

TECHNIKA i GOSPODARKA MORSKA



ROK II

PAŹDZIERNIK 1952

NR 10

T R E Ś Ć :

Eksploatacja floty:

Bunkier w wydatkach zagranicznych statku — J. Wołytyśko
Zagadnienie deklarowania awarii wspólnej przez armatora — W. Okęcki
Łodzie ratunkowe — mgr inż. Z. Radgowski

Eksploatacja portów:

Przeladunek bezpośredni w pracy portu — E. Obertyński
Książka o szybkościowej obsłudze statków — T. Dąbrowski i prof. dr B. Kasprowicz

Budownictwo morskie i portowe:

Bezpieczeństwo i higiena pracy w robotach pogłębiarskich — mgr inż. P. Szawernowski

Budownictwo okrętowe:

Projektowanie statku z uwzględnieniem nowoczesnej technologii — mgr inż. W. Orszulok
Ścuba okrętowa o skoku nastawnym — A. Lasia
Zależności między mocą, liczbą obrotów i zużyciem paliwa przy silnikach małej mocy — M. B.

Rybolówstwo morskie:

Planowanie operatywne w rybolówstwie morskim — Z. Russek
Zmechanizowane solenie ryby w kontenerach — J. L.

Wydawnictwa nadesłane

ZAGADNIENIA NAUKOWE:

Budownictwo morskie i portowe:

Uproszczona metoda obliczania fundamentów konstrukcji portowych jako belek na podłożu sprężystym bez zastosowania hipotezy Winklera — mgr inż. P. Słomianko
Elementy fali w obszarze przybrzeżnym — mgr inż. A. Tuszkowski
W sprawie badań nad falowaniem — mgr inż. M. Węgrzyn

Biuletyn Morskiego Instytutu Technicznego

Przegląd Bibliograficzny Morskiego Instytutu Technicznego

Przegląd Bibliograficzny Morskiego Instytutu Rybackiego

Komunikaty

С О Д Е Р Ж А Н И Е :

Эксплуатация флота:

Бункерный уголь в заграничных расходах судна — И. Войтыск
Вопрос о декларировании арматором совместной аварии — В. Окенцкий
Спасательные лодки — mgr. инж. З. Радговский

Эксплуатация портов:

Непосредственная перегрузка в работе порта — E. Обертыньский
Книга о скоростной обработке судов — T. Домбровский и проф. др. B. Каспрович

Морское и портовое строительство:

Гигиена и безопасность труда в дноуглубительных работах — mgr. инж. П. Шаверновский

Судостроение:

Проектирование судов с учетом современной технологии — mgr. инж. B. Оршулёк
Судовой винт с переставным шагом — A. Ляся
Зависимость между мощностью, количеством оборотов и расходом топлива в двигателях малой мощности — M. B.

Морское рыболовство:

Оперативное планирование в морском рыболовстве — Z. Руссек
Механизированное соленье рыбы в контейнерах — И. Л.

Присланные издательства

НАУЧНЫЕ ВОПРОСЫ:

Морское и портовое строительство:

Упрощенный метод расчета фундаментов портовых сооружений, как балок на упругом основании без гипотезы Винклера — mgr. инж. П. Сломанько
Элементы волн в прибрежной зоне — mgr. инж. A. Тушко
К вопросу исследований над морским волнением — mgr. инж. M. Венгржин

Бюллетень Морского Технического Института.

Библиографический обзор Морского Технического Института. Библиографический обзор Морского Рыбачьего Института.

Сообщения

C O N T E N T S :

The Merchant Fleet Operation:

The Part of Fuel in the Ship's Foreign Expenses — J. Wołytyśko
The Problem of General Average Declaration on the Part of Shipowner — W. Okęcki
Life-boats — Z. Radgowski, M. sc. (Eng.)

The Sea-ports Operation:

Direct Transshipment in Harbour Work — E. Obertyński
A Book on Quick Dispatch of Ships — T. Dąbrowski and B. Kasprowicz, Dr. ec.

Hydrotechnical and Harbour Works:

Safety and Hygienics in Dredging Work — P. Szawernowski, M. sc. (Eng.)

Shipbuilding:

Designing Ships with a View to Modern Technology — W. Orszulok, M. sc. (Eng.)
A Ship Propeller with Controlled Stroke — A. Lasia
Relations between Power, Rotation and Fuel Consumption by Small Power Engines — M. B.

Sea-fisheries:

Operative Planning in Sea-fisheries — Z. Russek
Mechanized Fish Salting in Containers — J. L.

On the Bookshelf

SCIENTIFIC PROBLEMS:

Hydrotechnical and Harbour Works:

A Simplified Method of Estimating Harbour Works' Foundations as Beams on Elastic Base without Recurring to the Winkler Hypothesis — P. Słomianko, M. sc. (Eng.)
Wave Elements in Coastal Areas — A. Tuszkowski, M. sc. (Eng.)
Research Work in Sea Waves — M. Węgrzyn, M. sc. (Eng.)

The Bulletin of the Institute for Marine Engineering

The Bibliographical Review of the Institute for Marine Engineering

The Bibliographical Review of the Institute for Sea-fisheries

Notes

PROGRAM NARODU POLSKIEGO

OGŁOSZONY przez Ogólnopolski Komitet Wyborczy Frontu Narodowego program wyborczy wzywający do oddania głosów na listy Frontu Narodowego tchnie siłą i niezłomną wiarą w zbudowanie pięknej, jasnej przyszłości naszego narodu.

Skąd ta siła i wiara niezłomna? Płyną one z wielkich i niezaprzeczalnych prawd, którymi przepełnione jest każde słowo programu zwycięzkiego, ale niewyczerpanego bogactwem treści.

Jest w programie przypomnienie ponurej przeszłości obszarniczo-kapitalistycznej, przeszłości wyzysku i przemocy, gwałtu i niewoli u faszystowskiego okupanta, któremu rządy burżuazyjne zaprzedały Polskę. Jest w programie zawarty obraz drogi przebytej w ciągu ośmiolecia, drogi pełnej sukcesów i zwycięstw, które opierają się na tym:

„że dzięki wyzwoleniu naszego kraju przez Armię Radziecką i walczące u jej boku Wojsko Polskie — klasa robotnicza pod przewodnictwem Polskiej Partii Robotniczej, w sojuszu z masami chłopów pracujących, wzięła władzę w ręce i przezwyciężając wiekowe zacofanie kraju podjęła wielkie dzieło budowy socjalizmu w Polsce,

że wokół władzy ludowej, w walce przeciwko wyzyskiwaczom, przeciwko wrogim Polsce siłom imperializmu i ich agenturom rozwijała się i wzmacniała jedność działania patriotycznych i postępowych sił narodu“.

Jest w programie zawarta treść wielkiego przeobrażenia, które dokonywa się we wszystkich dziedzinach naszego życia, w przemyśle i rolnictwie, w organach władzy państwowej i organizacjach społecznych, w życiu kulturalnym narodu i w jego moralności, tego wielkiego przeobrażenia, które tworzy nowe cechy narodu. Kształtuje się nowy naród socjalistyczny, coraz bardziej jednolity moralnie i politycznie i — jak uczy Stalin — o wiele bardziej zwarty i o wiele bardziej ogólnonarodowy niż jakikolwiek naród burżuazyjny.

Stąd wspólne dążenie wszystkich Polaków:

„aby zespolić jeszcze bardziej naród polski w pracy i w walce,

o umocnienie niepodległości zjednoczonej Ojczyzny,

o utrzymanie i utrwalenie pokoju,

o wzrost dobrobytu i coraz lepszą przyszłość ludzi pracy,

o rozkwit i siłę Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej.

Stąd niezwykła wspólnota narodu, który pod przewodnictwem klasy robotniczej i jej partii zespoliła wszystkie stronnictwa polityczne i związki zawodowe, organizacje spółdzielcze i „Samopomoc Chłopską“, Związek Młodzieży Polskiej i Ligę Kobiet, partyjnych i bezpartyjnych, robotników i chłopów, przodowników pracy, inżynierów, techników i nauczycieli, profesorów, pisarzy i artystów, ludzi różnych środowisk, niezależnie od poglądów i wierzeń, w imię jednej wspólnej, serdecznej troski, aby „Polska — „wolna wśród wolnych, równa wśród równych i wspierających się wzajemnie narodów“ — otoczona była gorącą przyjaźnią i szacunkiem całej postępowej ludzkości, wnosząc swój wkład do walki o pokój, postęp i sprawiedliwość społeczną“.

W programie wyraźnie wskazany jest nienawistny wróg, przeciwko któremu jednoczą się w twórczym wysiłku i walce wszyscy Polacy.

„Wrogiem naszego narodu, wrogiem całej ludzkości jest obóz wojny i ujarzmnienia narodów, któremu przewodzi imperializm amerykański i pod którego skrzydłami — na terenie Niemiec zachodnich — odradza się bestia hitlerowska, snująca plany nowego pochodu na Polskę“. Wrogiem narodu są niedobitki reakcji, zdrajcy i szpiegowie w kraju i na emigracji, wrogiem jest ten, kto jedność narodu świadomie rozbija.

Jest wrogiem narodu ten, komu solą w oku jest Polska Rzeczypospolita Ludowa — Ojczyzna zjednoczona na prastarych ziemiach polskich w narodowych granicach; ten, kto nie może się pogodzić z myślą, że Państwo Ludowe odebrało kapitalistom fabryki i kopalnie, huty, banki — uczyniło je własnością narodu, odebrało ziemię obszarnikom — rozdało ją chłopom pracującym.

Wrogiem jest ten, komu nienawistny jest fakt, że „Polska przestała być krajem biednym, bezbronny i niezaradny“, że „minął i nie wróci nigdy wrzesień 1939 r. — minęła i nie wróci nigdy hańba bezsilności naszego kraju wobec najeźdźców“. Wzmocnienie naszej obronności i dalsze jej wzmacnianie sprawia, że nie jest już Polska i nie będzie nigdy igraszką w rękach imperialistów oraz ich pobratymców klasowych i lokajów: Radziwiłłów, Potockich i Falterów, Składkowskich i Becków, Mikołajczyków i Zarembów.

Wbrew ich knowaniom powstała z gruzów i zgliszc i staje się coraz piękniejsza stolica kraju. Na ziemiach odzyskanych, które oni ofiarowali amerykańsko - hitlerowskiemu imperializmowi, mieszka i pracuje 7 milionów Polaków, którzy wznoszą potężne budowle socjalizmu, uprawiają indywidualnie i zespołowo ziemię, dającą coraz lepszy plon. Trzykrotnie wzrosła produkcja przemysłowa w stosunku do przedwojennej. Dumą narodu jest MDM i Nowa Huta, Wizów i Dychów, Żerań i Tychy. Raz na zawsze skończyła Polska z analfabetyzmem. „Trafiły „pod strzechy“ — do robotniczych dzielnic i najdalszych wiosek, — nieśmiertelne dzieła Mickiewicza, Słowackiego, Prusa, Konopnickiej, dzieła nauczycieli milionów ludzi pracy — Marksa, Engelsa, Lenina i Stalina“.

Program wyborczy wskazując zdobycze, nie ukrywa też trudności, wzywa wyborców do walki z nimi. Znajdujemy tu słowa Bolesława Bieruta: „Mamy jeszcze wiele poważnych niedomagań, braków, trudności, nie różami, oczywiście, usłane jest nasze życie, nie lekką jest nasza codzienna praca, nie szczędzi nam jeszcze życie wielu trosk, wielkie i trudne stoją przed nami zadania“.

Nie wystarczy 8 lat, by podnieść kraj z wiekowego zacofania, tragicznej spuścizny zdrady narodowej klas posiadających. Nie nadąza jeszcze rolnictwo za rozwojem przemysłu.

Trudności te zaostwiają jeszcze wrogowie nasi. Oni to knują i lżą, oni to kierują ręką sabotażysty i siewcy ognia, otwierają usta plotkarzom, oni drwią z naszej pracy, usiłują kłaść nam klody pod nogi. Im też wypowiada naród polski walkę na śmierć i życie.

Przeszkadzają nam jeszcze pozostałości starego przegniłego ustroju, biurokratyzm i kumoterstwo przejawiające się w niejednym urzędzie i instytucji, bezduszność i obojętność wobec potrzeb i trosk prostego człowieka. Tępić powszechnie to zło wyrządzające szkody narodowi — oto do czego nawołuje program wyborczy Frontu Narodowego.

Naród nasz jest silny i ofiarny, wytrwały i zahartowany, w sercu każdego uczciwego Polaka znajdzie odzew apel: „Wzmagajmy wytrwały, ofiarny wysiłek dla urzeczywistnienia wielkich zadań Planu 6-letniego“. Nowa potężna fala współzawodnictwa w mieście i na wsi — oto jaka będzie zgodna odpowiedź ludu pracującego na to wezwanie.

Chcemy pracować i walczyć wytrwale, bo wiemy dokąd prowadzi obrona przez nas droga. Wskazuje nam tę drogę Związek Radziecki, budujący społeczeństwo najwyższego rozkwitu — komunizm; wskazuje tę drogę wielka partia Lenina — Stalina, XIX Zjazd WKP(b), który zatwierdził m. dyrektywy 5-tej pięciolatki radzieckiej, budzi najgłębsze zainteresowanie i nadzieje wszystkich ludzi pracy na świecie. XIX Zjazd WKP(b) oczekiwany jest z niecierpliwością przez cały naród polski, który wdzięczny jest ZSRR i jego wielkiemu Wodzowi, Józefowi Stalinowi za jego przyjaźń i pomoc. Sejm, który wybieramy opracuje i uchwali nasz nowy plan pięcioletni, plan wielkości, siły i dobrobytu Polski.

„Wykonanie wielkich planów narodowych bieżących dziesięciolecia uczyni Polskę krajem potężnego, nowoczesnego przemysłu, krajem rozwijają-

cego się, postępowego rolnictwa, krajem wysokiej kultury, jednym z przodujących krajów Europy“.

Cóż za porywająca perspektywa! Do 1960 r. 10-krotnie wzrośnie nasza produkcja przemysłowa w porównaniu z produkcją przedwojenną, rozwój mechanizacji ulży ciężkiej pracy robotnika. Bogaci będziemy w różne surowce, w maszyny rolnicze, w nawozy sztuczne. Lżejszy będzie trud, większy plon rolnika. Zbudujemy wielkie zapory wodne, kanały żeglowne, elektrownie na Wiśle i Bugu.

Zachwycać się będziemy krasą odbudowanej Warszawy. Chwałą narodu będą odbudowane miasta, Wrocław, Gdańsk i Szczecin.

Zwycięskie wykonanie Planu 6-letniego, a następnie 5-letniego stworzy warunki dla stałego zwiększania zaopatrzenia ludności w żywność i wszelkiego rodzaju artykuły przemysłu. Zamożniejsze będzie życie ludzi pracy w mieście i na wsi. Każde dziecko w mieście i na wsi ukończy co najmniej 7 klas szkoły podstawowej. W wielkich miastach i ośrodkach przemysłowych każde dziecko ukończy szkołę średnią.

Czy może się znaleźć jeden Polak, który by nie pomyślał: warto żyć, pracować, warto walczyć o taką przyszłość.

Siła programu Frontu Narodowego leży w jego prawdziwości, w tym, że każde jego słowo będzie wcielone w życie. Tam, gdzie rządzi lud pracujący nie ma próżnych obietnic. Konstytucja Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej utrzymała i zagwarantowała prawa zdobyte. Są to prawa, które leżą u podstaw pierwszego programu Polski Ludowej — Manifestu Lipcowego, są to również prawa i zdobycze, które zapowiedziała platforma wyborcza Bloku Demokratycznego w 1947 r.

Program będzie wykonany, bo zrodził się z najgłębszych potrzeb i interesów narodu, bo jest programem wszystkich uczciwych Polaków. Program wyborczy będzie wykonany, bo stoi za nim siła materialna i moralna narodu polskiego. Będzie wykonany, bo mamy przyjaciela w Związku Radzieckim — ostoi pokoju i socjalizmu. Jesteśmy otoczeni szacunkiem wszystkich krajów obozu pokoju i socjalizmu oraz narodów walczących o pokój i wolność narodów. Program wykonamy, bo jesteśmy silni jednością i żadna wraza ręka nie zdola jedności tej zachwiać. Walką i pracą, nowymi zobowiązaniami daje polski lud pracujący wraz swej jedności z programem wyborczym Frontu Narodowego.

Jedność ta znajdzie wyraz we wspólnych listach Frontu Narodowego, „na których znajdą się najlepsi: ci, którzy od lat walczyli o wyzwolenie narodowe i społeczne i ci, którzy wyrośli w pracy dla Polski Ludowej, przodownicy pracy i przodujący chłopci, żołnierze, przedstawiciele inteligencji, kobiet, młodzieży“.

Każda Polka i każdy Polak odda swój głos na listy Frontu Narodowego, wiedząc, że głosuje za rozkwitem Ojczyzny, za niepodległością, pokojem, za zwycięską realizacją wielkich planów narodowych, za jednością narodu, któremu przewodzi wielki budowniczy Polski Ludowej — Bolesław Bierut. Odda głos za świętą i ukochaną sprawę Polski.

Walka o wykonanie wielkich planów narodowych, o rozwój przemysłu, jako dźwigni wszystkich dziedzin gospodarki narodowej jest dziś najważniejszym zadaniem

(Z programu Wyborczego Frontu Narodowego)

EKSPLOATACJA FLOTY

Bunkier w wydatkach zagranicznych statku

656.61.033.99:656.61.065

JERZY WOYTYSKO, Gdynia

Rozmiar kosztów bunkru w wydatkach statku. Sposoby obniżki wydatków zagranicznych na bunkier. Wpływ wielkości zapasów bunkru na zdolność przewozową statku. Ustalenie optymalnego zapasu bunkru krajowego. Ekonomiczne przesłanki bunkrowania podróznego. Wpływ załogi na obniżkę wydatków zagranicznych na bunkier.

Rozmiar wydatku

Wydatki na bunkier we flocie stanowią jedną z najważniejszych pozycji kosztów. W zależności od nośności statku, rodzaju napędu, stosunku dni w morzu do dni postoju w porcie, właściwej polityki bunkrowej administracji, pracy załogi, cen bunkru itd., wydatki te stanowią przeciętnie ok. 25% wszystkich wydatków podróży.

Walka o obniżkę wydatków zagranicznych na bunkier, jako wydatków alternatywnych, tzn. takich, które mogą być ponoszone w kraju lub za granicą, w zależności od decyzji armatora, — winna być prowadzona w dwóch płaszczyznach:

1. w kierunku zwiększenia udziału bunkru krajowego w ogólnej sumie zużycia, przez co osiąga się zmniejszenie ilości bunkru zakupywanego za granicą;

2. w kierunku jak najwydatniejszego obniżenia kosztów niezbędnych zakupów zagranicznych.

Zagadnienie to komplikuje wpływ bunkru na zdolność przewozową statku, oraz zasięg pływania. Ponadto problem wydatków dewizowych na bunkier może ulec daleko idącej zmianie w wypadku braku pewności otrzymania za granicą potrzebnego bunkru.

Bunkier a zdolność przewozowa statku

Nośność netto statku nie jest wielkością stałą. Jest ona tym większa, im mniejsza jest waga zapasów, a w pierwszym rzędzie najważniejszego ich składnika, jakim jest bunkier.

Od ilości zabieranego bunkru zależy zatem nośność netto, a tym samym ilość ładunku, wyrażona w tonach, jaką statek może zabrać.

Jeżeli porównamy dla przykładu ilość ładunku, jaką duży parowiec o 10.000 ton nośności brutto może zabrać z Montevideo do Gdyni w wypadku bunkrowania w porcie załadowczym pełnego zapasu na całą podróż, z nośnością netto tego samego statku w tej samej podróży przy zabieraniu mniejszego zapasu bunkru, na skutek dobunkrowania po drodze, — to przekonamy się, że odpowiednia polityka bunkrowa może umożliwić załadowanie setek ton ładunku więcej lub mniej. Poniżej podajemy kalkulację tych różnic.

