



PRZEGLĄD TECHNICZNY

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU

WYDAWCA SP. Z O. O. PRZEGLĄD TECHNICZNY

REDAKTOR INŻ. M. THUGUTT

Nr. 18

WARSZAWA, 14 WRZEŚNIA 1938 R.

Tom LXXVII

OD REDAKCJI

Kilkoletnią tradycją Przeglądu Technicznego jest wydawanie dorocznego zeszytu, poświęconego specjalnie sprawom morskim, a w szczególności — Marynarce Wojennej. Świadczy to o zainteresowaniu się sfer technicznych i przemysłowych zagadnieniami, od celowego rozwiązania których zależy byt Rzeczypospolitej Polskiej.

W ciągu tych kilku lat rozbudowaliśmy naszą flotę wojenną, zwiększając ją o dwa pierwszorzędne niszczyciele „Grom” i „Błyskawica”, jeden duży stawiacz min „Gryf”; w budowie są dwa duże okręty podwodne, z których jeden „Orzeł” wodował we Vlissingen dnia 15 stycznia 1938. Zbudowaliśmy również w kraju 4 poławiacze min — pierwsze okręty wojenne będące całkowicie dziełem polskiego mózgu i polskich rąk.

Zaawansowaliśmy budowę stoczni, która, chociaż nieukończona, już pracuje, budując dok pływający i mniejsze jednostki dla Mar. Woj. w późniejszym zaś czasie przystąpi do budowy większych okrętów wojennych.

Musimy sobie powiedzieć, że zrobiliśmy i dużo i mało. Dużo, bo ze skromnego budżetu zdołaliśmy parokrotnie zwiększyć ilość nowoczesnych okrętów wojennych oraz zorganizować obronę wybrzeża, powiększając zarazem udział polskiego przemysłu w ich budowie. Mało, bo nasze interesy na morzu wymagają floty wielokrotnie silniejszej, a my na Bałtyku produkujemy nadal jedynie Łotwie i Estonii. Do tej pory nie mamy ustawy o rozbudowie marynarki wojennej. Nie mamy więc programu, gwa-

rantującego ciągłość pracy w ciągu lat. Nic więc dziwnego, że przemysł polski nie może nastawić się na pracę, wzmacniającą podstawę niepodległości Rzeczypospolitej, bowiem brak programu nakazuje przemysłowi ograniczać się do pracy od zamówienia do zamówienia, t. zn. dorywczo. Jest to szkodliwe z punktu widzenia przede wszystkim interesów Marynarki Wojennej, a więc szkodzi interesom Rzeczypospolitej oraz podstawie zaopatrzenia — czyli przemysłowi. Żyjemy w czasach, w których tylko silni mają głos. Nie możemy być słabsi, niż tego wymagają nasze interesy. Zbudowaliśmy C. O. P. Musimy jednak pamiętać o tym, że b. przydatnym wzmocnieniem C.O.P. byłaby rozbudowa Marynarki Wojennej. Nakazem jest wydanie ustawy o rozbudowie Marynarki Wojennej. Ta ustawa, poparta budżetem, umożliwi podczas pokoju planowe wzmocnienie naszej Armaty Wodnej, zapewni rozwój przemysłu. Podczas wojny ta Armata Wodna, zapewniając wolność żeglugi, umożliwi przemysłowi pracę dla potrzeb lądowych sił zbrojnych, a więc przyczyni się walenie do zwycięstwa — do utrwalenia bytu Rzeczypospolitej.

Stać nas na śmiałe decyzje i na ich wykonanie. Przykładem Gdynia i C. O. P. Wydając ustawę o rozbudowie marynarki wojennej stwierdzimy, że konsekwentnie pracujemy nad zapewnieniem bezpieczeństwa dziełu naszego pokolenia — niepodległości Najjaśniejszej Rzeczypospolitej.

S. K. KOCHANOWSKI, inż. I. S. T. & C. (L.), T. W. T.

387. 623. 8 : 629. 123 (438)

Warunki powstania, rozwoju i znaczenie przemysłu okrętowego

Przemysł okrętowy w Polsce dopiero powstaje. Marynarka Wojenna i flota handlowa rozwijają się, wykorzystując przemysł krajowy przy budowie małych jednostek oraz niektórych urządzeń, szczegółów wyposażenia i półfabrykatów,

dostarczanych stoczniom zagranicznym do budowy polskich okrętów i statków.

Tempo rozwoju nie odpowiada wymaganiom. Interesy Polski na morzu są bardzo poważne, skoro handel nasz idzie przeważnie przez oba nasze por-

ty. Handlowo biorąc, Polska jest krajem bardziej morskim od Niemiec, które przez porty niemieckie morza Północnego i Bałtyckiego sprowadzały tylko 64% swego całkowitego wwozu i wywoziły przez porty tych mórz tylko 59% swego całkowitego wywozu. Tymczasem flota handlowa Niemiec liczyła w styczniu 1937 — 627 statków o pojemności ponad 3000 ton każdy (ogółem flota handlowa Niemiec liczy ok. 4 milionów grosston, a flota polska około stu tysięcy grosston). Nie można tutaj operować argumentem o długotrwałości dorobku Niemiec, bowiem z wojny światowej wyszły one z flotą handlową, liczącą tylko paręset tysięcy ton. Dzisiejszy tonaż floty niemieckiej jest więc tylko wynikiem planowej polityki rządu i armatorów oraz pracy rodzimych stocznii, opartych o należycie rozbudowany przemysł pomocniczy. Tymczasem w Polsce współpraca dotychczasowa miała charakter dorywczy, niejako obustronnie doświadczalny. Prawda, że przemysł polski pracował w warunkach znacznie trudniejszych, gdyż nie miał możliwości liczyć na zbyt długotrwały na rynku o stałej określonej pojemności. Tyczy się to w pierwszym rzędzie Marynarki Wojennej, której działalność inwestycyjna, jako nie oparta na ustawie o rozbudowie floty wojennej, nie mogła z konieczności mieć cechy niezmienności zagwarantowanej ustawowo. W wyniku, przemysł polski był zmuszony ograniczać swą współpracę do zakresu, na jaki pozwalały jego już dokonane inwestycje. Współpraca ta więc polegała raczej na wykorzystaniu przemysłu lądowego do zaspokojenia potrzeb morskich, niż na tworzeniu działów, czy też samodzielnych warsztatów, pracujących wyłącznie na rynek morski. Dzięki takiemu stanowi rzeczy przemysł nie jest przygotowany do współpracy z mającą być niedługo uruchomioną stocznia Marynarki Wojennej, gdyż brak mu urządzeń technicznych, fachowców, obeznanych z konstrukcją i wyrobem względnie budową przedmiotów, jakich stocznia będzie potrzebować. Uruchomienie stoczni pozwoli wprawdzie na szersze wykorzystanie krajowego rynku dostaw, przez możliwość zupełnie samodzielnego wyboru dostawców, nie rozwiąże jednak zagadnienia współpracy o charakterze bardziej technicznym, t. zn. współpracy wymagającej poczynienia przez przemysł inwestycji, przeważnie kosztownych, a więc możliwych do wykonania jedynie w razie zapewnienia możliwości długotrwałego wykorzystania tych inwestycji.

Liczenie na licencje, jako na środek pokonania trudności w rozszerzeniu współpracy przemysłu ze stocznia, jest więcej niż zawodne. Nabywca licencji musi poczynić pewne inwestycje, ponieść koszty dodatkowe związane z opanowaniem produkcji przedmiotu licencji. Musi więc zaangażować się na okres, normalnie przekraczający jeden rok, a będący okresem przygotowawczym do rozpoczęcia produkcji na zamówienie. Dopiero od tej chwili kapitał, zaangażowany w produkcji licencyjnej, zacznie procentować. Jasne jest, że dorywczosć musi być całkowicie usunięta z ram podstaw kalkulacji produkcji. Da się to osiągnąć tylko wtedy gdy rozważając nabycie licencji przemysł będzie wiedział na jaki zbyt może liczyć. Z czysto technicznego punktu widzenia produkcja przedmiotów dotychczas w Polsce niewytwarzanych, spotka się z wielkimi trudnościami, wywołanymi znaczną rozpię-

tością w technicznej jakości wytwórni. Dzisiaj sprawa stoi tak, że poza dosłownie paroma prywatnymi wytwórniami tylko wytwórnie państwowe są należycie wdrożone do produkcji, wymagającej dużej dokładności. Z tej przyczyny zakres poddostawców jest i będzie bardzo ograniczony, a więc koszty produkcji przedmiotów dokładnych będą przynajmniej w pierwszym okresie znacznie wyższe od kosztów, ponoszonych przez wytwórnie zagraniczne. Jest to tylko marginesowa uwaga, nie sposób jednak pominąć jej w niniejszych rozważaniach. Widzimy, że położenie przemysłu polskiego jest i będzie bardzo trudne. Trudności natury technicznej dadzą się pokonać o ile, poza należyтым przygotowaniem produkcji, strona finansowa zostanie dobrze ujęta.

Strona finansowa — to rynek zbytu o pełnej znanej długotrwałej pojemności. Mając na widoku rynek zbytu, ograniczony np. do dwóch jednostek pływających, ogólnej wartości 20 milionów złotych, żaden przemysł nie odważy się na inwestycje, przekraczające w tym przypadku kilkakrotnie wartość ewentualnie uzyskanych zamówień. Kapitał nie boi się ryzyka. To prawda. Ryzyko musi być jednak odpowiednio zapłacone przez możliwość osiągnięcia wielkiego zysku. Zasada: mały obrót — duży zysk jest możliwa do zrealizowania tylko w przemyśle luksusowym. Okręty wojenne są w istniejącym układzie stosunków artykułem pierwszej potrzeby. Potrzeby te są normalnie objęte ustawą o rozbudowie Marynarki Wojennej, zawierającą program prac na dłuższy okres czasu. Taki ustawowo ujęty program prac daje przemysłowi gwarancję ciągłości zbytu. Umożliwia mu w ten sposób staranną i sumienną kalkulację oraz należyte inwestowanie pod względem technicznym. Marynarce Wojennej ułatwia prowadzenie racjonalnej polityki zamówień, wykluczając momenty koniunkturalno-polityczne, grające niekiedy wielką rolę przy udzielaniu zamówień zagranicy.

Zrealizowanie programu, zawartego w wymienionej ustawie, usunie straty oraz niebezpieczeństwo. W dotychczasowym stanie rzeczy Polska ponosiła straty, spowodowane koniecznością zakupywania zagranicą wielu rzeczy dla budowanych tamże okrętów wojennych. W ten sposób wywożono zagranicę znaczne sumy lub też kompensowano je w zależności od wymagań macierzystego kraju dostawcy. Niebezpieczeństwo polega na uzależnieniu Marynarki Wojennej (oraz floty handlowej) od dostaw zagranicznych, bardzo niepewnych w razie wojny. Wielu dziedzin produkcji nie można improwizować, tyczy się to przede wszystkim produkcji przedmiotów, wymagających precyzyjnego wykonania oraz tych, których wyrób jest praktycznie niemożliwy bez bardzo długotrwałych prób i bardzo specjalnych urządzeń technicznych. Podczas pokoju jest czas na przygotowanie produkcji, jest możliwość opanowania wszelkich trudności, wyłaniających się zawsze przy uruchomieniu nowej produkcji. Podczas wojny będzie to praktycznie niemożliwe, choćby z powodu niemożności przewidzenia czasu zakończenia prób (pokonania trudności) i czasu rozpoczęcia produkcji seryjnej. Pod tym względem doświadczenie przemysłów angielskiego i północno-amerykańskiego z okresu 1914—1918 jest bardzo przekonujące. Obowiązuje więc zasada: prze-

mysł może podczas wojny wytwarzać tylko to, co nauczył się robić podczas pokoju. W czasie wojny będzie on mógł wytwarzać jedynie pod warunkiem otrzymania na czas potrzebnych surowców, półfabrykatów, narzędzi, przyrządów i t. d. W warunkach dotychczasowej pracy polskiego przemysłu, dostawy zagraniczne odgrywają wielką rolę z powodu ilościowego i jakościowego braku surowców, a przede wszystkim rudy żelaznej, tworzyw niezbędnych do wyrobu stali wysokowartościowych i t. p. Nawet bardzo dodatnie wyniki badań nad tworzywami zastępczymi, pochodzenia całkowicie krajowego, nie uniezależnią Polski od dostaw zagranicznych w stopniu, umożliwiającym prowadzenie wojny w warunkach całkowitej izolacji. Wymagania nowoczesnej wojny napewno nie będą mniejsze od wymagań wojny 1914—1918, a przecież w tej ostatniej wojnie zużywano przeciętnie w ciągu roku 1000 kg stali na 1 żołnierza.

Wystarczy zaznaczyć, że urobek rudy żelaznej w Polsce wynosił przeciętnie rocznie około 600 tysięcy ton, a produkcja stali około 1 200 000 ton, aby zdać sobie sprawę z następstw przerwania dowozu potrzebnych tworzyw. Wojna wzmagą zużycie żelaza. Rynek cywilny staje się tak samo ważny jak siły zbrojne. Nie można więc ograniczać spożycia rynku cywilnego poniżej pewnego minimum, leżącego bardzo blisko pokojowego zapotrzebowania tego rynku. Dwie te wielkości leżą tym bliżej siebie, im kraj normalnie zużywa mniej żelaza. Minimum, o którym mowa, to ilość żelaza warunkująca sprawne działanie życia przemysłowego i gospodarczego kraju — tyłów, z których siły zbrojne czerpią wszystko to, co jest do wojny potrzebne. Współzależność tych dwóch rynków jest tak ścisła, że nosi charakter funkcjonalny. Zaniedbywanie rynku cywilnego prowadzi do katastrofy militarnej — przykładem Niemcy z 1918 r.

Wniosek z tych rozważań dla naszych stosunków jest oczywisty i jednoznaczny. Polska musi mieć zapewnioną łączność z zagranicą właśnie w czasie wojny. W układzie geograficzno-gospodarczo-po-

litycznym, istniejącym zresztą nie od dzisiaj, jedyną drogą dowozu, jaką Polska mogłaby nieskrępowanie rozporządzać w razie wojny, prowadzi przez morze. Powiadom mogła by, gdyż obecny układ sił na Bałtyku nie zapewni tego „nieskrępowanego rozporządzenia”. Niedawno wysunięto liczbę 150 000 ton okrętów wojennych jako tę, która pozwoliłaby nam zająć na Bałtyku należne miejsce. Liczba ta około 10-krotnie przewyższa obecny nasz tonaż wojenny, a zarazem stanowi około 36% tonażu, objętego programem rozbudowy floty wojennej Niemiec. Porównyując stan obecny z potrzebami, raczej minimalnymi, widzimy, że trzeba by wydać około 1 miliarda złotych na rozbudowę Marynarki Wojennej w ciągu kilku (3—5) lat. Nie jest możliwe wydawać rocznie na zagraniczne dostawy 200—300 milionów złotych. Trzeba więc te sumy ulokować na rynku krajowym. Przy budowie okrętów wojennych w kraju około 80% wymienionej kwoty pozostałoby na rynku wewnętrznym. Przemysł ożywiłby się. Bezrobocie zmalałoby. Życie gospodarcze poprawiłoby się.

Z poprzednich rozważań wynika, że muszą być spełnione dwa warunki:

1) uchwalenie ustawy o rozbudowie Marynarki Wojennej;

2) wstawienie do budżetu państwa sum na realizację programu, zawartego w ustawie.

Bez spełnienia tych dwóch warunków nie można mówić o ciągłości pracy nad zabezpieczeniem interesów Polski na morzu, nie można mówić o należytej współpracy przemysłu z nowopowstającą stoczną. Polityka przemysłowa musi być konsekwentna. Konsekwencją stosunków panujących jest, jak to wykazałem wyżej, rozbudowa Marynarki Wojennej, bez której Bałtyk stanie się morzem zamkniętym dla... Polski. Ścisły jest związek polityki i handlu z przemysłem; bodaj nigdzie nie występuje on tak jaskrawo jak w przypadku naszych interesów na Bałtyku.

Inż. J. KUNSTETTER

621 . 436 : 623 . 85 (438)

Okrętowe silniki Diesela i ich budowa w Polsce

Zastosowanie wysokoprężnego silnika ropowego, t. zw. silnika *Diesela*, do napędu okrętów daje wielorakie i wybitne korzyści zarówno pod względem ekonomicznym jak i nawigacyjnym. Zajmując znacznie mniej miejsca i posiadając mniejszy ciężar niż instalacja parowa tej samej mocy, silnik spalinowy pozwala bądź zwiększyć ładunek użyteczny (uzbrojenie), bądź zmniejszyć wyporność okrętu przy tym samym ładunku, t. j. zwiększyć jego szybkość.

Poza tym znacznie mniejsze zużycie paliwa na jednostkę pracy przez silnik wysokoprężny pozwala na zmniejszenie zapasu paliwa, t. j. dalsze zmniejszenie wyporności, lub też na zwiększenie zasięgu bez uzupełnienia zapasów. Ta okoliczność, że paliwo jest w stanie płynnym daje również duże korzyści: wygodne i szybkie załadowanie za pomocą pomp oraz możność wykorzystania dla pomieszczenia paliwa takich miejsc w kadłubie, które ze

względem na trudny dostęp i niedogodny kształt nie nadawałyby się do innego celu.

Wobec tego, że 1 m³ paliwa płynnego zawiera co najmniej potrójną ilość kaloryj w porównaniu z m³ węgla, objętość składu paliwa ulega dalszemu zmniejszeniu. Zrozumienie zalet paliwa płynnego znalazło wyraz w zastosowaniu go również do opalania kotłów parowych, jednak ten typ instalacji nie jest dość ekonomiczny: ze względu na stosunkowo większe zużycie droższego paliwa.

Dalsze korzyści silnika: zmniejszenie personelu obsługi (odpada ciężka i wyczerpująca praca palaczy), brak dymu (nie tak łatwe wykrycie okrętu przez nieprzyjaciela), większe bezpieczeństwo wskutek usunięcia możliwości eksplozji kotłów (np. w razie trafienia okrętu przez pocisk) i t. d.

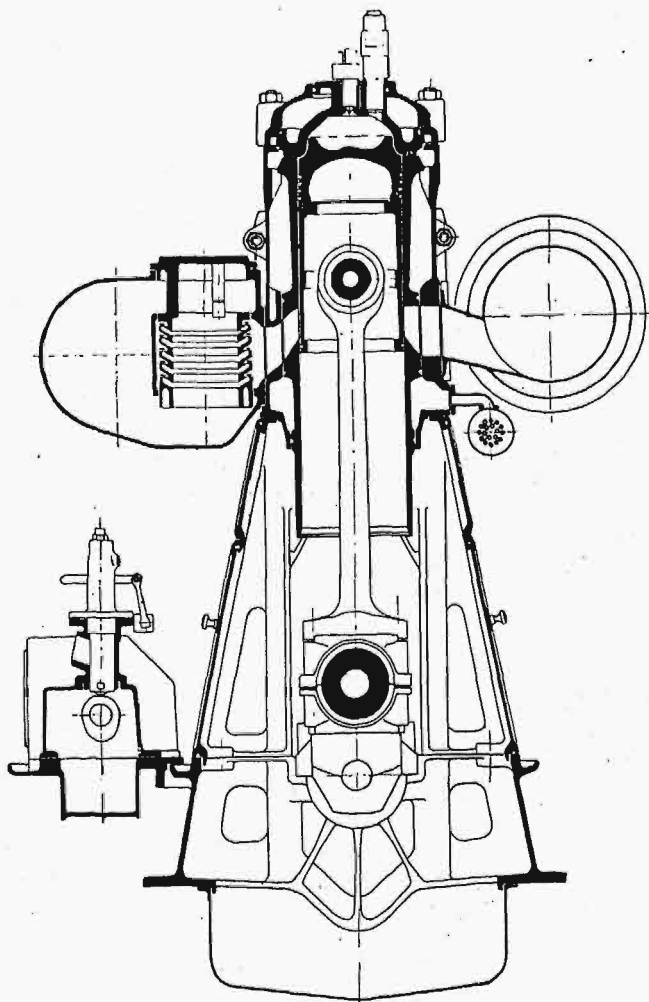
Korzyści płynące z zastosowania silnika *Diesela* rozumiano oddawna: już w kilka lat po rozpowszechnieniu się silnika przemysłowego (w pierw-

szych latach tego stulecia), zjawiają się instalacje silnikowe, zarówno na okrętach wojennych jak i statkach handlowych.

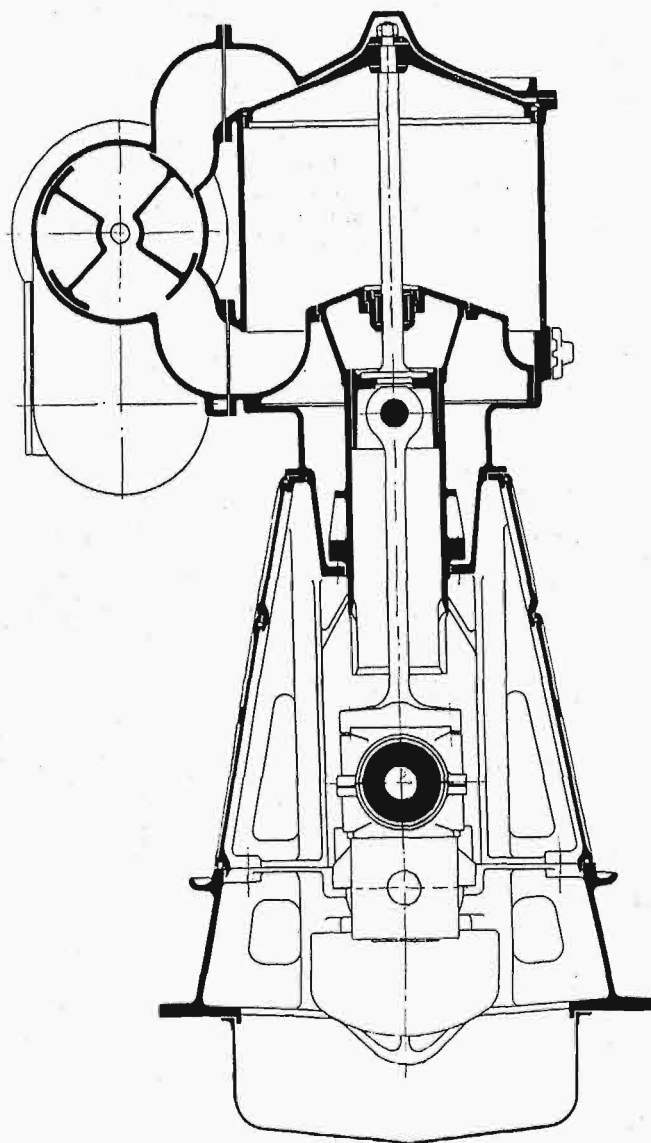
Podobnie jak rozwój samochodów i lotnictwa był wynikiem rozwoju silnika benzynowego, tak pewne typy okrętów wojennych związane są ściśle z rozwojem silnika wysokoprężnego; mamy tu na myśli przede wszystkim okręty podwodne oraz ciekawy z technicznego punktu widzenia eksperyment niemiecki: t. zw. pancerniki „kieszonkowe” serii „Deutschland”, które, przy ograniczonej przez traktat wersalski wyporności 10000 t, mają posiadać wartość bojową nie ustępującą normalnemu okrętowi liniowemu.

W rozwijającym się — niestety w zbyt powolnym tempie — budownictwie okrętowym w Polsce silnik *Diesela* odgrywa równie ważną rolę jak wszędzie; zapewnienie krajowi samowystarczalności w tej dziedzinie jest zagadnieniem wielkiej wagi, choćby tylko ze względu na szybką i niezawodną dostawę części zamiennych i wykonywanie poważniejszych napraw.

Okolicznością korzystną jest istnienie w Polsce paru wytwórni posiadających długoletnią tradycję w budowie silników spalinowych lądowych, jednak dla braku zapotrzebowania wytwórnie te nie mogły w dawniejszych latach podjąć budowy silników okrętowych i tym samym nie wyrobiły odpowiednich konstrukcji własnych i nie zdobyły potrzebnego doświadczenia specjalnego. Pierwsze motoro-



Rys. 1.



Rys. 2.

we jednostki floty polskiej musiano zatem z konieczności zaopatrzyć w silniki obcego pochodzenia; silniki te starano się dobierać w ten sposób, aby mogły one stać się prototypami przyszłej produkcji krajowej. Zapoczątkowanie budowy silników — jak w ogóle wszelkich maszyn okrętowych — utrudnione jest wybitnie przez indywidualny nieseryjny charakter zapotrzebowania; koszty modeli i przygotowywania produkcji stanowią tak duży odsetek właściwych kosztów budowy silnika, że cena jego staje się nadmiernie wysoka.

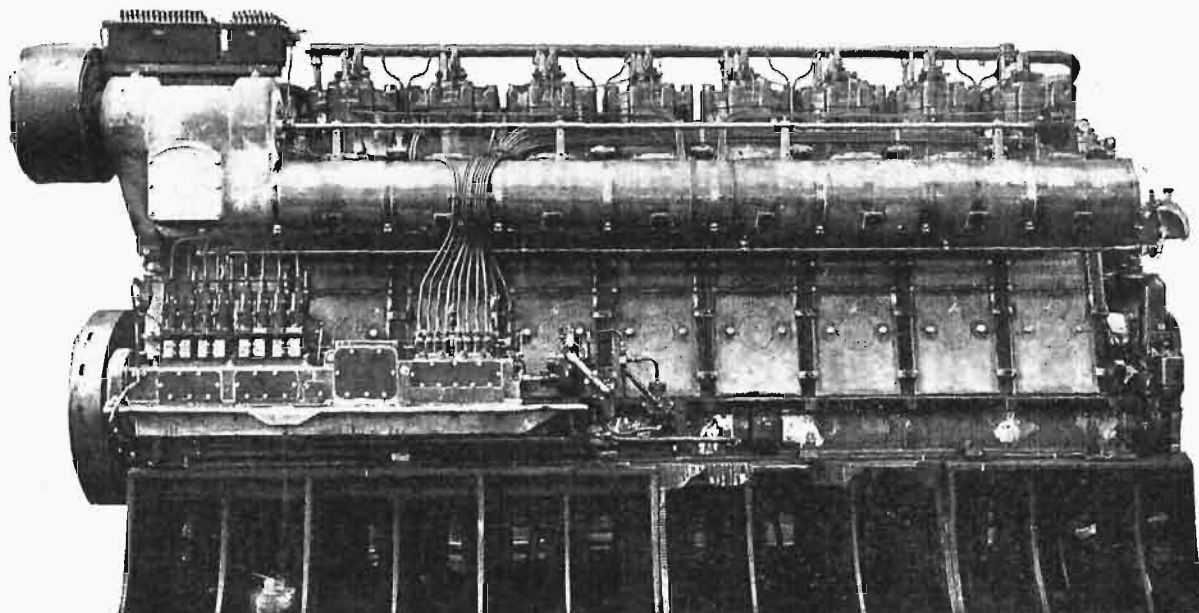
Jako minimalną ilość, umożliwiającą jako tako racjonalną produkcję, można przyjąć 4—6 sztuk dla większych maszyn, a 8—10 dla mniejszych; następne zamówienia — po zamortyzowaniu kosztów modeli i urządzeń — kalkulują się taniej nawet przy nieco mniejszej liczbie sztuk.

Okoliczności powyższe sprawiły, że dotychczas udało się zorganizować w Polsce budowę jednego tylko typu okrętowego silnika *Diesela* w jednostkach o różnej liczbie cylindrów.