Zakładamy, że statek ten ma szybkość 11 węzłów, zużywa 40 ton bunkru i 12 ton wody na dobę, a waga jego „zapasów różnych” (prowant, łańcuchy, woda w tankach, któ-

rej nie można wypompować) wynosi 120 ton. Przyjmijmy ponadto, że statek w pierwszym wariantcie udaje się bezpośrednio do Gdyni, a w drugim, celem zabrania większej ilości ładunku w Montevideo, bunkruje w tym porcie jedynie zapas konieczny na dojście do wygodnej, sprawnej i leżącej po drodze stacji bunkrowej w St. Vincent, gdzie przyjmuje resztę bunkru, potrzebną na dojście do Gdyni. Odległości podróży wynoszą: Montevideo—Gdynia 6.900 mil, Montevideo—St. Vincent 3.720 mil i St. Vincent—Gdynia 3.220 mil.

W podróży bezpośredniej do Gdyni statek musiałby zabrać w Montevideo ok. 1.360 ton bunkru (26 dni drogi $\times$ 40 ton zużycia dziennego plus 8 dni rezerwy także po 40 ton) i ok. 410 ton wody.

Jego nośność netto przedstawiałaby się następująco:

Nośność brutto	10.000 ton
bunkier	1.360 ton
w o d a	410 ton
różne	120 ton
nośność netto:	8.110 ton

W wypadku zawinięcia po bunkier po drodze do St. Vincent parowiec bunkrowałby w Montevideo tylko ok. 760 ton (14 dni drogi $\times$ 40 ton zużycia dziennego plus 5 dni zapasu). Tak samo zabrałby odpowiednio mniej wody, mianowicie 230 ton. Jego nośność netto wyniosłaby przeto:

Nośność brutto	10.000 ton
bunkier	760 ton
w o d a	230 ton
różne	120 ton
nośność netto:	8.890 ton

W wypadku zatem bunkrowania podróznego w St. Vincent, statek mógłby załadować w Montevideo o 780 ton ładunku więcej.

Jeżeli wyceliminujemy wpływ wody to, stwierdzimy, że waga samych zapasów bunkru wpływa poważnie na nośność netto, tzn. na wykorzystanie zdolności przewozowej statku. W wyżej wymienionym przykładzie sposób bunkrowania wpływa na zabranie większej lub mniejszej o 600 ton ilości ładunku.

Gdybyśmy wyprawili wspomniany parowiec z Gdyni do Montevideo, to naturalnie winniśmy starać się zaopatrzyć go w maksimum polskiego bunkru. Lecz wtedy mogłaby zaistnieć kwestia, co jest bardziej wskazane, czy zabrać więcej ładunku i bunkrować w St. Vincent, czy też wziąć mniej ładunku, ale za to przyjąć większy zapas bunkru, dzięki temu w ogóle nie bunkrować po drodze i przez to zmniejszyć wydatki dewizowe o sumę, jaką byśmy wydatkowali w St. Vincent.

Naturalnie nie w każdej podróży statku będziemy mieli do czynienia z tak dużymi różnicami w ilości ładunku, jaką będziemy mogli załadować w związku z mniejszym lub większym zapasem bunkru. Wpływ bunkru na zdolność przewozową zależy bowiem od zasięgu pływania.

Wpływ zasięgu pływania na wielkość zużycia bunkru, jego zapasów i na zdolność przewozową statku, zobrazujemy na przykładzie czterech podróży o różnych długościach przebieganych tras.

Załóżmy, że ten sam statek, który scharakteryzowaliśmy powyżej, wychodzi z Gdyni, udając się bezpośrednio do przytoczonych poniżej portów, bez bunkrowania po drodze. W Gdyni zabiera zapas bunkru na cały przebieg i po dojściu do portu docelowego, natychmiast rozpoczyna bunkrowanie z barek, celem przyjęcia odpowiedniego zapasu na podróż powrotną. W Gdyni zatem zaopatrzyni statek jedynie w taki zapas, który pozwoli nam bezpiecznie osiągnąć port przeznaczenia, tzn. w zapas ściśle uzależniony od długości trasy, od zasięgu pływania. Dla lepszego zobrazowania różnic porównamy wielkości zapasów ze stałą wielkością nośności brutto statku, tj. ustalimy procent, jaki stanowi zapas w stosunku do 10.000 DWT statku. Przykład ten przedstawia się następująco:

Trasa i odległość	Czas przebiegu	Zużycie bunkru t	Zapas bunkru do zabrania			% do DWT
			zużycie	rezer.	razem	
			w t o n a c h			
Gdynia—Antwerpia 771 mil	3 dni	120	120	1,5 dnia 60	180	1,8
Gdynia—Murmańsk 1900 mil	7 dni 5 g.	287	287	3,5 dnia 140	427	4,3
Gdynia—Odessa 4100 mil	15 dni 12 g.	620	620	5,5 dnia 220	840	8,4
Gdynia—Montevideo 6900 mil	26 dni	1040	1040	8 dni 320	1360	13,6

Z powyższego przykładu wynika, że im większy zasięg pływania, tym większe zużycie, tym większy konieczny zapas bunkru, tym większa rezerwa bunkru i tym mniejsza nośność netto statku. W miarę wzrastania zasięgu pływania staje się coraz bardziej aktualne zagadnienie podróznego bunkrowania, które omawiamy poniżej.

Stwierdziliśmy, że zapas bunkru ma wpływ na nośność netto statku, że zależy od zasięgu pływania oraz od tego, czy będziemy w danej podróży bunkrować po drodze, czy też nie. Walka o obniżkę kosztów dewizowych, to w pierwszym rzędzie ustalenie w każdej podróży właściwego zapasu bunkru krajowego i odpowiedniego portu podróznego bunkrowania.

Optymalny zapas bunkru krajowego

Odpowiedź na pytanie: jaki zapas bunkru zabieramy z kraju i gdzie oraz ile bunkrujemy poza krajem — jest jednym z ważnych problemów eksploatatora statku. Decyzja w tej sprawie przesądza bowiem, jak wielkie będą wydatki zagraniczne na bunkier, ile będziemy mogli zabrać ładunku, jak długo będzie trwała podróż i jakie będą jej koszty, w jakim stopniu będziemy mogli przekroczyć wskaźnik planu w danej podróży, itd.

Decydując o takim lub innym zapasie bunkru zabieranego z kraju, musimy uwzględnić cały szereg czynników.

Wpłyną one również na ustalenie konkretnego planu dalszego bunkrowania. Może istnieć tylko jedna taka wielkość zapasu bunkru zabieranego w kraju, która — po uwzględnieniu wszystkich wpływających czynników — będzie przedstawiała się najkorzystniej. Tę wielkość zapasu nazywać będziemy optymalnym zapasem bunkru krajowego.

Jednym z czynników, które mają istotny wpływ na ilość zabieranego w kraju bunkru, jest podaż ładunku.

Statek może mieć do przewiezienia w danej podróży mniejszy tonaż ładunku, niż mogłoby praktycznie zabrać. Zachodzi to w następujących wypadkach:

1. Nie ma w danej podróży dostatecznej ilości towarów i wykonujemy podróż częściowo nie wykorzystanym statkiem. W takiej sytuacji bunkrowanie mniejszej lub większej ilości paliwa nie ma wpływu na ilość zabieranego ładunku i tę okoliczność winniśmy wykorzystać, dając statkowi maksimum krajowego bunkru.
2. Kompozycja ładunków przedstawia się niekorzystnie, większa część towarów jest bardziej przestrzenna niż średnia właściwa kubatura ładowni. Wtedy zapewnimy wprowadzie całkowicie stojące do dyspozycji pomieszczenie statku, lecz nie wykorzystamy jego pełnej nośności.

W podróżach krótkich, w których pełna pojemność pomieszczeń bunkrowych (ang. *full bunker*) zwykle wystarcza na pokrycie zapotrzebowania na całą podróż okrężną, winniśmy dawać w kraju zapas równy przewidywanemu zużyciu wraz z rezerwą na całą podróż okrężną. Zasada ta ma zastosowanie zarówno wtedy, gdy mamy niedostateczną lub niekorzystną podaż na wyjściu z portu zagranicznego, jak i wtedy, gdy tylko w podróży eksportowej odczuwamy brak ładunku, a inamy go pod dostatkiem w porcie obcym.

W podróżach dalekiego zasięgu pływania, w których „full” bunkier zwykle nie pokrywa zużycia podróży okrężnej, należy dawać w kraju pełny bunkier, zmniejszając do minimum wydatki dewizowe. W tym wypadku bowiem uzupełnimy za granicą zapas bunkru tylko ilością równą różnicy między przewidywanym zużyciem wraz z rezerwą, a pełną pojemnością pomieszczeń bunkrowych. W wypadku niedostatecznej podaży ładunków możemy wykorzystać nawet ładownię parowca jako pomieszczenie na bunkier i w ten sposób zaopatrzyć statek w pełną przewidywaną ilość, eliminując całkowicie koszty dewizowe na paliwo, jeżeli załoga sama przerzuciłaby bunkier z ładowni do właściwych pomieszczeń, lub ponosząc tylko stosunkowo niewysokie dewizowe koszty przerzucenia, jeżeli dokonalibyśmy go przy użyciu obcych usług.

W wypadku niedostatecznej podaży ładunku lub jego niekorzystnej kompozycji optymalny zapas bunkru krajowego jest równy przewidywanemu zużyciu na podróż okrężną w krótkim zasięgu pływania, zaś pełnej pojemności pomieszczeń bunkrowych w dalekich podróżach. W podróży krótkich wydatki dewizowe na bunkier winny być całkowicie wyeliminowane, natomiast w dalekim zasięgu winny być ograniczone do kosztów zakupu niezbędnego uzupełnienia, równającego się różnicy między przewidywanym zużyciem, a pełną pojemnością bunkrową.

Odmienne przedstawia się to zagadnienie, jeżeli w danej podróży mamy dużą podaż ładunku na wyjściu z portu krajowego. Staje bowiem przed nami problem, czy zabrać więcej ładunku i jednocześnie zmniejszyć zapas bunkru, decydując się przez to na poniesienie zwiększonych kosztów dewizowych na zakup paliwa za granicą, — czy też odwrotnie. Stanowisko odwrotne znaczyłoby, że zdecydowaliśmy się zabrać więcej bunkru krajowego, dzięki czemu moglibyśmy uniknąć bunkrowania w obcych portach lub zmniejszyć do minimum zakupywaną tam ilość paliwa; oznaczałoby to jednak zarazem możliwość zabrania odpowiednio mniejszej ilości ładunku. Inaczej mówiąc, można by zapytać, czy bardziej wskazane jest zabieranie więcej ładunku kosztem bunkru, czy też więcej paliwa krajowego kosztem ładunku. Przy rozstrzygnięciu tego zagadnienia nie zawsze będziemy mogli kierować się tylko względami kalkulacyjnymi statku. Z zasady instrumentalności floty socjalistycznej może wynikać niejednokrotnie konieczność przyjęcia maksymalnej ilości ładunku bez względu na kalkulację statku.

W innych wypadkach należy przeprowadzić odpowiednią kalkulację. Musimy przede wszystkim ustalić, jaką ilość ła-

dunku wzięlibyśmy przy większym zapasie bunkru, a jaka przy mniejszym. Naturalnie odpowiedź na drugie pytanie zależy od tego, w którym zagranicznym porcie będziemy bunkrować. Im dalej od portu wyjściowego dokonamy uzupełnienia paliwa, tym więcej zabierzemy bunkru krajowego i tym mniej będziemy mogli przyjąć ładunku. Założymy, że z powodów omówionych dalej, będziemy bunkrować w porcie X 400 ton paliwa, i dzięki temu możemy załadować w kraju 8.000 ton ładunku, podczas gdy przy bunkrowaniu maksymalnego zapasu w porcie o czystym moglibyśmy wywieźć tylko 7.600 ton towarów.

Następnie winniśmy przeciwstawić faktowi bunkrowania za granicą 400 ton paliwa korzyści wypływające z zabrania 400 ton ładunku więcej, a więc zwiększenie produkcji, poprawienie wskaźników planu, przede wszystkim zaś dodatkowy wpływ z frachtu.

Jeżeli wyeliminujemy z rozważań wypadki szczególne, wypływające z zasady instrumentalności floty socjalistycznej, to nasza kalkulacja będzie polegała na obliczaniu w pieniądzu, czy zabranie dodatkowego ładunku będzie się dla statku opłacało.

Możemy przeprowadzić dwa rodzaje kalkulacji, dewizową i całkowitych kosztów własnych.

Pierwsza, najwłaściwsza z punktu widzenia oszczędności dewizowych, polega na obliczeniu, czy fracht uzyskany za dodatkowo załadowany towar pokryje koszty bunkrowania zagranicznego. Wychodzimy z założenia, że gdybyśmy nie załadowali wspomnianych 400 ton eksportowych towarów, poszłyby one na obcym statku¹⁾. Zasadniczo więc możemy traktować fracht za 400 ton dodatkowych ładunków jako wpływ dewizowy. (Przy eksporcie c.i.f. handel zagraniczny zapłaciłby fracht w dewizach obcemu armatorowi, przy eksporcie f.o.b. statek polski nie zainkasowałby dewiz za fracht od obcego zleceniodawcy).

W kalkulacji dewizowej musimy naturalnie przeprowadzić rachunek nadwyżki lub niedoboru netto. W tym celu pomniejszamy dodatkowy fracht brutto o koszty wyładunku i prowizji w porcie obcym oraz o odpowiedni udział innych kosztów zagranicznych (głównie opłat portowych) obciążających ładunek. W ten sposób otrzymamy dewizowy wpływ netto za przewieziony dodatkowo ładunek. Temu wpływowi przeciwstawiamy cenę zagranicznej dostawy 400 ton bunkru f.o.b. statek, powiększoną o całkowity koszt zawinięcia do stacji bunkrowej wraz z prowizją agenta, depeszami, opłatami holowniczymi itd. Jeżeli wpływ netto pokryje nam całkowity koszt dewizowy bunkrowania za granicą owych 400 ton paliwa, decydujemy się naturalnie zabrać o 400 ton ładunku więcej i poniesiemy zwiększone koszty dewizowe bunkru. Optymalny zapas bunkru krajowego będzie w tym wypadku mniejszy.

Istnieje także inna metoda kalkulacji całkowitych kosztów własnych. Polega ona na przeciwstawieniu czystemu wpływowi z dodatkowego frachtu różnicy między całkowitym kosztem zagranicznego bunkrowania a całkowitym kosztem krajowego bunkrowania. Wyjaśniamy użyte tu pojęcia:

Czysty wpływ z dodatkowego frachtu, to fracht brutto za dodatkowo zabrany ładunek, pomniejszony o koszty zarówno wyładunku jak i załadunku, o prowizję, o odpowiedni narzut innych kosztów oraz o koszt straty czasu (w skali odpowiednio skalkulowanych kosztów dziennych) na załadowanie i wyładowanie dodatkowo zabranych przesyłek.

Całkowity koszt zagranicznego bunkrowania, to cena bunkru f.o.b. statek plus koszty zawinięcia do podrożnej stacji bunkrowej, a więc opłaty portowe, wynagrodzenie agenta, holowanie, cumowanie, depesze itd., oraz koszty straty czasu na bunkrowanie wraz z ewentualną dewiacją. Jeżeli nie bunkrujemy w podrożnej stacji, lecz przechodzimy w podrożnym porcie wyładowczym pod nabrzeże bunkrowe, liczymy cenę bunkru f.o.b. plus ewentualne opłaty portowe, holownicze, cumownicze itd., oraz koszt straty czasu na bunkrowanie i holowanie.

¹⁾ Założenie prawidłowe, gdyż rozpatrujemy kwestię bunkru w warunkach podaży przekraczającej zdolność przewozową statku (lub statków na danej linii). W wypadku możliwości późniejszego przewiezienia omawianej spornej ilości ładunku na polskim, a nie obcym statku, tym bardziej należy zrezygnować z bunkrowania podrożnego.

Całkowity koszt krajowego bunkrowania obliczany jest analogicznie jak całkowity koszt bunkrowania zagranicznego.

Metoda kalkulacji na bazie kosztów własnych ma dla rozważań dewizowych mniejsze znaczenie. Jeżeli chodzi o metodę dewizową, to powstaje praktyczne pytanie, w jakich warunkach dodatkowy fracht nie pokryje wydatków zagranicznych bunkrowania podrożnego. Najważniejszym elementem powyższej kalkulacji jest z jednej strony wysokość stawki frachtowej za 1 tonę ładunku i cena f.o.b. za 1 tonę bunkru. Cena bunkru waha się w różnych portach w pewnych granicach, powiedzmy do 60%. Stawka frachtowa natomiast w zależności od ładunku i zasięgu pływania może wynosić w jednym wypadku np. sh. 20/—, w innym sh 200/— i więcej. Różnice wynoszą 1.000 i więcej procent. Jeżeli stawki są niskie, może nastąpić niepokrycie zagranicznej dostawy. Niskie stawki charakteryzują przede wszystkim podróże bliskiego zasięgu. Jeżeli ponadto uwzględnimy, że w tych podróżach mogą zachodzić nieraz zaledwie kilkudziesięciotonowe różnice w ilości zabieranego ładunku w pierwszym lub drugim wariantcie bunkrowania, co stanowiłoby niejednokrotnie kilkudziesięciotony fracht dodatkowy, i jeżeli porównamy tak mały wpływ dodatkowy np. z samymi kosztami holowania pod bunkier w obcym porcie, które wynoszą także kilkadziesiąt funtów, to jasne się staje, że właśnie w krótkich podróżach zachodzi brak pokrycia. Przeciwnie przedstawia się sytuacja w dalekim zasięgu pływania, w którym wysokie stawki frachtowe niejednokrotnie z dużą nadwyżką pokrywają koszty zakupu zagranicznego bunkru.

W wypadku dużej i korzystnej podaży ładunku optymalny zapas bunkru krajowego ustala się zatem w drodze porównania wpływu netto za dodatkowy ładunek z kosztem zagranicznej dostawy bunkru. W krótkich podróżach przy niskich stawkach optymalny zapas bunkru krajowego będzie równał się zwykle zużyciu na całą podróż okrężną, dzięki czemu wydatki zagraniczne z tytułu bunkru będą mogły być całkowicie wyeliminowane. W dalekim zasięgu pływania optymalny zapas bunkru krajowego zależy od wysokości stawek frachtowych i cen zagranicznego paliwa i w korzystnym układzie równa się on zużyciu paliwa w drodze między portem krajowym a właściwą stacją podrożnego bunkrowania.

Bunkrowanie podrożne

Pod pojęciem „bunkrowanie podrożne” rozumiemy zaopatrywanie się statku w bunkier w portach zagranicznych w czasie podróży okrężnej, t. j. od momentu opuszczenia portu krajowego do momentu powrotu do kraju. Jak z tego wynika, zbroczenie statku z drogi wyłącznie dla celów bunkrowania i przyjęcia uzupełniającego zapasu w porcie nie leżącym „po drodze” będziemy także traktować jako bunkrowanie podrożne. Tak samo będziemy określać bunkrowanie w porcie przeznaczenia.

Wspomnieliśmy już wyżej, że bunkrowanie podrożne jest metodą zwiększenia zdolności przewozowej statku przez podniesienie jego nośności netto, i że dzięki temu zwiększa ono produkcję. Powróćmy do przykładu omówionego wyżej. Wykazaliśmy, że nasz statek mógł załadować dzięki podrożnemu bunkrowaniu w St. Vincent o 780 ton ładunku więcej. Przyjmijmy, zgodnie z doświadczeniami praktycznymi, że na skutek dodatkowego zawinięcia do St. Vincent podróż statku przedłużyła się o jeden dzień. Założymy, iż podróż bezpośrednia trwałaby: ładowanie 14 dni, przejście Montevideo—Gdynia 26 dni, wyładunek w Gdyni 5 dni, razem 45 dni.

Podróż via stacja bunkrowa w St. Vincent trwałaby za tem 46 dni.

W podróży bezpośredniej produkcja tono-mil na dzień wyniosłaby:

$$\frac{8100 \text{ ton} \times 6900 \text{ mil}}{45 \text{ dni}} = 1.242.000 \text{ t. m./dzień.}$$

W podróży z podrożnym bunkrowaniem w St. Vincent otrzymaliśmy wynik:

$$\frac{8890 \text{ ton} \times 6940 \text{ mil}}{46 \text{ dni}} = 1.341.230 \text{ t. m./dzień.}$$

Z zestawienia otrzymanych rezultatów wynika, że w drugim wypadku wskaźnik jest wyższy o ok. 8%. Gdybyśmy przeprowadzili korektę, celem wyeliminowania wpływu na wynik, jaki ma okoliczność wydłużenia się drogi o 40 mil przy bunkrowaniu w St. Vincent, to skorygowany wynik wykazuje, w jakim stopniu sam fakt podróznego bunkrowania wpływa na wskaźnik produkcji. W naszym przykładzie bunkrowanie podrózne poprawia wskaźnik produkcji ostatecznie o ok. 7%.

Jakim wymaganiom winno odpowiadać położenie stacji bunkrowej? W pierwszym rzędzie winna ona leżeć bliżej więcej w środku przebiegu Gdynia/port przeznaczenia. Bliższe położenie powoduje, że zapas bunkru krajowego będzie zbyt mały w stosunku do zakupu zagranicznego. Ponadto zabunkrowanie w blisko położonej stacji mogłoby niekiedy powodować konieczność uzupełnienia paliwa w następnej stacji, leżącej jeszcze przed osiągnięciem portu przeznaczenia, co nawet przy tej samej cenie bunkru w obydwu punktach podrażałoby nadmiernie cenę 1 t. paliwa podwójnymi kosztami zawinięcia lub przeholowania, podwójną stratą czasu itd. Stacje bunkrowe leżące nie „po drodze” zmuszają statek do dewiacji, przedłużającej czas trwania podróży i podrażającej jej koszty.

Ceny bunkru podlegają licznym i dość znacznym wahaniom. Typowym przykładem chaosu w tej dziedzinie mogą być ceny paliwa w Rotterdamie, które w ciągu jednego roku (1949) wykazywały następujące odchylenia („Fairplay” z 12. I. 1950):

D a t a	Olej opałowy	Olej dieslowy
1 stycznia	124/—	160/—
21 „	110/—	153/—
11 lutego	106/6	153/—
23 „	99/—	142/—
12 maja	96/6	138/6
9 czerwca	91/6	133/—
1 listopada	122/6	182/—

Wzrosty i obniżki cen są wprowadzane w poszczególnych portach nie jednocześnie, lecz z typowymi dla kapitalistycznej konkurencji wahaniami. Fakt różnorodności cen w przestrzeni i w czasie winien być w maksymalnym stopniu wykorzystany dla celów obniżki kosztów dewizowych.

Wpływ załogi na obniżkę wydatków zagranicznych na bunkier

Wpływ załogi na obniżkę wydatków zagranicznych na odcinku gospodarki bunkrowej realizowany jest głównie w drodze przyjęcia właściwych zapasów paliwa w portach bunkrowania, zmniejszenia zużycia bunkru w czasie podróży oraz obniżenia kosztów dodatkowych.

Optymalny zapas bunkru krajowego na wyjściu ustalony jest przez eksploatację i przekazywany załodze wraz z innymi elementami, jako zadanie planowe. Poprzez krytykę i ewentualną rewizję zadania planowego załoga może korzystnie wpływać na zaplanowany zapas bunkru krajowego, a tym samym na wysokość zamówień bunkru obcego.

Ilość przyjmowanego w kraju bunkru jest zwykle mniejsza od zaplanowanego optymalnego zapasu, gdyż potracą się paliwo znajdujące się w pomieszczeniach bunkrowych przed rozpoczęciem bunkrowania.

Trzeba sumiennie i dokładnie oceniać wielkość tego zapasu, gdyż w przeciwnym razie może zająć wypadek, że w czasie podróży może zabraknąć paliwa. Praktyka zna takie wypadki. Powodują one zawsze bardzo znaczne wydatki zagraniczne z tytułu zawinięcia do nie planowanego portu lub nawet z tytułu ratownictwa, z powodu dewiacji, uznania statku za niezdadny do podróży morskiej itd.

Ilości dostarczonego paliwa winny być jak najdokładniej zbierane, kontrolowane bieżąco podczas dostawy i jak najsumiennie wymierzone. Wydanie pokwitowania na rzeczywiście przyjętą ilość winno być jedną z najważniejszych trosk starszego mechanika. Załoga nie powinna dopuścić do płacenia w dewizach za bunkier, który nie został na statek dostarczony.

Faktyczne obniżenie normy zużycia nie może być dokonane kosztem obniżenia wskaźnika szybkości. Uzyskanie oszczędności w paliwie w wyniku obniżenia szybkości statku jest zjawiskiem szkodliwym.

Przykład floty radzieckiej, a także ostatnie osiągnięcia polskich marynarzy uczą, że mimo ustalenia mobilizujących norm i utrzymania wskaźnika szybkości, dobra załoga może osiągnąć znaczne oszczędności w paliwie. Znałe są meldunki o wykonaniu dodatkowych rejsów na zaoszczędzonym paliwie. Oszczędności osiągnięte na tym odcinku dzięki zmniejszeniu zużycia mogą w skali rocznej na jednym statku wyrażać się wieloma tysiącami dolarów.

Trzecim odcinkiem, na którym przy dobrej pracy załogi można osiągnąć znaczne obniżenie wydatków zagranicznych na bunkier, są różne koszty dodatkowe bunkrowania podróznego.

W różnych portach wymagane są np. specjalne *notices* na kilka dni z góry, potem na 24 godziny przed przybyciem statku, z dokładnym określeniem godziny przybycia. Podanie w *notice* określonej godziny i przybycie później powoduje przestój barek bunkrowych, a koszty tego przestoju obciążają statek. W Hong-Kongu np. 1 godzina przestoju kosztuje HK \$ 30,—.

Drobne uzupełnienia bunkru są zwykle najdroższe. Koszty przeholowania i zawinięcia są wtedy niewspółmiernie wysokie i obciążają nadmiernie każdą tonę przyjętego paliwa, ponadto zaś ceny za drobne dostawy są wyższe niż za większe. Tak np. zakup do 30 ton paliwa w Brazylii powoduje dodatkowe obciążenie każdej tony opłatą w wysokości \$ 1,50. Byłoby nonsensem zamawiać w takich warunkach 30 ton bunkru, jeżeli za dostawę 35 ton zapłacilibyśmy to samo.

Można by przytoczyć więcej przykładów możliwości oddziaływania załogi na obniżkę dodatkowych kosztów dewizowych bunkrowania. Poszczególne pozycje tych kosztów może wydawać się małe. Jednak ich suma w skali rocznej reprezentować może poważną kwotę. Stąd konieczne jest, by załoga podchodziła do tych wydatków jak oszczędny, świadomy gospodarz.

„Zjednoczyć wszystkie siły, nadać im świadomy, planowy kierunek i podnieść zacofany do niedawna był materialny i siły wytwórcze społeczeństwa na najwyższy poziom, jaki może osiągnąć wolny, wyzwolony naród. Zjednoczyć wszystkie siły narodu, aby w czasie jak najkrótszym przebudować gospodarkę Polski z zacofanej, jednej z najsłabszych w Europie — w przodującą technicznie i jedną z najsilniejszych w Europie. Zjednoczyć wszystkie siły narodu, aby z kraju na wpół rolniczego, w którym ziemia dawała — i jeszcze daje niestety — bardzo niskie urodzaje (nie dlatego, że jest zła, ale dlatego, że jest uprawiana w sposób przestarzały), uczynić kraj wysoko uprzemysłowiony, kraj żelaza, betonu i stali, kraj maszyn i elektryczności, kraj wysokiej techniki zarówno w przemyśle jak i w rolnictwie, kraj korzystający w pełni ze swych ukrytych dotąd i słabo wykorzystanych, ale bezspornie wielkich bogactw naturalnych, kraj jedno lity gospodarczo i kulturalnie, kraj wielkiej metalurgii i wielkiej chemii, kraj żeglugi morskiej i portów światowych, kraj wysokich urodzajów i wysokiej kultury.

Oto jakie jest zadanie naszego frontu narodowego w walce o pokój i Plan Sześcioletni.

Oto jest wielki program, który nazywa się planem przebudowy gospodarczej, planem uprzemysłowienia Polski Ludowej, Planem Sześcioletnim“.

Bolesław Bierut
(z referatu na VII Plenum KC PZPR)

Zagadnienie deklarowania awarii wspólnej przez armatora

347.792.2 :5:347.796.2

WOJCIECH OKĘCKI, Sopot

Elementy awarii wspólnej. Prowadzenie i likwidacja A. W. Rola czynnika czasu. Zainteresowanie armatora i właściciela ładunku w A. W. Możliwości uproszczenia i ułatwienia zagadnienia A. W. przez wprowadzenie franszyzy w wysokości pewnego procentu od wartości statku.

Często zdarza się, że armator, dowiedziawszy się, iż jego statek miał awarię wspólną, zastanawia się nad celowością jej zadeklarowania. Nie wszystkie bowiem wypadki awarii wspólnej pociągają za sobą koszty w takich rozmiarach, które usprawiedliwiałyby wielomiesięczne trudy zbierania dowodów, ponoszenie różnych dodatkowych wydatków, rozległą korespondencję itd. Wkład wysiłku w prowadzenie awarii wspólnej i jej ostateczną likwidację często jest odwrotnie proporcjonalny do sumy kosztów. W swych rozważaniach nad celowością deklarowania armator musi również brać pod uwagę ładunek, który zwykle ustosunkowuje się raczej niechętnie do awarii wspólnej. Jest to zrozumiałe, gdyż fakt zadeklarowania zmusza odbiorcę do podpisania zobowiązań awaryjnych (*average bonds*), do płacenia depozytów, zbierania i dostarczania armatorowi dokumentów dotyczących ładunku, jak faktury, oszacowanie wartości itp. Jeżeli jeszcze dodamy, że odbiorcy muszą długo czekać na ostateczne rozliczenie awarii, wówczas ich niechętny stosunek do armatora, który deklaruje awarię wspólną nawet w drobnym wypadku, będzie w pełni uzasadniony.

Powyższe względy nasuwają więc myśl, czy w każdym wypadku awarii wspólnej należy ją deklarować, czy nie znalazłby się jakiś sposób umożliwiający niedeklarowanie awarii wspólnej, gdy poniesione koszty wynoszą stosunkowo nieznaczłą sumę. Zanim postaramy się odpowiedzieć na to pytanie, omówimy czynności związane z prowadzeniem i likwidacją awarii wspólnej.

Prowadzenie i likwidacja awarii wspólnej

Po otrzymaniu wiadomości ze statku, że nastąpił wypadek, który kwalifikuje się jako akt awarii wspólnej, armator deklaruje w stosunku do odbiorcy ładunku awarię wspólną. Praktycznie następuje to w formie telegraficznej lub listownej instrukcji dla agentów w portach przeznaczenia ładunku. Instrukcja zawiera, oprócz formalnej deklaracji, wskazówki odnośnie wysokości procentu depozytów gotówkowych, zobowiązań awaryjnych (*average bonds*), faktur i innych dowodów, które odbiorcy ładunku są zobowiązani dostarczyć. Ładunek może być wydany odbiorcom tylko wówczas, o ile złożone zostaną depozyty i podpisane zobowiązania awaryjne. Z chwilą otrzymania depozytów agent wystawia odbiorcy pokwitowanie (*general average deposit receipt*), stwierdzające wysokość dokonanej wpłaty. Wystawienie wspomnianego pokwitowania jest konieczne, gdyż bez przedłożenia tego dowodu ładunek nie mógłby odzyskać ewentualnych nadwyżek złożonych przez niego depozytów po rozliczeniu kosztów i sporządzeniu dyspaczy. Armator może zrezygnować z depozytów, żądając w zamian gwarancji bankowej w formie listu gwarancyjnego lub żyra asekuratora ładunku na zobowiązaniu awaryjnym.

Omówiliśmy czynności związane z zabezpieczeniem udziału ładunku w awarii wspólnej, z kolei zajmijmy się samym statkiem.

Koszty ratownictwa (zakładając, że miało ono miejsce) rozliczane są zwykle w awarii wspólnej. Zawarta przy tym umowa o ratownictwo, obecnie najczęściej na zasadzie *no cure no pay*, opiera się na warunkach Lloyd's Standard Form of Salvage Agreement. Uzgodnienie wysokości wynagrodzenia za ratownictwo jest zwykle długotrwałe, gdyż ratownicy stawiają zazwyczaj wygórowane warunki. O ile strony nie doszły do polubownego porozumienia, jedynym rozwiązaniem jest oddanie sporu do arbitrażu lub sądu.

O ile umowa ratownicza została zawarta według Lloyd's Standard Form of Salvage Agreement, strony oddają sprawę rozstrzygnięcia wysokości wynagrodzenia do arbitrażu Lloyd'u.

Celem zabezpieczenia należności za wykonaną pracę ratownicy żądają zwykle odpowiedniej gwarancji (gwarancji bankowej), którą armator musi złożyć, gdyż w przeciwnym wypadku ratownikom służy prawo zastawu na uratowanych obiektach, łącznie z możliwością nałożenia aresztu sądowego.

O ile zachodzi tego potrzeba, po przybyciu do portu schronienia statek zwykle poddany zostaje naprawom, które umożliwiają kontynuowanie podróży. Ze względu na ładunek, który musi być dostarczony do portu przeznaczenia z jak najmniejszym opóźnieniem, zazwyczaj wykonywane są naprawy tymczasowe, zaś naprawy ostateczne odkłada się do czasu ukończenia podróży, lub do stosownej chwili (o ile charakter uszkodzeń na to pozwala).

W porcie schronienia lub przeznaczenia agent armatora zbiera dowody na wszystkie poniesione wydatki, które w późniejszym okresie będą przedmiotem analizy przeprowadzanej przez dyspaczera, rozliczającego awarię wspólną. Ze swej strony armator zbiera dowody na poniesione wydatki związane z awarią. Są to koszty zużycia materiałów pędnych, jak bunkru, smarów, wody itp., zużytych na dewiację do portu schronienia, postój i powrót do punktu wyjścia; za ten sam czas oblicza się koszty poniesione na załogę. Dowodem będą tu listy płac, listy nadgodzin, stawka dziennego wyżywienia itp.

Dla zabezpieczenia poniesionych już wydatków armator ubezpiecza wydatki awarii wspólnej. O ile bowiem ładunek, który brał udział w akcie awarii wspólnej, w dalszej podróży zostanie utracony z innej przyczyny i nie dojdzie do portu przeznaczenia, to wówczas nie uczestniczy on w kosztach awarii wspólnej. Ponadto wszystkie dotychczas poniesione wydatki awarii wspólnej nie będą zwrócone ubezpieczonemu. Koszt zawartego porozumienia jest rozliczany w kosztach awarii wspólnej.

Po zebraniu kompletu dokumentów całość materiału zostaje skierowana do dyspaczera, któremu armator zwyczajowo zleca opracowanie dyspaczy. Dyspaczer, po przeprowadzeniu rozliczenia kosztów awarii wspólnej, sporządza dyspaczę oraz wyciągi z dyspaczy, służące do rozliczenia udziału ładunku, które przeprowadza armator za pośrednictwem swych agentów w portach przeznaczenia ładunku. O ile złożone depozyty gotówkowe przewyższają udział przypadający na ładunek, następuje zwrot różnicy.

W wypadku, gdy była złożona gwarancja bankowa, lub żyro asekuratora, wyciąg z dyspaczy służy do ściągnięcia należności. Zamknięcie awarii wspólnej następuje po otrzymaniu odszkodowania od asekuratora statku z tytułu udziału statku w awarii wspólnej, odszkodowania z tytułu udziału frachtu (o ile był ubezpieczony) oraz po całkowitym rozliczeniu się z ładunkiem.

Należy jeszcze wspomnieć, że dla potrzeb awarii wspólnej jest wymagane oszacowanie statku, często się bowiem zdarza, że wartość ubezpieczeniowa nie odpowiada istotnej wartości obiektu w chwili powstania awarii. Z tego więc względu dyspaczer wymaga dostarczenia dowodu, stwierdzającego istotną wartość statku. Oszacowaniem zajmują się specjaliści rzeczoznawcy, którzy na podstawie doświadczenia oraz znajomości cen rynkowych dokonują odpowiedniego szacunku w oparciu o przeciętne ceny w porcie przeznaczenia.

nia. Od oszacowanej wartości odejmuje się wartość uprzednich szkód i w ten sposób uzyskuje się wartość netto statku, uczestniczącego w awarii wspólnej. Istotne niebezpieczeństwo dla armatora powstaje, gdy suma ubezpieczenia jest niższa od wartości statku według szacunku, gdyż wówczas otrzymuje się odszkodowanie od asekuratora casco tylko w proporcji do sumy ubezpieczenia, natomiast całość kosztów awarii wspólnej jest rozliczana według rzeczywistych wartości uczestniczących.

Poniesione koszty, powstałe na skutek wspólnego poświęcenia, rozkładają się w odpowiednich proporcjach na uczestników — statek, ładunek i fracht. Praktyka wykazuje, że likwidacja awarii wspólnej trwa zwykle dość długo. Jest to spowodowane przeważnie trudnościami, na jakie natrafia armator w związku z zbieraniem dokumentów awaryjnych. Odbiorcy ładunku, rozsiani w różnych portach, do których statek zachodził, zwlekają często z dostarczeniem żądanych dowodów. Niemalą rolę gra tu czas potrzebny do zebrania materiałów, szczególnie, że dla potrzeb awarii wspólnej dostarczenie możliwie oryginalnych dokumentów jest konieczne, gdyż służyć to będzie za podstawę dla dyspacjera przy przeprowadzaniu rozliczenia kosztów.

Rozpatrzymy po kolei, o jakie dokumenty chodzi:

Statek:

wyciągi z dzienników okrętowych oraz raporty kapitana i I mechanika,
atest awaryjny,
rachunki za naprawy tymczasowe z portu schronienia,
zestawienie poborów i utrzymania załogi (listy płac, listy nadgodzin),
zużycie paliwa, smarów, wody i innych materiałów,
oszacowanie wartości statku,
koszt ratownictwa, o ile miało miejsce, itp.

Ładunek:

zobowiązania awaryjne (*average bonds*), podpisane przez odbiorców ładunku,

dowody na złożone gotówkowe depozyty awaryjne,
dowody na gwarancje bankowe, złożone w zamian depozytów gotówkowych,

faktury dla ładunków lub wypełnione formularze oszacowania dla awarii wspólnej, o ile otrzymanie oryginalnych faktur jest niemożliwe,

atest awaryjny, o ile ładunek na skutek aktu awarii wspólnej poniósł uszkodzenie,

koszty związane z manipulacją ładunkiem w porcie schronienia.

Fracht:

Manifesty, na podstawie których znana jest suma frachtu, który ma być zapłacony. (*Freight payable at destination*). Fracht płatny z góry nie uczestniczy w awarii wspólnej.

Czynnik czasu w awarii wspólnej

Warto się zastanowić, ile czasu może wymagać zebranie dokumentów, o których wspomnieliśmy. Rzecz jasna, że musimy brać pod uwagę różne okoliczności, a więc: czy na statku znajdowała się drobnica lub ładunek masowy, czy ładunki miały przeznaczenie do jednego, czy do wielu portów, czy sprawa należności za ratownictwo, o ile ono miało miejsce, została oddana do arbitrażu. Zakładając, że w czasie awarii statek miał na pokładzie drobnicę składającą się z kilkudziesięciu różnych partii, przeznaczonych do kilku portów, oraz że ratownictwo miało miejsce, a należność za nie ma być określona przez arbitraż, — w dużym przybliżeniu możemy powiedzieć, że komplet dokumentów dla awarii wspólnej będzie można zebrać w okresie od jednego do półtora roku od daty zaistnienia awarii. Dyspaczer rozliczający awarię będzie potrzebował w przybliżeniu dalszych 6 miesięcy dla sporządzenia rozliczenia. W efekcie więc awaria wspólna może być zlikwidowana w okresie od półtora do dwóch lat. Oczywiście, powyższy czas jest przyjęty w dużym przybliżeniu i może stanowić przykład, nie jest natomiast żadną regułą.

Zagadnienie czasu potrzebnego do całkowitego zamknięcia awarii nie byłoby w swej istocie ważkim problemem, gdyby nie brać pod uwagę zamrożenia środków obrotowych wydatkowanych przez armatora zaraz w początkowym stadium, na których zwrot musi on czekać aż do chwili przeprowadzenia likwidacji udziałów ładunku oraz reklamacji odszkodowawczej z tytułu udziału statku i frachtu. Sumy zaangażowane w awarii wspólnej wypadają z obrotu, a zaliczki wypłacone przez asekuratorów mogą zmniejszyć zamrożone środki tylko nieznacznie, gdyż zwykle dotyczą spodziewanej części udziału statku, natomiast bardzo rzadko udziału przypadającego na ładunek.