Jest to silnik dwusuwowy bezsprężarkowy nawrotny mocy 65 KM w 1 cylindrze przy 350 obr./min, oparty na licencji szwedzkiej; przekrój silnika przedstawia rys. 1, pompę przedmuchową — rys. 2;

widok ogólny silnika w wykonaniu polskim, ustawionego na stacji prób, przedstawiają rys. 3 i 4.

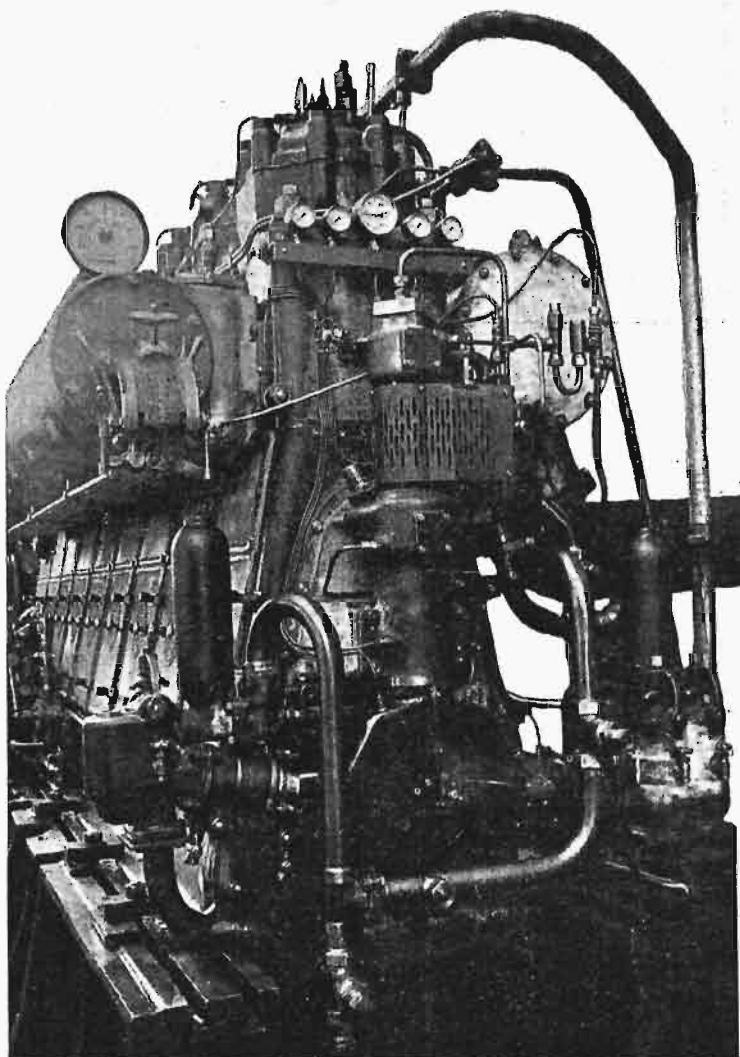
jest za pomocą suwaka obrotowego, co daje dużą sprawność objętościową pompy; do kanałów wlot-



Rys. 3.

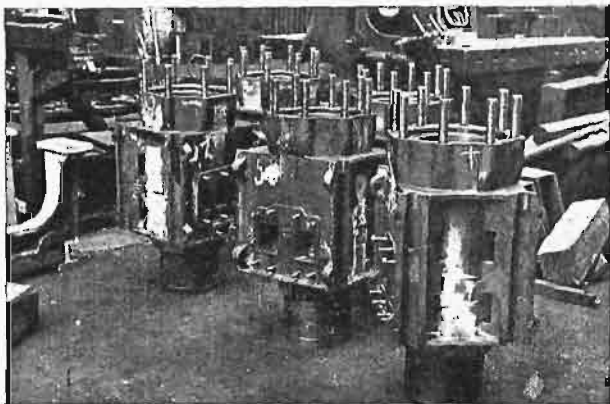
Wybór dwusuwu podyktowany został dążeniem do zmniejszenia ciężaru silnika przy zachowaniu niewysokiej liczby obrotów; poza tym budowa dwusuwu jest znacznie prostsza, co szczególnie korzystnie ujawnia się w mechanizmie rozrządczym i rewersyjnym. Budowa tego silnika przedstawia się w ogólnych zarysach jak następuje: cylindry odlewa się pojedynczo i za pomocą śrub łączy w jeden sztywny blok. Tuleje cylindrowe ze specjalnego żeliwa wstawiane są do cylindrów w sposób zapewniający łatwość wymiany. Blok cylindrowy spoczywa na oddzielnych stojakach, te zaś na podstawie żeliwnej; dla zmniejszenia ciężaru podstawy dno jej zastąpione jest przez koryto blaszane. Do z mocowania cylindrów z podstawą służą śruby ankowe, sięgające prawie do góry cylindra, w ten sposób stojaki, a częściowo i płaszcze cylindrów, są całkowicie odciążone od sił rozciągających. Wał korbowy (o średnicy większej niż wymagana przez przepisy Lloydu Bryt., spoczywa na $(n+1)$ łożyskach (n — ilość wykrębień) wylanych metalem łożyskowym. Dolny łeb korbowodu składa się z 2 jednakowych połów: w razie uszkodzenia górnej — pracującej połowy — można ją zastąpić przez dolną, nieobciążoną w dwusuwie żadnymi siłami. W górnym łbie korbowodu zastosowano łożysko t. zw. igłowe (cienkie rolki).

Przedłużenie bloku cylindrowego stanowi pompa powietrzna przedmuchowa o działaniu obustronnym i wydajności zapewniającej należyte przepłukanie i napełnienie cylindrów roboczych; wlot i wylot powietrza z pompy sterowany



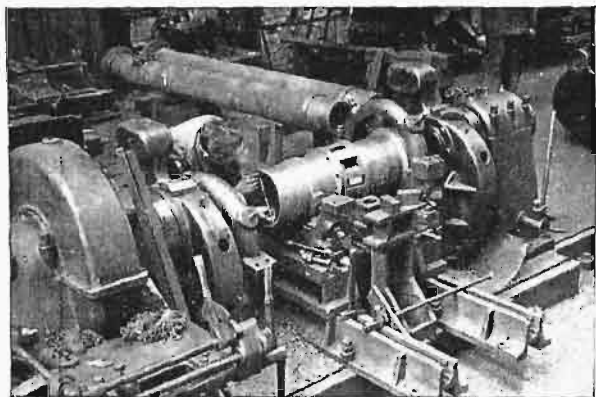
Rys. 4.

wych w cylindrze powietrze dopływa przez samoczynne klapy zwrotne, otwierające się dopiero po należytych rozprężeniu wydeszyn. Głowica cylin-



Rys. 5.

dra roboczego zawiera wtryskiwacz samoczynny iglicowy, pneumatycznie otwierany zawór rozruchowy oraz zawór bezpieczeństwa; płaszcz wodny



Rys. 6.

głowicy odlany jest osobno dla uniknięcia naprężeń cieplnych i odlewniczych.

Regulacja obrotów odręczna, poza tym regulator odśrodkowy zapobiega rozbieganiu się silnika. Pompki wtryskowe systemu *Bosch* osobne dla każdego cylindra i łatwo wymienne.

Smarowanie obiegowe pod ciśnieniem, olej jest filtrowany i chłodzony. Dodatkowymi elementami silnika są: sprężarka dwustopniowa do ładowania butli rozruchowych oraz pompy wodne: chłodząca i zęzowa.

Ciężar silnika z normalnym wyposażeniem jest nieco mniejszy od 30 kg na 1 KM.

Budowa tych silników zainicjowana była przez Fabrykę Silników i Armatur Państw. Zakł. Inżynierii w r. 1933, a w drugiej połowie 1934 r. pierwsza seria składająca się z 6 ośmiocylindrowych silników mocy po 520 KM każdy, po nader skrupulatnych próbach odbiorczych, została przekazana stoczniom budującym okręty, dla których silniki te były przeznaczone.

Próby, a następnie kilkuletnia praca silników na okrętach wykazały, że wykonanie krajowe w niczym nie ustępuje prototypom zagranicznym, a nawet pod pewnymi względami przewyższa je.

Zużycie oleju gazowego przy obciążeniach od 75% do 100% normalnego nie przekracza naogół 180 g na 1 KM użytecz. i godzinę, przy 50% obciążenia — 190 g.

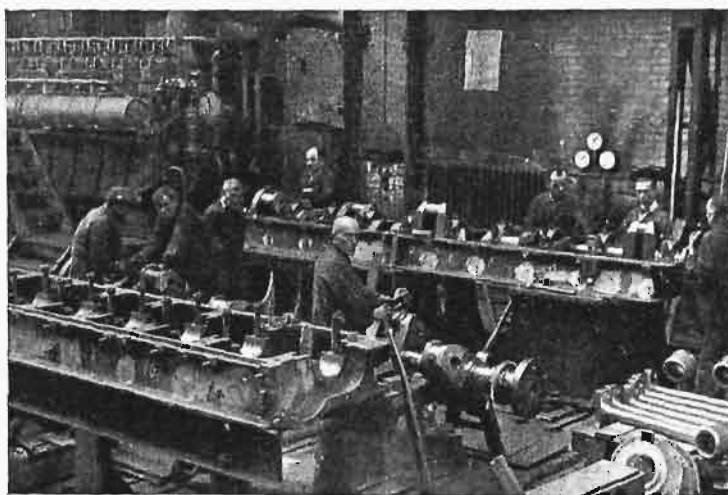
Biorąc pod uwagę, że jest to silnik dwusuwowy i jednostka stosunkowo mała — wynik ten należy uznać za zupełnie zadowalający. Oszczędna praca silnika jest wynikiem należytego ukształtowania tłoka i głowicy oraz kanałów przedmuchiowych, co wymagało dłuższych studiów i eksperymentów.

Na szczególnie podkreślenie zasługuje poza tym szybkość dokonywania manewrów: uruchomienie zimnego silnika z doprowadzeniem do 360 obr./min trwało przeciętnie 4 sek, a przejście od 360 obr. naprzód do 360 obr. w tył (lub odwrotnie) — przeciętnie 6—7 sek. Czynności przy manewrowaniu ograniczają się do przestawienia 2 rączek widocznych na rys. 3 i 4; rączki są wzajemnie zablokowane w sposób uniemożliwiający błędne nastawienie.

Niektóre ważniejsze części składowe silników w trakcie obróbki i montażu przedstawione są na fotografiach: rys. 5 — cylindry ze wstawionymi tulejami, widoczne są nadlewy dla poziomych śrub łączących cylindry oraz dla śrub ankrowych; rys. 6 — tuleja cylindrowa na wytaczarce, widoczne są okna wydechowe i kanały dla wody chłodzącej żebra między oknami; rys. 7 — podstawy i wały korbowe; rys. 8 — szkielet 8-cylindrowego silnika: podstawa, stojaki, cylindry, osłony okien kadłuba; rys. 9 — 2 silniki 8-cylindrowe w trakcie prób na hamowni, dwa dalsze w montażu; rys. 10 — zespół pomocniczy okrętowy składający się z 3-cyl. silnika, prądnicy i sprężarki zmontowanych na wspólnej podstawie.

Budowa omawianych silników nie nastęrczyła wytwórni krajowej naogół żadnych poważniejszych trudności i nie wymagała instalowania nowych obrabiarek.

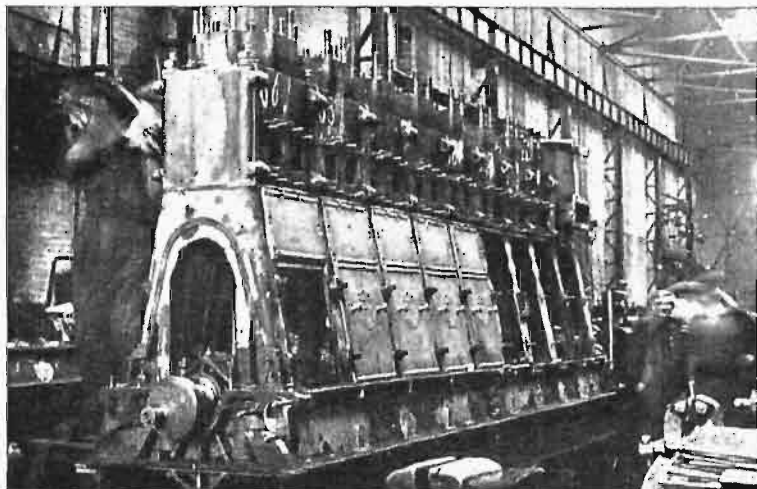
Pewne trudności powstały w zakresie odlewniczym: opanowanie odlewu tulei cylindrowych (dokładne rozstawienie okien i kanałów wodnych) oraz



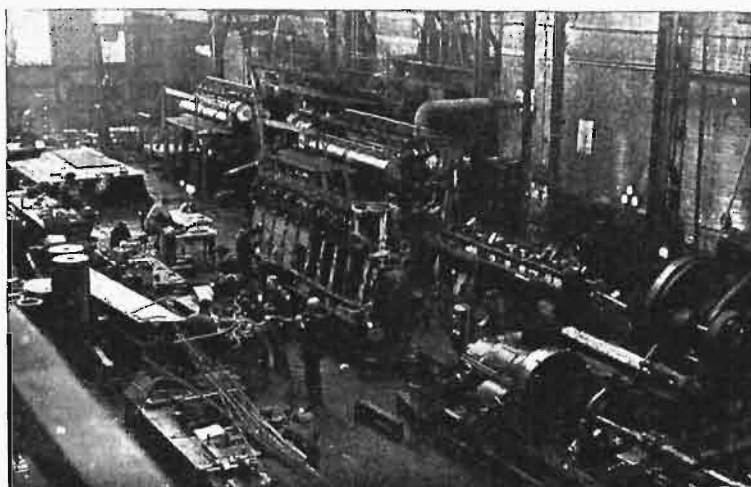
Rys. 7.

główek tłoków (specjalna stal o dużej zawartości Cr) — wymagało dłuższego czasu

Przypuszczalne zapotrzebowanie Marynarki Wojennej mogłoby zatem być całkowicie pokryte przez produkcję krajową.



Rys. 8.



Rys. 9.

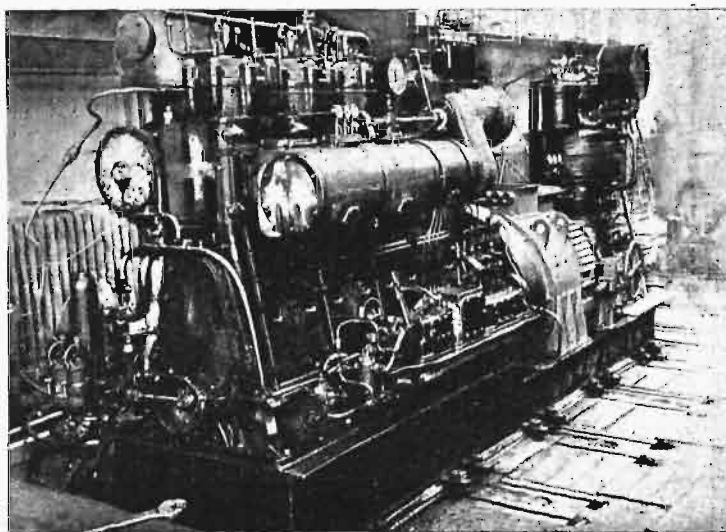
Przy budowie dalszych seryj tych silników (ogółem wykonano dotychczas ok. 90 cylindrów) ograniczono stopniowo ilość części sprowadzanych z zagranicy; obecnie pozostają jeszcze następujące części, których przemysł krajowy nie może dostarczyć; łożyska rolkowe i kulkowe, pompki wtryskowe, tachometry, pewne typy manometrów (próby z krajowymi są w toku), smarownice tłoczkowe do cylindrów.

Wobec tego że pierwsza próba budowy silników okrętowych w kraju wypadła pod każdym względem pomyślnie, należałoby wziąć pod uwagę możliwość rozszerzenia produkcji na większe typy silników.

Opierając się na posiadanym przez wytwórnię krajowe doświadczeniu i urządzeniach, możemy stwierdzić, że budowa silników o mocy do ok. 400 KM w 1 cylindrze przy niezbyt niskiej liczbie obrotów nie przedstawi żadnych trudności poza koniecznością pewnych inwestycji w wyposażeniu hamowni.

Jeżeli chodzi o duże silniki wolnoobrotowe — kilka tysięcy KM przy ok. 100 obr./min — jakie są stosowane we flocie handlowej (np. motorowce „Piłsudski” i „Batory”), to istniejące wytwórnie silników nie byłyby w stanie podjąć się ich budowy ze względu na brak odpowiedniej wielkości hal fabrycznych i obrabiarek. Jeżeliby zatem powstało zapotrzebowanie dość duże, aby usprawiedliwić budowę takich silników w kraju, należałoby się liczyć z koniecznością większych inwestycji; ewentualnie sprawą tą mogłaby się zainteresować jedna z dużych wytwórni mechanicznych, która dotychczas nie zajmowała się budową silników; w tym ostatnim wypadku jednak brak doświadczonego personelu technicznego stanowiłby pewną trudność.

Nawiązując do wielokrotnie omawianej w prasie i stowarzyszeniach technicznych kwestii, czy licencje konstrukcyjne zagraniczne są pożyteczne czy szkodliwe dla przemysłu krajowego, stwierdzić musimy, że w zakresie silników okrętowych do czasu wyrobienia większej tradycji i doświadczenia konstrukcyjnego własnego — korzystanie z licencji będzie nieuniknione; jeżeli jednak przy zawieraniu umowy licencyjnej zachowano odpowiednią przeczność, przynieść ona nam może duże korzyści pod względem technicznym, umożliwiając dokładne poznanie danej gałęzi przemysłu zagranicznego i nie pociągając nadmiernego obciążenia finansowego produkcji krajowej. Droga eksperymentów własnych byłaby w danym wypadku zbyt długa i kosztowna, gdyż należycie wypróbować nowy typ silnika można dopiero w rzeczywistej pracy na okręcie.



Rys. 10.

Ze w tej opinii nie jesteśmy odosobnieni, dowodem niech będzie fakt, że z licencji jednej z najpoważniejszych firm w tej dziedzinie t. j. *B-ci Sulzer* korzysta 25 wytwórni w następujących krajach (wg danych firmy): Anglia — 7 wytw., Niemcy — 2 wytw., Francja — 2 wytw. Italia — 3 wytw., Holandia — 2 wytw., Belgia — 1 wytw., Hiszpania — 1 wytw., Zw. Sow. — 4 wytw., Stany Zjedn. — 1 wytw. Japonia — 2 wytw. oraz 2 fabryki własne: Winterthur i Ludwigshafen.

Lista statków handlowych zaopatrzonych w silniki powyższej firmy w ciągu ostatnich 16 lat wyka-

zuje 290 jednostek, t. j. na 1 wytwórnię wypada przeciętnie 0,67 statku rocznie, czyli ± 1 silnik główny (przy czym silniki te dzielą się na przeszło 30 typów). Liczby te wyraziście ilustrują dorywczy, nieseryjny charakter budownictwa maszyn okrętowych; siłą rzeczy musi to się odbijać na kosztach budowy w sposób uniemożliwiający porównywanie cen silników okrętowych i lądowych; te ostatnie są na ogół w znacznym stopniu znormalizowane i zredukowane do mniejszej liczby typów.

623 . 85 (09) (438)

Pierwsza okrętowa maszyna parowa wykonana w Polsce

Hasło samowystarczalności w gospodarce wszystkich krajów zmusza i nas do przedsięwzięcia wszelkich kroków, aby na każdym odcinku życia gospodarczego, specjalnie w tym wypadku przemysłowego, zapoczątkować nowe działy produkcji. Dlatego z uznaniem należy podkreślić inicjatywę Warsztatów Portowych Marynarki Wojennej w Gdyni, która budując holowniki (między innymi) zdecydowała się bezwzględnie wyposażyć je w urządzenia polskiego wyrobu. Pełny oddźwięk znalazły wspomniane Warsztaty także i w Pierwszej Fabryce Lokomotyw w Polsce S. A., która nie zważając na możliwe trudności, zwykle wyłaniające się przy zapoczątkowaniu wyrobu nowych a specjalnych maszyn, podjęła się wyposażyć 2 holowniki w okrętowe maszyny parowe.

Artykuł niniejszy nie ma na celu poruszania teorii czy budowy okrętowych maszyn parowych, a nawet nie wchodzi w bliższą krytykę ich możliwości rozwoju lub wyparcia przez turbiny parowe lub silniki spalinowe, a celem jego jest li tylko opisać wykonaną bądź co bądź pierwszą w Polsce maszynę parową okrętową. W pracy poniższej będą podkreślone te momenty, wyłaniające się przy budowie, konstrukcji, czy wreszcie doborze materiałów które, jak wydawało się w pierwszej chwili, mogły nastęrczyć pewne trudności, lecz były w istocie, co już teraz można zaznaczyć, z zupełną łatwością pokonane.

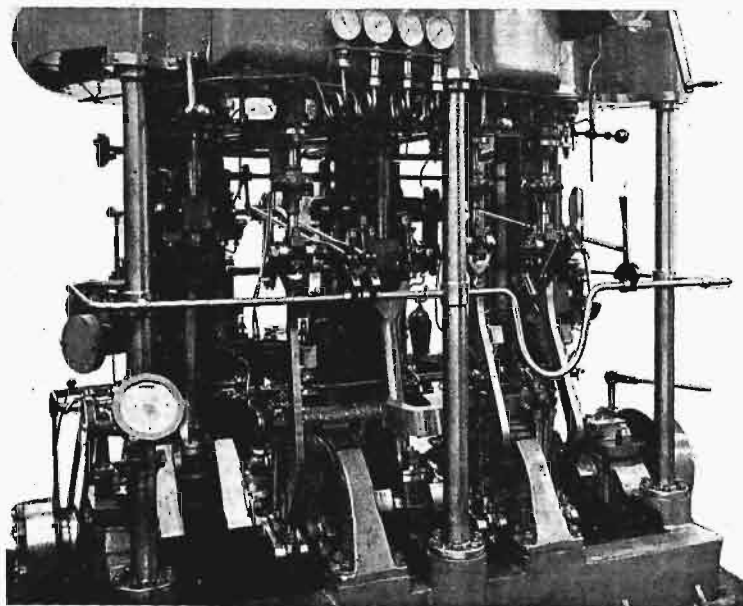
Dla wyżej wspomnianych holowników maszyna parowa została wybrana jako silnik stojący 3-cylindrowy o potrójnym rozprężaniu pary i pracujący na parę nasyconą z kondensacją (rys. 1).

Ogólna charakterystyka maszyny jest następująca:

| | |
|---|---------------------|
| Moc indykowana nominalna | 300 KM |
| Moc indykowana najwyższa | 330 „ |
| Liczba obrotów na minutę | 180 „ |
| Nadciśnienie pary w kotłach | 14,5 at |
| Średnica cylindra średniopręż. | 265 mm |
| Średnica cylindra średniopręż. | 425 „ |
| Średnica cylindra niskopręż. | 700 „ |
| Skok tłoków | 400 „ |
| Skraplacz powierzchniowy | 48,8 m ² |
| Ciężar maszyny wraz ze skraplaczem | 11169 kg. |

Korby przestawione są względem siebie o 120°. Poszczególne odlewy cylindrów są ze sobą połączone śrubami i tworzą całkowity blok mieszczący w sobie przelotnie międzystopniowe. Ostateczna obróbka cylindrów miała miejsce po ich połączeniu w całość. Blok cylindrowy spoczywa z jednej strony na trzech stojakach żeliwnych, z drugiej zaś na trzech słupach kutych. Stojaki zarazem służą jako prowadzenie krzyżulców, przy czym to prowadzenie jest chłodzone wodą obiegową. Tłoki żeliwne posiadają uszczelniające pierścienie rozprężne w ilości 4 dla cylindra wysokoprężnego 3 — dla średnioprężnego i 2 — dla niskoprężnego. Trzony tłokowe są połączone z tłokiem i z krzyżulcem na stożek z nakrętką bez możliwości nastawiania. Korbowody na jednym końcu są wykształcone w formie wideł, przy czym łożyska na czopy krzyżulcowe są z brązu fosforowego. Łożyska korbowodu od strony wału są stalowe. Wszystkie łożyska są wylane białym metalem.

Wał korbowy przedstawia się dość skomplikowanie i nie jest łatwy w obróbce, gdyż, pomijając już



Rys. 1.

potrójne wykorbienie, posiada odkute razem jeszcze trzy mimośrodowo.

Łoża wału korbowego stalowe wylane białym metalem są osadzone w żeliwnej ramie, która jako jeden duży odlew stanowi podstawę całej maszyny.

Dużą zaletą okrętowej maszyny parowej jest jej prostota i zwartość budowy, to też wybór stawidła zewnętrznego systemu *Kluga* jest zrozumiały. Stawidło zewnętrzne jest tak rozwiązane, że składa się z identycznych części dla wszystkich trzech cylindrów. Cylinder wysokiego ciśnienia posiada suwak okrągły o wewnętrznym wlocie. Szerokie żeliwne pierścienie uszczelniające tworzą zarazem krawędzie odcinające wlot i wylot. Suwaki płaskie cylindrów średnioprężnego i niskoprężnego ciśnienia są typu połączonego *Penn'a* i *Trick'a*, co daje duże otwarcia kanałów i małe dławienie pary przy małych skokach suwaków. Średnice cylindrów oraz ich napełnienia normalne były tak dobrane, aby nie tylko każdy z 3 cylindrów wykonywał mniej więcej równą pracę, lecz ażeby różnica nacisków na poszczególne tłoki była tylko nieznaczna.

Od strony śruby okrętowej, przedłużenie wału korbowego jest ułożyskowane w specjalnym stopowym łożysku systemu *Mitchel'a*, chłodzonym wodą obiegową, którego konstrukcja oparta na teorii tarcia ciekłego zmniejsza w wydatny sposób opór w stosunku do dawniej używanych łożysk stopowych grzebieniastych.

Ze względu na wymaganą niezawodność ruchu smarowanie zostało bardzo szczegółowo opracowane, w ten sposób, żeby możliwie wszystkie miejsca trące się były smarowane samoczynnie od centralnej prasy smarnej, uruchomianej bezpośrednio od głównego napędu. Miejsc tych jest 27 i są to przeważnie punkty, do których dostęp podczas ruchu jest trudny lub nawet niebezpieczny. Oprócz tego jest za instalowanych szereg stałych smarownic.

Smarowanie suwaków i tłoków również uskutecznione jest za pośrednictwem prasy smarnej, przy czym olej jest doprowadzony tuż za zaworem dławiącym poprzez specjalny rozpylacz, które to smarowanie w praktyce okazało się bardzo ekonomiczne i niezawodne.

Zespół pomp powietrznej, chłodzącej, zasilającej i zęzowej jest umocowany na samej maszynie, jak to zresztą z reguły ma miejsce przy okrętowych maszynach (rys. 2). Pompy te są napędzane za pośrednictwem dźwigni wahadłowej od krzyżulca cylindra średnioprężnego.

Pompa powietrzna jest systemu *Edward'a* bez zaworów ssących, a tylko z zaworami tłoczącymi *Kinghorn'a*. Są to 3 płytki mosiężne o różnych średnicach i 1,5 mm grubości, umieszczone jedną nad drugą.

Pompa do wody chłodzącej jest dwustronnie działająca o stosunkowo dużej wydajności 90 000 litrów na godzinę. Jako zawory tak ssące jak i tłoczące pompa posiada kłapy gumowe.