W wypadku, gdy zostały złożone depozyty awaryjne, sytuacja również nie ulega poprawie, gdyż są one składane na osobne konto, tzw. konto depozytów, którym dysponują dwaj powiernicy. Zwykle są to przedstawiciele armatora i ładunku. Złożonymi na koncie sumami armator nie może samodzielnie dysponować.

Wysokość kosztów awarii wspólnej prawie nie wpływa na okres czasu potrzebnego dla jej likwidacji. W zasadzie jest obojętne, czy suma kosztów wyniosła 5.000, czy 50.000; czynności związane z awarią są te same. Jedynie bardziej skomplikowane awarie wspólne, gdzie zachodzi uszkodzenie ładunku, jego wyladunek, składowanie itp., mogą wpłynąć ujemnie na termin zamknięcia i ostatecznej likwidacji.

Zainteresowanie armatora i właściciela ładunku w awarii wspólnej

Co stałoby się w wypadku, gdyby zaangażowane sumy wydatkowane na awarię wspólną nie były wielkie i armator chciałby zrezygnować z jej zadeklarowania?

Według Reguł Yorku i Antwerpii koszt awarii wspólnej dzieli się w odpowiednich proporcjach na uczestniczące wartości. Wynika więc z tego, że asekurator statku nie pokryje ubezpieczonemu armatorowi kosztów, które normalnie byłoby rozłożone na wszystkich zainteresowanych w awarii wspólnej. Tylko koszt stałej naprawy statku będzie pokryty przez asekuratora (zakładając, że szkoda przekroczy franszyzę), natomiast takie wydatki, jak ratownictwo, koszt zajęcia do portu schronienia, zużycie paliwa, koszty załogi itp., nie zostaną zwrócone, gdyż charakter wypadku znamionował następstwo wspólnego poświęcenia. Armator ma więc do wyboru — albo zadeklarować awarię wspólną i wówczas poniesione wydatki zostaną mu zwrócone przez wszystkich uczestników, albo zrezygnować z awarii wspólnej i zadowolić się jedynie odszkodowaniem za naprawę statku; odszkodowanie to często się zdarza, stanowi jednak jedną z mniejszych pozycji w ogólnych wydatkach zaliczanych na awarię wspólną.

Z tego, co dotychczas powiedziano, wynika, że z punktu widzenia armatora deklarowanie awarii wspólnej w wypadku niewielkiej sumy kosztów nie leży w jego interesie, gdyż korzyści finansowe z racji formalnego rozliczenia kosztów będą znikome w stosunku do nakładu pracy i uciążliwej manipulacji związanej z faktem zadeklarowania awarii wspólnej.

Jeśli chodzi o ładunek, i ten ustosunkowuje się raczej niechętnie do awarii wspólnej, gdyż przez fakt zadeklarowania odbiorcy zmuszeni są do wpłacania depozytów, dostarczania dokumentów, jak *average bonds*, faktury itp., oraz do długiego oczekiwania na ostateczne rozliczenie, które — jak już wspomnieliśmy — może trwać dwa lata lub dłużej.

Wprowadzenie franszyzy — uproszczeniem zagadnienia awarii wspólnej

Zachodzi więc pytanie, czy istnieją możliwości wprowadzenia do zagadnienia awarii wspólnej pewnego czynnika, który ułatwiłby armatorowi powzięcie decyzji zadeklarowania awarii wspólnej. Wydaje się, że wprowadzenie swego rodzaju „franszyzy“ byłoby możliwym do przyjęcia rozwiązaniem, które szłoby po linii ścisłego określenia, od jakiej sumy należy deklarować awarię wspólną. Obecnie zagadnienie franszyzy nie jest w zasadzie związane z awarią wspólną. Co prawda ślad jej znajdujemy w memorandum polisy Lloydowskiej, które m. in. mówi.

„...Also the ship and freight are warranted free from average under £ 3 per cent unless general or the ship be stranded“.

Jak widać z powyższego, franszyza nie ma zastosowania do awarii wspólnej. Oznacza to, że wszelkie, nawet najdrobniejsze szkody lub wydatki, poniesione jako awaria wspólna, będą zwrócone przez asekuratorów statku, jak i uczestniczącego ładunku, o ile poniesione wydatki zostaną rozliczone w prawidłowy sposób i rozdzielone w odpowiednich proporcjach na uczestniczące wartości.

Jak już powiedzieliśmy, wielkość poświęceń (suma wszystkich poniesionych kosztów i strat) nie ma specjalnego wpływu na czynności związane z prowadzeniem i rozliczeniem awarii wspólnej. Wkład pracy jest prawie ten sam. Zachodzi więc pytanie, czy warto deklarować awarię wspólną w wypadku, gdy suma poświęceń jest niewielka: czy wkład pracy i zużytego czasu nie będzie stał w zbyt rażącej dysproporcji do spodziewanego wyniku? Dla lepszego zobrazowania zagadnienia warto oprzeć się na dwóch przykładach, przy założeniu, że pierwszy — mimo skomplikowanego charakteru — pociągnął za sobą niewielkie koszty, drugi natomiast — bardzo poważne.

Załóżmy, że awaria wspólna wydarzyła się na statku pływającym z kraju z drobnicą, załadowaną za 1500 konosamentami, składającą się z różnych możliwych rodzajów towarów, od skrzynek szpilek — do lokomotyw na pokładzie, przeznaczonych do szeregu różnych portów. Statek w czasie podróży napotkał sztorm o niezwyklej sile, który spowodował uszkodzenie, zmuszające kapitana statku do zawinięcia do portu schronienia, celem dokonania napraw. Statek nie mógł kontynuować podróży bez przeprowadzenia remontu i musiał być dokowany. Dokowanie nie mogło odbywać się bezpiecznie z całym ładunkiem na pokładzie, w związku z czym część ładunku musiała być wyladowana. Podczas wyladowania wybuchł pożar, spowodowany przez stevedorów, i konieczne było użycie wody do ugасzenia ognia. Część ładunku została uszkodzona — pewna część tylko przez wodę, inna przez wodę i ogień, jeszcze inna przez wodę i dym, część tylko przez ogień. Po wydokowaniu statku, po przeprowadzeniu remontu ładunek w dobrym stanie został z powrotem załadowany na statek, lecz pewna ilość ładunku nie dająca się zidentyfikować, tj. ładunku, który zatracił znakowanie lub był za bardzo uszkodzony do przesyłki, została sprzedana. Statek kontynuował podróż, która szczęśliwie została zakończona. Z powyższego przykładu można wywnioskować, że praca związana z opracowaniem awarii wspólnej będzie ogromna, wymagająca wnikliwej analizy poniesionych kosztów, ponadto zaś konieczny będzie duży wysiłek dla doprowadzenia awarii wspólnej do stadium likwidacji. Jeśli jeszcze dodamy, zgodnie z naszym pierwotnym założeniem, że koszty wspólnego poświęcenia były stosunkowo niewielkie, czy opłacało się deklarować awarię wspólną?

Przykład drugi. Duży statek z wartościowym ładunkiem bawelny, przeznaczonej dla trzech odbiorców w porcie przeznaczenia, osiadł na mieliznie. Celem ściągnięcia go, a więc uratowania statku i ładunku, zostali zaangażowani ratownicy, którzy po szczęśliwym udzieleniu pomocy odholowali statek do portu schronienia. Za oddane usługi zażądano wysokiej sumy, którą armator w drodze polubownego uzgodnienia wypłacił ratownikom. Ogólny koszt awarii wspólnej

ukształtował się bardzo wysoko, gdyż oprócz ratownictwa doszły koszty naprawy tymczasowej w porcie schronienia, koszty zajścia itp. Mimo nie skomplikowanego charakteru, doprowadzenie awarii do stanu likwidacji wymagać będzie pewnego czasu dla formalnego rozliczenia kosztów przez dyspacjera.

Wprowadzenie franszyzy mogłoby spowodować duże uproszczenie zagadnienia awarii wspólnej. Franszyza określałaby sumę, powyżej której należałoby deklarować awarię wspólną i rozliczać koszty w normalnie praktykowany sposób. Wydatki nie sięgające franszyzy, a mające charakter awarii wspólnej, byłyby rozliczane całkowicie przez asekuratorów casco. Wnioski reklamacyjne awarii, w której ładunek i fracht nie uczestniczyłyby, sporządzane byłyby przez armatora z uwzględnieniem wszystkich kosztów zwykle branych pod uwagę w awarii wspólnej, tzn. kosztów załogi, paliwa i smarów, kosztów portowych, ratownictwa itp. Jeśli chodzi o wysokość franszyzy dla awarii wspólnej, to wydaje się, że należałoby przyjąć pewien procent od wartości statku. Wielkość procentu byłaby uzależniona od wartości statku, a nie od tonażu, jak przy franszyzach w polisach casco, które są zwykle określane w ściślejszych cyfrach (np. 2500 — 5000 zł). Przyjęcie procentu od wartości statku byłoby o tyle jeszcze uzasadnione, że statek uczestniczy w awarii wspólnej swoją wartością, nie zaś wielkością tonażu.

Duże awarie wspólne pociągają za sobą zwykle bardzo poważne koszty, w których dominuje zazwyczaj koszt ratownictwa, następnie idzie koszt napraw tymczasowych, koszt zajścia do portu schronienia itp. Zdarzają się natomiast awarie, które, mając charakter awarii wspólnej, pociągają za sobą nieznaczne koszty. Np. uszkodzenie maszyn spowodowało zawinięcie do portu schronienia, celem dokonania napraw. Remont został przeprowadzony jako ostateczny. Do awarii wspólnej wliczy się więc tylko koszt zboczenia z kursu oraz koszty zajścia do portu. Można by przytoczyć wiele podobnych przypadków.

Wprowadzenie do warunków polisowych franszyzy dla awarii wspólnej spowodowałoby poważne zmniejszenie ilości deklarowanych awarii wspólnych. Armator, przeprowadzając wstępną kalkulację kosztów, mógłby w przybliżeniu zorientować się, czy suma wydatków awarii wspólnej przekroczy franszyzę, czy też nie, i od tego uzależnić zgłoszenie wypadku jako szkody partykularnej lub wspólnej.

Zmniejszenie ilości szczególnie drobnych awarii wspólnych zostałoby niewątpliwie przyjęte pozytywnie przez odbiorców ładunku, którzy — jak już wspomniano — niechętnie widzą deklarowane przez armatora awarie wspólne w wypadku, kiedy dałoby się tego uniknąć.

Wprowadzenie franszyzy pozwoliłoby na wyeliminowanie wątpliwości, czy należało deklarować awarię wspólną i podkreśliłoby słuszność w wypadku, gdy awaria wspólna została zadeklarowana.

Reasumując można przyjąć, że wprowadzenie franszyzy dla awarii wspólnej przyczyniłoby się do uproszczenia i ułatwienia tego zagadnienia.

REJESTRACJA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW

Powołując się na ustawę z dnia 18 lipca 1950 r., Naczelna Organizacja Techniczna przypomina o obowiązku rejestracji inżynierów i techników, którzy ukończyli wyższe lub średnie szkoły techniczne po upływie ogólnej rejestracji inżynierów i techników.

Rejestracji należy dokonać w Biurze Rejestru Inżynierów i Techników w Warszawie, ul. Czackiego 3/5, lub w wojewódzkich Oddziałach NOT, mianowicie:

Białystok, ul. Biała 1
Bydgoszcz, Al. Wyzwolenia 5
Gdańsk, ul. Świerczewskiego 30
Katowice, ul. Stawowa 19
Kielce, ul. Sienkiewicza 53
Kraków, ul. Straszewskiego 28
Lublin, ul. Szopena 8

Łódź, ul. Piotrkowska 102
Olsztyn, ul. Szrajbera 11
Poznań, ul. Alfreda Lampe 21
Rzeszów, ul. Okrzei 5
Szczecin, Al. Wojska Polskiego 99
Wrocław, ul. Świerczewskiego 74

Osobom, które już dokonały obowiązku rejestracji, przypomina się o konieczności zgłaszania zmian podlegających wpisaniu do rejestru, odnoszących się do: 1) zakończenia studiów, 2) zmiany miejsca pracy, 3) zmiany stanowiska, 4) zmiany miejsca zamieszkania, 5) zmiany nazwiska itp., zgodnie z art. 7, p. 1 ustawy z dnia 18 lipca 1950 r.

Zmiany poparte dokumentami należy zgłaszać osobiście lub drogą korespondencji do Biura Rejestru Inżynierów i Techników w Warszawie, ul. Czackiego 3/5.

Łodzie ratunkowe

Mgr inż. ZIEMOWIT RADGOWSKI, Gdańsk

Warunki pracy stacji ratunkowych

Obecnie na całym już świecie istnieją, mniej lub więcej gęsto rozsiiane wzdłuż brzegów morskich, stacje ratunkowe, których personel spieszy z ratunkiem na każde wezwanie, o każdej porze dnia i nocy, niezależnie od pogody, stanu morza i innych przeciwności.

Rozmieszczenie stacji ratunkowych zależy od ukształtowania dna, geografii wód przybrzeżnych oraz innych czynników, jak:

1. istnienie skał, -mielizn, częste występowanie mgieł itp.,
2. silny ruch statków, sprzyjający powstawaniu wypadków,
3. ośrodki rybołówstwa morskiego,
4. znaczny ruch turystyczny, sportowy lub poblizkie kąpielisk,
5. możliwość łatwego skompletowania załóg spośród miejscowej ludności.

Istnieją trzy rodzaje stacji ratunkowych, mianowicie: nawodne, wyciągowe i plażowe. Praktyka dowiodła, że załadowanie załogi, sprzętu i zapasów trwa najkrócej, gdy łódź znajduje się na lądzie, toteż najlepszym typem stacji jest stacja z wyciągiem (slip). W takiej stacji łódź znajduje się wewnątrz budynku na wózku umieszczonym na szynach pochyłych, na wybrzeżu. Na alarm łódź własnym ciężarem zsuwa się do wody w ciągu paru sekund. Wyciąganie łodzi z wody odbywa się albo przy pomocy kołowrotu ręcznego (kabestanu), albo też za pomocą urządzeń mechanicznych.

Tam, gdzie nie można urządzić wyciągu, przechowuje się łódź w odpowiednim pomieszczeniu na wybrzeżu i w razie potrzeby przeciąga się ją na wózek przez plażę specjalnymi traktorami wodoszczelnymi.

Podczas sztormu przybrzeżne stacje ratunkowe wysyłają większe jednostki ratunkowe do patroliowania przyległych wód terytorialnych i uczęszczanych szlaków morskich, aby w razie wypadku być możliwie blisko ofiar katastrofy. Praca ta wymaga specjalnie wysokich kwalifikacji personelu, zarówno pod względem odwagi i opanowania, jak również długoletniego doświadczenia w pracy na morzu.

Praca ta traktowana była jako honorowa, podobnie jak w ochotniczej straży pożarnej. Służba na statkach ratowniczych była z reguły ochotnicza. Załogi łodzi ratunkowych rekrutowały się spośród doświadczonych rybaków i marynarzy, którzy nie pobierali stałego wynagrodzenia, lecz tylko zapłatę za każde ćwiczenie i za każdą ekspedycję ratunkową. Traktowano to jako odszkodowanie za stracony czas pracy, czyli za stracone wynagrodzenie w stałym miejscu zatrudnienia danego członka załogi. Nie było zwyczaju pobierania wynagrodzenia zarówno za pracę, jak i za ratownictwo. Niemniej jednak na większych jednostkach ratunkowych kapitan statku i mechanik pobierają często stałe wynagrodzenie, zaś reszta członków załogi otrzymuje doraźną zapłatę. Zgłaszający się ochotnicy nie podpisują żadnego zobowiązania i zawsze mogą odmówić wypłynięcia na morze, bez obowiązku usprawiedliwienia się. Pomimo to, tam, gdzie stosowano ten system, nie zdarzyło się, aby łódź ratunkowa nie wypłynęła w morze z powodu braku załogi. Oczywiście, o ile w grę wchodziło nie życie ludzkie, lecz tylko mienie, załoga mogła żądać pokrycia kosztów ratownictwa, ale i w tym wypadku podawano zazwyczaj jedynie koszty własne.

Obecnie akcja ratowania rozbitek na morzu przybrała już inną formę, mianowicie powstało międzynarodowe zrzeszenie, którego działalność została podporządkowana międzynarodowym przepisom ratunkowym.

Wymagane właściwości łodzi ratunkowych

Wyposażenie stacji ratunkowych jest różne, zarówno pod względem jakości i wielkości, jak również pod względem ilości obiektów potrzebnych do obsługi danych terenów wodnych. Pod względem jakości statki te można za sadniczo podzielić na trzy grupy, mianowicie: a) ratunkowe szalupy okrętowe, b) kutry albo łodzie przybrzeżnych stacji ratunkowych i c) szybkobieżne jednostki do obsługi stacji hydroawiacyjnych.

Konstrukcje łodzi i statków dostosowane są do potrzeb lokalnych. Stąd spotyka się różne typy tych jednostek, począwszy od zwykłych łodzi wiosłowych, łodzi żaglowych, typu kutrowego, aż do statków o specjalnych obrysach, przeznaczonych do ochrony szlaków lotniczych, gdzie — ze względu na znaczne odległości od miejsc wypadku — wymaga się dużej szybkości, silnej budowy kadłuba oraz zwrotności.

Zasięg pływania jednostek ratunkowych nie przekracza zazwyczaj 18 — 20 mil, tak małe statki bowiem mają ograniczone pole widzenia, a przez to szanse odnalezienia rozbitek na dalekich wodach są minimalne. Próby kierowania łodzią ratunkową przez samoloty nie dały dotychczas pozytywnych wyników.

Wszystkie jednostki ratunkowe muszą posiadać dużą żeglowność, niezatapialność i niewywracalność.

Projektowanie tych statków nastęrcza zawsze wiele trudności, wymaga bowiem wkładu pracy nieproporcjonalnego do wielkości projektowanych obiektów.

Rzut oka wstecz na rozwój budowy łodzi ratunkowych wskazuje, że początkowo stosowano jako napęd wiosła i żagle. Powolność tego środka ruchu skłoniła jednak konstruktorów do szukania innych sposobów osiągnięcia większej szybkości. Pierwsze próby zastosowania napędu mechanicznego oparte były na zainstalowaniu maszyn parowych, których sprawność była bardzo ograniczona; ponadto można było je instalować tylko na większych jednostkach. Dopiero wprowadzenie silników spalinowych dało rozwiązanie tej sprawy i skierowało rozwój łodzi ratunkowych na właściwe tory.

Do niedawna stosowano tylko silniki benzynowe, jednak obecnie przy budowie większych jednostek zaznacza się zdecydowane przejście do stosowania silników Diesla. Natomiast na małych łodziach stosuje się dotychczas silniki benzynowe. Obecnie łodzie ratunkowe wyposażone są w urządzenia silnikowo-żaglowe. Stosowanie dwusilnikowego wyposażenia z dwiema śrubami (w tunelach) i zabezpieczenie dodatkowe w postaci żagli wydaje się systemem najodpowiedniejszym. Chłodzenie odbywa się w zamkniętym obiegu wody cyrkulacyjnej. Niekiedy chłodzenie bywa wykorzystywane dla potrzeb gospodarczych, jak np. podgrzewanie wody lub jedzenia. Wszystkie silniki zaopatrzone są w sprzęgła redukcyjne. Ponadto muszą one być wodoszczelne, aby mogły pracować normalnie nawet przy całkowitym zalaniu ich wodą. Rury ssące powietrze są wyprowadzone wysoko. Wydech odbywa się przez odpowiednio zaprojektowany maszt.

W łodziach samoprostujących się znajduje się specjalny wyłącznik automatyczny do zatrzymywania silnika w razie wywrócenia się statku. Łódź wytrącona z pionu niezwłocznie

powraca do właściwego położenia, a gdyby nawet wywróciła się, natychmiast znów się prostuje. Wypadki wywrócenia się łodzi są jednak rzadkie i wynikają najczęściej z nieuwagi sternika. Najbardziej niebezpieczne dla statków są wody płytkie, przy martwej fali przybrzeżnej (rozkołys). Słępka o ciężarze 500 kg zapewnia samoprostowanie się łodzi, zaś skrzynki powietrzne oraz grodzie wodoszczelne z automatycznym opróżnianiem zalanych wodą przestrzeni zapewniają niezatapialność.