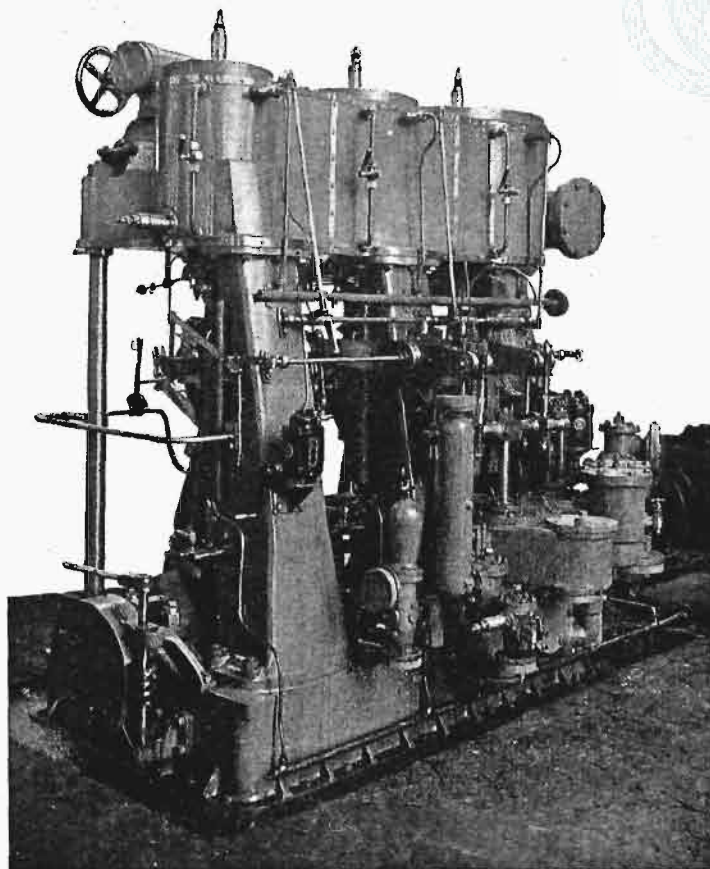
Pompy zasilająca i zęzowa są typu nurnikowego jednostronnie działające o wydajności każda po 3 000 litrów na godzinę.

Regulację wydajności pomp przy stałej ilości skoków na minutę (stałe obroty maszyny) uskutecznia się zmiennością sprawności wolumetrycznej przy pomocy specjalnych zaworów powietrznych.

Połączenia tłoków pomp z dźwigniami napędowymi są stałe na stożek i nakrętkę, podobnie jak przy tłokach i trzonach samej maszyny. Ponieważ, jak już wspomniano, napęd pomp odbywa się bezpośrednio od maszyny, przeto całość musi być z góry doskonale zmontowana, gdyż właściwie na całej drodze od tłoka maszyny do nurników pomp nie ma ani jednego połączenia nastawialnego. Przy czym należy zaznaczyć, że odległości przestrzeni szkodliwych są bardzo małe i tak np. dla pompy powietrznej wynosi ta odległość zaledwie 3 mm i musi być dokładnie utrzymana. Powyższe wymaga bardzo precyzyjnego wykonania części, dokładnego montażu i dosyć licznych przyrządów.

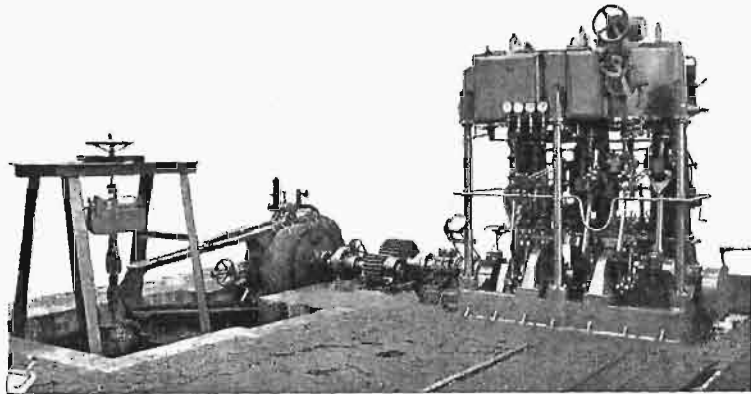
Wreszcie należy wspomnieć o materiałach na pompy, gdyż nie wszystkie materiały są odporne na działanie korozyjne wody morskiej. Wobec tego korpusy są wykonane z żeliwa, tuleje i części o skomplikowanych kształtach z brązu, trzpienie, nurniki, nakrętki i t. p. części mające styczność z wodą morską są wykonane z mosiądzu o składzie 60% Cu i 40% Zn.

Skraplacz powierzchniowy jest wykonany jako odrębna całość w przeciwieństwie do spotykanych w okrętowych maszynach skraplaczy tworzących jedną całość z maszyną. Powierzchnia chłodząca skraplacza wynosi 45 m², co jest w stosunku do wymaganych 300 KM maszyny względnie dużą wielkością, gdyż poza zasadniczym swym przeznacze-



Rys. 2.

niem musi skraplać odlotową parę z pomocniczych maszyn na okręcie jak turboprądnicy oświetleniowej, niezależnej pompy zasilającej, pompy pożarowej, maszyny sterowej dźwigu kotwiczego oraz centralnego ogrzewania. Wszystkie wyloty wspomnianych pomocniczych maszyn są zcentralizowane na żeliwnej głowicy skraplacza. Ze względu na wodę chłodzącą morską uwzględnione zostały dla budowy skraplacza materiały odporne na działanie tejże wody. Sam kadłub wykonany z blachy żelaznej z przypawanymi kołnierzami jest całkowicie ocynkowany. Skrajne komory oraz pokrywy są odlane z brązu. Ściany sitowe z wyżej wspomnianego mosiądzu 60% Cu i 40% Zn. Wreszcie rurki o średnicy 17×19 mm są wykonane ze specjalnego materiału przepisane przez Polskie Normy Wojskowe o składzie 70% Cu, 1% Sn, 1,5% Al, reszta Zn. Rurki są ocynowane. Aby przy możliwie małych wymiarach skraplacza otrzymać żądaną powierzchnię, rurki skraplacza są rozmieszczone możliwie gęsto, skutkiem czego obróbka ścian sitowych była żmudna, gdyż odległości pomiędzy otworami gwintowanymi na dławniczki uszczelniające rurki są tak małe, że ścianki między otworami wynoszą nie całe



Rys. 3.

2 mm, a otworów tych w jednej ścianie jest około 450.

Maszyna parowa jest zaopatrzona w normalny osprzęt jak manometry, próżniomierz, zawory bezpieczeństwa na cylindrach i każdej pompie, kurki odwodniające powietrzne i indykatorowe. Co się tyczy specjalnie kurków odwodniających cylindry, to ciągle tychże zostały wyprowadzone na czoło maszyny ze względu na łatwiejszą ich obsługę. Oprócz tego maszyna posiada licznik obrotów i przyrząd do obracania wału korbowego podczas napraw i montażu. Zawór główny parowy jest po-

łączony wraz z zaworem rozruchowym, którego konstrukcja pozwala nie tylko na dławienie pary, lecz zarazem przy pewnych położeniach dźwigni zezwala na doprowadzenie pary świeżej bezpośrednio do cylindrów nisko- i średnioprężnego. To urządzenie jest nieodzowne dla podgrzewania wszystkich cylindrów przed uruchomieniem maszyny, jako też i dla samego rozruchu.

Maszyny zostały poddane licznym i dokładnym próbom, przy czym do tego celu maszyna została sprzężona z wodnym hamulcem systemu Frouda (rys. 3). Próby szły w kierunku stwierdzenia rozchodu pary na KM/godz, przy normalnym obciążeniu 300 KM, określenia największej mocy, ustalenie wydajności pomp i pracy skraplacza, wreszcie zbadania bilansu cieplnego maszyny.

Dokonane próby nie zawiodły oczekiwań. Wykresy indykatorowe stwierdziły prawidłowy rozrząd pary i właściwy podział pracy na wszystkie 3 cylindry. Najwyższa moc przy przeciążeniu dochodziła do 340 KM, osiągnięta próżnia w skraplaczu wynosiła 90—93%. Najmniejszy rozchód pary przy normalnej mocy wynosił 5,8 kg/KM/godz.

Na podstawie pomiarów obliczono sprawności:

sprawność teoretyczna η_t

$$\eta_t = \frac{AL_t}{i_1 - t_0} = 0,256 ;$$

sprawność indykowana

$$\eta_i = \frac{AL_i}{AL_t} = 0,64 ;$$

sprawność mechaniczna

$$\eta_m = \frac{N_i - N_0}{N_i} = 0,905 ;$$

sprawność ogólna

$$\eta_0 = \eta_t \cdot \eta_i \cdot \eta_m = 0,148 .$$

Poza tym maszyny omawiane po wmontowaniu na holownikach zostały poddane dalszym długotrwałym próbom w normalnych warunkach morskich w sensie niezawodności ruchu. Próby te potwierdziły właściwy wybór typu i dobre wykonanie maszyny.

Pierwsze wykonania tych maszyn parowych dowiodły niezbicie że ten dział produkcji może być w zupełności zaspokojony przez przemysł krajowy, tak surowcowy, jak i przetwórczy.

Inż. A. ADAMSKI

627. 2/2 (438. 21)

Port rybacki w Wielkiej Wsi^{*)}

Wstęp.

Wszystkie porty polskie (m. inn. rybackie: Hel i Jastarnia) znajdują się w zatoce Puckiej i Gdańskiej, jednak brak portu-schroniska dawał się odczuwać od strony morza

^{*)} Na podstawie referatu inż. Z. Adamskiego, wygłoszonego na Zjeździe Inżynierów Portowych Państw Bałtyckich i Skandynawskich. — Gdynia 3—6 maja 1938.

otwartego. Port bowiem w tej części brzegu, potrzebny był nie tylko dla zaspokojenia potrzeb tamtejszej ludności rybackiej, a głównie jako baza-schronisko dla rybaków z całego wybrzeża, uprawiających połowy na dalszych wodach. Najbliższe bowiem schronisko Leba znajdowało się w odległości 65 mil morskich od schroniska Hel.

Z tych powodów budowa schroniska od strony morza otwartego została zadecydowana dość wczes-

śnie, bo jeszcze na kilka lat przed zrealizowaniem samej budowy.

Zadanie projektu i warunki dla budowy oraz istnienia portu.

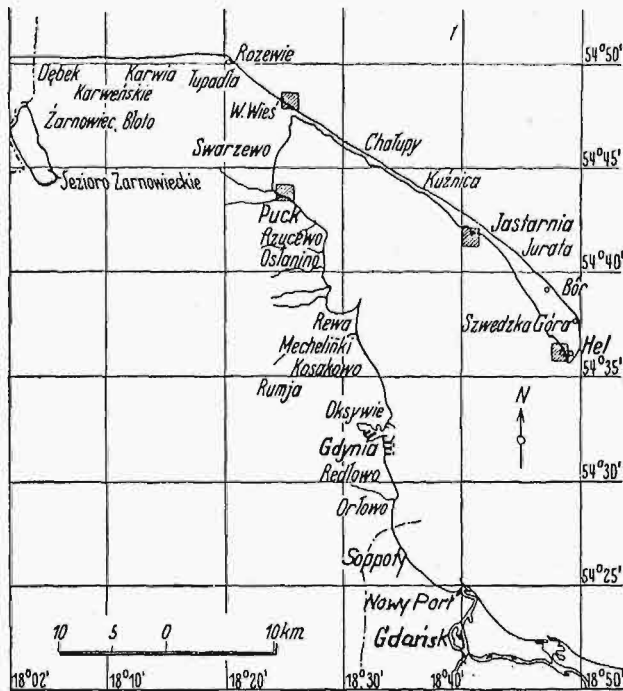
Według postawionego z góry zadania projekt miał obejmować budowę schroniska rybackiego o głębokości około 5 m mogącego pomieścić około 100 jednostek rybackich, połączonego drogą kołową i ewent. kolejową z istniejącymi arteriami komunikacyjnymi, oraz uwzględniać:

a) możliwość przystosowania w przyszłości schroniska dla celów eksploatacyjno handlowych, a nawet przemysłowych, w związku z czym np. konieczne było przewidzenie pewnej ilości terenów lądowych;

b) ewent. możliwość rozbudowy portu, o ile w razie rozwoju gospodarczego port okaże się za mały.

W roku 1929 zostały też przeprowadzone studia, nad wyborem miejsca pod port.

Już z mapy wybrzeża (rys. 1) daje się zauważyć, że przy wyborze miejsca pod port, w rachubę mógł wchodzić tylko odcinek brzegu od nasady półwyspu helskiego aż do granicy państwa polskiego na zachodzie. W szczególności zaś z uwagi na poziome ukształtowanie brzegów oraz ze względów natury gospodarczej, bliżej mogły być brane pod uwagę tylko dwa miejsca tj. Wielka Wieś oraz Karwia.



Rys. 1. Plan Wybrzeża Polskiego i położenie portów rybackich.

O wyborze Wielkiej Wsi rozstrzygnęły następujące względy: a) położenie bliżej centrum całego wybrzeża polskiego, dzięki czemu port będzie połączony dogodniej ze wszystkimi osiedlami rybackimi, b) jednostajniejszy i zarazem mniejszy ruch przenoszonego piasku i tym samym mniejsze możliwości zapiaszczania portu i wjazdu do niego, oraz jednostajniejsze pokłady geologiczne, lepiej nada-

jące się do fundowania budowli; c) dogodniejsze położenie względem linii komunikacyjnych tak kołowych jak i kolejowych.

Oto elementy decyzji.

Ukształtowanie dna. Pas przybrzeżny o szerokości do 300 m charakteryzowały dwa wzniesienia podłużne (rewy) mniejsze w odległości około 150 m od brzegu i większe w odległości około 200—250 m od brzegu o przeciętnej głębokości ok. 2 m. Pomiędzy rewą a brzegiem głębokości są większe i wynoszą 3 do 4 m. Za rewą głębokości powoli i jednostajnie spadają w głąb morza.

Prądy przybrzeżne. Na podstawie obserwacji stwierdzono, że na rozpatrywanym obszarze nie ma specjalnych stałych prądów przybrzeżnych, ale jedynie istnieją prądy czasowe, spowodowane wiatrem i falowaniem morza.

Ruch dna. W pasie przybrzeżnym istnieje bardzo wyraźny, co stwierdzono na podstawie dwóch kolejnych po sobie pomiarów głębokości morza.

Jako granicę ruchomego dna przyjęto głębokość 6 m, co ustalono na podstawie porównania pomiarów głębokości, wykonanych podczas studiów. Z porównania tego okazało się, że już poza 6 m głębokością dno nie ulega zmianom względnie tylko niewielkim, bez większego znaczenia.

Większe znaczenie dla portu oraz całości brzegów posiadał ruch piasków wzdłuż brzegów. Ruch ten, powodują prądy przybrzeżne po wzruszeniu piasków sfalowaniem morza (szczególnie na mniejszych głębokościach), w większej zaś mierze gzyżakowate przesuwania się piasków, wywołane ukośnym uderzeniem rozbitych fal o brzeg.

Obserwacje wykazały, że kierunek przenoszenia się fal w większości wypadków jest zgodny z kierunkiem wiatrów. Większą jeszcze zgodność wykazuje kierunek uderzenia fal z kierunkiem postępowania fali. Od rozkładu zatem panujących wiatrów zależy kierunek przesuwania się piasków wzdłuż brzegów.

Dla odcinka brzegu przy Wielkiej Wsi stwierdzono, (przyjmując statystykę wiatrów z okresu 5-letniego), że przez większą część roku, tj. w okresie wiosny, lata i jesieni grupa wiatrów zachodnich, (wiatry W, N-W i N) przeważa nad grupą wiatrów wschodnich (wiatry N-O, O, S-O i S) z wyjątkiem zimy, podczas której nieznacznie przeważają wiatry wschodnie. W wymienionych trzech porach roku przesuwanie się piasków zachodzić będzie z zachodu na wschód, a jedynie podczas zimy możliwe jest przesuwanie ich w kierunku odwrotnym; jednak wypadkowa roczna ruchu piasków skierowana jest z zachodu na wschód i tym np. tłumaczy się stałe narastanie długości półwyspu helskiego.

Biorąc pod uwagę omówione warunki ruchu piasków, a mające duże znaczenie dla istnienia portu i całości brzegów półwyspu helskiego, przed wydaniem ostatecznej decyzji co do budowy portu, rozpatrzono najważniejsze zagadnienia, przy czym techniczne organa doradcze w decyzji swej przysły do następujących wniosków:

1. że wybudowany port bezwątpienia naruszy istniejący régime ruchu piasków w pierwszych latach po wybudowaniu go i wywrze ujemny lecz nie katastrofalny wpływ na brzegi półwyspu helskiego.

Istniejące środki techniczne wystarczają w zupełności do zapobieżenia temu. Umocnienia są konieczne, gdyż brzegi półwyspu helskiego, pomimo, że portu nie ma, są podmywane i wymagają stałego wykonywania ubezpieczenia brzegów, coraz to w innych miejscach, gdyż zabezpieczenie brzegu w jednym miejscu, powoduje rozmywanie brzegu zaraz w jego sąsiedztwie. W ten sposób, niezależnie od istnienia portu, cały półwysep helski musi być ubezpieczony. Wybudowany za tym port, o ile nawet wyrze ujemny wpływ, to tylko co najwyżej spowoduje wykonanie tych ubezpieczeń w szybszym tempie.

2. istniejący ruch piasku spowoduje częściowo zapiaszczenie portu, a szczególnie jego wjazdu. Zapiaszczenie to, wobec usytuowania wjazdu z kierunku południowo-wschodniego, może być spowodowane w większym stopniu przez piaski przesuwane się ze wschodu na zachód, których ruch zachodzi tylko w pewnych okresach i w dużo mniejszym stopniu niż z zachodu na wschód. Również w podobnych warunkach istnieje już szereg portów niemieckich i duńskich, gdzie w większości wypadków nie zauważono zbyt katastrofalnych objawów. Porty te wymagają normalnie stałego podcierpywania wjazdów, z czym również należy się liczyć po wybudowaniu portu w Wielkiej Wsi.

3. bezpieczeństwo budowli zależy od odpowiedniego zaprojektowania konstrukcji — patrz niżej.

W myśl omówionych poprzednio założeń i różnych wskazań, po uprzednim wykonaniu szczegółowych studiów terenowych, opracowano w roku 1935 nowy projekt, a z początkiem roku 1936 przystąpiono do budowy, którą wykonano w przeciągu dwóch lat.

Opis portu i konstrukcji portowych.

(rys. 2).

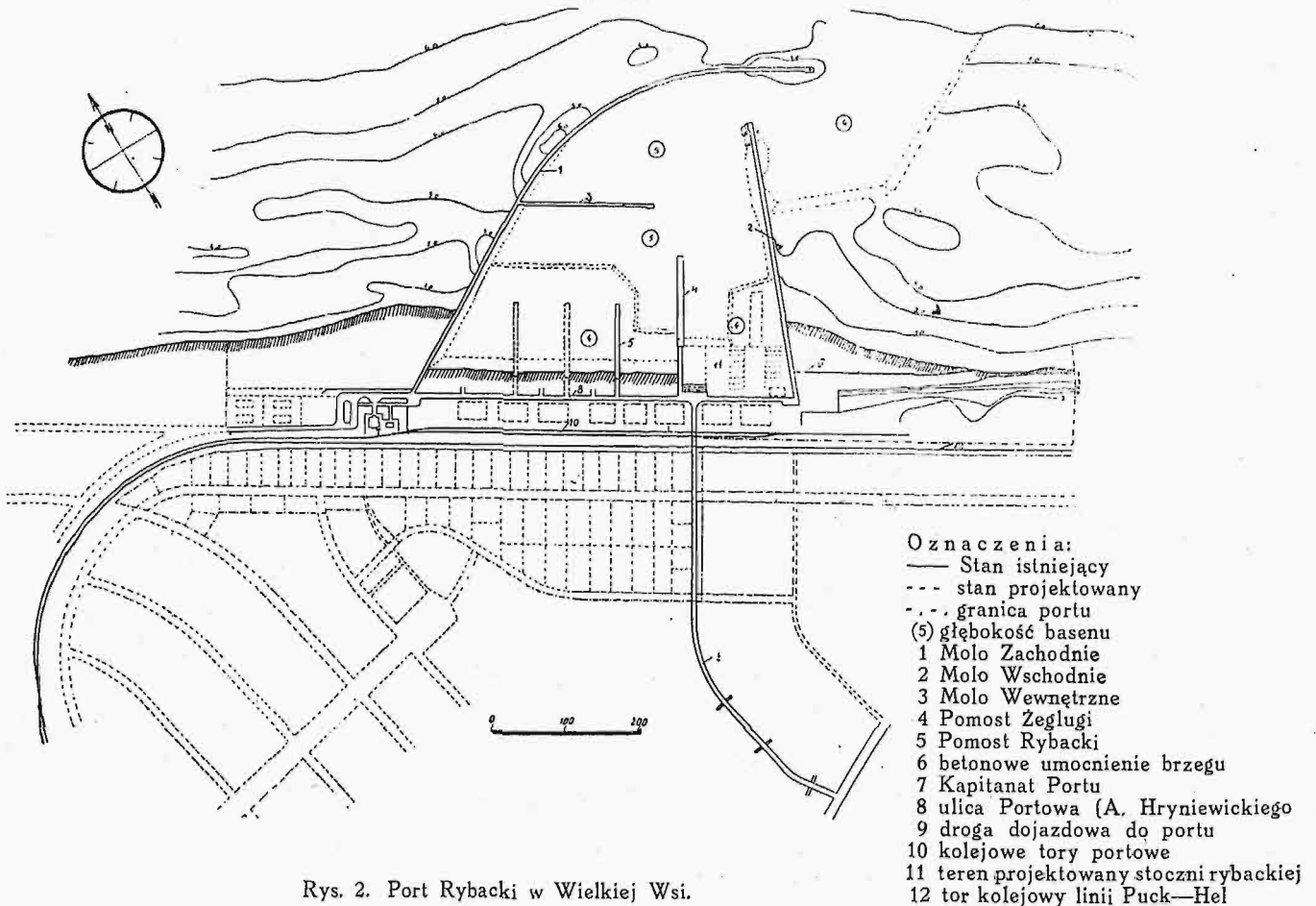
Brzeg morza stanowi utwór wydmy, oddzielający nizinę torfową w Wielkiej Wsi. Położenie geograficzne portu określa się współrzędnymi $54^{\circ} 48'$ szerokości północnej i ok. $18^{\circ} 26'$ długości wschodniej od Greenwich.

Basen portowy zostaje utworzony przez dwa molo: zachodnie o długości ok. 763 mb i wschodnie o dłuż. około 320 mb. Obydwa mola założone są na naturalnej głębokości i ciągną się od brzegu w morze aż do głębokości potrzebnej na wejściu, która wynosiła w końcu molo zachodniego ok. 6 m. Kierunek molo Zachodniego, od strony przeważającego ruchu piasków, odchylony jest możliwie od prostopadłej do brzegu w stronę wschodnią, a to celem ułatwienia wędrówki piasku naokoło portu. Kierunek ten wynosi odpowiednio $122^{\circ}/58''$ do linii brzegu.

Kierunek molo Wschodniego zastosowano bardziej prostopadły (wynosi $97^{\circ}/83''$ do linii brzegu), co można było skutecznie wobec mniejszego ruchu piasków od wschodu.

Wejście do portu usytuowane jest z kierunku południowo-wschodniego (równoległe do brzegu), co odpowiada kierunkowi najmniejszego falowania.

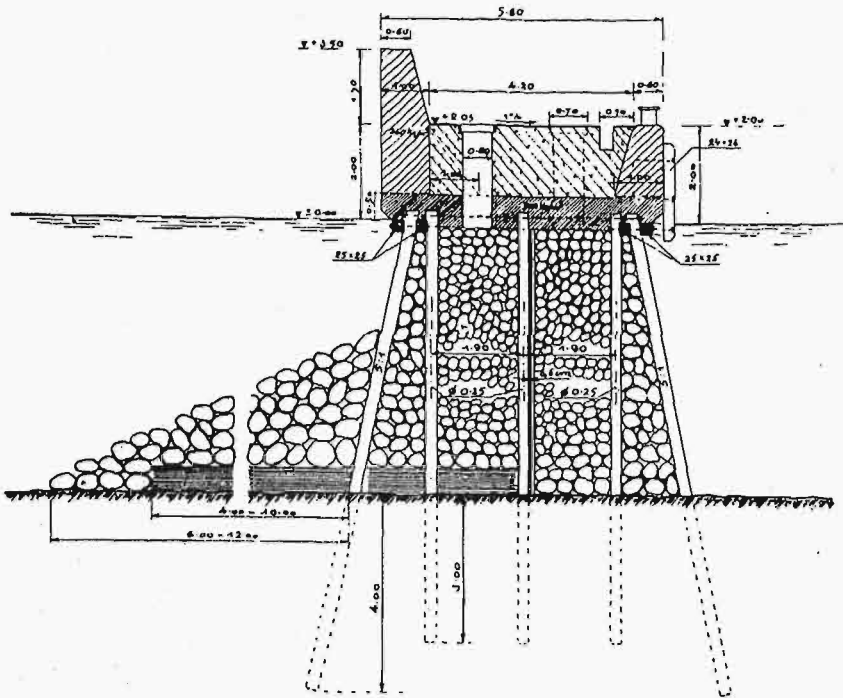
Niezależnie od takiego usytuowania, wejście to zostaje przykryte odpowiednio przez przedłużenie molo Zachodniego na długości 100 m (licząc od przecięcia się tegoż molo z linią molo Wschodniego), a to celem uniknięcia przedostawania się fali północno-wschodniej wzgl. północnej, najcięższej w tej części Bałtyku. Przykrycie to ponadto umożliwia przesuwanie się piasków wzdłuż falochronu i skierowanie ich na wschód poza wjazd.



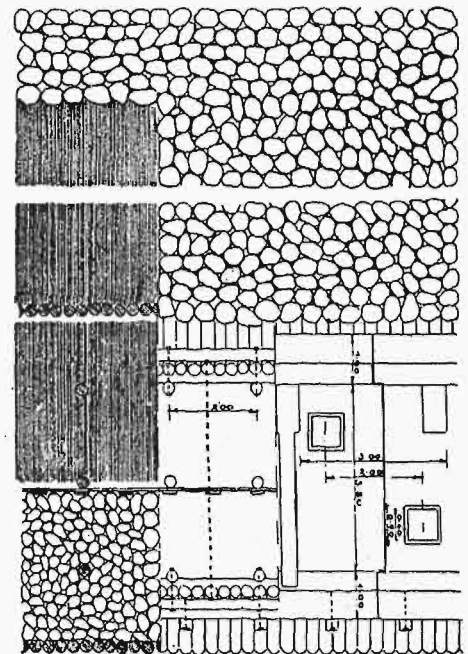
Rys. 2. Port Rybacki w Wielkiej Wsi.

W skład portu wchodzi następujące konstrukcje:
 Dwa mola zewnętrzne (rys. 3) są to zasadnicze budowle, gdyż tworzą one w zewnętrznych zarysach port i osłaniają go od fali.

mi ściegami, spoczywa już konstrukcja betonowa: bezpośrednio na palach od poziomu $+ 0,0$ wody zabetonowana jest żelbetowa płyta grub. 0,50 m z betonu o zawartości cementu 300 kg na 1 m³ be-



Rys. 3. Molo Zewnętrzne w porcie Wielka Wieś.



Rys. 3a.

Konstrukcja molo: część podwodna utworzona jest przez dwie ścianki zewnętrzne z pali okrągłych o średnicy przeważnie 30 cm (wymiar pali w środku długości) zabitych w dno możliwie najszelniej na głębokość trzech do czterech metrów. Pale środkowe spełniają rolę pali nośnych dla konstrukcji nadwodnej betonowej i służą jednocześnie jako pale rusztowaniowe pod kafary przy budowie. Kamień ze skał twardych o średnicy nie mniej niż 20 cm wypełnia wnętrze molo.