Warunki, jakim powinny odpowiadać łodzie ratunkowe, są więc następujące:

1. bardzo silny kadłub, obliczony na wszelkie kolizje i uderzenia;
2. niezatapialność, dzięki której nawet przy silnym uszkodzeniu poszycia, np. przedziurawieniu wszystkich komór, statek utrzymuje się na powierzchni;
3. możliwość automatycznego opróżnienia w ciągu paru sekund zalanych wodą pomieszczeń;
4. pokład i nadbudówki zaopatrzone w wodoszczelne klapy i drzwi;
5. na pewnej wysokości nad linią wodną w burtach statku znajduje się szereg zaworów automatycznych;
6. przechył nie może wpływać na bezpieczeństwo i pracę silnika;
7. przy przewróceniu się statku silnik automatycznie się zatrzymuje;
8. instalacja siłowa dwójaka lub trójaka, niezależna jedna od drugiej (wiośła, silniki, żagle);
9. szybkość pod falę i wiatr o 1 węzeł mniejsza niż normalna.

Łodzie ratunkowe do ochrony szlaków lotniczych są jednostkami bardzo szybkimi, o konstrukcji nadzwyczaj mocnej, całkowicie zamkniętej; nie obawiają się one ani wiatrów, ani fali, którą szybko przecinają. Wewnątrz pomieszczeń wszystkie ostre krawędzie lub wystające części są zaoblone i osłonięte odpowiednimi poduszkami. Pomimo to, załoga w czasie akcji pracuje w specjalnych hełmach, jak na czołgach, aby uchronić głowę od ewent. obrażeń wewnątrz statku podczas gwałtownych przechyłów na fali. Oprócz tych własności, łodzie o tym przeznaczeniu winny posiadać wszystkie cechy wyszczególnione poprzednio. Są to bodaj najbardziej wartościowe jednostki z grupy łodzi ratunkowych, zaś praca na nich jest ciężka, odpowiedzialna i wycieńczająca.

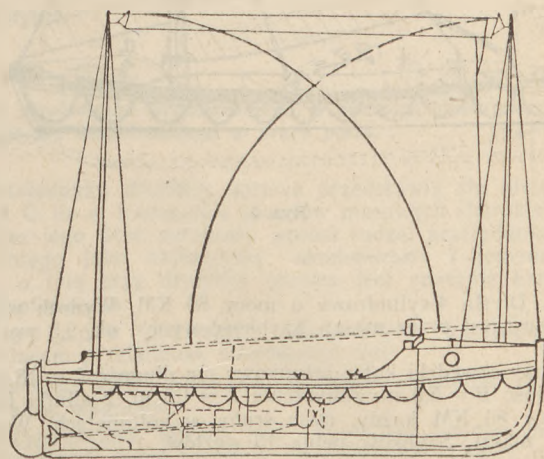
Łódź ratunkowa typu „Watson“

Łódź ratunkowa typu „Watson“ ma dwa silniki Diesla o mocy 80 KM każdy, dwie śruby w półtunelach, słępka słabą. Długość jej wynosi $L = 14,2$ m, szerokość $B = 3,9$ m, zanurzenie $T = \text{ok. } 0,48$ m. Pojemność łodzi wynosi 21 ton, szybkość w patrolowaniu 7,5 węzła, pełna szybkość 8,25 węzła, zasięg pływania 60–80 mil. Wszelkie wolne przestrzenie wykorzystane są do umieszczenia 145 skrzynek powietrznych.

W wyposażeniu łodzi, poza normalnym i koniecznym przy tego rodzaju pracy, obejmuje jeszcze działko do wyrzucania min oraz echosonde. W nowszych typach łodzi zastosowano balast wodny, co znacznie podniosło stateczność łodzi, jakkolwiek i poprzednio była ona wystarczająca. Obecnie już mniejsze łodzie, a nawet małe, ściągane z nabrzeży za pomocą traktorów, posiadają balast wodny. Balast ten napełniany jest zwykle w czasie wodowania łodzi na głęboką wodę.

W przeciwieństwie do powszechnie przyjętej jako materiał w budownictwie okrętowym stali, angielskie łodzie ratunkowe budowane są z drewna, mianowicie: szkielet kadłuba z wiązki kanadyjskiego, poszycie i pokład z mahoniu honduraskiego, które to materiały są bardzo wytrzymałe na warunki pracy w ratownictwie. Zastosowanie tych materiałów zapewnia budowie lekkość i elastyczność, co w danym

wypadku jest niezmiernie ważne. Poszycie kadłuba składa się z dwóch warstw klepek, pomiędzy które wstawiona jest wkładka płócienna, przesycona bielą ołowianą. Doświadczenie wykazuje, że drzewo mahoniowe lub tikowe nadaje się najlepiej do tego rodzaju budowli i warunków pracy, gdyż łatwo znosi uderzenia fal sztormowych, jak również wszelkie uderzenia o wraki lub inne przeszkody sztywne podczas akcji ratowniczej. Ponadto te gatunki mają wyższość nad innymi jeszcze ze względu na swą wielką elastyczność.



Rys. 1

Nadbudówki w łodziach typu „Watson“ wykonane są ze stopu aluminiowego, co zapewnia dużą wytrzymałość i lekkość. Stop użyty do tego celu jest nowym wynalazkiem i jest odporny na wodę morską.

Wszystkie okucia i mocowania wykonane są z miedzi lub złotego metalu, z wyjątkiem śrub żelaznych i słępek.

Dawne masywne i otwarte łodzie ratunkowe zostały zastąpione łodziami pokładowymi, posiadającymi kabinę poniżej pokładu, co stwarza lepsze i bezpieczniejsze warunki pracy.

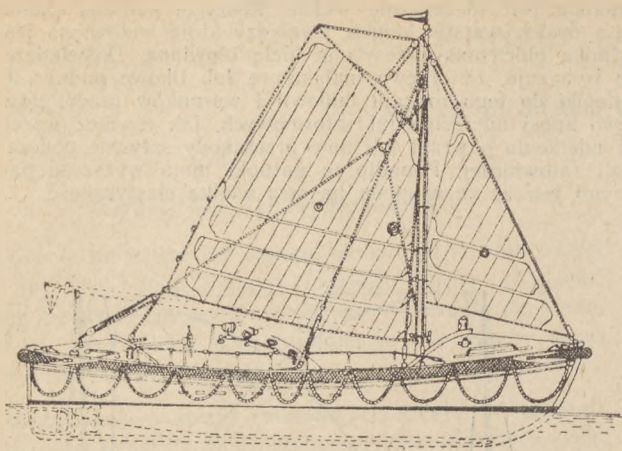
Sterówka, umieszczona dawniej na rufie — ze względu na manipulowanie żaglami, obecnie znajduje się pośrodku łodzi; jest to dogodniejsze przy kierowaniu statkiem i daje większą kontrolę nad ruchem statku naprzód i wstecz (szczególnie ważne w pobliżu przeszkód terenowych lub wraków). Sterówka jest tak obliczona, że może pomieścić szypa, sternika i radiotechnika, czyli osoby najpotrzebniejsze podczas akcji.

Łodzie ratunkowe typu kutrowego

Szwedzkie łodzie ratunkowe typu kutrowego stanowią obiekty silnej budowy, zaopatrzone w przegrody wodoszczelne, skrzynki powietrzne oraz urządzenia ratownicze, aparaty pianowe itd. Niezależnie od zwykłego wyposażenia, posiadają one jeszcze radiotelefon, radiopelengator, aparat rakietowy do wyrzucania linki, echosondę, pompę ratowniczą itd. Napęd z silników wysokoprężnych. Dno kutra zabezpieczone jest dwiema szynami stalowymi dla ochrony od uszkodzeń dennych. Dwie śruby w półtunelach.

Niektóre z tych jednostek posiadają dokoła burt burtochrony korkowe w postaci masywnych odhijaczy korkowych, obszytych płótnem impregnowanym. Pośrodku statku pod pokładem znajduje się mesa, która w razie potrzeby może być dostosowana do przewozu rannych. W tym celu kanapy są odwracalne i na nich ranny lub chory może być umieszczony i przymocowany pasami, aby w czasie przechyłów statku nie spadł z posłania. Duża apteczka jest zaopatrzona we wszelkie środki niezbędne do udzielenia pierwszej pomocy.

Jeden z takich kutrów ratunkowych ma długość $L = 13,5$ m, szerokość $B = 3,8$ m, zanurzenie $T = 1,25$ m.



Rys. 2

Silnik Diesla 4-cylindrowy o mocy 80 KM. Wydech wyprowadzony jest przez maszt. Szybkość wynosi ok. 9,5 węzła.

Inny szwedzki kuter ratunkowy ma długość $L = 18,25$ m, szerokość $B = 5,0$ m, zanurzenie $T = 1,5$ m, 2 silniki Diesla o mocy 80 KM każdy, dwie śruby w półtunelach. Wydech przez maszt. Szybkość pełna 10 węzłów.

Ten typ jednostek ratunkowych bodaj najlepiej nadaje się do warunków panujących na Bałtyku.

Radzieckie łodzie ratunkowe

Związek Radziecki ma poważny dorobek w dziedzinie konstrukcji łodzi ratunkowych. Radzieckie stacje ratunkowe rozsiane są wzdłuż rozległych granic morskich, na wielkich jeziorach oraz wzdłuż rzek. Zależnie od potrzeb lokalnych, opracowane są typowe jednostki do obsługi stacji przybrzeżnych i hydroawiacyjnych, jak również typy szalup okrętowych dla własnej floty.

Spśród szeregu istniejących i będących w użyciu jednostek podajemy charakterystykę niektórych, poczynając od szalup okrętowych.

Na rys. 1 widzimy szalupę okrętową motorową, z niedużą nadbudówką dziobową, z podniesionymi antenami. Szkielet kadłuba jest dębowy, poszycie mahoniowe, dwubarstwowe, wykonane na gładko sposobem diagonalowym.

Charakterystyka szalupy				
Długość w m		7,93	8,53	9,14
Szerokość w m		2,44	2,59	2,74
Wysokość burty w m		1,07	1,14	1,14
Zanurzenie w m		0,76	0,76	0,76
Moc silnika w KM	24	24	36	36
Szybkość w węzłach	6,1	6,3	7,2	7,4
Zaopas paliwa w litrach	123	123	236	236
Ilość pasaż.-rozbitków	26	30		32
Cieężar łodzi w tonach	2,80	2,90	3,25	3,50

Rys. 2 przedstawia typ łodzi dla przybrzeżnych stacji ratunkowych. Zadaniem tych łodzi jest udzielanie pomocy, w razie awarii, niewielkim statkom na wodach przybrzeżnych, ochrona większych skupisk ludzkich, jak kąpieliska, oraz ratowanie samolotów.

Wymiary łodzi są następujące: $L = 11,15$ m, $B = 3,10$ m, $T = 0,68$ m. Do napędu służy silnik o mocy 65 KM ze sprzęgłem zwrotnym i redukcją obrotów z 2400 na 1200 obr./min. Śruba w tunelu. Szybkość 7,8 węzła. Kadłub drewniany, poszycie diagonalowe z przekładką z materiału. Osieni przegród wodoszczelnych, z których 4 zapelnione są skrzynkami powietrznymi w ilości 120, zapewnią niezata-

pialność. Obciążenie stępki ciężarem 500 kg zapewnia samoprostowanie się łodzi. Łódź taka może przyjąć 25 rozbitków.

Dla stacji przybrzeżnych stosowane są również łodzie o kadłubie metalowym. Kadłub łodzi posiada urządzenie samoodwadniające. Ścieki zaopatrzone w zawory zwrotne w ciągu 40 sekund usuwają wodę z całkowicie zalanego kokpitu. W części dziobowej znajdują się pomieszczenia z miejscami siedzącymi i płytą kuchenną. Napęd od silnika 4-cylindrowego o mocy 75 KM ze sprzęgłem zwrotnym. Szybkość ok. 9 węzłów. Śruba w tunelu. Niezależnie od tego łódź ma wyposażenie w żagle o ogólnej powierzchni 56 m². Jej zasięg pływania wynosi 270 mil morskich. Wymiary: $L = 15,0$ m, $B = 3,8$ m, wysokość $H = 1,75$ m, zanurzenie $T = 0,90$ m.

Łódź tego typu nad środkową częścią kadłuba ma naciągniętą sieć o wymiarach $3,5 \times 2,5$ m. Sieć ta służy do przyjęcia ludzi, którzy na nią skaczą z burty uszkodzonego statku. W inny sposób trudno byłoby załadować rozbitków do łodzi. Odbojnica o średnicy 200 mm obiegaokoła burt. Pod odbojnicą na całej długości burt znajdują się linki uchwytyowe. Na dachu kabiny za masztem umieszczony jest kabestan z napędem mechanicznym. Łódź obliczona jest na przyjęcie 50 — 60 rozbitków.

Rys. 4 przedstawia szybkobieżną łódź motorową dla stacji hydroawiacyjnych. Łódź ta stanowi modyfikację zwykłej łodzi służbowej.

Pojemność jej z pełnym obciążeniem wynosi 5,3 t. Szybkość 19 węzłów. Wymiary: Największa długość $L = 9,80$ m, największa szerokość $B = 3,10$ m, zanurzenie 0,59 m, wysokość burty na owręzu 1,40 m. Zasięg pływania — 100 mil morskich. Ilość pasażerów-rozbitków — 10.

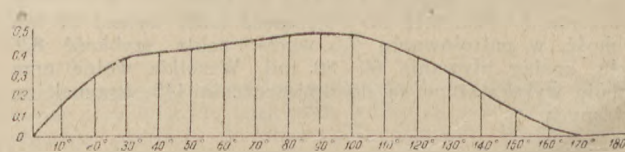
W razie konieczności udzielania pomocy niedużym samolotom, na rufie statku zainstalowany jest bom, który może być użyty do podtrzymywania samolotu na wodzie. Uciążliwość bomu wynosi 1500 kg. Początkowa wysokość metacentryczna przy udźwigu 1500 kg wynosi 0,43 m. Łódź jest wyposażona w 3 silniki Diesla po 70 KM.

Poza zwykłym wyposażeniem, łódź posiada jeszcze sterylizator elektryczny do instrumentów medycznych i nosze dla rannych. Specjalne pomosty dają możliwość podstawiania noszy pod rannych znajdujących się w wodzie.

Liczebność załogi wynosi 4 osoby, w tym 1 lekarz i 1 sanitariusz.

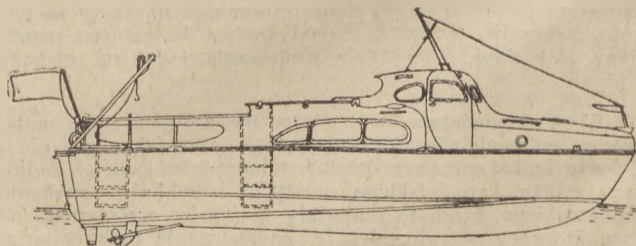
LITERATURA:

1. J. W. Emilianow i H. A. Kryszow: Sprawocznik po mielkim sudam.
2. J. R. Barnett, M.I.N.A.: Lifeboat Design
3. J. Bisset, D. W. Sorrell: Lifeboat Efficiency.
4. H. Hansson: The Swedish Lifeboat Society.
5. Svenska Salskapet för Raddning af Skeppsbrutne Livbatssalskapet.



Rys. 3

Wykres stateczności statycznej łodzi motorowej dla przybrzeżnych stacji ratunkowych



Rys. 4

Przeładunek bezpośredni w pracy portu

EDWARD OBERTYNSKI, Gdynia

Istota przeładunku bezpośredniego. Możliwości stosowania przeładunku bezpośredniego w obrotach importowych i eksportowych. Organizacyjno-techniczne przesłanki przeładunku bezpośredniego w pracy portu.

Utarła się niewłaściwa zasada, że przeładunek bezpośredni w pracy portu jest złem koniecznym, nie dającym bezpośrednich wyników w pracy, a stwarzającym w niej utrudnienia. Dlatego warto zastanowić się nad rolą przeładunku bezpośredniego w pracy naszych portów.

Zasadniczą funkcją pracy portu jest przerzut masy towarowej, której przepływ ujęty jest w dwu kierunkach: importu — dowozu z morza, celem rozproszania na zaplecze portu, i eksportu — wywozu towaru zaplecza za morze. W obu wypadkach sam przerzut masy towarowej może mieć dwójaki charakter, biorąc pod uwagę rodzaj przerzutu oraz relację:

a) przeładunek bezpośredni — o ile towar z morskiego środka transportowego lub na niego przeładowywany jest bezpośrednio z/ na środki dowozowe (wagony, barki rzeczne, samochody) w relacji burtowej (burta — wagon, wagon — burta itp.);

b) przeładunek pośredni — o ile towar w przerzucie z/na środki dowozowe przechodzi przez magazyny czy place składowe portu. W tym wypadku proces przeładunku składa się z dwóch relacji: wagon — magazyn i magazyn — burta (lub odwrotnie — w imporcie) plus okres składowania.

Na pierwszy rzut oka może się wydawać, że przeładunek bezpośredni powinien bezsprzecznie posiadać wyższe zalety gospodarcze, które uzasadniałyby całkowicie jego wyłączne zastosowanie w pracy portu. Jednakże głębsza analiza tego problemu pozwoli nam stwierdzić, że zasada ta jest tylko częściowo słuszna.

Przerzut masy towarowej zarówno w imporcie jak i w eksporcie musimy rozpatrywać odrębnie dla towarów masowych i dla drobnicy, gdyż specyfika towaru wytwarza zupełnie odrębne warunki pracy.

Transport masówki polega prawie wyłącznie na przewozie towaru luzem. Ze względu na ten właśnie charakter oraz na masowość transportu, dążeniem portu i odbiorców jest, aby towar był natychmiast po wyładunku usuwany z terenu portu, którego placowe zdolności składowe są ograniczone.

Dlatego też w imporcie towaru masowego przeładunek bezpośredni odgrywa rolę zasadniczą, a przeładunek pośredni na place składowe ma jedynie charakter interwencyjny, w wypadku ograniczenia zdolności odbiorczej wytwórni korzystającej z danego surowca. Wypadki te winny jednak mieć charakter wyjątkowy, gdyż przetrzymywanie ładunków masowych w porcie może całkowicie zahamować zdolność przepustową jego placów, które odgrywają znaczną rolę przy eksporcie towarów masowych. Dlatego też w imporcie towarów masowych przeładunek bezpośredni, ze względu na charakter zarówno towaru jak i urządzeń przeładunkowych (zasobniki, zsypanie), przystosowanych do bezpośredniego ładowania na wagony, ma charakter dominujący.

W eksporcie towarów masowych udział przeładunku bezpośredniego jest już nieco mniejszy. Wprawdzie i tu charakter towaru oraz urządzeń przeładunkowych (wywrotnice), nastawionych na bezpośredni przeładunek z wagonów, dyktuje przeładunek bezpośredni jako zasadniczy, jednak kwestia przygotowania transportu, kompletowania odpowiednich grup towaru (węgiel), wymaga uzupełniania przeładunku bezpośredniego częściowo za pomocą pośredniego składowania towaru na placach, celem uzupełnienia ewentualnych braków towaru podchodzącego dla przeładunku bezpośredniego. Jednakże i tu można powiedzieć, że bezpośredni charakter przeładunku jest dominujący.

W przeładunku drobnicy sprawa przedstawia się nieco odmiennie. O ile w transporcie towarów masowych charakter towaru oraz jego ilość narzucały wprost rodzaj przeładunku bezpośredniego jako najbardziej ekonomicznego i jedynie właściwy, o tyle przy drobnicy sprawa jest znacznie bardziej skomplikowana.