Celem zmniejszenia osiadania kamienia oraz zabezpieczenia dna od podmywania, w części zewnętrznej od strony morza, kamień ten spoczywa na materacach faszynowych. Wewnątrz molo, pośrodku, na całej długości zbudowano ściankę pionową z bali grub. 6,5 cm, w celu uszczelnienia molo i zabezpieczenia od przedostawania się przez nieszczelności molo do wewnątrz portu fali oraz piasku wędrującego po dnie.

Szczególny nacisk położono na zabezpieczenie dna przy molo po jego stronie zewnętrznej, gdyż od tego warunku, wobec ciągłych zmian dna, zależy istnienie całej budowli. Zabezpieczenie to wykonano z narzutu kamiennego ułożonego na materacach faszynowych. W częściach początkowych molo, przy brzegu, zastosowano materace o szerokości 4 m w dalszych zaś 6—8 i 10 m, zależnie od głębokości i potrzeb stwierdzonych już podczas samej budowy. Narzut kamienny ułożony jest na pasie szerszym niż materace tj. od 6—12 metrów i nieraz do wysokości 3—4 m powyżej dna (licząc przy ścianie molo). Ilość narzutu miejscami, zależnie od potrzeby, która okazywała się podczas budowy, dochodzi do 25 m³ na 1 mb.

Na konstrukcji podwodnej, powiązanej podłużnie drewnianymi kleszczami oraz poprzecznie żelazny-

tonu, z uzbrojeniem żelaznym w ilości 80 kg na 1 m³. Do płyty dobetonowane są z obydwu stron molo ścianki nadwodne grub 1 m, z betonu o zawartości cementu w ilości 260 kg na 1 m³, i wzmocnione wkładkami żelaznymi w ilości około 30 kg na 1 m³. Zewnętrzna ścianka falochronu wznosi się do poziomu $+ 3,5$ m ponad średni stan morza. Nie zabezpiecza to oczywiście przed przelewaniem się fali przez molo przy zbyt silnych burzach. Wykonanie jednak wyższych ścianek byłoby niecelowe; podwyższenie ich nawet do poziomu $+ 5$ lub nawet 6 m nie zabezpieczyłoby również w dostatecznym stopniu od przelewania się fali, podczas gdy pociągnęłoby to za sobą konieczność wykonania mocniejszej konstrukcji i niepomierny wzrost kosztów.

Przestrzeń pomiędzy ściankami aż do korony molo wypełniono chudym betonem (cementu średnio ok. 120 kg na 1 m³ betonuj. Na wierzchu zaś chudego betonu (w koronie molo) dana jest warstwa tłustego betonu o grubości 7,5 cm.

Charakterystycznym dla konstrukcji nadwodnej, jest zastosowanie studzienek, łączących się z wnętrzem molo, przez które może być dosypywany kamień. Studzienki te o wym poprzecznych 0,60 × 0,60 m, wykonane są co 2 metry na całej długości molo. Zastosowanie tych studzienek okazało się w praktyce bardzo pożyteczne, gdyż wobec procesu osiadania kamienia wypełniającego wnętrze molo, zachodzi stała konieczność jego uzupełniania. Wymieniony proces osiadania, jak należy przypuszczać, będzie intensywniej występował w pierwszym okresie po budowie i z czasem gdy on ustąpi, studzienki zostaną zabetonowane.

Obydwa mola mogą jednocześnie służyć do przystawiania statków; wyposażone zostały w pachołki żelazne, belki odbojowe i t. p.

Molo wewnętrzne przebiega wewnątrz portu, równoległe do brzegu, jako odgałęzienie molo Zachodniego, długość jego wynosi 190 mb. Zostało ono wybudowane już po wybagrowaniu dna do odpowiedniej głębokości, która wynosi przy molo 5 m. Celem molo jest odgraniczenie wewnętrznej części basenu i zabezpieczenie od fali, która ewent. może się przedostawać przez wejście do basenu. Molo to służy jednocześnie do przystawania statków. Konstrukcja molo w głównych zarysach jest podobna do molo zewnętrznych, z tym że jest węższe i bez ścianki falochronowej. Prócz tego różni się tym, że nie posiada: a) pionowej ścianki, a uszczelnienie z balii wykonano tylko do poziomu — 0,5 m; b) — studzienek w konstrukcji nadwodnej dla uzupełnienia kamienia; c) — zabezpieczenia stopy molo za wyjątkiem części końcowej przy głowicy na długości 30 m. Przestrzeń zaś pomiędzy ściankami nadwodnymi wypełniono piaskiem, a na wierzchu molo zabetonowano płytą betonową grub. 20 cm., na której jest ułożony bruk na cementzie z kostki granitowej. (Analogicznie, nawierzchnie wykonane są na falochronach w porcie gdyńskim). Wymienione zmiany wprowadzono

ze względów ekonomicznych, wobec uznania, że nie będą szkodliwe dla budowli molo wewnętrznego, znajdujących się w o wiele lepszych warunkach niż molo zewnętrzne.

Molo zostało wyposażone w pachółki do przycumowania statków, belki odbojowe i t. p.

Pomost Żeglugi i Pomost Rybacki. Konstrukcje pozostałych budowli hydrotechnicznych wewnątrz portu są wykonane z drzewa. Są to dwa pomosty wybudowane prostopadle do brzegu, a mianowicie:

- a) pomost Żeglugi o długości 120 mb., szerokości 9 m i głębokości użytkowej przy nim 5 m;
- b) pomost Rybacki o długości 100 mb., szerokości 5,70 m i głębokości użytkowej przy nim 4 m.

Pomosty te służą do przystawania statków i wyładunku towarów.

Konstrukcje powyższe, chociaż wykonane całkowicie z drzewa, jednak są wystarczające dla spełnienia swojego zadania; są przy tym dużo tańsze od konstrukcji bardziej trwałych, jak np. betonowych, i dlatego opłacają się w użyciu. Po zużyciu się i dostatecznym zamortyzowaniu części nadwodnej, podwodna część pali może być jeszcze wykorzystana jako konstrukcja nośna dla ewent. betonowej części nadwodnej.

Bocznica kolejowa normalnotorowa: Do portu doprowadzono specjalną bocznice, odgałęziającą się od stacji kolejowej Wielka Wieś — Hallerowo, która potem przebiega wzdłuż terenu portowego jako tor portowy. Oprócz wymienionego toru, wybudowany jest równoległe drugi tor mijankowy tak, że port wyposażony jest obecnie w dwa tory przebiegające wzdłuż terenów portowych. W przyszłości, o ile okaże się potrzeba, przewidziane jest wybudowanie następnych torów, na co zarezerwowano tereny.

Droga dojazdowa i droga portowa. Droga dojazdowa łączy port z osiedlem Wielka Wieś i z istniejącymi arteriami kominacyjnymi. Droga

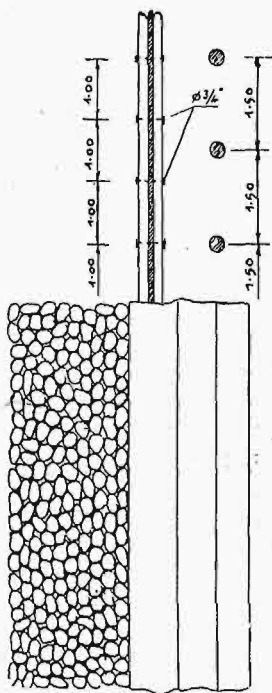
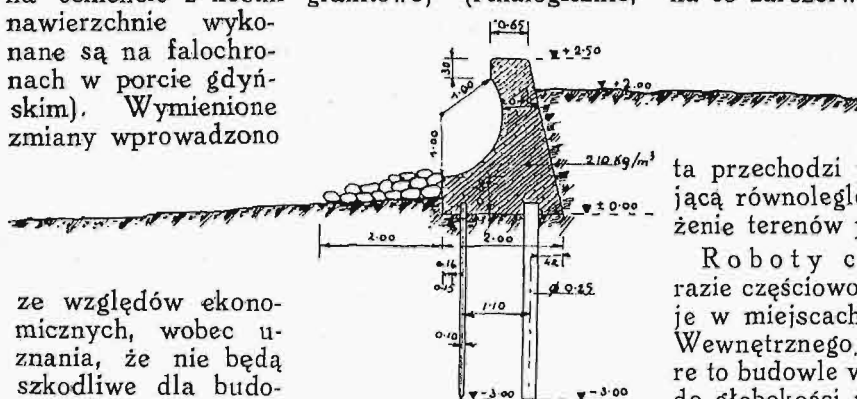
przechodzi potem w drogę portową przebiegającą równoległe do brzegu, a celem jej jest obsługa terenów portowych.

Roboty czerpalne zostały wykonane na razie częściowo. — W pierwszym rzędzie wykonano je w miejscach przewidzianych pod budowę molo Wewnętrznego, pomostów żeglugi i rybackiego, które to budowle wybudowano już po wyczerpaniu dna do głębokości przewidywanej projektem. Częściowo też wykonano roboty czerpalne w basenie. W roku bież., zostanie wykonana reszta robót czerpalnych w samym basenie portowym, jak również przed wjazdem do portu. Ogólna ilość robót czerpalnych, która zostanie w porcie wykonana, wyniesie ok. 200 000 m³. Piasek uzyskany z czerpania zostanie częściowo sсыpany na tereny portowe, leżące po przeciwnej stronie istniejącego toru linii Puck—Hel, a to celem podniesienia tych terenów do odpowiedniej rzędnej i tym samym przystosowania ich dla celów budowlanych.

Umocnienie brzegu (rys. 4). Po stronie wschodniej portu brzeg zabezpieczono za pomocą umocnienia podłużnego na długości 250 mb., gdyż należało się obawiać z tej strony intensywniejszego niszczenia brzegu, wobec zakłócenia istniejącego reżimu ruchu piasków i wstrzymania ich dopływu z zachodu w pierwszym okresie po wybudowaniu portu. Konstrukcja umocnienia jest betonowa i spoczywa na ścianie szczelnej i palach.

Wyszczególniony powyżej wykaz inwestycji stanowi pewien komplet robót, potrzebnych dla początkowego rozwoju portu.

W miarę potrzeby przewidywane jest wybudowanie dalszych pomostów rybackich w ilości 3-ch, równoległe do istniejących pomostów, oraz nabrzeża wzdłuż linii brzegowej, lecz tylko pomiędzy molo Wschodnim i pomostem Żeglugi. Brzeg zaś pomiędzy tymże pomostem a molo Zachodnim nie będzie obramowany nabrzeżem i pozostanie w stanie naturalnym, a to celem łatwiejszego zamorty-

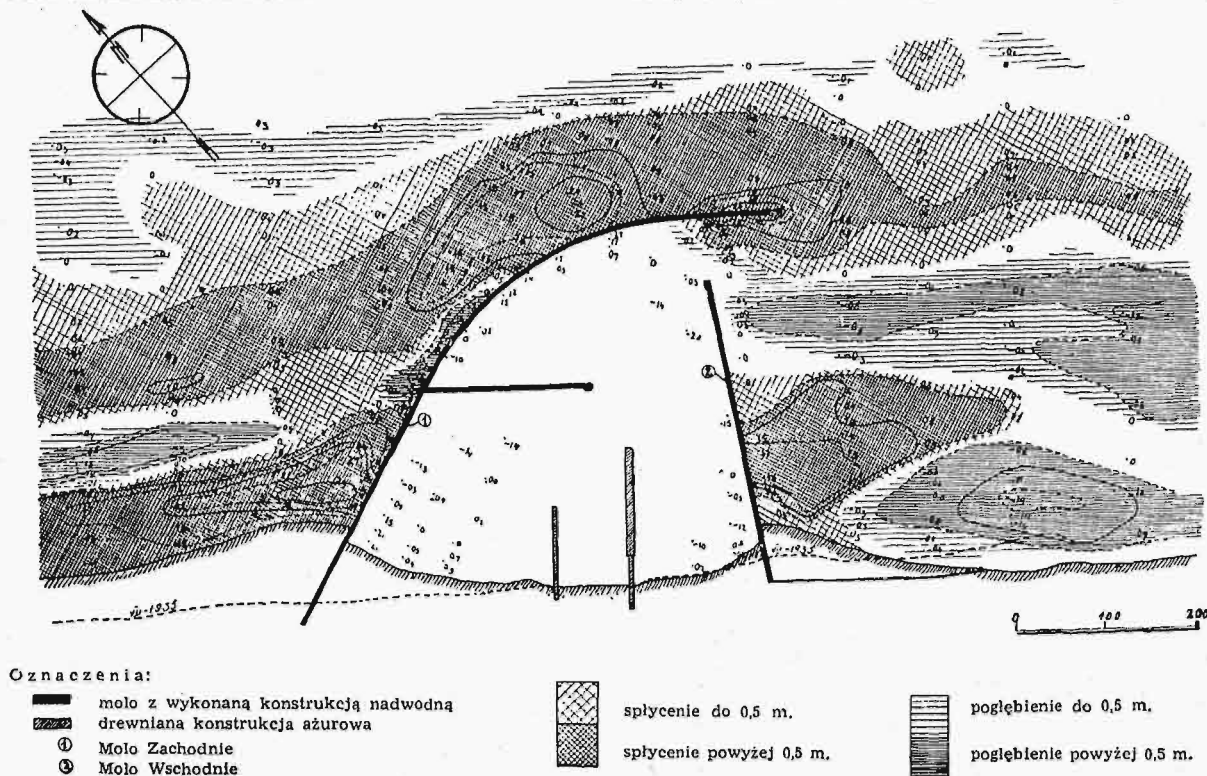


Rys. 4. Betonowe umocnienie brzegu po stronie wschodniej portu.

zowania fali, która ewentualnie przedostanie się lub wytworzy w basenie portowym.

Również przewidziana jest budowa slipu do wyciągania kutrów o nośności 150 do 180 ton, wraz z warsztatami naprawczymi.

Ogólna ilość terenów lądowych portu wynosi około 17 ha. Część przyportową tych terenów (pomiędzy basenem i torem kolejowym) już przygotowano i przystosowano dla celów budowlanych. Tereny te przewidziane są na różne urządzenia por-



Rys. 5. Wykres zmian głębokości dna w okresie od maja 1936 r. do marca 1938 r.

Z budowli nadziemnych przewidziane jest wybudowanie jeszcze w roku obecnym: a) magazynu portowego o powierzchni około 1000 m², którego jedna część urządzona byłaby jako magazyn chłodny; b) stacji dla zaopatrywania kutrów w materiały pędne.

Powierzchnia wodna portu wynosi około 14,5 ha. Głębokość użytkowa basenu wynosić będzie 4 i 5 m, miejscami zaś, w części zewnętrznej basenu oraz na wejściu, zostanie ona w miarę możliwości doprowadzona do ok. 6 m.

Ogólna długość konstrukcji portowych dla przystawiania statków przy pomostach, molo Wewnętrznym i na niektórych odcinkach molo Zewnętrznych (w środkowej części basenu) wynosi obecnie około

1050 mb. Po ewent. wybudowaniu pomostów rybackich i nabrzeża, długość ta wzrośnie o dalsze 750 mb. czyli do ok. 1800 mb., co pozwoli już na umieszczenie w porcie dość znacznej ilości jednostek.

Zakończenie.

Budowę portu, ukończono z końcem ubiegłego roku i z tą chwilą port wszedł w okres eksploatacyjny.

Specyficzne jednak warunki, w jakich port istnieje, do których w pierwszym rzędzie należy zali-



Rys. 6. Ogólny widok portu po ukończeniu budowy.

czyć stałe zmiany dna morskiego oraz ciężkie warunki morskie (np. silne fale) bez porównania cięższe niż np. dla budowli zewnętrznych portu gdynskiego, zmuszają do zwrócenia bacznego uwagi na stałe bezpieczeństwo budowli (studzienki w kon-

strukcji portowej, które będą inwestowane przez Skarb Państwa. Również w tej części zostanie umieszczona stacja dla zaopatrywania kutrów w materiały pędne. Tereny zaś po przeciwnej stronie linii kolejowej przewidziane są na zakłady przemysłowo-rybne, jak: wędzarnie, następnie zakłady rybno-przetwórcze, lub ewent. dla przemysłu pomocniczego (fabryki beczek, skrzyń, puszek do konserw i t. p.).

strukcji nadwodnej, narzuty kamienne zabezpieczające stopę molo).

Na podstawie okresowych pomiarów ruchu dna wykreślono m. inn. różnicowy plan warstwowy (rys. 5).

W głównej mierze chodziło o zbadanie kwestii, w jakim stopniu wybudowany port naruszy zahamowanie ruch piasków, co według opinii niektórych osób w Polsce, a w szczególności jednego z polskich uczonych prof. geologii *J. Lewińskiego*, spowoduje z czasem zniszczenie półwyspu helskiego, ponieważ ten nie będzie zasilany piaskami, a z drugiej strony będzie poddany działaniu niszczącemu fal morskich.

Plan ten (rys. 5) wykazuje spływanie na pasie ciągłym wzdłuż badanego obszaru, przy tym cha-

rakterystycznym jest tutaj pewne wypięcie się pasa spłycań, zależnie od przebiegu molo Zachodniego i zbliżenie się tego pasa bardziej do brzegu, tak po stronie wschodniej jak i zachodniej portu. Pas spłycań nie sięga na ogół dalej niż przebiegała dawniej (przed budową) 6 m izobata.

Można zatem już dzisiaj wypowiedzieć przypuszczenie, że wybudowany port nie zahamuje wędrowki piasków, może ją tylko utrudnić i zmniejszyć, zwłaszcza w pierwszym okresie po wybudowaniu portu. Bardziej może należało się obawiać zapiaszczenia wjazdu i obszaru przed portem, jednak badania nie wykazują niepokojących objawów i w tej kwestii.

Inż. Z. MULTAN

627 : 4/8 (438)

Powodzie Wiślane

W poprzednim artykule o Wiśle *) podana została tabelka unaoczniająca podział Wisły ze względu na bieg rzeki na trzy główne odcinki, z których pierwszy i trzeci, nadto ze względu na charakter doliny rzecznej i odpływu z niej wód, dzielą się dodatkowo na dwa pododcinki. Pododcinki te wraz ze środkowym odcinkiem rzeki różniczkujące ją na pięć części charakterystycznych, nazwaliśmy wstęgami. Wszystkie pięć wstęg wiślanych, rozwijających się kolejno od źródła Wisły w górach w dół po same ujście jej w morze i składających się razem na całość rzeki — były rozpatrzone w powołanym wyżej artykule. Przy czym rozważania przeprowadzone nad wstęgami rzeki doprowadziły do wysnucia bardzo ważnego, dla jasnego zrozumienia przebiegu powodzi wiślanych, wniosku. Mianowicie: że Wisła w swym górnym o także i średnim biegu, czyli od źródeł jej w górach poczynając aż do ujścia do niej rzeki Bugu trzydzieści kilometrów za Warszawą, więc na wielkiej przestrzeni, bo wynoszącej ponad połowę jej długości — nosi charakter rzeki wyżowej. Wielce ciekawe w swej niezwykłości dla rzek pierwszej klasy zjawisko to jest zgoła wyjątkowym w Europie, jakiego nie obserwuje się w niej przy żadnej innej rzece, tej lub podobnej co Wisła miary.

Oczywiście, na całym tym przemierzonym przez Wisłę Górną i Średnią obszarze, charakteryzującym przez swe szczególne ukształtowanie, stwarzające wyjątkowy system sieci wodnej przynależnego mu dorzecza, rzekę jako wyżową — ma miejsce stopniowanie. Gdyż zarówno klimat w Polsce, jak i profil terenu kraju stopniowo zmieniają się od południa i zachodu ku północy i wschodowi — w taki sposób, że w tych kierunkach potęguje się kontynentalizm, oraz tym wyłączenie przeważają niziny. A przeto i Wisła, płynąc od źródeł aż do samego Niziu Zachodniego właśnie z południo-zachodu ku północo-wschodowi, jako rzeka na tym odcinku wyżowa — nabiera wszakże w swym odpływie coraz więcej charakteru kontynentalnej i niżowej. Rozwijając się zaś dalej, od Puław aż do morza wśród

polskiego nizu, jednakże nie zatracą w nim Wisła na znacznej jeszcze przestrzeni, bo aż po Modlin, charakteru rzeki wyżowej. I dopiero połączone ze sobą pod Modlinem dwa potężne dopływy Wisły w tym nizu — Bug z Narwią, z których szczególnie ta ostatnia, zawdzięczając zwłaszcza prawemu swemu dopływowi: Biebrzy, z jego olbrzymimi moczarami i torfowiskami wydatnie opóźniającymi odpływ wód, jest rzeką o nadzwyczaj jednostajnym a wysokim wodostanie — przysparzają Wiśle prze-ważającego już charakteru niżowego.

W odróżnieniu od rzek wyłącznie niżowych, jakich typową przedstawicielką jest u nas, wypływająca ze źródeł położonych w zagłębiu Poleskim i przemierzająca na całej swej długości same nize, rzeka Niemen, wylewająca niemal tylko raz do roku wczesną wiosną: w marcu i kwietniu — Wisła, rzeka wyżowo-niżowa, mająca udział w Karpatach i liczne burzliwe dopływy górskie, wylewa kilka razy w roku, wytwarzając prócz zimowych również i letnie powodzie, aż do samego ujścia swego w morze. Aczkolwiek w jej dorzeczu, zgodnie z poprzednio wyłożonym, typowo górską rzeką podobną do lodowcowej jest tylko jeden Dunajec, dopływający hen w górnym biegu Wisły. Jednakże wówczas, gdy nawet największe rzeki niżowe wybitnie maleją, niosąc na ogół wody małe, czyli w pełni lata, wprost przeciwnie Dunajec rośnie wtedy wydatnie i staje się znaczną rzeką, osiągając swój w ogóle najwyższy poziom właśnie w miesiącach: czerwcu, lipcu i sierpniu. Toteż w tym okresie Wisła Górna niejako dzieli się na dwie główne odnogi źródłowe: wiślaną, wspartą o Beskidy i dunajcową, wspartą o najwyższy łańcuch Karpat — Tatry. Obie wielkie te odnogi składają się razem na potężną w działaniu stąd także i latem królową rzek, można rzec już nie tylko polskich, ale przez to i europejskich.

Letnie powodzie występują w Wiśle na skutek tworzących się w tym czasie na obszarach podgórskich — depresyj barometrycznych. Depresje te mają zazwyczaj charakter wędrowno - lokalny i przesuwały się niemal nieustannie wzdłuż krawędzi Sudetów i Karpat, powodując ciągłe opady atmosferyczne. Są one wypełnione stratusowo-nimbusowymi chmurami deszczowymi, powstającymi przez skraplanie się pary wodnej w zetknięciu

*) Patrz artykuł p. t. „Najcharakterystyczniejsza rzeka w Europie” — *Przegl. Tech.* Nr. 15 z dn. 27.VII. 38 r.

z wyższymi zwykle chłodniejszymi warstwami powietrza, a oziębionymi przynajmniej do temperatury rosy, przy której para przedtem nienasycona przechodzi w stan nasycenia. To oziębienie wyższych warstw powietrza na obszarach podgórskich jest wyraźnie większe, a w połączeniu ze zwiększonym także i parowaniem tutaj powoduje w chmurach stałe przesycaenie pary, która łączy się wtedy w krople wody większe, więc cięższe i prawie nieustannie spada na ziemię w postaci deszczu.

Długotrwałe, a przy tym występujące równocześnie na wielkim obszarze podgórskim, deszcze te, wobec szczególnie niekorzystnego systemu sieci wodnej dorzecza Wisły Górnej, sprawiają, że wzmożone fale powodziowe sunące z jej dopływów karpackich nie postępują w niej stopniowo od góry w dół rzeki, lecz pojawiają się prawie jednocześnie na całej długości Wisły Górnej. Zjawisko to ma przebieg następujący: najpierw wezbrane fale Wisłki niemal zupełnie nie ujawniają wpływu na powódź w pozostałej Wiśle; natomiast o wysokości poziomu wód wiślanych oraz czasie wystąpienia ich z brzegów rzeki rozstrzygają dopiero główne dopływy") — w taki sposób, że każdy z nich wpływa kolejno na przestrzeń Wisły do ujścia następnego dopływu głównego i tak aż do Dunajca. Dunajec decyduje już nie tylko o powodzi na odcinku wiślany do ujścia następnego po nim dopływu głównego, ale i odgrywa rolę dominującą w wielkości powodzi reszty Wisły Górnej i całej Wisły Średniej. Wody bowiem Dunajca, rzeki szczególnie intensywnie zasilanej właśnie w lecie, równocześnie i ze spotęgowanych opadów deszczowych i ze wzmożonego tania szaty śnieżnej w Tatrach, górach o wiecznym śniegu, skąd rzeka wypływa — wzbierają wtedy niezmiernie gwałtownie, osiągając swe maksimum maksimum. To też od ujścia Dunajca powódź w Wiśle Górnej nagle się podnosi i to tym gwałtowniej, że z wezbraną falą jego łączy się w niej najwyższa fala Wisłoki — równocześnie. W ten właśnie sposób, jak oto wyłożyliśmy — cała Wisła Górna występuje na raz ze swych brzegów.

Nieco inaczej jest na Wiśle Średniej — od ujścia rzeki Sanu, gdyż najwyższa fala tego dopływu wpada do Wisły nieodmiennie już po odpływie zjednoczonych fal powodziowych Dunajca i Wisłoki, a przeto od Zawichostu prawie nie podnosi już powodzi wiślanej wyżej tylko ją przedłuża i w czasie i w przestrzeni poważnie w dół rzeki. Poza tym, o ile Wisła Górna występuje na raz z brzegów, o tyle w Wiśle Średniej daje się już zaobserwować pewien, nawet dość wyraźny ruch fali powodziowej sunącej z dopływów karpackich; odbywa się on jednak szybko i jest w dodatku popędzany przez dopływy Wisły Średniej. Dopływy te nie są wprawdzie w stanie samoistnie wywołać powodzi wiślanej, przygotowują jednak tym większą i szybszą jej katastrofę, gdyż wypełniają sobą całkowicie łożysko inundacyjne rzeki. Wytwarzają to wdzięczne podłoże dla nadciągającej z gór fali powodziowej, która ma więc już olbrzymie pole działania i nie zatrzymywana po drodze do samego Modlina, bardzo szybko bieży nie rozlewając się aż po ujście rzeki Bugu. Tutaj następuje załamanie się powodzi w dużym stopniu; a to dzięki temu, że zarówno struktura doliny jak i hydrologiczny charakter tego ważnego dopływu okazują na dalszy jej

przebieg wpływ bardzo korzystny. Mianowicie: niezmiernie powolny odpływ wód Bugu sprawia, iż w chwili dobiegnięcia fali powodziowej Wisły do ujścia do niej rzeki Bugu poziom wód jego jest jeszcze bardzo niski, a że przy tym Wisła skręca od Modlina z północno-zachodu na południowo-zachód przyjmując stąd kierunek uchodzącego w nią Bugu i płynie dalej jakby przedłużeniem swego dopływu na Wyszogród, przeto wezbrane fale Wisły po uderzeniu o wyniosły brzeg twierdzy Modlińskiej — częściowo zatrzymując się wtedy i rozlewając, cofają się następnie w szerokie łożysko oraz w ogóle dolinę rzeki Bugu. Powoduje to wydatne obniżenie się poziomu i zmniejszenie naporu wód w korycie Wisły, która przez to przeobraża tutaj swe hydrologiczne oblicze i odtąd też rozpoczyna swój bieg dolny.

Letnie powódzie przywiązane są głównie do Wisły Górnej i aczkolwiek wszystkie rozprzestrzeniają się dalej, to jednak jako pierwszorzędną występują w Wiśle Średniej — w ilości tylko trzeciej części ogólnej ich liczby; a w Wiśle Dolnej — za ledwie części dziesiątej. To też w ciągu całego ubiegłego stulecia jedynie cztery powódzie letnie wystąpiły na przestrzeni całej Wisły, jako pierwszorzędną. Ostatnia z nich i jednocześnie najbardziej typowa miała miejsce w końcu czerwca 1884 roku. W roku tym, mimo iż miesiąc czerwiec był od początku bardzo dżdżysty, nastąpiły w dodatku pod koniec miesiąca kilka dni trwające niemal bez przerwy ulewne deszcze i zaraz na ich wstępie wszystkie karpackie dopływy Wisły równocześnie wystąpiły ze swych brzegów. W czwartym i ostatnim dniu nawałnic powódź objęła i Wisłę, ukazując się w niej jednocześnie pod Krakowem i Sandomierzem; co właśnie potwierdza poprzednio wyłożone, że wody źródlane Wisłki nie mają wpływu na powódź Wisły, o której decyduje przede wszystkim wysokogórski jej dopływ Dunajec. Od Sandomierza po Warszawę powódź szła z chyżością 3,6 km/godz — z powodu wypełnienia koryta Wisły Średniej przez wielkie wody jej dopływów; za stolicą ku Toruniowi postępowała już wolniej, bo z prędkością 3 km/godz — wskutek cofania się wezbranych fal Wisły w dolinę rzeki Bugu; natomiast od Torunia do ujścia w morze biegła najszybciej, bo z prędkością 5,4 km/godz — z powodu ściśłego obwałowania brzegów, które wpłynęło również i na podniesienie się wysokości powodzi w piątej wstędze rzeki o jeden metr ponad stan jej w czwartej wstędze. W ogóle zwierciadło wody w Wiśle ujawnia wtedy nagłe skoki i tak n. p. przed powodzią w 1894 roku, która wystąpiła jako pierwszorzędną tylko w Wiśle Górnej; w pozostałej zaś, jako drugorzędna — przybór wód wiślanych ponad stan normalny wynosił: w drugiej wstędze rzeki, pod Szczucinem — 4,5 m; dalej we wstędze trzeciej, pod Warszawą — 3,5 m; w czwartej wstędze, poniżej ujścia Bugu — 3,0 m i wreszcie w ostatniej wstędze piątej, za Toruniem znowu 3,5 m.

Zimowe powódzie pojawiają się już na wszelkich rzekach, nie tylko więc w całości niżowych, które reprezentowane są u nas przez Niemen — oraz mieszanych wyżowo-niżowych, jakich typową przedstawicielką jest właśnie królowa rzek polskich Wisła; ale i wyłącznie wyżowych, jakim jest nasz Dunajec. Na wszystkich tych rodzajach rzek — po-

wodzie zimowe występują w stopniu najintensywniejszym u schyłku zimy, przeważnie wczesną już wiosną i mają przebieg związany ze śniego stanem w dorzeczu, oraz stawaniem i puszczaniem lodów na samej sieci rzecznej. W przeciwieństwie do letnich, wskutek specjalnego układu warunków termicznych w kraju — występują one jednocześnie na całym obszarze polskiego niżu.

Zjawiska towarzyszące stawaniu lodów na rzekach zachodzą dość powoli. I tak: najpierw wytwarza się lód gruntowy i szron płynący na rzece, tak zwany śryz, czyli cienkie warstewki lodu, które następnie łączą się ze sobą w większe i grubsze bryły zwane krą. Gdy krą już utworzy się — zwykle dopiero po upływie kilku dni od chwili jej pojawienia się, o ile naturalnie nadal trwa mróz przynajmniej kilkustopniowy, poszczególne jej bryły spajają się ze sobą, pokrywając rzekę w całości lodem i rzeka zamara. Podczas ostrej zimy tak wytworzona skorupa lodowa na rzece dochodzi nawet do jednego metra grubości. Na szczególną uwagę zasługuje tutaj fakt; że, przy rozrastaniu mas lodu gruntowego, oraz ruchu mas, najpierw śryzu a po tym kry i wreszcie pokryciu lodem rzeki, wskutek powstawania na niej znacznego tarcia, odpływ wód staje się wielce utrudniony i — wodostan całej zamarzanej rzeki mechanicznie się podnosi. Przy czym to podniesienie się poziomu wody w rzece, wywołane obecnością na niej lodów i zwiększonym przez to tarcem, osiąga średnio wielkość równą piątej części tej wysokości lustra rzecznej, jaka odpowiada przepływowi tejże masy wód w rzece wolnej od lodów.

Całkowity okres lodowy na rzece Wiśle — od chwili pojawienia się śryzu do chwili ostatecznego spłynięcia lodów — według przeciętnej szeregu przeprowadzonych nad nim w wieku ubiegłym obserwacji, wynosi corocznie trzy miesiące. Zwykle najkrótszy okres lodowy ma miejsce na Wiśle Górnej i trwa tam sto osiem dni; najdłuższy trwa na Wiśle Średniej, gdzie wynosi sto trzynaście dni i wreszcie na Wiśle Dolnej osiąga wielkość pośrednią, mianowicie: sto dziesięć dni. Natomiast długość okresu lodowego na rzece Bugu znacznie przekracza okres nawet Wisły Średniej i wynosi aż sto dwadzieścia pięć dni; jest więc tak znaczna jak na Niemnie, gdzie ruch lodów poczyna się z reguły w średnim biegu rzeki. W na ogół zmiennym występowaniu czasokresów stawania i następnie puszczania lodów na Wiśle, można dopatrzeć się jakby pewnej analogii z posuwaniem się periodów w obiegu księżyca dokoła ziemi. Gdyż nie jest wykluczone, iż może mieć on swój udział we wpływach: na stopień ciśnienia atmosferycznego, rozpraszanie chmur nad ziemią, oraz powstawanie na jej powierzchni, przy dostatecznym oziębieniu skorupy ziemskiej, osadów; a to, powyżej 0°C — rosy, poniżej zaś tej temperatury — szronu.

Stawanie i puszczanie lodów na rzekach następuje oczywiście według stopni temperatury, która zależy znów od różnych w przestrzeni, a także i rozmaitych w czasie warunków miejscowych, wynikających z różnic: wysokości i położenia geograficznego. Tak na przykład ogromny wpływ na temperaturę wywierają wiatry; w zimie północno-wschodni — najzimniejszy, obniżający wydatnie temperaturę; w lecie zaś południowo-zachodni —

najcieplejszy, podnoszący ją od razu gwałtownie. W Polsce różnice pomiędzy Krakowem i Gdańskiem: poziomów terenu, wynosząca 198 m, oraz szerokości geograficznych, wynosząca 4 $\frac{1}{3}$ stopnia — stwarzają w kraju pewien układ, jaki odnośnie królowej rzek naszych zaznacza się niekorzystnie. Układ ten sprawia mianowicie, iż mimo że Warszawa leży o 2,1^o szerokości geograficznej bardziej na północ niż Kraków, to jednak, wskutek położenia terenu tego ostatniego o 122 m wyżej od Warszawy — w obu nadwiślańskich stolicach, odległych od siebie o przeszło 500 km w linii Wisły, temperatura zamarzania wypada średnio niemal jednocześnie. Posuwając się wszakże za stolicę dalej na północ pod odległy od niej o półtora stopnia geograficznego Gniew — gdzie z powodu niższego o 70 m położenia terenu, oraz bliskości morza, łagodna temperatura trwa dłużej — zamarzanie rzeki następuje już później.

Dla poszczególnych miesięcy zimowych średnia temperatura w górnej, środkowej i dolnej części Wisły kształtuje się na ogół — jak uwidoczniło w poniższej tabelce:

| | Kraków | Warszawa | Gdańsk |
|--------------------|---------|----------|---------|
| Grudzień | — 1,12° | — 1,93° | — 0,10° |
| Styczeń | — 3,58° | — 4,00° | — 2,00° |
| Luty | — 1,70° | — 2,68° | — 0,54° |
| Marzec | + 1,90° | + 0,37° | + 1,44° |

Stąd otrzymuje się dla obu początkowych miesięcy zimy: grudnia i stycznia, średnie cyfry na temperaturę w Krakowie: — 2,35°; w Warszawie: — 3,0°; w Gdańsku: — 1,05°; oraz w Gniewie — 2,0°. Liczby te charakteryzują w ogóle przeciętną całą zimą, jednak bez miesiąca marca i za wyjątkiem Gdańska, gdzie za ten czas przypada nie: — 1,05°, lecz: — 0,88°. Dla obu końcowych miesięcy zimy: lutego i marca, średnie cyfry na temperaturę w poszczególnych miejscowościach nadwiślańskich przedstawiają się już inaczej, jako to: w Krakowie + 0,10°; w Warszawie — 1,16°; w Gniewie — 1,10°; oraz w Gdańsku + 0,45° i wskazują, że: — gdy w górnej części Wisły rozpoczyna się już odwilż, to w środkowej i dolnej jej części rzeka jeszcze śpi pod lodem. Ma to niekorzystny wpływ i na wielkość powodzi i na częstotliwość tworzenia się silniejszych zatorów. I choć te ostatnie powstają zawsze z przyczyn głównie miejscowych, to jednak nie wytwarzałyby się zupełnie, a przynajmniej byłyby rzadsze i dużo słabsze, gdyby puszczanie lodów następowało wcześniej w dolnej części rzeki, niż w górnej. To też, jeśli czasem wypadnie na Wiśle Dolnej temperatura łagodna wcześniej i lody puszczą tam najpierw — nie obserwuje się wtedy zupełnie zatorów na rzece; a powodzie bywają znacznie mniejsze, wskutek swobodnego, mimo uprzednio podniesionego wodostanu zamarzniętej rzeki, odpływu ich fal wielkich. Na naszej półkuli w tak szczęśliwych warunkach stałych znajdują się jedynie rzeki płynące z północy na południe, czyli rzeki północno-południowe. Kierunek Wisły, niestety, jest odwrotny; zazwyczaj więc, jako na rzece południowo-północnej — lody już sunące z góry rzeki poczyna-

nią się wspierać o lody jeszcze nieruchomo niżej stojące, a przy tym grubsze i jeżeli się nie skruszą, wtedy podsuwają się zwolna jedne pod drugie tak, iż mogą nawet całe koryto rzeczne sobą zatara-sować.

Zjawisko tworzenia się zatoru ma w kolejności swego rozwoju przebieg następujący. Gromadnie napływające pierwsze wody z tajania śniegu podnoszą pokrywającą rzekę płytą lodową, która wskutek stosunkowo nieznacznej swej spójności, pęka wzdłuż brzegów i rozpoczyna się ruch lodów. Gdy to już nastąpi, wówczas w tych miejscach gdzie istnieją wybitniejsze zwężenia profilu rzeki i w ogóle w punktach trudniejszego odpływu wody; szczególnie zaś w miejscach, w których wody, wstrzymane przez nieruchomo zalegający rzekę niżej lód, mogą wszakże bez większego trudu odpłynąć bocznym ramieniem — powstają typowe zatory lodowe. W pierwszym wypadku zatory te spiętrzają wciąż napływające masy wód do tej wysokości — pod której parciem następnie ruszają. Natomiast w tym drugim wypadku, gdy wskutek częściowego odpływania bokiem, główne masy wód nie mogą się dostatecznie spiętrzyć — rzeka zmienia swój bieg i czyni olbrzymie spustoszenia.

Jak to omówiliśmy już bliżej poziom wody w rzece przy jej zamarzaniu mechanicznie się podnosi. Otóż ma to później wpływ dodatni na odpływ puszczających na rzece lodów, który jest tym pomyslniejszy, im ruch ich rozpoczyna się przy wyższym wodostanie — stanowiącym taką już siłę naporową, wobec której zator nie jest w stanie się utworzyć. Przy klasycznym wystąpieniu tej korzystnej okoliczności, oraz wcześniejszej w dole niż w górze rzeki wiośnie — gdy więc w pełni zachodzą warunki normalnego odpływu lodów, zaraz po ich ustąpieniu rzeka początkowo jakby oszukuje obserwatora swoją łagodną postawą. Trwa to jednak krótko; gdyż do rzeki poczyna napływać coraz obficie woda pochodzenia śnieżnego i zależnie od grubości topniejącej szaty śnieżnej, jak u nas zazwyczaj dopiero w kilka tygodni później — pojawia się najwyższa fala i następuje główna powódź wiosenna, która w powyższych warunkach pomyslnych nie przedstawia wszakże zbyt niebezpieczeństwa. Zupełnie inaczej jest w wypadku warunków niepomyślnych: przy niskim wodostanie początkowym, oraz wcześniejszej w górze niż w dole rzeki wiośnie — gdy odpływ lodów jest na tyle utrudniony, że, jak to się często na Wiśle zdarza, potworzą się silne zatory. Wówczas przy znacznym opóźnieniu odpływu lodów przez powstałe zatory, gdy fala wód śniegowych dopędzi lody na rzece, pojawiają się od razu wielkie spiętrzenia i występuje gwałtowna powódź maksymalna — tym oczywiście intensywniejsza, im większe opady śnieżne pozostała po sobie zima.

W wiosennych powodziach — karpackie dopływy Wisły które mają główny wpływ na przebieg w niej letnich powodzi, w odróżnieniu od tamtych, biorą tutaj udział, co jest charakterystyczne, na ogół nieznaczny. Dzieje się tak dla tego, że w tym czasie, gdy w dolinach rozpoczyna się już wiosna, w górach panuje jeszcze zima i fale wiosenne tych dopływów, jako górskich, śpią jeszcze pod śniegiem — występując na widowni później, już po odpływie fali wiślanej. Zdarza się wszakże czasami

że również i w górach następuje wczesna wiosna ciepła. Wówczas prawie jednocześnie z dopływów karpackich Wisły wpada do niej z szalonym impetem szereg fal potężnych, które pędząc i dalej, już w Wiśle z wielką chyżością, łączą się następnie przy Modlinie z wiosenną falą Bugu, nadając jej przyspieszenie; po czym nawet dopędzają wstrzymaną za Gniewem przed rozgałęzieniem ujścia rzeki, falę lodową i powodują — w ogóle najstraszniejsze powodzie wiślane. Powodzie te występują ze szczególną siłą w samym dole Wisły, w jej ostatniej wstędze piątej, rozwijając w całości swą niszczyielską działalność zwłaszcza na wiele urodzajnych obszarach żuław w delcie rzeki. Grozę położenia powiększa tam jeszcze ta okoliczność, że wody, napotkawszy rozwidlenie rzeki, ujawniają tendencję wpływania do Nogatu, jako mającego spadek silniejszy niż główna odnoga Wisły, stąd właśnie zwana Leniwką; odprowadzanie zaś wód powodziowych przez ujściowe prawe ramię rzeki jest podwójnie niebezpieczne. Mianowicie: odpływ wód wiosennych zarówno Leniwką jak Nogatem jest i tak zwykle tamowany przez tarasującą ich ujście zimową płytę lodową, którą zatoka Gdańska jest zawsze w chwili ruchu lodów w piątej wstędze rzeki jeszcze pokryta; otóż w Nogacie prócz tego, wskutek niejednostajnej odległości jego nadrzecznych wałów, przy ich dwukilometrowych poszerzeniach, w dochodzących po tym do 170 m zwężeniach, następują dodatkowe spiętrzenia wielkich mas wód — w wyniku czego ogromnie ułatwione są przerwania tam ochronnych.

Wiosenne powodzie, o tak groźnym przebiegu w Wiśle Dolnej, bywają na szczęście bardzo rzadkie. Za całe też ubiegłe stulecie tylko jedna powódź wiosenna w 1888 roku osiągnęła najwyższą swą miarę w Wiśle Dolnej. W roku tym wczesna wiosna pojawiła się w miesiącu marcu najpierw na podkarpaciu, znacząc się tam od razu sześciostopniowym ciepłem; w tym samym czasie na przy-morskim pojezierzu panowała jeszcze surowa zima i mrozy dochodziły aż do dwudziestu stopni. Powódź więc wezbrała w pierwszym w górskim dorzeczu Wisły, do której ze wszystkich karpackich dopływów pędziły fale mas wodnych, kształtując w jej górnym i średnim biegu do samego Modlina — powódź analogiczną do letnich, a więc z przewagą działania Dunajca. Od ujścia Bugu zjawisko, dotąd jakby letniej powodzi — uległo następnie w Wiśle Dolnej groźnemu odwróceniu. Gdyż wówczas, zgodnie z wyłożonym wyżej, iż powódź wiosenna występuje jednocześnie na całym obszarze polskiego niżu, biegnąca mimo Warszawy fala powodziowa połączyła się przy Modlinie z najpotężniejszą falą wiosenną Bugu i Narwi. A tak zjednoczone olbrzymie masy wód zostały dalej, w piątej wstędze Wisły, wtłoczone w zwężone nadrzeczny-mi wałami i zamknięte zatorami lodowymi koryto rzeczne, gdzie, wskutek niepomiernej spiętrzenia swego i wzmoczonego nacisku, dokonały licznych przerw wałów — siejąc dokoła spustoszenie, a najstraszniejsze na obszarach żuław. W czasie powodzi tej zanotowano w ogóle najwyższy z obserwowanych w Wiśle wodostanów, mianowicie: poziom wód wielkich Nogatu w Malborku wyniósł wtedy przeszło dziesięć metrów; co daje miarę wielkości spiętrzenia fali wiślanej w piątej wstędze rzeki. To

też po tym dla utrudnienia powstawania w niej zatorów skuteczniony został przekop skracający bieg Leniwki oraz zainstalowane specjalne stalki parowe łamiące na niej lody; dzięki czemu powodzie zimowe obecnie nie są już w stanie czynić tak straszliwych spustoszeń w żuławach.

Jak widać z całości powyższych rozważań nad hydrologicznymi właściwościami Wisły — nasza magistrala wodna obfituje we wszelkiego rodzaju powodzie: zimowe, wiosenne, letnie i nie wykluczając jesiennych. Żadne z nich jednak nie występują na Wiśle prawidłowo, ani co do czasu, ani co do siły; nigdy też, wobec wielkiej kapryśności rzeki, nie wiadomo, jak dalece groźna w danym razie niespodziankę przynieść one ze sobą mogą. Pełne rozpatrzenie ich przebiegów na Wiśle wykazuje, iż królowa rzek naszych jest niemal stale narażona z tej strony i że niebezpieczeństwo skrajnie niszczycielskich powodzi może w wypadkach szczególnie niekorzystnego zbiegu okoliczności — kilkakrotnie zmienić zimy a dżdżystej reszty roku — nieustannie zagrażać wielkim, centralnym połaciom kraju. Nie należy bowiem zapominać, że również i odciążenie powodziowe całego dorzecza Wisły zależy w dużej mierze od zdolności szybkiego i sprawnego pochłaniania przez nią kolejnych fal nadbiegających z jej dopływów. Jeśli dodać tutaj, nadto możliwość znoszenia przez wezbrane wody całego szeregu przekrywających Wisłę i jej dopływy budowli mostowych, stanowiących najcenniejsze obiekty linii komunikacji lądowych, to — dla samych tylko tych dwóch względów społeczno-ekonomicznych pomijając wiele ważkich tu i innych: gospodarczych, przemysłowych, handlowych, technicznych — wysunięta w poprzednim artykule *) konieczność uregulowania Wisły staje się oczywistością niesłychanie ważną i pilną.

W szczególności w odniesieniu do tworzącego się właśnie wielkim nakładem pracy i pieniędzy Centralnego Okręgu Przemysłowego Sandomierskiego, którego rozwój i normalne funkcjonowanie bez środków komunikacyjnych jest w ogóle nie do pomyslenia, posiada zaznaczona wyżej sprawa regulacyjna doniosłe znaczenie z podwójnych względów komunikacyjnych: wodnych i lądowych. Tak więc, w związku z przeprowadzaną obecnie budową zbiornika Rożnowskiego na Dunajcu, mającego na celu m. in. podniesienie żeglowności Wisły, uwypuklić najpierw tu trzeba, że uskutecznienie regulacji naszej magistrali wodnej jeszcze bardziej poprawi warunki i przedłuży okres nawigacji na Wiśle, co otwiera więc bardzo duże perspektywy wodno-komunikacyjne, jeśli się zważy, że Wisła corocznie, zgodnie z wyłożonym wyżej, wolna jest od lodów średnio przez dziewięć miesięcy. Następnie, wobec niezbędności postawienia w najbliższym czasie w rejonie C. O. P. licznych mostów na Wiśle i jej dopływach, a jednocześnie niezbyt wielkiej zasobności finansowej kraju, podkreślić wypada, że uprzednia regulacja rzeczna, na którą wydatek z dużą nadwyżką pokryje wciąż rosnące przy jej zaniedbaniu straty, spowoduje usunięcie i tych strat znacznych, jakie wynikają ze zwiększonych wskutek dzikości rzeki kosztów potrzebnych inwestycji mostowych, oraz z niezabezpieczenia samych budowli mostowych przed groźącym im stale zniszczeniem przez wielce potężny i groźny, a dzięki i nieopanowany żywioł rzeczny; co otwiera więc pełne perspektywy lądowo-komunikacyjne, których przerwa, zwłaszcza w okresie zawieszenia nawigacji rzecznej, pociągnęłaby za sobą wprost nieobliczalne skutki ujemne.

656.7 (4) (7/8)

Projektowane samoloty dla żeglugi transoceanicznej

Doświadczenie Pan-American Airways, na linii San Francisco—Honolulu, wykazało w pierwszym roku pracy 96% regularności lotów według rozkładu na trasie długości 3900 km. Udoskonalone wyposażenie nawigacyjne łącznie ze zdobytym doświadczeniem pozwala oczekiwać jeszcze większej regularności lotów. 11 000 000 kilometro-pasażerów bez wypadków. Jest to bezpieczeństwo bardzo duże, żeby nie powiedzieć wielkie.

Możliwości transoceanicznej komunikacji lotniczej zależą jednak nie tylko od techniki, lecz w znacznej mierze od finansów. Z tej przyczyny raport Komisji Morskiej St. Zjedn. A. P., ogłoszony w końcu zeszłego roku, jest bardzo pouczający, zwłaszcza, że za podstawę bierze najtrudniejszą pod względem finansowym trasę, t. zn. Europa Zachodnia — Nowy Jork, t. j. jedyną, na której kursują najszybsze stalki pasażerskie świata.

Dane z tego raportu należy traktować ostrożnie, jako nieoparte na praktyce w dziale oceny kosztów komunikacji lotniczej transoceanicznej. Mimo to skłaniają one do rozważenia zagadnienia tej komunikacji w zakresie rzeczywistych możliwości i z finansowego punktu widzenia.

Zakładając, że komunikację na linii Londyn — Nowy Jork utrzymuje: 1) 6 łodzi latających (40-osobowych) o wyporności 50 ton każda, 2) 1 statek zabierający 2000 pasażerów i wypierający 68 500 ton, 3) 6 łodzi latających (150-

osobowych) o wyporności 125 ton, otrzymamy następujące porównanie:

| | 6 łodzi latających 40 osób 50 ton 280 km/g. | 1 statek 2000 pasaż. 68 500 ton 54 km/g. | 6 łodzi latających 150 osób 125 ton 340 km/g. |
|---|--|---|--|
| Koszt na pasażera i rejs w złotych | 400.— | 365.— | 200.— |
| (amortyzacja, materiały pędne, płace załogi). | | | |
| Całkowity nakład zł. | 32×10 ⁶ | 275×10 ⁶ | 10×10 ⁶ |
| Nakład na 1 pasażera. | 350 000.— | 350 000.— | 120 000.— |
| Okres amortyzacji lat. | 5 | 20 | 8 |
| Ilość rejsów na rok | 730 | 48 | 730 |
| Czas 1 rejsu | 17—23 godz. | 4—5 dni | przec. 18 g. |
| Ilość rejsów | 2 dziennie | 1 tygodniow. | 2 dziennie |
| Zdolność przewożenia rocznie | 29 200 ludzi | 96 000 ludzi | 109 500 ludzi |

Liczyby te, jakkolwiek mogą ulec pewnym odchyleniom w praktyce, są liczbami, pozwalającymi oprzeć się na nich.

Samoloty, o których mowa, nie są w sferze marzeń. Kilka zgłoszonych projektów jest obecnie w rozpatrzeniu Pan American Airways oraz angielskiego Ministerstwa Lotnictwa, nie mówiąc o 4-silnikowej łodzi latającej *Boeinga*

37-tonowej o zasięgu 6 500 km. Pierwsza z serii jest obecnie na ukończeniu.

Pomówmy teraz o projektach. Obejmują one łodzie latające oraz samoloty lądowe.

Projektowana przez Consolidated 4-silnikowa łódź latająca ma rozpiętość 63 m; wyporność całkowita wynosi 50 ton. Zasięg jej wynosi 9 700 km na szybkości 280 km/godz. i z płatnym ładunkiem 4,5 tony. Szybkość maksymalna 375 km/godz na wysokości 3 050 m. Przewidywany start w spokojnym powietrzu 1 minuta 7 sekund. Załoga 10 ludzi. Pasażerów 54.

Koncepcja *Seversky'ego*, bardzo zdolnego i pomysłowego konstruktora, jest bardziej oryginalna. Zaprojektował on samolot dwupływakowy szczelny tak, że lot na pułapie 6000 m odbywa się bez uszczerbku dla podróżnych (kadłuby są odcięte od powietrza zewnętrznego, ich wnętrze jest zasilane tlenem z butli w odpowiedniej ilości i pod należytym ciśnieniem). Ładunek płatny wynosi 19¼ tony, 120 pasażerów. Zasięg 8000 km na minimalnej szybkości przelotowej 400 km/godz. Szybkość maksymalna wynosi ponad 480 km/godz. Rozpiętość tego olbrzyma 76 m. Dwa długie kadłuby mają pływaki (których długość = ½ długości kadłuba) wciągane; w ten sposób zmniejszonoby znacznie szkodliwe opory. W pływakach znajdują się pomieszczenia na bagaż. W przedniej części kadłubów znajdują się po 2 silniki, napędzające parami po 1 śmigle. Między kadłubami umieszczono gondolę, w przedniej części której znajduje się stanowisko pilotów, nawigatorów, radio mechanicznych pokładowych; w tylnej — 2 silniki napędzające jedno śmigło pchające. Na zewnętrznych burtach kadłubów w spływach skrzydeł umieszczono po 1 gondoli z silnikiem i jednym śmigłem pchającym. Ogółem więc samolot będzie miał 5 zespołów napędowych o łącznej mocy 16 000 KM (8 silników po 2000 KM) i 18 400 KM na startcie. Silniki mają być chłodzone wodą. Konstrukcja samolotu zapewnia dojście do każdego silnika w czasie lotu. Pojemność zbiorników paliwa ok. 7700 l. Samolot ten ma być zbudowany ze stali nierdzewiejącej przy zastosowaniu spawania punktowego. Będzie on więc obiektem bardzo ciekawym również i ze ściśle technicznego punktu widzenia.

Sama konstrukcja nasunie szereg trudności, przede wszystkim — mechanizm podnoszenia i opuszczania pływaków, zatraskiwanie pływaków w obu krańcowych położeniach — oto zagadnienia techniczne nowe ze względu na ciężary i siły wchodzące w grę. Niestety, dotychczasowe wiadomości nie pozwalają na należyte zorientowanie się w rozwiązaniu, przyjętym przez *Seversky'ego*.

Za możliwością realizacji tego projektu przemawia możliwość wykorzystania go jako bombowca, który będzie w stanie przewieźć 9000 kg bomb na odległość 19 000 km z szybkością 480 km/godz. Wiemy, że w tej dziedzinie koszty nie grają roli.