W imporcie pierwszym zasadniczym warunkiem umożliwiającym przeładunek bezpośredni jest:

a) wielkość partii, która umożliwiłaby załadunek jednego lub kilku wagonów;

b) przygotowanie towaru pod względem handlowym. Na to, aby statek mógł wydawać bezpośrednio z burty na wagon, przedstawiciel towaru musi mieć wcześniej przygotowane dokumenty towarowe, a zwłaszcza konosament oryginalny (ewentualnie rewers), umożliwiający mu nie zakłócony odbiór towaru. W przeciwnym razie statek złoży towar do magazynu w relacji pośredniej.

c) O przeładunku bezpośrednim towaru może decydować jego charakter, wykluczający przeładunek przez magazyn, jak np. ciężkie maszyny w skrzyniach, towary niebezpieczne, ładunki płynne ze statków tankowych.

W eksporcie przeładunek bezpośredni również uzależniony jest od:

a) wielkości partii, umożliwiających co najmniej wagonowe przeładunki;

b) przygotowania dokumentów handlowych,

c) charakteru towaru.

W pozostałych wypadkach przy przeładunku drobnicy przeładunek pośredni dominuje. Jest to spowodowane zasadniczo charakterem drobnicy, która częstokroć nadchodzi małymi partiami i dopiero w porcie jest kompletowana na czas odejścia statku w większe partie. Kompletowanie to z natury rzeczy musi odbywać się przez składowanie, co powoduje konieczność pośredniego przeładunku w dwu relacjach, z magazynowaniem towaru.

Zbadajmy teraz rolę gospodarczą przeładunku bezpośredniego oraz techniczne możliwości jego wykonania.

Jak wiadomo, wszelkie koszty przewozu oraz manipulacji towaru powiększają jego cenę. Stąd wynika logiczna konsekwencja, że z punktu widzenia samego towaru przeładunek bezpośredni, jako pociągający za sobą najmniejsze koszty dla towaru, jest najbardziej korzystny.

Jeśli dla przykładu weźmiemy przeładunek 100 ton celulozy, to koszt jego wynosi:

w relacji burta — wagon	585 zł
w relacji burta — magazyn	750 zł
w relacji magazyn — wagon	741 zł

Razem 1.491 zł

Czyli koszt przerzutu bezpośredniego jest prawie 3-krotnie niższy i uzasadnia korzystanie z tego rodzaju przeładunku przy partiach umożliwiających całowagonowe przewozy.

Zasadniczo problem przeładunku portowego z uwzględnieniem udziału wyżej omówionych czynników można analizować pod kątem kosztów spowodowanych następującymi czynnikami.

a) czas;

b) technika i organizacja pracy.

Biorąc pod uwagę czas jako czynnik kształtowania kosztu przeładunku należy stwierdzić, że wraz ze zmniejszeniem czasu trwania operacji zmniejszają się koszty. Jednakże nie dla wszystkich czynników pracy portu moment

skrócenia czasu przy przeładunku bezpośrednim kształtuje się jednakowo.

Dla ładunku stanowi on bezsprzecznie wyeliminowanie jednej operacji oraz czasu składowania.

Dla statku, jak również dla środków przewozu lądowego, przeładunek bezpośredni stwarza niebezpieczeństwo przerw w pracy lub przestojów, ujemnie odbijających się na całości przeładunku. Wyładunek do magazynu jest dyktowany tempem wydawania towaru ze statku, a odpowiednia organizacja odbioru w magazynie zapewnia nieprzerwany ciąg pracy. To samo dotyczy załadunku z magazynu, gdzie wydawanie towaru i jego załadunek odbywają się nieprzerwanie.

Natomiast przy przeładunku na wagony lub z wagonu tempo pracy jest hamowane przerwami spowodowanymi koniecznością przepychania wagonów za/wyładowanych i podstawiania nowych do pracy. Tym samym przerywa się ciągłość pracy przeładunkowej, przez co zmniejsza się wydajność, a przedłuża czas.

Fakt ten odbija się ujemnie zarówno na pracy statku, którego zdolność wydawania towaru jest hamowana, jak i na wykorzystaniu taboru przewozowego (wagony, samochody). Wpływa to naturalnie ujemnie na znaczenie przeładunku bezpośredniego w pracy portu i przemawia za stosowaniem w niektórych wypadkach (mniejsze partie towaru) przeładunku pośredniego.

Jednakże te ujemne strony przeładunku bezpośredniego mogą być anulowane do pewnego stopnia przez właściwą technikę przeładunku oraz odpowiednią jego organizację.

Przez techniczne opracowanie procesu przeładunkowego można zmniejszyć do minimum przerwy powstające z przecaczania wagonów. Ze względu na znaczenie przeładunku bezpośredniego dla gospodarki narodowej, mechanizacja pracy winna dążyć do jak najszybszego postawienia tego problemu na właściwej płaszczyźnie. O ile w przeładunku masowym mechaniczny przesuw wagonów znalazł szerokie zastosowanie przez zainstalowanie podciągarek, o tyle w przeładunku drobnicy, która jest o wiele bardziej pracochłonna, kwestia ta jest słabo rozwiązana, o czym świadczy stosowanie koni mechanicznych w bezwzględnie nie wystarczającej ilości, przy prawie całkowitym braku podciągarek. A właśnie przy bezpośrednim przeładunku drobnicy tego rodzaju mechanizacja może znacznie przyspieszyć pracę, skracając przerwy i oszczędzając pracę ludzi zatrudnionych przy przepychaniu wagonów.

Przeładunek bezpośredni wymaga również większego nasilenia sprzętu technicznego oraz w wielu wypadkach — większej przepustowości urządzeń przeładunkowych (wywrot-nice, zasobniki, dźwigi).

Organizacja pracy przy przeładunku bezpośrednim wymaga znacznie ściślejszej koordynacji pracy pomiędzy portem, statkiem i środkami dowozowymi.

Problem ten jest niezmiernie ważny zwłaszcza w przeładunku bezpośrednim w eksporcie, gdzie wykonanie go jest ściśle uzależnione od pełnej koordynacji momentu przybycia statku i nadejścia pierwszej partii towaru oraz od równomiernego nadchodzenia następnych transportów.

W przerzucie masy towarowej w eksporcie przez port mogą zaistnieć następujące trzy wypadki:

a) Statek i towar eksportowy jednocześnie nadchodzą do portu. Jest to wypadek najpomyślniejszy w pracy portu, z punktu widzenia jego zadań zbiorczo-rozdzielczych i przerzutowych dla masy towarowej. W tym wypadku funkcja portu ogranicza się jedynie do przeładunku towaru z lądowego środka przewozu na statek.

b) Towar nadchodzi wcześniej i wyprzedza przybycie statku. W tym wypadku zadanie portu sprowadza się do przechowania towaru do czasu przybycia statku, przez jego zmagazynowanie lub przetrzymanie na wagonach w zależności od terminu, w jakim jest oczekiwany statek. Do właściwej funkcji przeładunkowej portu dochodzi tu druga, nie mniej ważna funkcja przechowawczo-magazynowa.

c) Przybycie statku wyprzedza nadejście towaru. Jest to wypadek negatywny, wskazujący na złe zaplanowanie przerzutu masy towarowej.

Przeładunek bezpośredni jest możliwy w eksporcie jedynie w pierwszym wypadku i jego zastosowanie jest uzależnione od dokładniej i ściślej koordynacji pracy portu, floty i transportu lądowego.

O wiele prostsza sprawa jest przy imporcie, kiedy planuje się wagony do załadunku z zapasu stacyjnego, po dokładnym uzgodnieniu czasu przybycia statku oraz normy przeładunkowej portu na każdą zmianę, pozwalającej na ustalenie ilości wagonów potrzebnych na każdą zmianę.

Biorąc więc pod uwagę wyżej omawiane czynniki należy stwierdzić:

1. Dla towaru przeładunek bezpośredni stanowi znaczne zmniejszenie kosztu, a tym samym odbija się pozytywnie na cenie.

2. Dla statku przeładunek bezpośredni ma znaczenie, o ile tempo pracy przeładunkowej ulega przyspieszeniu (wywrotnice) w stosunku do normalnego przeładunku, a w ostatecznym wypadku nie przekracza czasu normalnej pracy.

3. Dla środków dowozowych (kolej, samochód, barka) taki przeładunek przynosi korzyści, o ile przez odpowiednią koordynację taboru nie jest narażony na przestoje.

4. Dla portu stanowi on zmniejszenie robocizny (zwłaszcza przy drobnicy) oraz odciążenie przestrzeni magazynowej na rzecz jej wykorzystania przy towarach, których charakter wymaga przeładunku pośredniego.

Wszystkie powyższe czynniki stanowią wspólnie o zagadnieniu opłacalności przeładunku bezpośredniego dla gospodarki narodowej.

Książka o szybkościowej obsłudze statków¹⁾

Problematyka techno-ekonomiczna transportu morskiego, a w szczególności portów morskich, znajduje w literaturze radzieckiej lat ostatnich szczególną uwagę. Usprawnienie przemieszczenia ładunków przez port drogą synchronizacji i umiejscowienia w czasie wszystkich operacji usługowych stanowi podstawowy czynnik zwiększenia wydajności, a co za tym idzie — obniżki kosztów. Toteż literatura radziecka, reprezentowana na tym odcinku przez najbardziej kompetentne pióra, jak Bakajew, Dukiełski i inni, kładzie szczególny nacisk na te problemy. Przyspieszenie i racjonalizacja pracy portu — to obniżka kosztów własnych portu, a więc możliwość tańszego obsłużenia statku i ładunku, to obniżka kosztów własnych statków przez przyspieszenie ich obsługi, to obniżka frachtów morskich — a więc zmniejszenie kosztów ponoszonych przez towar.

Te prawdy powszechnie znane warto wziąć jako punkt wyjścia dla krytyczno-analitycznych uwag na marginesie czytanej pracy.

Na samym wstępie stawiają autorzy kropkę nad i. Problem transportu morskiego — to problem „walki z marnotrawstwem czasu i środków na każdym szczeblu we wszystkich komórkach organizacyjnych floty i portów” (s. 4). A więc w konsekwencji — „powinna szybkościowa obsługa statków w poważnym stopniu przyczynić się do skrócenia czasu postoju statków w porcie, i tym samym umożliwić podwyższenie planów eksploatacyjnych naszej marynarki handlowej” (s. 5). To zdanie stanowi niejako główny motyw dalszych wywodów autorów.

Rozdz. I omawianej książki mówi o rozwoju szybkościowej obsługi statków. „Sporadycznym wysokim wynikiem pracy portów kapitalistycznych — mówią autorzy na str. 7 — przeciwstawia się zdecydowanie szybkościowa metoda obsługi statków w gospodarce socjalistycznej jako zjawisko stałe, stosowane nie w sporadycznych wypadkach, lecz z zasady”.

Zagadnienie to wiąże się nierozdzielnie z socjalistycznym stosunkiem do pracy, z socjalistyczną świadomością, z nowym ludowym ustrojem państwowym. I dlatego należało dokonać ostatecznego sformułowania, stwierdzając jasno, że metoda szybkościowej obsługi statku, to w swej istocie so-

1) „Metoda szybkościowej obsługi statków w portach morskich” — T.M. Krzyżanowski, Z. Sójka i Cz. Wojewódka, „Wydawnictwa Morskie”, Gdańsk 1951, s. 165.

cialistyczna metoda pracy, to organizacja, rytm i tempo pracy w atmosferze współzawodnictwa i racjonalizatorstwa, stanowiących podbudowę normalnego, codziennego działania portów.

W rozdz. II, zatytułowanym „Istota i znaczenie szybkościowej obsługi statku”, autorzy omawiają podstawy szybkościowej obsługi, podkreślając słusznie m. in., że metoda szybkościowa, to szybkościowe wykonanie nie tylko przeładunku, ale i wszystkich innych operacji związanych z pobytom statku w porcie. W tymże rozdziale autorzy wyjaśniają pojęcie „przeładunek potokowy” i jego stosunek do szybkościowej obsługi statku: „W niniejszej pracy stosujemy wyłącznie pojęcie „szybkościowa obsługa statków”, uważając jednocześnie, że w naszej praktyce portowej bezwzględnie winno być zarzucone używanie terminu „potokowa obsługa statków” (s. 19).

Pomimo prawidłowego w zasadzie postawienia zagadnienia na tej płaszczyźnie, należało bliżej sprecyzować zakres stosowania szybkościowej obsługi statków, szczególnie w warunkach naszej gospodarki narodowej. Wydaje się, że zagadnienie to przedstawia się następująco. Przy każdym wypadku obsługi szybkościowej należy dążyć do zapewnienia obsługi ciągłej, tzn. likwidować całkowicie wszelkie przerwy nieprodukcyjne. Natomiast samo wykonawstwo przeładunku metodą szybkościową, czyli m. in. przez koncentrację urządzeń przeładunkowych, siły roboczej, lądowych i wodnych środków dowozowych itp., ma raczej charakter eksperymentalno-wychytowy i na obecnym etapie powinno być stosowane dorywczo dla wykazania możliwości portu, dla pobudzenia inicjatywy załogi. Stopniowe obejmowanie nim coraz to większej ilości przypadków obsługi szybkościowej uzależnione jest od stopnia wyposażenia technicznego portu i powinno się odbywać zgodnie z zasadami opłacalności. Tym samym przeładunek metodą szybkościową ma takie znaczenie, jak np. osiągnięcia przodownika pracy dla brygady — mobilizuje i pobudza do lepszych wyników pracy, wskazując optymalne osiągnięcia i konkretne środki działania.

Autorzy słusznie podkreślają, że nie chodzi tutaj tylko o bezpośrednie korzyści szybkiej obsługi statku i obniżenie jego kosztów eksploatacyjnych, ale również o:

1. zwiększenie zdolności przepustowej portów,
2. obniżenie kosztów inwestycji portowych,
3. możliwości intensywniejszego wykorzystania floty, a więc osiągnięcie celów eksploatacyjnych mniejszymi nakładami inwestycyjnymi,
4. przyspieszenie obrotu wagonów kolejowych.

Na tym nie kończą się korzyści wynikające z szybkościowej obsługi statków. Jednak podkreślenie przez autorów tych momentów jest pożyteczne, jeżeli się zważy, że nie wszyscy jeszcze odczytali się patrzenia na zagadnienia przemieszczania ładunku przez przystań portu, statku, czy kolei, zamiast analizować je w całościowym powiązaniu.

W rozdz. III autorzy przypominają, że bezpośrednim zadaniem szybkościowej obsługi statku jest skrócenie czasu produkcyjnego i likwidacja czasu nieproduktywnego, a więc — zmniejszenie do minimum różnicy między czasem postoju statków w porcie brutto i netto na korzyść tego ostatniego. Jako elementy główne podkreślają przy tym wydajność pracy w ładowni i na nabrzeżu oraz większe użycie urządzeń mechanicznych na nabrzeżu, ilustrując wywody te doskonałym rysunkiem, plastycznie unaoczniającym zagadnienie (str. 32).

Rozdz. IV omawia organizację szybkościowej obsługi statku, a więc jej plan, metody prac przeładunkowych na statku i lądzie, przy czym autorzy postulują racjonalną obsługę kolejową ruchu portowego oraz stosowanie właściwego typu wagonów.

Wydaje się, że konieczne byłoby tutaj także podsumowanie całości wywodów na temat przeładunku bezpośredniego i pośredniego przy szybkościowej obsłudze statków. Na obecnym etapie należy postulować stosowanie przy obsłudze statków drobnicowych w maksymalnym stopniu przeładunku po-

średniego, jako bezwzględnie szybszego i bardziej racjonalnego z punktu widzenia interesów statku. Przy obsłudze statków masowych dominuje oczywiście przeładunek bezpośredni, jednak i tutaj kolej, biorąc pod uwagę prymat statku, winna nieraz rezygnować ze swego prymatu obrotu wagonów.

W tymże rozdziale poświęcają autorzy sporo uwagi metodzie przeładunkowej „wąskiego frontu”, tj. koncentracji urządzeń przy obsłudze statku, metodzie stosowanej w ZSRR. Autorzy zastanawiają się nad możliwościami i potrzebą zastosowania tej metody w specyficznych warunkach pracy portów polskich.

W ostatnich rozdziałach omówiono zwiększenie wydajności pracy urządzeń przeładunkowych oraz znaczenie socjalistycznego współzawodnictwa pracy przy szybkościowej obsłudze statków.

Ostatnią część książki stanowi ściśle wiążący się z treścią pracy aneks pt. „Przykłady szybkościowej obsługi statków w portach morskich w ZSRR i w Polsce”. Ciekawy ten rozdział ilustruje, uzasadnia i rozszerza pogląd na zagadnienie, przedstawiając realizację teoretycznych założeń w życiu.

Omawiana praca jest pracą kompilacyjną w jak najbardziej pozytywnym znaczeniu. W przedmowie autorzy podkreślają z całą szczerością, że „głównymi źródłami drukowanymi, na których oparto niniejsze opracowanie były dwie książki: A. Obermeistra i Ogłoblina. Ponieważ książki te w dużej mierze weszły w skład niniejszej pracy, zaniechano w zasadzie powoływania się na nie w tekście” (s. XIII — XIV). Poza tym podają autorzy jako źródła prace Morozowa, Pietrowa, Kuźmina, Ljachnickiego, Duplat-Taylor’a i Zielińskiego.

Książkę tę należy oceniać na płaszczyźnie zadań i potrzeb, jakie życie stawia wobec nauki, wobec literatury i publicystyki; życie płynące dzisiaj tak wartkim nurtem, że wyprezdza naukę, która analizuje problemy i daje racjonalną ich syntezę. Życie żąda dokonania „surowej” roboty, mianowicie — zebrania, uporządkowania, usystematyzowania materiału i prawidłowego postawienia zagadnienia, usunięcia „chwastów” dualizmu pojęć, nieścisłości sformułowań, niejasności powiązań. Oto konkretne zadania dla opracowań teoretycznych w obrębie ekonomik branżowych. Z tego punktu widzenia należy ocenić dodatnio bezpretensjonalną pracę trzech młodych ekonomistów, zajmujących się problematyką transportu morskiego. Autorzy zastrzegają wyraźnie i słusznie „zarysowość” ich opracowania i podkreślają, że nie silą się jeszcze na wskazanie właściwej drogi, lecz przygotowują grunt pod przyszłą pracę naukową.

Piśmiennictwo polskie w dziedzinie portów morskich i transportu morskiego w ogóle znamionuje w ostatnim czasie z jednej strony daleko idąca popularność, z drugiej zaś nadmiernie teoretyczny charakter elaboratów, nie zawsze odznaczających się fachowością. Autorzy omawianej pracy dają przykład takiego przedstawienia zagadnienia, aby z pracy mógł korzystać jak najszerszy krąg zainteresowanych czytelników, aby praktyk wszelkich szczebli i kwalifikacji znalazł tam dostatecznie gruntowne wyjaśnienie, a teoretyk — zebrany materiał dla przemyślenia. Młodzież studiująca, przygotowująca się do przyszłego zawodu na odcinku żeglugi, morskiej i portów, znajduje w tej pracy opis i analityczne podsumowanie problemów. Toteż pracę tę trzeba uważać za udaną z punktu widzenia celów i zadań oraz potrzeb czytelników, którym ma służyć. Przez podzielenie obszernego tematu na trzech autorów można było w krótkim czasie z wystarczającą dokładnością zobrazować aktualne problemy portów morskich.

Upowszechniając przodujące doświadczenia radzieckie oraz wnosząc cały szereg nowych momentów, książka ta spełnia zadania dydaktyczne. Winna ona dotrzeć zarówno do młodzieży studiującej, jak i do najszerszych rzesz pracowników portowych, którzy niewątpliwie znajdą w niej interesujący i ciekawy materiał.

dyr. T. Dąbrowski i prof. dr B. Kasprówicz

Bezpieczeństwo i higiena pracy w robotach pogłębiarskich

Mgr inż. PIOTR SZAWERNOWSKI, Morski Instytut Techniczny

Warunki i zakres bhp. na jednostkach pogłębiarskich. Szkolenie w zakresie bhp. Bhp. podczas przeprowadzania jednostek pogłębiarskich. Bhp. w czasie robót pogłębiarskich. Bhp. przy urządzeniach specjalnych. Higiena pomieszczeń, ubrań itp.

Warunki i zakres bhp na jednostkach pogłębiarskich

Pogłębiarstwo, które stanowi tylko nieduży odcinek morskich prac hydrotechnicznych, jest związane z większym niebezpieczeństwem dla życia i zdrowia pracowników niż inne gałęzie budownictwa morskiego. Prace pogłębiarskie cechuje duży stopień mechanizacji, różnorodność zawodów zatrudnionych pracowników, którzy — wobec ograniczonej liczebności załogi — muszą łączyć po parę specjalności, wreszcie zmienność warunków pracy. Ponadto wpływ czynników zewnętrznych, mianowicie hydro-meteorologicznych, występuje tu w sposób bardziej decydujący niż w innych robotach morskich. Z tego względu nieodzowne jest poważne podejście do zagadnień bezpieczeństwa pracy przy robotach pogłębiarskich.

Jeżeli chodzi o higienę pracy w pogłębiarstwie, na czoło wysuwają się warunki pracy. Prace pogłębiarskie są wyjątkowo brudzące, często połączone ze znacznym stopniem zawilgocenia wodą morską o niskiej temperaturze lub mieszaniną wody z gruntem. Niejednokrotnie pracownik jest obciążany od stóp do głowy ciepłym cuchnącym gruntem, pochodzącym z części organicznych rozkładających się na dnie kwatorów. Niejedną czynność wykonuje on stojąc po kolanach w wodzie, a nieraz konieczne jest czołganie się pracownika w wąskich, niskich pomieszczeniach, częściowo wypełnionych wodą i powietrzem zawierającym gazy rozkładających się resztek organicznych, wydobytych z dna morskiego.

Obowiązkiem kierownictwa pogłębiarki jest staranny dobór odpowiedniej pod każdym względem załogi, terminowe właściwe zapotrzebowanie oraz dopilnowanie dostarczenia środków technicznych związanych z bhp. na jednostce, właściwe gospodarowanie urządzeniami i sprzętem bhp. oraz właściwe i całkowite wykorzystanie tych środków.

Szczególne przepisy winny określać zakres kompetencji odpowiedzialności poszczególnych członków załogi w zakresie bhp. Każdy członek załogi winien na tych miastach powiadomić swego zwierzchnika o zauważonym niebezpieczeństwie grożącym jednostce, jeśli zaś jest to w jego mocy — winien samodzielnie zażegnać niebezpieczeństwo, biorąc udział w zapobieganiu mu lub w ratownictwie niezależnie od tego, czy jest w służbie, czy poza służbą.

Bezpieczeństwo i higiena pracy w odniesieniu do robót pogłębiarskich winny więc obejmować następujące zagadnienia:

1. obowiązki i odpowiedzialność personelu administracyjno-technicznego na jednostkach pogłębiarskich;
2. wymagane czynności i warunki techniczne podczas przeprowadzania jednostek pogłębiarskich z jednego portu do drugiego (podróż morska), lub z jednej roboty na drugą (przejście po wodach osłoniętych);
3. metody wykonywania robót pokładowych: cumowania, ustawiania pogłębiarki do pracy, jej przesuwania podczas pracy, przekładania kotwic roboczych, prac łodziowych, prac pozaburtowych, operowania ciężarami, montażu i demontażu (uzbrajania i rozbrajania) jednostki itp.;
4. roboty maszynowe i kotłowe w związku z urządzeniami pogłębiarskimi;
5. specjalne urządzenia pogłębiarskie oraz metody pracy przy pogłębianiu, konserwacji, remontach itp.;
6. prace remontowe przy doraźnym uzupełnianiu lub naprawianiu urządzeń pogłębiarskich w okresie nawigacyjnym;

7. czynności i warunki techniczne przy urządzeniach podczas przestojów zimowych, remontów słocznionych itp.

Osobnym działem bhp. dla pogłębiarstwa winno być szczególnie określenie zakresu kompetencji i odpowiedzialności Inspektorów Pokładowych, Inspektorów Maszynowych oraz Kierowników Robót i Kierowników Grup Robót Pogłębiarskich.

Szkolenie w zakresie bhp.

Ponieważ służba bhp. w ogólności polega na analizowaniu przyczyn wypadków w różnych warunkach oraz na wyciąganiu stąd wniosków w formie zapobiegania wszelkim przyczynom powstawania wypadków w związku z urządzeniami, sprzętem, narzędziami oraz metodami pracy, — więc stałe szkolenie załogi w tym zakresie jest jednym z najważniejszych zadań bhp. na każdej jednostce pływającej.

Tylko systematyczne szkolenie załogi pozwoli jej na dokładne poznanie zarówno urządzeń i mechanizmów, jak i właściwych metod posługiwania się nimi. Po linii administracyjno-technicznej szkolenie winno być prowadzone przez kierownika jednostki i kierownika maszyn, po linii społecznej — przez organizację kółek bhp. na jednostkach, również w czasie pracy, w formie zwracania uwagi na niewłaściwie wykonywane czynności i skutki stąd płynące dla bhp.

Poznanie ściśle określonego zakresu odpowiedzialności za poszczególne mechanizmy i czynności, nie tylko własnej, lecz i innych członków załogi, stanowi ważny moment skutecznego szkolenia w zakresie bhp. Szkolenie winno również uwzględniać zagadnienia odpowiedzialności prawnej i społecznej za wypadki.

Kierownictwo jednostki pływającej winno przeprowadzać okresowo instruktaż techniczny, wyjaśnianie przepisów bhp., ćwiczenia praktyczne w postaci alarmów przeciwpożarowych, wodnych, łodziowych, wreszcie przeglądy mechanizmów, wyposażenia, narzędzi i urządzeń. Podstawowym warunkiem szkolenia jest dokładne wykazanie skuteczności danej metody, z wyjaśnieniem skutków nieprawidłowego jej zastosowania w postaci wypadków.

Rolę pomocy szkolnych winny spełniać przede wszystkim same mechanizmy i urządzenia na jednostce, sprzęt i narzędzia. Następnie rolę tę winny spełniać opisy techniczne urządzeń, mechanizmów i narzędzi, wreszcie tabele poglądowe właściwego wykonania czynności, z podkreśleniem wadliwych chwytów i ich skutków, oraz szczegółowe przepisy bhp.

Bhp. podczas przeprowadzania jednostek pogłębiarskich

Przy przeprowadzaniu jednostek taboru pogłębiarskiego przez wody nie osłonięte kilka zasadniczych momentów decyduje o skuteczności bhp. Pierwszym warunkiem jest ściśle określenie dokumentów okrętowych, świadczących o stwierdzeniu przez kompetentne instytucje i inspekcje należytego stanu technicznego jednostki, należytego stanu technicznego i liczebności środków wyposażenia ratunkowego oraz wyposażenia technicznego, umożliwiające bezpieczne wykonanie zleconego zadania. Niezależnie od tego jednostki holujące tabor pogłębiarski oraz jednostki pogłębiarskie z własnym napędem winny być wyposażone na czas przejścia w środki łączności radiowej lub radiotelefonicznej. Podczas przejścia winien obowiązywać zakaz wykonywania prac remontowych przy urządzeniach, których gotowość do ruchu stanowi o bez-

pieczeństwie jednostki na morzu, lub przy urządzeniach, których konserwacja czy remont wystawia załogę na niebezpieczeństwo upadku za burtę.

Specjalną uwagę należy poświęcić rozmieszczeniu i umocowaniu części urządzeń pogłębiarskich na czas przejścia jednostki; a więc — umocowanie drabiny kublowej, opuszczenie jej do poziomu pokładu, odpowiednie zaklinowanie, rozmieszczenie zdemontowanych części łańcucha kublowego i umocowanie do pokładu lub w ładowni i magazynach. Należy podkreślić, że stateczność jednostki decyduje o możliwości zabierania zdemontowanych części urządzeń pogłębiarskich na jednostkę lub o konieczności załadowania ich na inną jednostkę pomocniczą. Konieczne jest uszczelnienie pokładu, ładowni i wszelkich wejść.

Ładunki pokładowe umieszczone na pogłębiarce na czas przejścia wodami nie osłoniętymi stanowią nieraz źródło niebezpieczeństwa. Sposób ich rozmieszczenia na pokładzie i umocowanie tak, aby nie stanowiły przeszkód dla bezpiecznego i szybkiego (wygodnego) przechodzenia załogi, dla dogodnego dostępu do mechanizmów pokładowych związanych z manewrowaniem lub do środków ratunkowych, stanowią o warunkach bhp. na jednostce. Ważną rzeczą jest zapewnienie kierownikowi jednostki oraz sternikowi dobrej widzialności, jak również dobre oświetlenie przejść w porze nocnej.

Na wodach osłoniętych warunki przeprowadzania pogłębiarki są znacznie łatwiejsze. Demontowanie urządzeń pogłębiarskich ze względu na stateczność jednostki nie jest zazwyczaj konieczne. Natomiast występuje często warunek ograniczenia skrajni przy przejściach pod mostami, pod liniami wysokiego napięcia itp. Korzystniejsze w danym wypadku jest zachowanie całkowitej gotowości do pracy pogłębiarki, celem szybkiego wykonywania prac w miejscach wąskich i specjalnie uczęszczanych przez inne jednostki. Należy szczególnie podkreślić warunki podnoszenia kotwicy przez jednostkę holowaną, zabezpieczenie pokładu przed działaniem silnej fali, zakaz kotwiczenia na kablach i rurociągach podwodnych, cumowania prowizorycznego do urządzeń portowych o odmiennym przeznaczeniu itp.

Bhp w czasie robót pogłębiarskich

W zakresie wykonywania robót pokładowych ważny jest stan techniczny oraz zgodność wymiarów lin z normami ustalonymi dla danej jednostki. Przepisy bhp. winny szczegółowo omawiać sposoby i metody wykonywania prac cumowniczych oraz zakaz przebywania osób nie zatrudnionych w obrębie wykonywanych prac. Niemalą rolę dla bhp, prac cumowniczych odgrywa należyte oświetlenie miejsca pracy oraz utrzymanie w porządku i stanie stałego pogotowia olinowania i osprzętu. Użycie właściwych lin do wykonywania poszczególnych czynności decyduje również w dużym stopniu o skuteczności bhp.

Podczas swej pracy pogłębiarka stale przesuwa się, pokrywając całą powierzchnię urabianego wykopu. Czynność ta jest wykonywana za pomocą lin zakotwionych na dnie lub brzegu akwatorium. Liny poruszają się (nawijanie i zwalnianie) na bębnał wind pokładowych. Obsługa wind winna być zabezpieczona przed upałem oraz słotą za pomocą namiotów (tentów). To samo dotyczy końcowego pontonu rurociągu pływającego. Ponadto dla uniknięcia fałszywych manewrów i dla spełniania rozkazów kierownika we właściwym czasie, należy zapewnić dobrze działającą łączność za pomocą: sygnalizacji głosowej, świetlnej, telefonicznej, głośnikowej lub innej. Łączność jest podstawowym warunkiem bezpieczeństwa zarówno danej jednostki, jak i jednostek trzecich oraz załogi i osób trzecich.

Często liny robocze są cumowane na brzegu i zamiatają w sposób wachlarzowy znaczną przestrzeń terenu; w tym wypadku należy określić środki bhp. dla załogi własnej oraz dla osób trzecich. Najskuteczniejszym sposobem zabezpieczenia jest oparkanie takiego obszaru lub okopanie go rowami z pozostawieniem przejść należyte strzeżonych. W wielu wypadkach jest to z różnych względów niemożliwe, pozostaje więc jedyny skuteczny środek w postaci postawienia straży i sygnałów ostrzegawczych oraz odpowiednio ściśła instrukcja dla kierownika jednostki i obsługi wind.

Przepisy bhp. winny obejmować również obowiązek zaopatrzenia pogłębiarek w urządzenia zapobiegające upadkowi ludzi do wody; obowiązek ten winien być rozszerzony również na przejścia na rurociągach pływających, szalandach, pontonach, pomostach, kładkach, estakadach refulacyjnych,

mostkach itp. W czasie gołoledzi, a nawet podczas niedużych mrozów, pokład, przejścia, kładki, estakady, ulegają oblodzeniu. Należy pamiętać o oczyszczaniu z lodu i posypywaniu piaskiem, gdyż stanowi to duże niebezpieczeństwo. Niezależnie od tego pokłady metalowe winny być ryflowane lub nadspawane punktowo dla wytworzenia chropowatości. Należyte oświetlenie przejść w porze nocnej jest poważnym czynnikiem zabezpieczającym przed wypadkami.

Należy również zwrócić uwagę na urządzenie trapów i schodni, umieszczenie w ich pobliżu środków ratunkowych, a w razie dłuższych postojów — umieszczenie tych środków również na lądzie, w pobliżu stacjonującej jednostki. Oświetlenie trapów i przejść na jednostkę pogłębiarską z łądu lub z innej jednostki, do której cumuje się pierwsza, jest ważnym czynnikiem bhp. Oczyszczanie tych miejsc z lodu i posypywanie piaskiem ogranicza w znacznym stopniu niebezpieczeństwo wypadku.

Szereg robót pomocniczych wykonuje się na pogłębiarkach przy zastosowaniu rusztowań, których urządzenie winno być należycie zabezpieczone od wypadków. Ponadto przy przeglądach, wymianie części zapasowych, doraźnych remontach podczas sezonu roboczego zachodzi niebezpieczeństwo wypadków z powodu zbyt niedbałego lub prowizorycznego (przygodnego) stosowania środków pomocniczych. Podczas instruktażu należy specjalnie podkreślić wpływ drobnych uchybień, które pociągają za sobą poważne konsekwencje dla zdrowia, a nawet życia ludzkiego. Stan łodzi roboczych i nawet porządek składowania sprzętu pomocniczego i narzędzi pracy mogą wpłynąć na skuteczność bhp. przy pracach pomocniczych. Przykład: brak pod ręką siekiery dla przecięcia liny w razie niebezpieczeństwa na łodzi może spowodować poważny wypadek.

Przesuwanie rurociągu pływającego pogłębiarek ssących, szczególnie na prądzie lub przy silnym wietrze, kryje w sobie duże niebezpieczeństwo dla życia załogi. Należy zwrócić uwagę na metody pracy stosowane we dnie i w nocy z punktu widzenia bhp. Przesuwanie rurociągów gruntowych na lądzie należy do prac uciążliwych i pociągających za sobą częste wypadki — skaleczenia lub przygniecenia kończyn; należałoby dążyć do całkowitego zmechanizowania tych prac. Ważnym czynnikiem bhp. przy pracach refulacyjnych, szczególnie przy stosowaniu pompy drugiego stopnia, jest należyta łączność między wszystkimi punktami roboczymi rurociągu refulacyjnego a pogłębiarką. Łączność telefoniczna wydaje się środkiem najpewniejszym.

Wywożenie kotwic roboczych, obracanie pogłębiarki na miejscu robót, może być wykonywane za pomocą: łodzi wiosłowych, motorówek, kotwiczarek, holowników i szaland. Metody pracy przy tych czynnościach mogą w mniejszym lub większym stopniu gwarantować bhp. i w związku z tym winny być ujęte w odpowiednie przepisy. Z opisanymi czynnościami często wiąże się niebezpieczeństwo upadku do wody, a więc należy pamiętać o sprzęcie ochrony osobistej oraz o odzieży roboczej: buty gumowe, komplety nieprzemakalne, rękawice skórzane, pasy ratunkowe. To samo dotyczy wybierania kotwic roboczych i zwijania zespołu pogłębiarskiego po zakończeniu robót.

Warunki bezpieczeństwa pracy na szalandach zaopatrzonych w kłapy dolne wymagają ścisłego sprecyzowania, ze względu na obsługę wind kłapowych ręcznych. Pożądany byłby warunek obowiązkowego zaopatrzenia szaland denno-kłapowych w windy hydrauliczne, usuwające znaczną część niebezpieczeństwa i ułatwiające tak uciążliwe zamykanie kłap za pomocą korb.

Prace łodziowe, dokładnie uregulowane przepisami bezpieczeństwa życia na morzu, są bardzo często stosowane przy pogłębiarstwie i stanowią jedno z najczęstszych źródeł wypadków.

Przed przystąpieniem do prac pogłębiarskich, podczas ich wykonywania i po ich zakończeniu przeprowadza się pomiary głębokości za pomocą sondowania lub sprawdza się brak przeszkód nawigacyjnych za pomocą żłakowania. Czynności te wykonywane są przeważnie z łodzi wiosłowych, rzadziej z motorówek. Natomiast stałe sprawdzanie głębokości roboczej wykonuje się z pokładu pogłębiarki, ściśle — z mostku pomiarowego. Pomiar wykonuje się nieraz w nocy, dlatego też należy pamiętać o właściwym oświetleniu mostku pomiarowego i zabezpieczeniu załogi pomiarowej. Na łodziach wiosłowych należy pamiętać o sprzęcie ratunkowym oraz sprzęcie ochrony osobistej. Przy wykonywaniu prac pomiarowych z łodzi wiosłowych na otwartym morzu należy utrzy-

mywać stale pogotowie motorówki. Właściwe metody wykonywania prac pomiarowych, doskonały stan techniczny oraz stale pogotowie sprzętu i narzędzi pracy stanowią ważny czynnik bhp.

Przy wykonywaniu prac pogłębiarskich zachodzi często konieczność robót zaburtowych. Prace tego rodzaju winny być zakazane podczas ruchu pogłębiarki. Ponadto o każdej pracy zaburtowej winien być powiadomiony kierownik jednostki, a jej samodzielne wykonywanie przez jednego członka załogi bez pomocy na pokładzie winno być zabronione. Również przesuwanie poziome rusztowań wiszących podczas wykonywania pracy zaburtowej winno być zakazane. Należy i w tym wypadku pamiętać o właściwych metodach pracy i sprzęcie ochrony osobistej.

Pogłębiarki są jednostkami wyposażonymi w urządzenia składające się z elementów o dużym ciężarze jednostkowym. Prace przeładunkowe związane z rozbrajaniem i uzbrajaniem pogłębiarek, wymianą części zużytych na zapasowe, załadunkiem części na magazyn pokładowy, zachodzą często. Prace te są wykonywane za pomocą różnego rodzaju podnośników: stałych na pokładzie jednostki, stałych na stocznich i bazach remontowych oraz prowizorycznych na placu budowy.

Operowanie dużymi ciężarami jest związane z niebezpieczeństwem, dlatego też służba bhp. powinna objąć zarówno urządzenia, mechanizmy, sprzęt techniczny i narzędzia, jak i metody bezpiecznego wykonywania wspomnianych prac. W tym wypadku należy również brać pod uwagę konieczność ograniczenia wieku zatrudnionych, tzn. wykluczenia młodocianych oraz osób starszych, upośledzonych pod względem słuchu lub wzroku. Niektóre prace szczególnie niebezpieczne winny być prowadzone pod osobistym nadzorem kierownika jednostki, inne mogą być zlecone zastępcom kierownika lub bosmanom. W tych wypadkach winno być ograniczone stosowanie słupów łańcuchowych podczas silnych mrozów.

Wykonywanie przeglądów i doraźnych napraw wewnątrz urządzeń pogłębiarskich musi być szczegółowo uwarunkowane ścisłymi przepisami. Należy uwzględnić kto i kiedy ma prawo i obowiązek wydania rozkazu ich zatrzymania i uruchomienia.

Bhp. przy urządzeniach specjalnych

W związku ze specjalnymi urządzeniami pogłębiarskimi na pierwszy plan występuje zagadnienie kompetencji personelu technicznego pogłębiarki oraz jego odpowiedzialności za poszczególne mechanizmy i bezpieczne wykonywanie poszczególnych czynności roboczych.

Warunki techniczne urządzeń oraz metody wykonawstwa robót pogłębiarskich winny obejmować następujące urządzenia, metody bezpiecznego posługiwania się nimi oraz ich konserwację, mianowicie:

- a) napęd górnego bębna kublowego,
- b) urządzenia do manewrowania linami zasadniczymi i bocznymi, czyli windy pokładowe robocze, krążki i urządzenia kierujące itp.,
- c) drabina kublowa lub smok,
- d) łańcuch kublowy,
- e) urządzenia spulchniacza,
- f) urządzenia odprowadzające grunt, jak rurociągi refulacyjne i wyrzutnie gruntowe,
- g) mechanizmy do podnoszenia drabiny kublowej lub smoka,
- h) urządzenia do zamykania i otwierania klap dennych pogłębiarek nasiębiernych,
- i) komora gruntowa wieży kublowej i urządzenia wlotowe do pompy gruntowej,

j) kłapa gruntowa w komorze gruntowej oraz zasuw wlotowe do pompy,

k) dźwigi pokładowe, żurawiki, podnośniki,

l) urządzenia do otwierania i zamykania klap dennych szaland do wywożenia gruntu.