Po zupełnie innej drodze poszedł *F. G. Miles*. Opracował on już przed dwoma laty projekt samolotu X. 2. o grubym skrzydle, w którym znajdują się 4 silniki zmodyfikowane *Rolls-Royce Kestrel* po 900 KM. Skrzydło łączy się z kadłubem nieco powyżej jego osi, przechodząc dzięki swej grubości płynnie w kontur kadłuba. Zarysy zarówno skrzydła jak i kadłuba składają się z łuków współśrodkowych. Silniki chłodzone powietrzem napędzają, za pośrednictwem wałów, długości ok. 1,5 m, 4 śmigła ciągnące. Mają one zapewnić samolotowi szybkość maksymalną 480 km/godz, szybkość przelotowa wyniesie na 60% mocy 370 km/godz na wysokości 3 360 m. Ciężar pustego samolotu wynosi 12 200 kg; ciężar całkowity 27 800 kg.

Projekt przewiduje trzy warianty wyposażenia: 1) dla 38 pasażerów — zapas paliwa 3 200 litrów; 2) dla 32 pasażerów

— zapas paliwa 6 400 litrów; 3) dla 18 pasażerów — zapas paliwa 11 400 litrów. Samolot w tym ostatnim wariantcie będzie mógł przelecieć bez lądowania 6000 km pod wiatr o szybkości 65 km/godz. Powierzchnia nośna liczy 164 m², a jej maksymalne obciążenie jednostkowe 170 kg/m². Wymiary: rozpiętość 30,25 m, długość 24 m. Pułap, przy jednym silniku niepracującym — 4 500 m.

Koszty budowy prototypu próbnego w skali 1:3, koszty badań, prac przygotowawczych i niezbędnych inwestycji wraz z budową prototypu dla serii, autor ocenia na przeszło 6½ milionów złotych.

Okres badań przygotowawczych ma trwać 15 miesięcy. Do wypuszczenia pierwszej maszyny ma upłynąć 2½ lat. Niektóre dane, jak wielki zasięg na dużej szybkości, pułap oraz wcale duży ładunek (zamiast 18 pasażerów z bagażem można wziąć, lekko licząc, 1 500 kg bomb) czynią z tego samolotu obiekt ciekawy z wojennego punktu widzenia. Z tej przyczyny należy się spodziewać szybszej realizacji projektu w jego wersji wojennej. Próby z silnikami o długich wałach są już ukończone; uczyniono więc pierwszy krok na drodze do umieszczenia silników w skrzydle. Podobne rozwiązanie (długie wały) zastosowali już Amerykanie na *Bella Airacuda*, umieszczając jednak silniki w tylnych częściach gondol (śmigła pchające). Również *Koolhoven* na F. K. 55 zastosował długi wał też długości ok. 1,5 m dla silnika w kadłubie¹⁾.

Wyżej przedstawiłem trzy różne rozwiązania: łódź latająca, wodnosamolot pływakowy i samolot. Z punktu widzenia bezpieczeństwa najlepsza jest łódź latająca, gdyż w razie awarii i po przymusowym wodowaniu zachowuje się lepiej nawet na wzburzonym morzu od wodnosamolotu pływakowego.

Przymusowe wodowanie samolotu samo przez się zawiera możliwość awarii, a nawet zatonięcia, pomijając już niemożność zupełną kierowania takim samolotem na wodzie. Ponieważ w przypadku samolotów wielosilnikowych prawdopodobieństwo przymusowego wodowania czy lądowania jest znikomo małe, przeto względ bezpieczeństwa zasadniczo nie gra roli przy wyborze rodzaju samolotu do żeglugi transoceanicznej. Z punktu widzenia sprawności, samolot ma przewagę nad wodnosamolotami wszelkich typów dla tego, że przy projektowaniu jego kształtu uwzględnia się jedynie wymagania aerodynamiki. Budując wodnosamolot trzeba uwzględnić nie tylko aero- lecz i hydrodynamikę oraz wymagania stawiane przez konieczność dobrego zachowania się na fali, a związane ściśle z kształtem kadłuba. Ponieważ wymagania tych trzech dziedzin są niekiedy wzajemnie wykluczające się, przeto wodnosamolot, jako twór wybitnie kompromisowy, nie może sprawności dorównać samolotowi o podobnej charakterystyce. Natomiast wielką zaletą wodnosamolotów jest możliwość startu i wodowania wszędzie tam, gdzie istnieje odpowiednio szeroki i długi (oraz głęboki) pas wody. Ciężkie samoloty wymagają lotnisk dużych i starannie przygotowanych.

Budowa wodnosamolotu, zwłaszcza łodzi latającej, jest trudniejsza i bardziej kosztowna od budowy samolotu. Widzimy więc jak trudny jest wybór typu. Możliwość wykorzystania wodnosamolotu, wszędzie gdzie istnieją warunki wodne, wytworzone przez naturę, czyni zeń sprzęt bardziej pożądanym z wojennego punktu widzenia oraz dla lotów pionierskich. Zwłaszcza pierwszy z tych momentów ma wielkie znaczenie w oczach ludzi, odpowiedzialnych za przygotowanie swych krajów do wojny.

R. A. F.

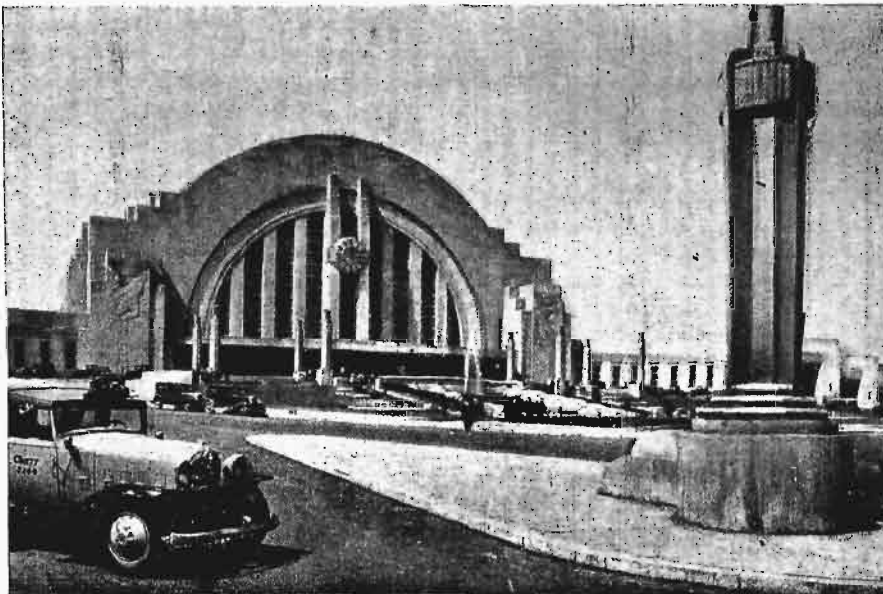
¹⁾ Patrz „Przegląd Techniczny” Nr. 10, tom LXXVII, str. 351—356.

PRZEGLĄD PISM TECHNICZNYCH

656 . 211 (771)

Nowy dworzec w Cincinnati.

Jednym z największych i najważniejszych węzłów kolejowych w Stanach Zjednoczonych jest Cincinnati w Stanie Ohio, gdzie krzyżują się wielkie linie łączące uprzemysłowane Stany wschodnie z rolniczymi Stanami zachodnimi oraz bogate okolice Wielkich Jezior ze Stanami położonymi nad Zatoką Meksykańską. Do r. 1937 siedem głównych linii, należących do różnych towarzystw kolejowych, korzystało w Cincinnati z pięciu dworców. Obecnie, na zasadzie porozumienia między tymi przedsiębiorstwami kolejowymi, powstał kosztem 10 milionów dolarów wspólny dworzec centralny typu przejściowego, racjonalnie przemyślany we wszystkich szczegółach i tworzący prawdziwą ozdobę miasta.



Rys. 1. Widok na fasadę dworca, zwaną „Bramą Miasta”. Na pierwszym planie — obszerny plac przed dworcem. Widoczne są słupy, na których umieszczone są lampy oświetlające plac i naświetlające dworzec.



Rys. 2. Półokrągła hala główna z kopułą. Stronę prostą tworzy fasada dworca, zwrócona ku miastu. W głębi widoczne jest wejście do drugiej hali. Widoczne są też malowidła ścienna, piękny desień podłóg oraz oświetlenie, po części pośrednie lampami rurkowymi ukrytymi za framugami, a po części bezpośrednie lampami rurkowymi pionowymi i poziomymi.

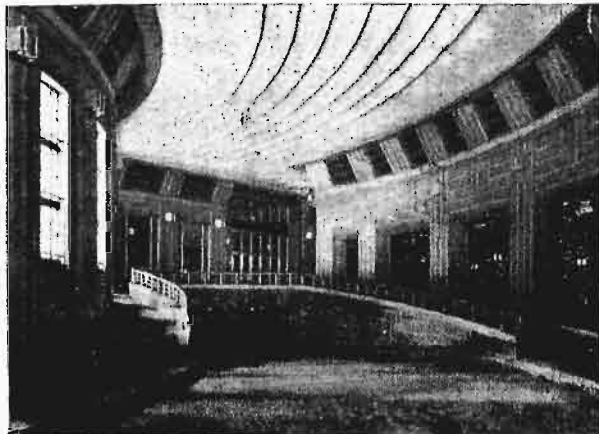
Uderzającą cechą zewnętrzną dworca jest łukowa jego fasada, porównywana z symboliczną „bramą miasta”; panuje ona nad wielkim placem, poprzecinany szerokimi jezdniami, oddzielonymi od siebie obszernymi trawnikami; w środku placu stoi piękna fontanna; w szeregu artystycznie wykonywanych słupów pomieszczone są lampy oświetlające plac i naświetlające fasadę dworca; wprost gmachu za placem szeroka aleja prowadzi do centrum miasta. Umieszczony na fasadzie dworca zegar o średnicy 4,9 m ma cyfry i wskazówki oświetlone lampami neonowymi.

Fasada dworca tworzy stronę prostą półokrągłej hali głównej, z pulapem w formie kopuły o wysokości 32 m. Oddzielne podjazdy dla tramwajów, autobusów i samochodów prowadzą do wejść hali głównej w taki sposób, że poszczególne rodzaje pojazdów nie przeszkadzają sobie wzajemnie; podjazdy dla samochodów prowadzą po pochyłości pod halę główną i wyprowadzają po wzniesieniu na zewnątrz, dzięki czemu nawet w godzinach największej frekwencji nie ma zbyteńnego zgęszczenia samochodów ani zatrzymania przy ich manewrowaniu.

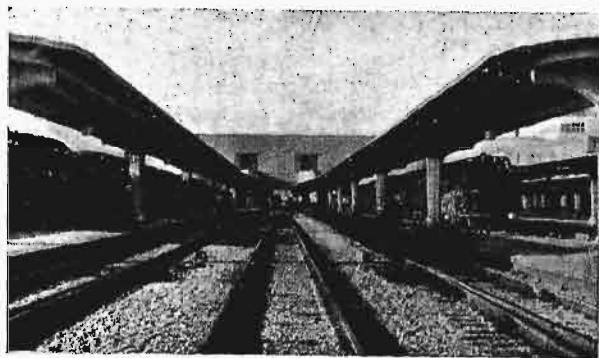
Hala główna (zwana w Ameryce „Main Concourse”) wyróżnia się nader starannym wykończeniem i artystycznymi dekoracjami. Ściany, wyłożone marmurem, są ozdobione pięknymi malowidłami o charakterze symbolicznym. Barwy ogólne utrzymane są w ciepłych tonach szaro-zielonych. Podłogi kamienne ułożone są w ozdobny desień. Wszystkie części armatury i metalowe dekoracje są wykonane z aluminium. Oświetlenie jest po części pośrednie, z zakrytymi przez framugi lampami rurkowymi, po części zaś bezpośrednio z lampami rurkowymi ustawionymi poziomo lub pionowo. Na środku hali znajduje się obszerne biuro informacyj. Wzdłuż półokrągłych ścian są kasy biletowe i bagażowe, przechowalnie, bufety, sklepy i t. d. W głębi hali głównej znajduje się przejście do drugiej hali, z której podróżni mają dostęp do poszczególnych peronów.

Hala ta, zwana „Train Concourse”, ma 125 m długości, 25 m szerokości i 11,3 m wysokości. Leży ona nad przechodzącymi w poprzek na dolnym poziomie torami i peronami, do których przez szereg drzwi z kontrolą biletów prowadzą pochylnie i schody. Wykończenie i dekoracje drugiej tej hali są równie staranne i artystyczne, upodabniają ją w ogólnym wyglądzie do hali głównej.

Tory rozwidlają i łączą się wzajemnie w obrębie dworca, ułatwiając szybkie składanie pociągów z wagonów bezpośrednich, nadchodzących z różnych kierunków. Ogólna długość torów w obrębie dworca wynosi ok. 72 km.



Rys. 3. Półkulisty podjazd dla samochodów. Pochyłość prowadzi pod halę główną, skąd po odpowiednim wzniesieniu wyjeżdża się na zewnątrz. Równoległe, również półkoliste podjazdy są przewidziane oddzielnie dla tramwajów i dla autobusów.



Rys. 4. Hala, z której przez szereg bocznych drzwi prowadzą pochylnie i schody do przechodzących w poprzek na dolnym poziomie peronów i torów.



Rys. 5. Zewnętrzne końce peronów. Leżące między nimi trzy tory łączą się pod dworcem. W głębi widoczna jest poprzeczna hala, z której pochylnie i schody prowadzą do peronów.

Na dachu drugiej hali znajduje się pomieszczenie, z którego są nadawane i kontrolowane wszystkie sygnały. Licz-

ba dzwigni sygnalizacyjnych wynosi ogółem 231; mają one napęd elektro-pneumatyczny, będąc zasilanymi prądem zmiennym o napięciu 12 V. Uruchomianie pociągów jest uzależnione od sygnałów uzgodnionych między konduktorem prowadzącym dany pociąg, kierownikiem centrali sygnalizacyjnej i kontrolerem biletów przy drzwiach prowadzących ku peronom.

Inż. J. F.

626.1 (43)

Nowa droga wodna Ren — Men — Dunaj.

Wkrótce po przyłączeniu Austri do Niemiec, bo już 11 maja 1938 r., zapadła ustawa budowy nowej drogi wodnej, która ma połączyć Dunaj z Renem (przez Men). Droga ta będzie posiadała bezsprzecznie największe znaczenie w Europie środkowej dla transportów wodnych. Według przedstawionych i zatwierdzonych projektów, ukończenie nowego kanału Ren — Dunaj ma nastąpić w r. 1945, a więc w przeciągu 7 lat budowy.

Obecnie Dunaj w obrębie Niemiec po „anschlusie” jest spławny (od Bratysławy do Regensburga) na przestrzeni 510 km, z chwilą jednak uszląwienia górnego odcinka Dunaju aż po Ulm, długość jego drogi wodnej wzrośnie do 715 km, a więc droga ta będzie nieco dłuższa od drogi wodnej Renu, która od Bazylej do Emmerich wynosi tylko 590 km.

Prace, związane z budową kanału, jak również z przystosowaniem całego odcinka Dunaju od Wiednia do Regensburga dla żeglugi wodnej śródlądowej dla statków o pojemności do 1500 t i 2,3 m zanurzenia, stawiała przed techniką wodną nowe, trudne i ciekawe zarazem zadania do rozwiązania, to też budowa wspomnianej wielkiej drogi wodnej zasługuje chociaż na pobieżne omówienie.

Sprawa budowy kanału Ren — Men — Dunaj była już aktualna i omawiana w końcu VXIII wieku, a w latach 1836—1845 doczekała się nawet realizacji, w tym czasie bowiem nastąpiło połączenie kanałem dorzecza Renu z Dunajem. Kanał ten, istniejący do dnia dzisiejszego i znany pod nazwą kanału *Ludwika*, posiada 1,4 m głębokości, 4,47 m szerokości w słuzach i jest spławny dla statków o pojemności do 120 t.

Trasa nowego kanału¹⁾ niewiele odbiega od trasy dawnego, będzie on jednak znacznie szerszy i głębszy. A ponieważ trasa prowadzi przez znaczne wzniesienia gór Jura, mało zasobnych w wodę, to też zaopatrzenie wielkich rozmiarów kanału w wodę jest sprawą skomplikowaną i trudną do rozwiązania.

Kanał będzie dostosowany dla statków rzecznych o następujących danych: pojemność 1200 t, długość 81 m, szerokość 10 m i zanurzenie 2,3 m.

Wymiary kanału będą jednak również wystarczające dla żeglugi statków kursujących po Renie. Statki te są nieco większe od poprzednich, ale mają takie same zanurzenie. Posiadają dane: pojemność 1500 t, długość 85 m i szerokość 10,25 m. Na całej nowej drodze wodnej od Renu do Dunaju (p. rys. 1) należy wyróżnić, ze względu na charakter jej budowy, trzy zasadnicze odcinki.

1) prace kanalizacyjne łącznie z urządzeniami dla żeglugi rzecznej na Menie w górę rzeki aż do Bambergu,

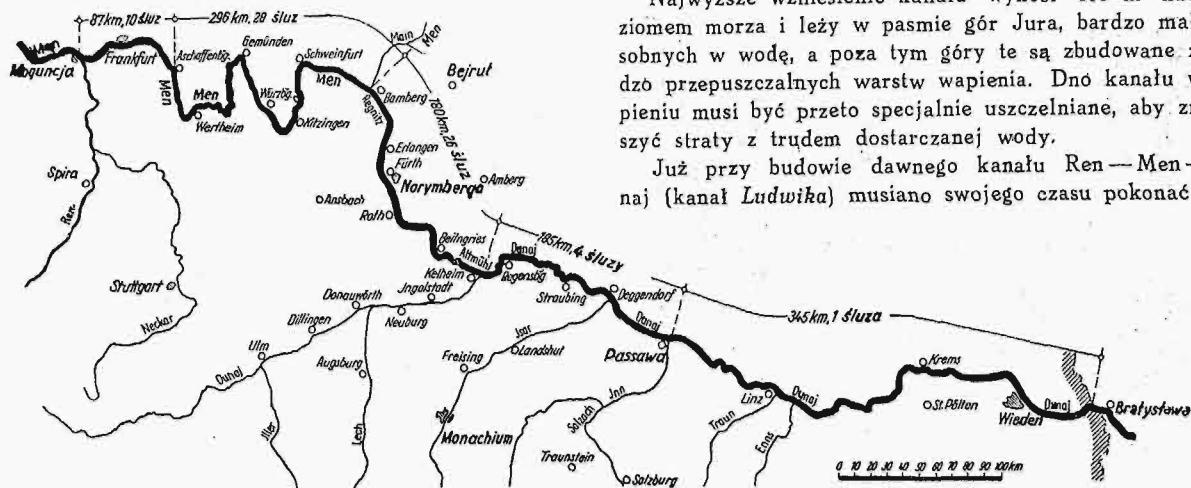
2) budowa właściwego kanału i urządzeń z Bambergu (na Menie) do Kelheim (na Dunaju),

3) prace nad uszląwieniem i budową urządzeń odcinka Dunaju.

Na skanalizowanym odcinku Menu normalny skład transportu składał się będzie z trzech barek o pojemności 1200 t każda i holownika o mocy 30 KM. Prędkość takiego składu

¹⁾ Por. VDI, z dn. 13.VIII.38 r.

wyniesie 5 do 6 km/godz w górę i 7 do 10 km/godz w dół rzeki. Na właściwym kanale w skład normalnego składu wchodzi tylko dwie barki 1200-tonowe, a szybkość składu 5 do 6 km/godz.



Rys. 1. Trasa nowej drogi wodnej Ren—Men—Dunaj.

Normalny skład transportu na Dunaju posiada dwie barki o tej samej pojemności przy jeździe w górę, a trzy przy spływie w dół rzeki. Prędkość transportu na odcinku Regensburg — Passawa 5 km/godz. pod prąd, a do 16 km/godz. z prądem rzeki.

Koryto rzeki Menu, opierając się na danych meteorologicznych i potrzebach żeglugi tego rodzaju statków, uregulowane zostanie w ten sposób, że w okresie najniższego stanu wody szerokość rzeki wyniesie 36 m przy 2,5 m głębokości. Natomiast regulacja odcinka Dunaju będzie przeprowadzona tak, aby przy najniższym poziomie wody otrzymać głębokość rzeki 2 m, a szerokość 100 m.

Wymiary kanału będą takie, że szerokość zwierciadła wody w kanale wyniesie 40 m, a głębokość 3,75 m.

Sluzy na Menie na odcinku Aschaffenburg — Bamberg mają 300 m długości, 12 m szerokości, a poziom wody w śluzie osiąga 3,5 m. Przy takich wymiarach sluzy może w niej pomieścić się swobodnie holownik z trzema 1200 t barkami. Śluzy na kanale mają tylko 230 m długości, może jednak i w nich pomieścić się normalny skład transportu (holownik i dwie barki).

W oznaczonych miejscach najprzód będą zbudowane pojedyncze sluzy, plan budowy kanału uwzględni jednak, w razie potrzeby, budowę w przyszłości drugiej sluzy.

Wykończony wg omawianego projektu kanał będzie przepuszczał przy pracy tylko w ciągu dnia 5,5 milion. t ładunków, a w ciągu doby — 10 milion. ton.

Wzdłuż trasy kanału przewidziana jest również budowa urządzeń portowych.

Wspomnieliśmy już wyżej, że trasa nowego kanału nie pokrywa się całkowicie z trasą dawnego kanału Ludwika. Cele i sposób eksploatacji kanału zdecydowały o wytyczeniu cokolwiek innej trasy.

Pierwszy odcinek nowej sieci wodnej do Würzburga jest już uregulowany. Odcinek Würzburg—Bamberg o długości 131,8 km jest w budowie. Różnica poziomów na tym odcinku wynosi 62,3 m. Na tym odcinku kanał posiada 15 sluz (p. tab. 1).

Dużą trudność sprawi dostarczanie wody dla kanału. Jedynie tylko na odcinkach drogi wodnej, należącej do Menu

czy też biegnącej wzdłuż niego, jak również i Dunaju, zapotrzebienie sluz i kanału w wodę nie nastęrczy trudności.

Trudności właściwe dopiero są bardzo duże na samym kanale.

Najwyższe wzniesienie kanału wynosi 406 m nad poziomem morza i leży w pasmie gór Jura, bardzo mało zasobnych w wodę, a poza tym góry te są zbudowane z bardzo przepuszczalnych warstw wapienia. Dno kanału w wapieniu musi być przeto specjalnie uszczelniane, aby zmniejszyć straty z trudem dostarczanej wody.

Już przy budowie dawnego kanału Ren—Men—Dunaj (kanał Ludwika) musiano swojego czasu pokonać wiele

trudności, aby pobudować odpowiednie zbiorniki wodne zasilające kanał, którego zapotrzebowanie wody wynosiło tylko ok. 2 m³/sek.

Wg obliczeń ilość zapotrzebowanej wody dla nowej wielkiej arterji wodnej, przy całkowitym wyzyskaniu kanału, t. j. przy przewozie 10 milion. ton, wyniesie średnio 12 m³/sek, a więc sześć razy więcej niż wynosiło zapotrzebowanie wody dla sluz kanału Ludwika.

W całym obszarze Jury nie ma ani jednego dużego potoku, który mógłby dostarczyć chociaż zbliżoną ilość wody. Nie udało się również znaleźć odpowiedniego terenu, w którym możnaby zbudować odpowiednio duży zbiornik. Wobec tego wzięto pod uwagę inne sposoby zaopatrzenia kanału w wodę. Jeden z nich przepompowywanie do kanału wody z Dunaju, a drugi — doprowadzenie wody specjalnym kanałem z rz.

TABELA 1.

Przeгляд trasy i wzniesienia nowej drogi wodnej. Liczba sluz i sposób wykonania poszczególnych odcinków.

| Trasa | Długość km | Różnica wzniesień m | Liczba sluz | Długość sluzy m | Rodzaj drogi wodnej |
|--|------------|---------------------|-------------|-----------------|----------------------------------|
| Würzburg—Bamberg | 131,8 | 62,3 | 15 | 300 | Skanalizowana rzeka |
| Bamberg — Norymberga | 68,7 | 72,2 | 7 | 230 | Kanał |
| Norymberga — najw. wzniesien. | 35,7 | 103 | 10 | 230 | Kanał |
| Najw. wzniesienie Beilngries | 28,4 | 43 | 4 | 230 | Kanał |
| Beilngries — Kelheim | 38,3 | 25,3 | 5 | 230 | Kanał z dalszym wyz. rz. Altmühl |
| Kelheim—Regensburg | 33,5 | 11,2 | 3 | 230 | Skanalizowany Dunaj |
| Regensburg—Vilshofen | 125,5 | 37,7 | — | — | Uregulowana rzeka |
| Vilshofen—Passawa | 25 | 9,2 | 1 | 2×230 | Skanalizow. |
| Passawa—Engelhardtzell | 28 | 11,8 | — | — | Uregulowana rzeka |

Lech na miejsce najwyższego wzniesienia budowanej drogi wodnej. Ten drugi sposób zaopatrzenia w wodę przewidziano w ostatecznych planach budowy.

Aby, korzystając z naturalnego spadku, doprowadzić wody z rz. Lech na najwyższe wzniesienie, należy w tym celu zbudować specjalny kanał długości 90 km. Weźmie on początek w pobliżu Meitingen (poniżej) i będzie następnie przeprowadzony przez Dunaj, a dalej przetnie rz. Altmühl. Lech może dostarczyć nawet w okresach najniższego stanu wody wspomniane 12 m³/sek.

W zakończeniu należy jeszcze dodać, że w planach budowy tej wielkiej drogi wodnej uwzględnia się również budowę zakładów, które będą miały za zadanie wyzyskanie dość znacznej siły wodnej na niektórych odcinkach drogi.

Tego rodzaju zakłady zostaną zbudowane, między innymi, pomiędzy Aschaffenburgiem i Würzburgiem, rozważane jest również wyzyskanie siły wodnej na kanale, doprowadzającym wodę z rz. Lech do śluz omawianej drogi wodnej.

O ogromie pracy, jaką należy wykonać w ciągu lat siedmiu przy budowie kanału, świadczą dobrze następujące liczby: należy zbudować 22 jazy na Menie, rzecze Altmühl, Dunaju, 43 śluz, 170 dużych mostów, 6 zapór bezpieczeństwa. Obok tego przy robotach ziemnych ilość wykopanej ziemi i wysadzonych skał osiągnie liczbę 100 milion m³.

Ł.

Z prasy wojenno-morskiej.

Tworzywo okrętowe.

Od tworzywa okrętowego wymaga się: 1) możliwie wysokiej granicy płynności, możliwie wielkiej wytrzymałości i wisności w połączeniu z największym wydłużeniem, 2) zgrzewalności, 3) odporności na działanie czynników zewnętrznych.

Okrętownictwo.

Z profili charakterystycznych dla budowy okrętów są: kątowniki i teowniki lekkowe oraz zetowniki, poza tym idą normalne profile budowlane wszelkich wymiarów i proporcji.

Od połączeń jest wymagane: 1) równomierne przejście naprężeń między częściami łączonymi, 2) prostota i możliwość łatwego usunięcia części w celach naprawy, 3) wodo- i ropo-szczelności.

Praktycznie są stosowane dwa sposoby łączenia: nitowanie i spawanie. Spawanie stosowane, ze względu na swe zalety, coraz szerzej ostatnio spotkało się z krytyką dość uzasadnioną; mianowicie komdr. Rossel w „U. S. A. Naval Institute Proceedings” ostro krytykuje stosowanie wszędzie spawania, jako łączenia za mało sprężystego, co przy podłużnych drganiach kadłubów okrętowych snadnie wywołuje zniszczenie zbyt twardego spawu. Zdaniem komdr. Rossel wewnętrzne łączenia można spawać, natomiast zewnętrzne należy bezwzględnie nitować.

Stal pancerna.

Pancerze bywają zasadniczo zewnętrzne i wewnętrzne. Zadaniem pancerza zewnętrznego, wystawionego na bezpośrednie działanie pocisków nieprzyjacielskich jest spowodowanie do minimum niszczących skutków ich uderzenia i wybuchu. Pancerz wewnętrzny ochrania żywotne części okrętu przed działaniem odłamków oraz ciśnienia gazów po wybuchu.

Z wielu gatunków stali pancernej, której charakterystycznymi cechami są: 0,2—0,7% C; 2—4% Ni; 0,3—0,6% Mn; 0,5—2,5% Cr; 0,02—0,04% Si; 0,03% P; 0,03% S.

Grube zewnętrzne płyty pancerne są cementowane, wewnętrzne cieńsze z domieszką wanadu do 0,02% lub molibdenu do 1% są ksentowane.

Najgrubsze płyty do 457 mm są używane na główny pas pancerzy barbety, kazamaty, baszty bojowe.

Cieńsze płyty ok. 80 mm robi się ze stali chromoniklowej t. zw. pancerze niemagnetyczne o wielkiej zawartości niklu (20% Ni, 4,5% Cr, 0,4% C). Ich wytrzymałość na rozciąganie jest niemniejsza od 60 kg/mm², wydłużenie niemniej niż 10% i granica płynności — 40 kg/mm².

Łączenia między sobą poszczególnych płyt pancernych w jedną gładką całość jest dokonywane przy pomocy wcięć i rdzeni.

Marine Rundschau 1938.

Stal lułowa dział morskich.

Największe postępy poczyniła nowoczesna metalurgia w wytwarzaniu stopów na rdzenie luf dział morskich.

Od stali na lufy armat morskich i ich elementy są wymagane: wysoka granica sprężystości, wysoka wytrzymałość na rozciąganie i jednocześnie duże wydłużenie, poza tym duża udarność i jednorodność materiału.

Liczbowe wymagania wytrzymałościowe dla stali luf działowych w stanie po przekuciu, po przybliżonej obróbce mechanicznej hartowaniu i odpuszczeniu są dla stali normalnej następujące:

| Przy maksymalnych wlewach rzędu do 100 ton | | | |
|--|---------|---------------|---------------|
| Grubość warstwy metalu a mm . | a < 100 | 100 < a < 200 | 200 < a < 300 |
| E sprężystość kg/mm ² . . . | 55 | 45 | 40 |
| Rr wytrzymałość kg/mm ² | 75 | 70 | 45 |
| A % | 12 | 12 | 12 |

| Dla stali zaś specjalnej | | | |
|---------------------------------------|--------|---------|---------|
| Grubość warstwy metalu a mm | a < 75 | a ≤ 120 | a ≤ 175 |
| Maks. wlewów w tonach . | 10 | 25 | 65 |
| E sprężystość kg/mm ² . | 75 | 65 | 60 |
| Rr wytrzymałość kg/mm ² | 90 | 82 | 80 |
| A % | 10 | 11 | 12 |

Główna próba mechaniczna stali lułowej to próba na rozciąganie.

Zazwyczaj A % może być w pewnych granicach kompensowane przez zwiększenie przewężenia.

Do wytopu stali lułowej są wymagane bardzo czyste surowce, zwłaszcza chodzi o P i S.

Stali *Bessemera* i *Thomasa* nie stosuje się.

Najczęściej bywa używana stal z kwaśnego pieca *Siemens-Martin'a*. Poza tym często stosuje się przelewanie z zasadowego *Siemens-Martin'a* do kwaśnego. Dla wlewów 10—15 ton coraz częściej bywa stosowany elektrodowy piec kwaśny, wtedy zwraca się specjalną uwagę na czystość wsadu.

Skład stali lułowej przedstawiają poniższe dane:

Stal węglowa jest obecnie nieużywana, dawniej używano półtwardą stal o zawartości C w granicach od 0,38—0,5%.

Dawniejsza stal niklowa na bardzo duże lufy zawierała: 0,2% C; 0,4% Si; 5% Ni; 0,5% Mn; lub też: 0,4% C; 0,4% Si; 2,3% Ni; 0,5% Mn.

Obecnie nowsze stale zawierające zawsze Ni i Cr mają: 0,25—0,35% C; 0,15—0,4% Si; 1—2% Ni; 0,3—0,65% Mn; Cr ≤ 1%; P < 0,03%; S < 0,03%.

często bywa: 0,3—0,4% C; ok. 0,3% Si; 1,5—1,7% Ni; 0,4% Mn; 0,4—0,7% Cr; P < 0,03%, S < 0,03%.

Dla ułatwienia hartowania bywa stosowany Mo ok. 0,4—0,5% (lub mniej) dla odtlenienia bywa dodawany Ti 0,1—0,2% lub bardzo drobne części wanadu

Stal pociskowa.

Stal na pociski pancerne zawiera poza zasadniczymi C, Si, Mn, Ni, Cr, nieomal z reguły zawsze Mo oraz bardzo często małe dodatki Ti dla odtlwienia.

Dobór surowca, wytop, obróbka termiczna i mechaniczna muszą być bardzo staranne.

Na pociski wielkich kalibrów jeszcze obecnie jest używana stal tyglowa, zastępowana jednak coraz częściej stalą z pieców indukcyjnych lub czasem elektrodowych.

Wytwórnia produkująca pociski pancerne ma wolny wybór składu stali i sposobów jej obróbki zarówno mechanicznej jak i termicznej. Zasadniczą próbą odbiorczą jest próba strzelania do płyt pancernych.

Wolnopalne prochy miotające są to prochy nitrocelulozowe, a obecnie coraz częściej nitroglicerynowe ok.: 20% nitrogliceryny, 77% nitrocelulozy i 3% utrwalacza.

Ładowanie prochu do komory amunicyjnej odbywa się różnymi sposobami, dla dużych kalibrów w workach, a dla mniejszych w luskach.

Ciężar naboju prochowego dla działa 203 mm wynosi ok. 45 kg.

Ciężar naboju prochowego dla działa 406 mm wynosi ok. 350 kg.

Jako materiał wybuchowy do pocisków dawniej był stosowany melinit, czyli trójnitrofenol, obecnie zaś prawie wyłącznie trotyl, czyli trójnitrotoluol.

Pociski pancerne przeznaczone do przebijania płyt pancernych chroniących burty lub wieże artyleryjskie zawierają materiału wybuchowego od 2—3% swego ciężaru, pociski zaś „kruszące” zawierają ok. 10% materiału wybuchowego.

Le Jacht — V. 1938.

Napęd.

Szybkość okrętu jest czynnikiem taktycznym, daje bowiem w boju okrętowi możliwość utrzymania się na dystansie skuteczności swoich pocisków, lub ew. wyjścia ze sfery zbyt pewnego nieprzyjacielskiego ostrzału. Na szybkość w sensie ujemnym wpływają: opory wody powstające podczas biegu okrętu i wzrastające w stosunku do szybkości po krzywej zbliżonej do $\frac{1}{2}$ tangensoidy, a zwalczane przez dobór linii opływowych żywego kadłuba, w sensie zaś dodatnim moc zespołowa silników, niezależnie od ich rodzaju, działających na kilka śrub napędowych, których znowu średnica, skok, forma łopatek i wytrzymałość muszą być troskliwie obliczone w stosunku do mocy i ilości obrotów poszczególnych silników.

Podniesienie mocy silników pociąga za sobą wzrost ich ciężaru, skutkiem czego wzrasta niewspółmiernie wyporność, czyli ciężar całego okrętu, co koliduje ze z góry narzuconym tonażem, ograniczonym międzynarodowymi konwencjami.

Konstruktorzy napędowych maszyn okrętowych stanęli tedy wobec trudnego dylematu: silnik spalinowy czy udoskonalony parowy.

W streszczeniu zasadniczymi zaletami pary wysokoprężnej jest jej temperatura w stanie nasyconym przy prawie tym samym ciepłiku całkowitym, jak dla pary ciśnień niższych, przez co termiczny współczynnik sprawności dla pary o wyższym ciśnieniu jest wyższy, a napęd parowy jest tym ekonomiczniejszy, im wyższy jest stosunek ciepłika przegrzanej pary do ciepłika wyparowywania.

Znaczne zwiększenie szybkości gazów ogrzewających w wysokoprężnych kociołach (syst. „Velox”) oraz wody w rurkach ułatwiają przewodnictwo ciepłe: wyparowywanie wody jest tu intensywniejsze, a więc wydajność z jednostki powierzchni ogrzewalnej kotła w jednostce czasu — większa, czyli, że kocioł może mieć mniejsze wymiary i mniejszy ciężar w porównaniu z kotłem cylindrycznym, czy normalnym wodnorurkowym o tej samej wydajności sumarycznej.

Dalszymi jeszcze zaletami kotłów wysokoprężnych są: łatwość przystosowania ich kształtów do wymiarów kotłowni, oraz stosunkowo niewielka komora spalania, otaczająca ściśle płomień palników systemem rurek, przez co łatwiej jest napełnić ją płomieniem, co daje równomierny rozrząd przy mieszaniu powietrza z rozpyloną ropą. Najwyższe znane dotąd wartości obciążeń cieplnych komór spalania osiągnięto w kotle syst. „Velox”, wynoszące ok. 80 milionów Skcal/m²h.

Ogólną charakterystykę kotła syst. „Velox” przedstawiają następujące liczby: wydajność 10—14 t/h, ciśnienie 110 at i 450° C.

Kocioł zaś syst. „Benson” przegrzewa parę w podgrzewaczu do 460° C z jednoczesnym spadkiem ciśnienia do ok. 70 at a w przewodzie do dysz wysokoprężnej turbiny — do 60 at. Jest to kocioł podwójnego działania o wydajności pary 20 t/h, wspólna jego powierzchnia ogrzewalna wynosi 515 m² z tego 125 m² przypada powierzchni promieniowania, 316 m² powierzchni podgrzewaczy i 74 m² powierzchni przegrzewaczy; wydajność powierzchni ogrzewalnej do 40 kg/m² h, termiczny współczynnik sprawności ok. 90%.

Zastosowano tutaj przekładnię elektryczną w dwu wersjach turbinowej i dieselskiej, zwłaszcza gdy chodzi o moc największą.

Okrętowa instalacja turboelektryczna składa się z zespołu szybkoobrotowych turboprądnic, dostarczających prądu silnikom wolnobieżnym, osadzonym bezpośrednio na wałach śrubowych (po 1 lub 2 na wale). Układ ten daje następujące korzyści: skrócenie wałów, złagodzenie wibracji, możliwość dobierania dowolnego stosunku przekładni, czystość, brak hałasu, dogodnie rozmieszczanie grup napędowych między grodziami wodnoszczelnymi, łatwość skoncentrowania manewrów w wielkim, dobrze zabezpieczonym przedziale manipulacyjnym.

Instalacja diesel-elektryczna, czyli sprzężenie silnika Diesla z prądnicą ma jeszcze tę zaletę, iż usuwa skomplikowane urządzenia nawrotne silnika o jednostronnym kierunku obrotów.

Obecnie moc napędowa instalacji parowych wynosi:

| Kategoria okrętu | Tonaż | Moc | Prędkość |
|--|--|----------------|---------------------|
| Pancernik (liniowiec) | do 35 000 ton | ok. 100 000 KM | do 30 mil mor/godz. |
| Krażownik pancerny (liniowy) | „ 45 000 „ (o tym tonażu istnieje na świecie tylko jeden okręt wojenny Hood—Anglia) | „ 144 000 „ | „ 31 „ „ „ |
| Krażownik ciężki (opancerzony) | do 10 000 ton | „ 150 000 „ | „ 36 „ „ „ |
| Krażownik lekki | „ 5 000 „ | „ 110 000 „ | „ 37 „ „ „ |
| Konrtorpedowiec | „ 2 000 „ | „ 75 000 „ | „ 45 „ „ „ |

Przeгляд Morski Nr. 107 i 112 — 1938 r. inż. M. Rakowski.

Mechanizacja urządzeń pomocniczych.

Sprawność bojowa i nawigacyjna dzisiejszego okrętu bojowego jest obecnie nie do pomyslenia bez zautomatyzowania i zmechanizowania wszystkich jego urządzeń pomocniczych, począwszy od sterów i telegrafów maszynowych do dalocelowania i ładowania dział, scentralizowania przekazników rozkazodawczych, słowem możliwego zastąpienia dennerowanego w boju człowieka przez nieomylny automat.

Inż. H. Markowicz w „Przeглядzie Morskim” Nr. 99 przytacza dane o stosowaniu prądu elektrycznego do napędu mechanizmów pomocniczych na okrętach.

Zasadniczo w użyciu jest prąd stały o napięciu 220 V. Ilość agregatów sięga 10 przy poszczególnej ich mocy do 2200 kW.

Hydrografia i nawigacja.

W dziale hydrografii i sposób orientowania się okrętu na morzu radio, a za nim ultradźwięki i ultrakrótkie fale świetlne.

Z chwilą wprowadzenia radiosygnatów idących jako radionamiary w przestrzeń po liniach zasadniczo prostych trzeba było stworzyć nowe odmienne mapy morskie, mianowicie gnomiczne, przedstawiające rzut ze środka ziemi pewnej połaci globu ziemskiego na płaszczyznę styczną w tym miejscu z powierzchnią globu. Na mapie gnomicznej t. zw. radiopeleng (namiar prostoliniowy) projektuje się jako linia prosta.

Zadanie nawigatora polega na uchwyceniu i określeniu przynajmniej dwóch kierunków sygnałów nadbrzeżnych radiolatarń morskich o wiadomej dyzlokacji, na których graficznym przecięciu wykreślony na mapie gnomicznej znajduje się w danej chwili okręt.

Kierunki te są dotąd określane przy pomocy obrotowej ramowej anteny, która odbiera najsłabsze sygnały idące w kierunkowej płaszczyźnie prostopadłej do zwojów ramy.

J. Lubefeld opisuje w „Przeглядzie Morskim” Nr. 106 radionamiernik systemu *Bellini-Tosi* o dwóch ramach stałych, sztywno umocowanych jedna wzdłuż głównej osi okrętu, druga zaś prostopadle. Od ram tych idą dwa przewody do dwóch również prostopadle do siebie leżących stałych cewek, w których polu jest umieszczona trzecia cewka lecz już obracalna, przy której pomocy odbywa się już właściwy radionamiar.

Do prawidłowego funkcjonowania tego namiernika koniecznym jest, aby obie ramy miały identyczną pojemność, indukcyjność i opór.

Radionamiernik *Bellini-Tosi* nie potrzebuje specjalnej kabiny gonio, przewody bowiem mogą być przeprowadzone np. do kabiny radiostacji głównej, poza tym cała instalacja dzięki sztywności jest mocno zmontowana, przez co nie jest zbyt wrażliwa na przechyły i wstrząsy.

W dziedzinie hydrografii znamioną rolę odegrały ultradźwięki. Obejmują one falę dźwiękową niesłyszalną dla ucha ludzkiego wskutek częstotliwości powyżej 20 tysięcy na sekundę. W „Przeглядzie Morskim” Nr. 103 A. K. podaje za „Rivista Maritima” następującą charakterystykę ich właściwości:

1) Dużą kierunkowość rozchodzenia fal, zależną od stosunku średnicy nadajnika (źródło dźwięku) do długości fali. Ta właściwość pozwoliła na zbudowanie sondy ultradźwiękowej, niezmiernie ważnej z punktu widzenia hydrograficznego, umożliwiono bowiem szybkie pomiary głębokości.

2) Możliwość stosowania dużej mocy promieniowania; źródła

dla ultradźwięków mogą wytwarzać fale o natężeniu 10 wat/cm², gdy natężenie fali dźwiękowej wytwarzanej np. przez strzał armatni jest rzędu 1/1000 wata/cm².

3) W wodzie morskiej istnieją najdogodniejszą częstotliwości.

4) Ultradźwięki nadają się do mierzenia głębokości dna — lecz nie nadają się do wykrywania gór lodowych, ponieważ ilość odbitych promieni jest proporcjonalna do różnicy gęstości ośrodków rozchodzenia się fali.

Pierwsze praktyczne rozwiązanie dla komunikacji ultradźwiękowej wynalazł Francuz *Langevin*, wykorzystując piezoelektryczne właściwości płytki kwarcowej w projektorze wytwarzającym fale ultradźwiękowe.

Drugim zjawiskiem czynnym poza granicą odczuwania zmysłów, mającym również pozór paradoksu, jak niesłyszalny dźwięk, jest niewidzialne światło.

Niewidzialnymi promieniami świetlnymi są promienie podczerwone, zajmujące w widmie 2½ promieni światła widzialnego, i przechodzące następnie w fale ciepłe, te zaś w fale radiowe.

Por. mar. J. Koziolkowski w „Przeглядzie Morskim” Nr. 111 tak w streszczeniu podaje pochodzenie i zastosowanie promieni podczerwonych.

Promienie podczerwone daje każde sztuczne źródło prądu np. lampa żarowa przy zastosowaniu czarnego filtru eliminującego wszystkie promienie widzialne.

Do wykrywania i odbioru promieni podczerwonych służy fotokomórka (oko elektryczne). Ponieważ promienie podczerwone dają się skupiać przy pomocy parabolicznych zwierciadeł i soczewek w wiązki dla przesyłania ich w określonym kierunku, są one wykorzystywane dla następujących celów: sygnalizacja dyskretna, wykrywanie, alarmowanie, zabezpieczanie, fotografia podczerwona i t. p. wreszcie do widzenia w nocy za pomocą noktowizora.

W sygnalizacji stosuje się przekazywanie mowy za pomocą światła, umożliwiające dzięki telefonowi optycznemu, w którym podczas mówienia drga membrana, a razem złączone z nią lustro posyłające do soczewki wyjściowej wiązkę promieni bardziej lub mniej skupionych. Umieszczona w reflektorze odbiorczym fotokomórka reaguje na najmniejsze nawet zmiany natężenia światła, wytwarzając odpowiednio słabszy lub silniejszy prąd, którego tętnienie jest przetwarzane znowu w mowę ludzką.

Telefon optyczny jest dyskretnym środkiem łączności między okrętami nawet w nocy, gdy natomiast radiofale mogą być zawsze łatwo przechwycone i w dodatku kierunek ich daje się łatwo określić przy pomocy radiogoniometru.

Promienie podczerwone są stosowane w przyrządzie do wykrywania okrętów w nocy i we mgle, a także samolotów w chmurach, oraz do korzystania ze „ślepych” latarni morskich „świecących” czarnofiltrowanymi ogniami.

Odmienny przyrząd, wykorzystujący promienie podczerwone, jest używany do „śadowania poziomego”. Aparaty te, polegające na wysyłaniu promieni podczerwonych i odbiorze ich odbicia o spotkaniu na ich drodze przeszkodę, są bardziej skomplikowane, wymagają bowiem dużego wzmocnienia promieni odebranych, których tylko część (w stosunku do wysłanych) powraca po odbiciu.

Od roku 1926 stale jest udoskonalany noktowizor zwany „teleskopem elektronowym”. W przyrządzie tym jest połączone działanie fotokomórek emitujących elektrony z ekranami fluoryzującymi. Widzenie w nocy polega na oświetleniu przedmiotów promieniami podczerwonymi, następnie zaś na rzuceniu obrazu na płytę fotoelektryczną, która pod działaniem promieni emituje strumień elektronów. Przecięcie strumienia elektronowego jest jakby „obrazem elektrycz-

nym" gdyż tam gdzie obraz rzucony na płytę jest ciemniejszy, tam emisja elektronów jest słabsza, a gdzie obraz jest jaśniejszy — tam elektrony wydzielają się intensywniej. Strumień elektronowy rzucony na ekran fluoryzujący daje taki sam obraz, jaki pada na płytę fotoelektryczną. Doniosłość tego przyrządu dla marynarki wojennej jest oczywista i dlatego postępy jego rozwoju, dotyczące ostrości obrazu i odległości „widzenia" są dokonywane we wszystkich państwach, lecz zasadniczo pokrywane do czasu tajemnicą wojskową.

Inż. A. P.

Przyszłe wodnosamoloty francuskie dla przelotów przez Atlantyk Półn.

Francuskie towarzystwo Air-France-Transatlantique, które otrzymało koncesję na eksploatację w przyszłości francuskiej linii lotniczej przez Atlantyk Półn., opracowało bardzo śmiały program budowy nowoczesnych wodnosamolotów handlowych dla tej linii, które mogłyby skutecznie konkurować z jednej strony z obecną komunikacją okrętową na linii Europa — Nowy Jork oraz z przyszłą komunikacją lotniczą, do której już od dłuższego czasu czynione są intensywne przygotowania zarówno w Europie (Anglia), jak i w Stanach Zjedn.

Francuskie biuro studiów pracuje już nad tym zagadnieniem oddawna. Projekowane, a częściowo już znajdujące się w budowie wodnosamoloty, będą miały całkowity tonaż od 40 do 70 ton i o dużym zasięgu.

Trzy z projektowanych wodnosamolotów są już na ukończeniu. Z nich dwa należą do kategorii olbrzymów, jeden marki *Latécoère 631* a drugi *Lioré 49*. Ten ostatni nazywa się obecnie *SE 200*. Trzeci jest mniejszy, typu *CAMS 161*.

Wodnosamolot *CAMS 161* posiada ciężar 40 t i wyposażony jest w 6 silników *Hispano-Suiza 12* o mocy maksymalnej po 900 KM a przy starcie do 1100 KM. Szybkość maksymalna tego samolotu ok. 350 km/godz, a przelotowa ok. 250 km/godz. Przy tej prędkości wodnosamolot przebędzie trasę Paryż—Londyn w czasie poniżej 24 godzin. Promień działania jest wystarczający dla przebycia tej trasy nawet przy wietrze przeciwnym o szybkości 60 km/godz z ładunkiem poczty 1 t i 12 pasażerami. Wodnosamolot ten jest podobny nawet w szczegółach do wodnosamolotów pocztowych, kursujących od dłuższego czasu na liniach francuskich na Atlantyku Połudn.

Wodnosamoloty *Latécoère 631* i *SE 200* są w konstrukcji bardzo zbliżone do siebie i znacznie większe od poprzedniego. Każdy jest wyposażony w 6 silników *Gnome-Rhône 18 P* o mocy maksymalnej po 1500 KM, a na starcie nawet do 1700 KM. Prędkość maksymalna wyniesie ok 420 km/godz, a przelotowa, przy 70% maksymalnej mocy silników, ok. 350 km/godz. Zasięg ich jest tak duży, że wodnosamolot nawet przy wietrze przeciwnym 60 km/godz będzie mógł zabrać 30 pasażerów i 2 t płatnego ładunku. Ciężar wodnosamolotu 65 t.

Każdy z omawianych wodnosamolotów jest jednopłatem z silnikami umieszczonymi z przodu. Rozwiązanie w linii typowo klasyczne.

Jeżeli chodzi o różnicę w obciążeniu na 1 m², to jest ona znaczna. Obciążenie skrzydeł *CAMS 161* wynosi 150 kg/m², gdy tymczasem obciążenie dwóch pozostałych 200 kg/m². W związku z projektem budowy wodnosamolotów o ciężarze 65 t, podniosły się we Francji głosy krytyki, wysuwając argument, że nie produkuje się jeszcze silników tak wielkiej mocy i stąd brak doświadczenia w tym kierunku.

Wodnosamoloty te są bardzo kosztowne, gdyż koszt jed-

nego z nich przekroczy zapewne sumę 60 milion. franków francuskich. Jeżeli natomiast chodzi o koszty eksploatacji, to licząc dla silnika o mocy 8000—9000 KM wydatki całkowite za 1 km lotu na 120 fr., oraz ustalając cenę biletu za przewóz 1 pasażera na 8000 franków franc., otrzymamy: 15 pasażerów po 8000 fr. daje 120 000 fr. (Cena kabiny na *Normandie Cherbourg* — Nowy Jork wynosi 8600 fr.), 100 000 listów po 5 fr. będziemy mieli 500 000 fr. Przy tej kalkulacji wpływy z eksploatacji wodnosamolotu pokryłyby nie tylko wydatki z nią związane, ale możnaby nawet liczyć z całą pewnością na amortyzację włożonego kapitału.

La Technique Moderne, 1.IV.1938r.

KRONIKA PRZEMYSŁOWA

Podskarbi Antoni Tyzenhauz, twórca pierwszego w Polsce Okręgu Przemysłowego.

W Sandomierskim powstaje Centralny Okręg Przemysłowy, warto więc teraz właśnie wspomnieć nazwisko twórcy pierwszego w Polsce okręgu przemysłowego. Był nim *Antoni Tyzenhauz*, podskarbi litewski i działacz na polu przemysłowym w epoce odrodzenia gospodarczego za *Stanisława Augusta*. Pokoleniu dzisiejszemu znany jest *Tyzenhauz z Korzona* „Dziejów Wewnętrznych Polski". Nieprzychylny o nim sąd *Korzona* zaciążył na stosunku opinii do tego niewątpliwie najwybitniejszego polityka gospodarczego dawnej Polski u schyłku jej niepodległości. Zdaniem *Korzona* („Dzieje Wewnętrzne" tom II.) był *Tyzenhauz* „tylko zuchwałym magnatem polskim z XVIII wieku bez najmniejszego poczucia odpowiedzialności, bez żadnego wyobrażenia o pracy naprawdę". Odmawia mu *Korzona* tytułu „twórcy fabryk polskich", który *Tyzenhauzowi* przyznali jemu współczesni. Główny zarzut *Korzona* polegał na tym, że *Tyzenhauz* skoncentrował różne zakłady przemysłowe w jednym miejscu, a mianowicie w Grodnie, dając tym dowód zupełnego analfabetyzmu w dziedzinie ekonomii. „A cóż znaczył pomysł skupienia wszelkich możliwych fabryk w Horodnicy czyli w Grodnie — pisze *Korzona*. Dziś każdy człowiek, obeznany z elementarnymi zasadami ekonomii politycznej, wie, że miejsca dla fabryk obiera się tam, gdzie jest łatwość zaopatrzenia się w surowiec, gdzie jest łatwość wywózki wyrobów na targowisko. Przypuszczamy, że w XVIII wieku ekonomia polityczna nie była jeszcze tak rozpowszechniona i że dzieło *Smitha* świeżo wychodziło z pod prasy, ale zmysł praktyczny, uzdolnienie wyjątkowe *Tyzenhauza*, powinno mu było nasunąć tę prostą, niezbędną i zasadniczą prawdę w drodze intuicyjnej". Natomiast dziś, gdy minęło pół wieku od chwili napisania książki *Korzona*, w świetle doświadczeń epoki powojennej, a zwłaszcza w miarę rozwoju idei planowania gospodarczego, której prekursorem w Polsce był właśnie *Tyzenhauz*, zarzut *Korzona* wypada raczej na korzyść *Tyzenhauza*. Zrozumiał on bowiem, że jeśli kraj zafany w rozwoju gospodarczym chce dogonić inne kraje, nie może tego uczynić inaczej, jak tylko na drodze przyspieszenia i skrócenia tych wszystkich kolejnych etapów historycznego przebiegu, jaki odbyły przodujące gospodarczo państwa. Stąd koncepcja „Okręgu Przemysłowego", która dzisiaj już żadnych nie budzi zastrzeżeń. Industrializacja Europy i w ogóle świata w następnych po *Tyzenhauzie* stuleciach dokonywała się właśnie poprzez tworzenie okręgów gospodarczych, stanowiących punkty krystalizacyjne dla rozwoju przemysłowego pozostałych terytoriów.

Podziwiać należy wysiłek *Tyzenhauza*, który żelazną wolą i niezmordowaną pracą (spiał 3 godziny dziennie) po-

trafił na skraju ówczesnej Europy stworzyć centrum przemysłowe, godne Anglii lub Francji. We wszystkich większych miastach Europy ustanowił on swoich agentów, rodzaj konsulatów handlowych, którzy na jego polecenie skupywali maszyny, wyszukiwali kwalifikowanych robotników i obsługę techniczną oraz nawiązywali stosunki z bankierami dla częściowego sfinansowania jego przedsięwzięć, w zasadzie finansowanych przez skarż i króla. Z całego świata płynęły urządzenia techniczne i surowce, przybywali inżynierowie i robotnicy na kresy Polski, a przede wszystkim do Grodna, gdzie na przedmieściach, w Horodnicy i Łosośnie, powstawały dwie nowoczesne osady fabryczne. Podzielamy dzisiaj zdanie *Wybickiego*, który zaraz po klęsce *Tyzenhauza* pisał o nim, że „był to prawdziwy minister, jakiego kraj nasz potrzebował, był to geniusz, którego puszcze litewskie wydały”.

Dla przypomnienia podajemy garść szczegółów, dotyczących się wspomnianych uprzednio wielkich inwestycji przemysłowych, podjętych przez podskarbiego *Tyzenhauza* przy pomocy funduszy skarbowych i poparciu króla *Stanisława Augusta*. *Tyzenhauz* założył w ciągu krótkiego okresu czasu w Postawach fabrykę płócienną i papiernię, w Szawlach fabrykę płócien, w Brześciu Litewskim fabrykę sukna, a najznakomitszym jego dziełem były wspomniane fabryki grodzieńskie. W roku 1777 podczas wizyty króla *Stanisława Augusta* naliczono fabryk grodzieńskich 15, a w dniu 11 lipca 1780 r., gdy odbierano je *Tyzenhauzowi*, ich liczba, wraz z manufakturami brzeską i szawelską, doszła do 23. Były to fabryki złota, persyarskie, sukien grodzieńskich, fabryka kamlotów, pończosznicza, koronkowa, kapelusznicza, karetańska, bixmacherska, igielnicza, szpilek, kart, napilników, mosiężnicza, farbiarnia sukienna, farbiarnia jedwabna, drukarnia płócien, blech lniany, były poza tym fabryki fajansów, cukrownia, garbarnia i papiernia. Do fabryk sprowadzano przeważnie maszyny angielskie, których spisy odnaleźć można w pozostałym po *Tyzenhauzie* archiwum. Wymieniam przykładowo: pompa ogniem pędzona, młyn wietrzny do wypędzania wody z bagien, młyn parokony do gęplowania bawełny, młyn do płaszczenia żelaza wodny o dwóch kołach, kołowrót ręczny do robienia dziur w guzikach, kołowrót do brylantowania stali. Przy fabrykach horodnickich założył *Tyzenhauz* szkoły dla „uczniów ekonomicznych”, jak mówiono wówczas, w których udzielano nauki ogólnej oraz praktycznej wiedzy warsztatowej. Oto tytuł regulaminu szkolnego, ułożonego na polecenie podskarbiego w j. polskim z XVIII w.: „Regulament nauki czytania, pisania, rysowania y arytmetyki w dni świąteczne trwać powinny dla wszelkich uczniów ekonomicznych przy fabrykach podwózkowych w officynie fabrycznej przy rzemieślnikach konserwowanych sporządzony”. Robotnicy i majstrzy rekrutowali się z pośród miejscowej ludności. Należy pamiętać, że zagadnienie siły roboczej nastęczało w tej epoce pierwszych początków industrializmu dużo kłopotów. Ludzie nie byli wdrożeni do pracy fabrycznej, która była jeszcze w Polsce czymś nowym. Trzeba było werbować robotników, jak wykazały badania socjologiczne dr. *Assorodobrajówny*, z pośród włóczęgów i różnego rodzaju „ludzi luźnych”. Utrzymanie ludzi tego typu w karbach dyscypliny fabrycznej stwarzało konieczność ciągłej ingerencji ze strony kierowników. I to nie pomagało, bywały wypadki, że robotnicy poprostu roznosili fabryki wówczas zwane manufakturami.

W każdej dziedzinie, czy to będzie chodziło o urządzenia techniczne, czy o ludzi do pracy fabrycznej, czy wreszcie o siły kwalifikowane trzeba było pracę rozpoczynać od podstaw. Tym bardziej ocenić należy wysiłek podskarbiego *Tyzenhauza*, a więc sprawującego funkcje dzisiejszego ministra skarbu, który mimo intryg moskiewskich i zawiści magnatów potrafił wnieść już w XVIII wieku pierwszy

w Polsce „okręg przemysłowy”. Upadek *Tyzenhauza* i całego jego dzieła był wynikiem fatalnych warunków politycznych, jakie wówczas panowały w kraju, a przede wszystkim interwencji mocarstw, dla których uprzemysłowienie Polski było groźne w ich planach rozbiorowych.

Na zakończenie warto zacytować słowa *Stacyzca*, napisane pod wrażeniem upadku tyzenhauzowskiego okręgu przemysłowego: „Już pustki. Już nie masz Horodnicy. Już cudzoziemiec zabrawszy swe narzędzia, z natrząsaniem wychodzi z cudzego kraju. Już tysiące rąk przemysłnych żebrzą chleba. Nagle od jednego aż do drugiego końca kraju każdy obywatel ten okrutny raz poczuł”.

Dr. A. Bardach.

Problem zakupów państwowych.

Badanie nad etatyzmem, prowadzone od szeregu lat między innymi przez dr. *Bernadzikiewicza*, autora „Przerostów etatyzmu” i „Koncernu państwowego w Polsce”, pozwalają nam ująć już statystycznie udział państwa - przedsiębiorcy w całości produkcji i wymiany w Polsce. Dane te przedstawiają się następująco:

Wartość majątku państwa - przedsiębiorcy wynosi, według tych obliczeń, przeszło 13 miliardów złotych, co stanowiłoby około 11—16% ogólnego majątku narodowego. Obróty przedsiębiorstw państwowych wynosiły w r. 1932/33 około 2758 milionów złotych, co, przy ogólnym obrocie w przemyśle i handlu w wysokości 14 miliardów złotych, stanowiłoby 17% obrotów. Liczba zakładów pracy, która znajduje się w całkowitym posiadaniu państwa, nie licząc spółek prawa handlowego, w których państwo posiada poniżej 100% kapitału, wynosi 998. Ogólna kwota zakupów państwa i przedsiębiorstw państwowych wyniosła w r. 1936/37 około 1700 milionów złotych, z czego na zakupy towarów przemysłowych przypada około 1500 milionów złotych, co w stosunku do całego obrotu przemysłowego w Polsce stanowiłoby około 20%.

Z tych cyfr wynika jasno, że rola państwa w życiu gospodarczym jest potężna i że zagadnienie należytego ułożenia stosunku pomiędzy etatyzmem a prywatnym przemysłem ma doniosłe znaczenie dla rozwoju gospodarstwa krajowego. „Uważam — pisze *Roman Szymański* („Gospodarka Narodowa” z dn. 1 czerwca 1938) — że atmosfera walki pomiędzy przemysłem prywatnym i etatystycznym musi ustąpić miejsca współpracy, a do osiągnięcia tego celu mogłaby się przyczynić racjonalna polityka zakupów państwa i przedsiębiorstw państwowych. Autor powołuje się na pierwsze próby podjęte w tej dziedzinie przez centralę zaopatrzenia i instytucji ubezpieczeń społecznych i przez P. A. T. w zakresie zakupu druków państwowych. Dały one — pisze autor — znaczne oszczędności ubezpieczeniom społecznym względnie państwu, a równocześnie, zwłaszcza jeśli chodzi o przemysł farmaceutyczny, centrala zaopatrzenia ubezpieczeń odegrała dużą rolę w powstaniu niezłe prosperującego przemysłu farmaceutycznego. Proponuje więc autor zcentralizowanie wszystkich zakupów, co umożliwiłoby przez zorganizowanie stałej i standardowej produkcji w wielu gałęziach przemysłu, przynajmniej 10% obniżkę cen, a więc dało zaoszczędzenie w budżecie rocznym 150 milionów złotych. (Suma ta mogłaby być zużyta na przykład na zniesienie akcyzy na cukier, a tym samym obniżenie jej ceny do 60 gr za kg). Autor proponuje wprowadzenie średnioterminowych umów na dostawy państwowe, w oparciu o dwu lub trzechletnie kontrakty, dzięki czemu dostawcy mogliby przeprowadzić niezbędne innowacje i zorganizować tańszą produkcję.

Wobec zainteresowania, jakie okazywał zawsze przemysł dla sprawy organizacji zakupów państwowych, warto rejestrować wszystkie głosy, jakie ukazują się odnośnie do tej kwestii w pismach gospodarczych.

b.

BIBLIOGRAFIA

Jahrbuch der deutschen Kriegsmarine 1938. Wyd. *Breitkopf & Härtel*, Lipsk, Nakładem Ministerstwa Wojny Rzeszy. Format 17×24 cm, 182 stron, 100 fotografii, 20 rys. Cena w Polsce zł. 6.40.

Przejawem odrodzenia obronności Niemiec są m. in. trzy nowe „roczniki siły zbrojnej”, poświęcone wojsku, lotnictwu i flocie; ten ostatni zasługuje na uwagę ze względu na zwięzłe i ściśle ujęcie szeregu zagadnień, oświetlanych u nas dotychczas (poza prasą fachową) często skąpo, czasem — bałamutnie.

„Jahrbuch der deutschen Kriegsmarine 1938”, mający na celu zapoznanie wykształconego ogółu z koniecznością potęgi morskiej i związanymi z nią problemami przynosi obok pięknej szaty zewnętrznej obfitość treści, złożonej z kilku-nastu artykułów wybitnych autorów, gruntownie obeznanych ze swym fachem i szczerze doń przywiązanych.

Książkę otwiera kronika floty niemieckiej z przed lat 20 (I.L.—19.XI.1918), zreżymowana nawiązująca do tradycji, nadzarpniętą w okresie „wersalskim”.

Pośród kilku rozdziałów o charakterze anegdotycznym wyróżniają się wspomnienia z akcji pancerników niemieckich w Hiszpanii, urozmaicone podaniem szeregu mało znanych faktów.

Na pogodną nutę nastrojony rozdział o podróży szkolnej pancernika „Schlesien” podkreśla najmilsze jej strony w barwnych opisach kraju, ludzi i przyrody, nie wnikając w monotonię codziennej rutyny służbowej. Artykuł: „zwycięstwo i koniec *Weddigena*”, niejako nawiązujący do historycznego wstępu, informuje o wyczynach tego świętego dowódcy i ich genezie strategicznej i wzbogaca nasze wiadomości z zakresu dziejów okrętu podwodnego w Niemczech.

Praca o marynarce niemieckiej w okresie szkoleniowym 1936/37 ma charakter sprawozdawczy o tyle cenny, że zawiera wiadomości, zazwyczaj rozproszone w wielu czasopiśmie fachowych. Mamy tutaj streszczone informacje o organizacji i działalności niemieckiej floty i formacji brzegowych, o przesunięciach personalnych, podróżach zagranicznych, działalności hydrograficznej, odwiedzinach obcych okrętów w niemieckich bazach, o wcieleniu nowych jednostek i dalszej planowej rozbudowie floty; kończy się podkreśleniem silnego związku narodu z flotą, m. in. dzięki jej ochotnej współpracy z organizacją „Kraft durch Freude”.

Rozważania geopolityczno-strategiczne na tle nowych wydarzeń znalazły wyraz w artykule o losach Hiszpanii jako zagadnieniu potęgi morskiej.

Autor skreśla dzieje floty hiszpańskiej po wystąpieniu zbrojnym gen. *Franco*, podaje kronikę działań wojennych na morzu i związanych z nimi kroków i powikłań dyplomatycznych, bada techniczne i taktyczne powody strat obu stron, naświetla wpływ „morale” na bojową wydajność sprzętu i zespołów, bada oddziaływanie stosunków służbowych i politycznych na wytworzenie drastycznej różnicy sprawności między flotą powstańczą a rządową i analizuje wpływ panowania na morzu na wynik działań lądowych w Hiszpanii, udzielając też nieco miejsca zagadnieniu zna-

czenia Gibraltaru i Balearów dla śródziemnomorskich interesów anglo-francuskich.

Pozostałe działy noszą charakter więcej techniczny. Tutaj szczególnie zaciekawia praca inż. *Hadelera* o lekkich i ciężkich krążownikach.

Autor opisuje rolę krążowników w ramach eskadry i w charakterze samodzielnych obrońców czy niszczyteli handlu i wynikającą stąd specjalizację typów (tonaż, kaliber, rejon pływania); interesująco wygląda w ujęciu Autora porównanie między naturalnym rozwojem typu, a regulowanym sztucznie traktatami, których postanowienia utrudniły istotę projektowania, t. j. znalezienie kompromisu między sprzecznymi postulatami tak dalece, że doprowadziły do rozwiązań jednostronnie przeciągniętych. Ten brak równowagi walorów bojowych u wielu nowoczesnych krążowników podsuwa Autorowi dewizę: „działanie broni rówieśników identycznej kategorii na żywotne części okrętu winno być przez osłonę ograniczone tak, by nie mogło przeszkodzić okrętowi w spełnieniu jego zasadniczej misji”. W świetle tej zasady Autor krytykuje pierwsze powojenne krążowniki wielkich mocarstw, podkreślając z uznaniem ewolucję w kierunku zwiększenia odporności, lecz nie wnika w przyczyny, które ewolucję tę umożliwiły (teoretyczne i praktyczne postępy konstrukcji kadłuba i śrub, tudzież w budowie turbin i wytwarzaniu pary; nowe tworzywa i procesy technologiczne). Więcej sympatii, niż dla wstrzymanych sztucznie w rozwoju krążowników ciężkich¹⁾ ma Autor dla lekkich, wyraźnie przy tym chwalać konstrukcje włoskie.

Artykuł o rozwoju i obecnym stanie napędu okrętowego rozlicza obraz postępu od epoki groteskowych maszyn i niskoprężnych kotłów skrzynkowych aż po dzisiejsze czasy. Autor opisuje postępy w zakresie wytwarzania pary, w dziedzinie mechanizmów i śrub, podkreśla znaczenie wzrostu ciśnień oraz wprowadzenia kotłów opłomkowych, paliwa płynnego i wysokosprawnych turbin z reduktorami, oświetlając również taktyczną genezę tego rozwoju. Nieco miejsc poświęcono *Dieselom*, przekładni elektrycznej i nowszym kotłom (głównie *Wagnera* i *Bensona*). Podane opisy instalacji typowych zaczerpnięte są z floty handlowej, zaś w zakresie okrętów wojennych informacje są skąpe. Na koniec Autor analizuje stosowność ostatnich zdobyczy techniki we flocie wojennej i ustosunkowuje się m. in. sceptycznie do opalania pyłowego.

Praca o nowych niemieckich okrętach wojennych opisuje jednostki wcielone, budowane i projektowane i charakteryzuje trafnie cel i przeznaczenie każdego rodzaju okrętów. Rozdział ten, ważny dla osób, pragnących uniknąć materiału zbyt pobieżnego czy bałamutnego, zamyka się wykazem najnowszych okrętów niemieckich (w budowie, wzgl. wykończonych) wraz z krótką ich charakterystyką (wyporność, moc, szybkość, uzbrojenie, wymiary).

Uzupełnienie pracy powyższej stanowi artykuł o obcych flotach w r. 1937 z treściwym zestawieniem porównawczym między rozbrojeniową umową waszyngtońską (r. 1921) i londyńską I-szą (1930), a londyńską II-gą (1936), nie pomijającym szczegółów natury technicznej; Autor zaznacza, że niechęć Francji i Włoch do skrupowania w zakresie sił lekkich spowodowała wreszcie wprowadzenie ograniczeń wyłącznie technicznych przy rezygnacji z momentów politycznych, co z kolei rozpętało (pod wodzą Anglii) gwałtowny a powszechny prąd dozbrojeniowy, rwący pęta traktatów. Dalej następują zestawienia liczebności flot i porównanie

¹⁾ Przez niedomiar tonażu wzgl. nadmiar kalibru (przyp. aut.).

programów i budżetów morskich pięciu mocarstw, jak również pewne dane o nowych okrętach, dyslokacji flot, o bazach, liczebności personelu i polityce morskiej; Autor nie szczędzi ciepłych słów flocie amerykańskiej. Informacje tu zawarte pozwalają dobrze zorientować się w obecnym wojenno-morskim układzie sił i stosunków.

Rozdział o zagadnieniach obrony przeciwlotniczej wprowadza rozróżnienie między OPL na morzu i na wybrzeżu, rozpatruje taktyczną stronę ataków dziennych i nocnych ze stanowiska lotnika, omawia środki obrony czynnej i biernej oraz porównywa ich skuteczność w różnych warunkach i okolicznościach, wskazując na różne specyficzne trudności i sposoby ich pokonywania. Ciekawie wypadło porównanie z sytuacją lądową (na lądzie — cele w postaci nieruchomych płaszczyzn, na morzu — szybkie i zwrótne cele punktowe), pomyślniejszą dla lotnika niż morską, dająca najwyższą premię łatwiejszego zaskoczenia. Autor podkreśla małe widoki lotnictwa myśliwskiego na morzu, składającego cały balast OPL na barki pokładowych środków ogniowych, pochłaniających coraz większą część tonażu i załogi okrętu. Istotę skutecznej obrony widzi Autor w najwyższym stopniu gotowości technicznej i moralnej.

Sprawy broni podwodnej znalazły miejsce w pracy o torpedach w wojnie światowej i dziś. Autor bada wymagania, stawiane torpedzie, skreśla pokrótce jej dzieje, w ślad za tym opisując powstanie i ewolucję okrętów torpedowych i przepowiadając dużą przyszłość odradzającym się małym torpedowcom. Stronę techniczną artykułu uzupełniają przystępne rozważania natury taktycznej.

Interesującej sprawie zadań i celów okrętów małych poświęcono stron kilka, omawiając stawiacze min i sieci, wylawiacze min, kanonierki, eskortowce, i t. p. Ciekawy jest ustęp o ścigaczach, wysuwający się na pierwszy plan a dla naszych Czytelników aktualny. Autor podkreśla, że małe jednostki są naprawdę słabe z osobna, lecz zato w różnorodności ich typów i w wielorakich możliwościach ich zastosowania tkwi siła, czyniąca je niezbędnymi elementami siły każdej floty.

Na szczególną uwagę sąsiadów Rosji zasługuje rozdział o dążeniu Z. S. R. R. do odbudowania potęgi morskiej. Po krótkim przeglądzie carskiej polityki ekspansji, pozbawionej oparcia o celową politykę osiedleńczą i morską i o jednolitą wolę zbiorowości, Autor omawia upadek floty w czasie walk domowych i następne jej odrodzenie, umożliwiające przez rozbudowę przemysłu i stworzenie odpowiedniej podbudowy politycznej na forum wewnętrznym i zewnętrznym. Budowa baz, rozwój sieci kanałów i znamienna ewolucja doktrynalna od poglądów „rewolucyjno-postępowych” aż do obecnych „zachowawczo-klasycznych”, wyrażająca się w coraz szerszym uwzględnieniu ciężkich jednostek bojowych i ich roli w przeciwieństwie do dawniejszego hałaśliwego akcentowania sił lekkich, podwodnych i lotnictwa (co po części wynikało z początkowych niedociągnięć przemysłowych) — zostały tu wyłożone bez pomniejszającej złośliwości czy bezkrytycznego zachwyty. Dla nas najważniejszym będzie tu fakt, że państwo, może jedyne w świecie zdolne do bytu autarchicznego dzięki bezprzykładowemu bogactwu wyposażenia przyrodzonego w surowce i źródła energii, czyni olbrzymie wysiłki celem utrzymania swobody komunikacji na wszystkich dostępnych mu morzach. Cóż więc czynić winny w tym kierunku państwa, mniej przez naturę faworyzowane? Sapienti sat.

Rocznikowi niemieckiej marynarki wojennej niepodobna odmówić charakteru propagandowego, widocznego choćby

z wyraźnie deficytowej ceny, na szczęście jednak u autorów i wydawców rzetelność fachowa i zmysł rzeczywistości przeważały nad momentami natury reglamowej. Dzięki temu czytelnicy wszelkich narodowości znajdą tu dobre, tanie, wszechstronne i dostępne źródło informacji, pozwalające zapoznać się bliżej z całokształtem zagadnień wojenno-morskich, co ma duże znaczenie dla społeczników, polityków, techników i dziennikarzy. Duże usługi oddać może książka zwłaszcza w Polsce, gdzie poważne publikacje morskie nie wychodzą poza sprawy gospodarcze i historyczne, zaś uboższe formą i treścią wydawnictwa propagandowe, przeznaczone dla najszerszych mas, dają z konieczności bardzo mało. Piękne i celowo dobrane zdjęcia są prawdziwą ozdobą „Rocznika” i znakomicie ułatwiają zrozumienie treści.

J. S.

Inż. *Bolesław Szupp*. *Podręcznik Spawania Acetylenowego*. Część I. — Materiały i Urządzenia. Nakładem Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce. Warszawa 1938. Format 225×150. Stron 141. Rys. 83. Cena zł. 5.

W polskiej literaturze technicznej już od dłuższego czasu odczuwano brak podręcznika spawania, napisanego w sposób tak popularny, aby był dostępny dla szerokich warstw rzemieślniczych, które w ostatnich czasach wykazują wielkie zainteresowanie się spawaniem.

Brak takiego wydawnictwa dawał się szczególnie odczuwać w szkolnictwie zawodowym i przy prowadzeniu kursów dokształcających dla rzemieślników-metalowców w dziedzinie spawania.

Nowowydana I część *Podręcznika Spawania Acetylenowego* uzupełnia tę lukę, podając czytelnikom niezbędne wiadomości dotyczące materiałów i urządzeń stosowanych przy spawaniu acetylenowym.

Dalsze części tego wydawnictwa obejmą: część II — technikę spawania acetylenowego, a część III — cięcie metali oraz inne zastosowania płomienia acetylenowo-tlenowego.

Należy się spodziewać, że nowe wydawnictwo Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce spotka się z takim samym zainteresowaniem sfer technicznych, jak i inne wydawnictwa Stowarzyszenia.

NEKROLOGIA

Ś. P. INŻ.-TECNOLOG STANISŁAW DZIEKONSKI.

Ś. p. *Stanisław Dziekoński* urodził się dn. 15 marca 1873 roku w Sierpuchowie, gub. moskiewskiej, jako syn profesora nauk matematycznych *Jana Dziekońskiego*. Gimnazjum kończy w Kolonii, następnie zapisuje się na wydział fizyko-matematyczny Uniwersytetu Moskiewskiego, który kończy w roku 1899. Nie wystarcza mu to jednak. Wstępuje do Instytutu Technologicznego w Petersburgu, kończąc z wynikiem celującym wydział mechaniczny w roku 1904. Pracuje dużo. W latach 1904—1907 w Zarządzie Dnieprowskiego Towarzystwa w Petersburgu. W 1907 roku przenoszą Go do huty „Kadijewka” tegoż Towarzystwa, gdzie zostaje szefem wielkich pieców. Towarzystwo wysoko sobie ceni Jego usługi. Opuszcza je jednak, przenosząc się do huty Sulińskiej na południu Rosji, gdzie obejmuje kierownicze stanowisko również przy wielkich piecach. Z „famienna” tego Towarzy-

stwa wyjeżdża w 1913 roku, jako delegat do spraw techniczno-organizacyjnych do Kopenhagi i Frankfurtu. Przywozi ze sobą wiele cennych materiałów. Wybucho wojna. Do roku 1915 zostaje na południu Rosji, po tym przenosi się do



Petersburgu, do Zarządu Szewałowskich Zakładów. Pracuje pod kierownictwem dyrektora inż. *Stanisława Gajla*. Pracy jest dużo — stosunki w kraju coraz gorsze. Zaczyna się rewolucja. Zarząd trwa nadal. Przychodzą rządy bolszewickie, Towarzystwo się likwiduje. Głód. Strach. Teror. Ś. p. inż. *Dziekoński* pracuje w Instytucie Badań Ekonomicznych i jednocześnie w Rosyjskim Towarzystwie Metalurgicznym. Pisze dzieła naukowo-ekonomiczne z dziedziny przemysłu

metalowego i metalurgii. Bolszewicy proponują Mu posady. W fabryce przetworów chemicznych, w metalurgii. Odma-wia. Nie chce z nimi pracować. Grożą. Jest aresztowany pod fantastycznym zarzutem usiłowania wysadzenia w powietrze gmachu Cze-Ka na Gorochowej. Sprawa się wyjaśnia. Jest znowu na wolności. Pracuje w Domu Uczonych. Przychodzi rok 1922. Jako optant powraca do kraju. Wraz z inż. *Kazimierzem Puciatą* zakłada własne biuro techniczne i pracuje w Stowarzyszeniu Techników Polskich. Cieszy się szacunkiem wszystkich kolegów. Ruch przemysłowy w Polsce zaczyna się rozwijać, koniunktura polepsza się słopniowo. Ś. p. inż. *Dziekoński* przenosi się do firmy *Lilpop, Rau i Loewenstein*, pracując szereg lat w charakterze przedstawiciela. W 1928 roku ustępuje z tej firmy i zajmuje się prowadzeniem interesów pomniejszych firm budowlanych i maszynowych. Nawiązuje stosunki z Chantiers Navals Français, budującymi jednostki morskie dla Polskiej Marynarki Wojennej. Prowadzi pertraktacje z Francuzami, radzi, ułatwia, dopomaga. W roku 1931 obejmuje przedstawicielstwo Fabryki Maszyn i Narzędzi Wiertniczych Galicyjskiego Karpackiego Naftowego Towarzystwa Akcyjnego w Gliniku Mariampolskim. Nie opuszcza już tego Towarzystwa. Mówi. „znalazłem teraz cel swojej pracy”. I pracuje dużo. Dyrekcja fabryki rozumie, że ma odpowiedniego człowieka. Stosunki idealne, żadnych nieporozumień, obopólne zadowolenie. Ś. p. inż. *Dziekoński* chce jeszcze pracować, ale ciężka choroba wali Go z nóg. Kilka miesięcy w domu, w łóżku, po tym szpital, operacja, chwilowa poprawa i dnia 9 lipca 1938 roku kończy życie. Człowiek wielkiego serca i wielkiej duszy, człowiek wielkiej wiedzy i wielkich zdolności schodzi do grobu.

Cześć Jego pamięci.

TREŚĆ.

Od Redakcji.
Warunki powstania, rozwoju i znaczenie przemysłu okrętowego, inż. *S. Kochanowski*.
Okrętowe silniki Diesela i ich budowa w Polsce, inż. *J. Kunstetter*.
Pierwsza okrętowa maszyna parowa wykonana w Polsce.
Port rybacki w Wielkiej Wsi, inż. *A. Adamski*.
Powódzie Wiślane, inż. *Z. Multan*.
Projektowane samoloty dla żeglugi transoceanicznej, *R. A. F.*
Przeгляд pism technicznych.
Kronika przemysłowa.
Bibliografia.
Nekrologia.

SOMMAIRE.

De la redaction.
Les conditions de l'origine et du developpement de l'industrie navale, par *M. S. Kochanowski*.
Les moteurs du Diesel pour la marine et leurs constructions en Pologne, par *M. J. Kunstetter*.
La première machine à vapeur construite en Pologne.
Port des pêcheurs en Wielka Wieś, par *M. A. Adamski*.
Les inondations de la Vistule.
Les avions pour la navigation transatlantique, par *M. R. A. F.*
Revue documentaire.
Chronique industrielle.
Bibliographie.
Necrologie.