Metody bezpiecznej pracy wymienionych mechanizmów i urządzeń winny uwzględniać warunki bezpiecznego wykonywania przeglądów i remontów doraźnych, graniczne warunki pracy. Ponadto należy pamiętać o warunkach konserwacji, inspekcji i dopuszczania do uruchomienia. Niezależnie od tego należy określić warunki techniczne i bezpieczeństwa pracy przy tych urządzeniach podczas długookresowych postojów remontowych.

Higiena pomieszczeń, ubrań itp.

Odległość i ciągłe zmiany miejsca pracy w stosunku do miejsca stałego zamieszkania pracowników pogłębiarstwa pociągają za sobą konieczność dalekich dojazdów i dojść do miejsca pracy, a często spędzania czasu wolnego od pracy na jednostce produkcyjnej, bez możliwości codziennego powrotu do domu. Ponieważ pogłębiarki są przeładowane różnego rodzaju mechanizmami, i to o dużych ciężarach, zaś wymiary kadłubów są ograniczone warunkiem pracy w wąskich i mało dostępnych (płytkich) miejscach akwatoriów, przeto pomieszczenia mieszkalne posiadają bardzo szczupłe wymiary i mogą pomieścić najwyżej jedną zmianę załogi. O należyтым urządzeniu pomieszczeń wypoczynkowych może być mowa tylko w bardzo ograniczonym zakresie. Dlatego do zespołów pogłębiarskich przerzucanych z jednej roboty na drugą na duże odległości od portu macierzystego konieczne jest dołączenie pływających jednostek mieszkalnych, tzw. „koszarek”. Jednostki te winny być suche, obszerne, jasne, ciepłe, wyposażone w urządzenia higieny osobistej, stołówki, pralnie, kuchnie, chłodnie, magazyny żywnościowe, pomieszczenie dla felczera zespołu. Prowadzenie stołówki na koszarce jest konieczne ze względu na to, że praca w zespole pogłębiarskim jest zazwyczaj prowadzona na dwie lub trzy zmiany 8-godzinne, zaś z kuchni na pogłębiarce może korzystać tylko jedna zmiana. Jednostki te winny być ponadto wyposażone w specjalne pomieszczenia do przechowywania ubrań ochronnych i ubrania robocze, na które składają się: buty gumowe, kombinezony robocze, komplety nieprzemakalne, kożuszki, wiatówki, rękawice ciepłe i ochronne, drewniaki itp. Odzież robocza i ochronna jest absolutnie konieczna dla zachowania higieny pracy na robotach pogłębiarskich. Trudność szybkiego oczyszczenia lub uprania tych części odzieży ochronnej stwarza dalszą konieczność częstej jej wymiany i zorganizowania szybkiego oczyszczania lub dezynfekcji.

Nie należy zapominać o środkach do mycia i szorowania, o częstej wymianie bielizny pościelowej i stołowej itp., co przy wyjątkowo brudzącym charakterze prac pogłębiarskich jest podstawowym warunkiem zachowania higieny.

Zdrowotność załóg jest poważnym zagadnieniem ze względu na wędrowny charakter pracy zespołów pogłębiarskich. Konieczne jest zapewnienie zespołom pogłębiarskim pomocy lekarskiej: felczera dla każdego zespołu oraz przeszkolonych pracowników w zakresie pierwszej pomocy w niebezpiecznych wypadkach — na każdej jednostce produkcyjnej.

W poważniejszych wypadkach należy zapewnić załogom zespołów możliwość korzystania z pomocy Morskich Ośrodków Zdrowia, istniejących w każdym porcie, lub z publicznych ambulatoriów w miejscowościach, gdzie brak ośrodków morskich.

Projektowanie statku z uwzględnieniem nowoczesnej technologii

629 12—098

Mgr inż. W. ORSZULOK, Gdańsk

Zagadnienie technologiczności konstrukcji okrętowej. Kolejne etapy dokumentacji projektu statku. Konieczna znajomość możliwości zaopatrzeniowych. Forma dokumentacji projektu. Instrukcja technologii budowy.

Rzeczywistość produkcji tonażu światowego w ciągu ostatnich dziesięć lat charakteryzuje się m. in. rozkładaniem problemu kwalifikacji robotników przemysłu okrętowego w sensie zerwania z dotychczasową praktyką opierania budownictwa okrętowego na wąskim tylko sektorze kwalifikowanych robotników stoczniowych.

Rozszerzenie produkcji okrętowej przez przyciągnięcie do niej mas robotników nie kwalifikowanych zmieniło jednocześnie całkowicie obraz dotychczas stosowanych metod pracy. Przemysł okrętowy, który dotychczas bazował zasadniczo na organizacji typowo improwizowanej, przeszedł na metody wielkoprzemysłowe i produkcję planową.

Podstawą takiej produkcji jest odpowiednio postawiona dokumentacja techniczna. Zrozumiałe więc jest, że na tym odcinku — równoległe do odpowiednich zmian w metodach produkcyjnych — nastąpiły poważne przeobrażenia.

Biorąc pod uwagę wykonawczo-organizacyjny aspekt rysunku technicznego musimy stwierdzić, że dotychczas jeszcze stosowany sposób przedstawiania większości elementów okrętowych sprzeczny jest z nowoczesnymi wymaganiami odnośnie technicznej dokumentacji warsztatowej.

W dziedzinie tej w ostatnich latach nastąpił znaczny postęp, może nie tak efektywny, jak nowe rozwiązania konstrukcyjne, niemniej przyczyniający się w znacznej mierze do przyspieszenia i usprawnienia produkcji.

Całość poruszanego wyżej zagadnienia dotyczy zasadniczo pojęcia tzw. „technologiczności konstrukcji”. Wyrażenie to, nie zupełnie szczęśliwe z językowego punktu widzenia, określa — mówiąc po prostu — możliwości wykonawcze zaprojektowanej konstrukcji. Należy tu nawiasem stwierdzić, że pojęcie „technologia” coraz częściej jest używane w znaczeniu szerszym i odbiegającym od właściwego. Możemy po krótko scharakteryzować je następująco:

Technologia jest to nauka o przeróbce surowców lub półfabrykatów na elementy konstrukcyjne. Słowem „technologia” często wyrażamy w skrócie określenia takie jak: „proces technologiczny”, „instrukcja technologiczna” i inne, w pojęcie zaś „technologiczności konstrukcji” włączamy obecnie najczęściej również możliwości zaopatrzenia w półfabrykaty czy surowce.

Określenie „technologiczności konstrukcji” odnośnie tak złożonego tworzy technicznego, jak statek, wymaga bardzo szerokiego potraktowania tego zagadnienia. Dla jego ujęcia konieczne jest poddanie krótkiej analizie całości dokumentacji projektu statku.

Całość dokumentacji rozbijamy z punktu widzenia jej wnikliwości na następujące etapy:

1. projekt wstępny,
2. projekt techniczny,
3. projekt warsztatowy.

Nie analizując bliżej formy i zakresu poszczególnych etapów możemy stwierdzić, że projekt wstępny, jako dokument precyzujący najbardziej zasadnicze elementy statku, musi spełniać w swym rozwiązaniu dwa warunki:

1. spełnienie postawionych założeń techniczno-eksploatacyjnych,
2. zapewnienie realności projektu z punktu widzenia możliwości wykonawczych.

Zastępując pojęcie „możliwości wykonawczych” terminem „technologiczności konstrukcji” w jego najszerszym ujęciu, dochodzimy do wniosku, że „technologiczność konstrukcji” w odniesieniu do projektu wstępnego statku bazować musi na uwzględnieniu następujących elementów:

1. możliwość wytworzenia zespołów, wykonywanych przez stocznię w oparciu o realne możliwości dostaw surowców i półfabrykatów;

2. zapewnienie realności dostawy pozostałych zespołów przez poddostawców stoczni.

Pierwszy warunek spełnia się na drodze analizy możliwości produkcyjnych stoczni oraz na podstawie dokładnego zaznajomienia się z programem wytwórczym przemysłów dostarczających surowce i półfabrykaty, przewidziane dla wytworzenia przez stocznię określonych zespołów konstrukcyjnych.

Drugi warunek spełnia się na drodze analizy możliwości produkcyjnych odpowiednich gałęzi przemysłu krajowego, w oparciu o produkcję istniejącą lub zaplanowaną, a w innych wypadkach, wykraczających poza możliwości produkcyjne przemysłu krajowego — w oparciu o import.

Wynikająca z przytoczonych warunków konieczność dokładnej znajomości możliwości zaopatrzeniowych często stawia projektanta statku w obliczu większych trudności niż pierwszy aspekt „technologiczności konstrukcji”, mianowicie wymaga odeń analizy możliwości wytwórczych stoczni.

„Technologiczność konstrukcji” w aspekcie zaopatrzeniowym bazuje nie tylko na zapewnieniu realności dostaw przez oparcie się na obowiązujących programach wytwórczych, ale pociąga za sobą w gospodarce planowej konieczność głębokiej analizy, w sensie ograniczenia mozaiki asortymentów i ich dogłębnej unifikacji.

Postępowa technika wytycza nam w tej dziedzinie dwie drogi:

1. ograniczenie w konstrukcjach wszystkich zespołów — asortymentów oraz typowości ilości wytwarzanych przez stocznice;

2. ścisłe określenie normatywów materiałowych na poszczególne elementy, podzespoły, zespoły i na cały statek.

Jak wielkie rezerwy można tymi sposobami zmobilizować świadczy np. fakt, że dzięki ich zastosowaniu nasz przemysł okrętowy, operujący jeszcze w roku ubiegłym ok. 180 pozycjami zestawienia armatury, w roku obecnym — dla rozszerzonego programu produkcyjnego — operuje trzykrotnie mniejszą ilością pozycji. W zakresie blach okrętowych dotychczasowa zupełna dowolność ich wielkości dla poszczególnych typów jednostek ograniczona została do obowiązujących obecnie ok. stu typowości wszystkich grubości i wymiarów.

Zapewnienie niskiej normy zużycia materiałów przy tego rodzaju ścisłej unifikacji i ograniczeniu asortymentów można osiągnąć tylko drogą jednoczesnego stosowania nowoczesnych metod fabrykacyjnych. Konstruowanie statku w oparciu o ścisłe i ograniczone założenia materiałowe i przy bezustannej walce o zmniejszenie normy zużycia jest bez porównania trudniejsze niż akademicki projekt, opierający się o mniej lub więcej fikcyjne możliwości zaopatrzeniowe. Przewyciężenie trudności, jakie konstruktor napotyka na tej drodze, prowadzi jednakże w większości wypadków do stosowania nowoczesnych i śmiałych rozwiązań.

Powracając do poruszonego na wstępie zagadnienia właściwej formy dokumentacji rysunkowej projektu statku, zapewniającej możliwości wykonawcze przy zastosowaniu nowoczesnych metod produkcyjnych, stwierdzimy, że dokumentacja ta winna odpowiadać ogólnie przyjętym w technice zasadom i powinna obejmować:

- rysunki detali,
- rysunki podzespołów,
- rysunki zespołów,
- rysunki zestawieniowe.

W tym ujęciu projekt wstępny statku, a ściślej jego plan ogólny przedstawia rysunek zestawieniowy najwyższego szczebla, ujmujący z mniejszą lub większą ścisłością poszczególne rysunki zestawów niższego szczebla, które składają się na całość statku (np. kadłub stalowy, urządzenia przeładunkowe, urządzenia kotwiczne, urządzenia cumownicze itd.). Projektant statku, który musi zapewnić pierwszy warunek właściwego rozwiązania, mianowicie spełnienie postawionych założeń techniczno-eksploatacyjnych, określa — w myśl powyższego ujęcia projektu wstępnego — „technologiczność” konstrukcji poszczególnych zestawów w najszerszym wyżej przytoczonym pojęciu „technologiczności konstrukcji”.

Odpowiedzialność projektanta statku sięga jednak jeszcze dalej. Do jego zadań należy mianowicie wyznaczenie spośród dopuszczalnych do stosowania asortymentów i typowości materiałów takiej ich liczby, która powinna zaspokoić niezbędne zapotrzebowanie materiałowe dla konstruktorów poszczególnych zestawów, przy jednoczesnym ograniczeniu tego zapotrzebowania do minimum.

Sięgając do dalszego etapu dokumentacji projektowej statku, mianowicie do etapu projektu technicznego, stwierdzamy znaczne zacieśnienie działalności projektanta w odniesieniu do zagadnień technologicznych. Na tym szczeblu dokumentacji następuje mianowicie ścisłe określenie sposobu budowy statku, którego ostateczną formą jest instrukcja technologii budowy, ujmująca:

- a) rozbić na sekcje i ustalenie zakresu ich zbrojenia,
- b) instrukcję ich montażu, oraz
- c) narastanie pracochłonności w poszczególnych etapach budowy, z czego z kolei wyprowadza się wstępny kosztorys budowy.

Ta część projektu technicznego stanowi nowość w dokumentacji projektowej statku. Projektant musi z jednej strony narzucić przewodnią myśl technologiczną, z drugiej zaś — głęboko zaznajomić się z możliwościami produkcyjnymi stoczni, przy czym ponosi odpowiedzialność za pełne ich wykorzystanie w czasie i przestrzeni.

Najważniejszą cechą nowoczesnej technologii budowy statku jest stosowanie montażu sekcyjnego i zbrojenia sekcji, tj. wyposażenia ich we wszystkie elementy z nią związane w zakresie w danych warunkach najbardziej odpowiednim

z punktu widzenia przyspieszenia całego cyklu produkcyjnego. Granicznym wypadkiem zbrojenia sekcji jest stosowanie całkowicie wyposażonych sekcji blokowych (przestrzennych), których zestawienie i zmontowanie na granicy styków sekcji daje w efekcie całość statku. Określenie podziału sekcyjnego i zakresu zbrojenia sekcji jest kluczowym zagadnieniem, decydującym o formie następnego etapu projektu warsztatowego.

Ustalony podział i zakres zbrojenia sekcji stanowią ścisłą ramę dla opracowania rysunków warsztatowych i ich podziału na zespoły, podzespoły i detale, jak również decydują o formie ujęcia list części na poszczególnych rysunkach.

Nie wnikając w dalsze szczegóły technicznego opracowania tego typu rysunków należy stwierdzić, że stanowią one całkowitą nowość w dokumentacji projektowej statku i wymagają wyjątkowo precyzyjnej pracy całego zespołu biura konstrukcyjnego oraz szczegółowo opracowanego planu współpracy, a to celem uniknięcia kolizji poszczególnych zespołów konstrukcyjnych w rejonach, w których zespoły te przestrzennie ze sobą sąsiadują (np. rurociągi, tory kablowe, wentylacja).

Reasumując powyższe uwagi, które miały na celu naświetlenie tylko zasadniczych zagadnień postawionego tematu, nie sposób nie wysunąć wniosku, że stosowanie nowoczesnej myśli technologicznej przy opracowywaniu projektu statku wymaga zarówno od projektanta, jak i od całego zespołu biura konstrukcyjnego, coraz głębszego analizowania każdego szczegółu konstrukcji z punktu widzenia nie tylko samej możliwości jego wykonania, ale również wykonania przy zastosowaniu najwłaściwszych metod produkcyjnych.

W tym świetle projektant statku nie tylko ponosi odpowiedzialność za całość cyklu produkcyjnego na stoczni, ale w jego ręku spoczywa również gestia postępu technicznego na odcinku projektu, sięgająca głęboko w teren warsztatów stoczniowych i w program ich doinwestowania.

W tych warunkach zadania, jakie projektant ma do wypełnienia, nie mogą być wykonane w odosobnieniu biura konstrukcyjnego. Zadania te można rozwiązać tylko na bazie kolektywnej współpracy konstruktorów i całej załogi stoczni.

Śruba okrętowa o skoku nastawnym*)

Problem osiągnięcia dostatecznej wytrzymałości mechanizmu piasty śrubowej bez obniżenia jej wydajności hydrodynamicznej, która w dotychczasowych rozwiązaniach redukowala się wskutek konieczności słosowania przy tego rodzaju śrubach nieproporcjonalnie dużych i wystających części, — jest nie nowy i trudny. Ostatnio opracowano proste rozwiązanie konstrukcyjne śruby okrętowej o skoku nastawnym.

Cztery skrzydła śruby rozmieszczono w dwóch parach jedna za drugą; ustawienie skrzydeł śruby w tych parach jest symetryczne i przeciwnie. Dzięki temu ustawieniu siły odśrodkowe, powstające pod wpływem działania skrzydeł, są absorbowane przez ich część środkową (trzony skrzydeł), sama piasta zaś jest wolna od naprężeń rozrywających. Takie rozmieszczenie skrzydeł pozwalało na stosowanie piasty, której średnica wynosi $\frac{1}{5}$ średnicy zewnętrznej całej śruby. Zakładając, że liczba obrotów siłowni nie jest zbyt wysoka, umożliwiono pozostawienie dostatecznej przestrzeni dla samych skrzydeł i w rezultacie zapewniono silną konstrukcję śruby oraz dostateczną powierzchnię nośną piasty.

Szyjki skrzydeł śruby przechodzą bezpośrednio przez piastę i mieszczą się prawie całkowicie w granicach jej grubości, zmniejszając do minimum siły oporowe oraz skręcające na powierzchniach nośnych piasty. Poza tym część obciążań odrzutowych równoważy się w trzonach samych skrzydeł.

Rozmieszczenie skrzydeł w dwóch rzędach daje w wyniku nieco dłuższą piastę śrubową, co może być przeszkodą przy instalowaniu tego rodzaju śrub na zbudowanych już jednośrubowcach, nie posiadających odpowiednich warunków do przeprowadzenia takiej zamiany.

Celem obliczenia wpływu sprawności bliźniaczego rozmieszczenia skrzydeł na wydajność śruby, przeprowadzono szereg wnikliwych prób na basenach doświadczalnych, które potwierdziły brak wymierzalnego spadku wydajności śruby przy porównaniu śruby o skoku nastawnym ze śrubą o skoku stałym, o tej samej charakterystyce.

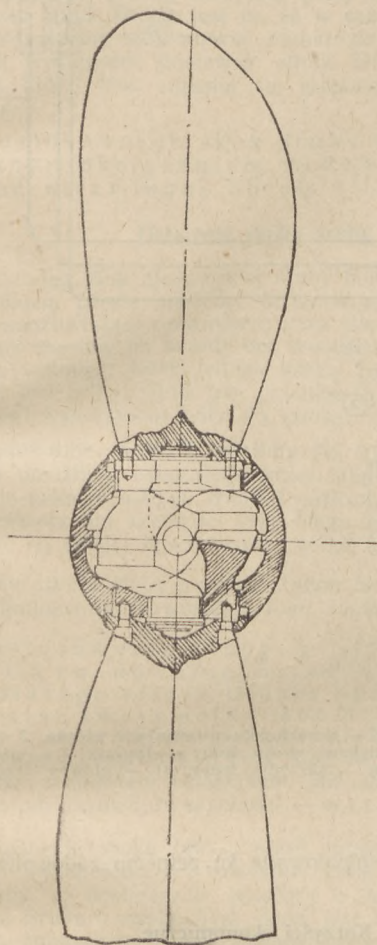
Główny trzon regulujący

Szyjki korbowe w piaście śrubowej są połączone przy pomocy krótkich korbowodów z trzonem głównym, który nadaje szybkim wymagany kąt odchylenia przy poruszeniu go w kierunku osiowym. Trzon główny, nazwijmy go trzonem regulującym, jest umieszczony w wydrążeniu wału przyśrubowego i posiada w przedniej części łok poruszający się w cylindrze. Cylinder ten jest częścią składową wału i jest prawnie wykonany ze staliwa. Cały ten zespół będziemy nazywali zespołem nastawnym (servomechanizmem), czyli urządzeniem potrzebnym do dostarczenia wielkiej mocy, która by przeciwdziałała sile oporu, naprężeniom skręcającym oraz tarciom w łożyskach. Mechanizm ten, działający hydraulicznie, pracuje bardzo równomiernie, wykazując mniejsze zużycie od wszystkich innych dotychczas znanych urządzeń nastawiających skok skrzydeł śruby. Po m-

*) Z materiałów obcych.

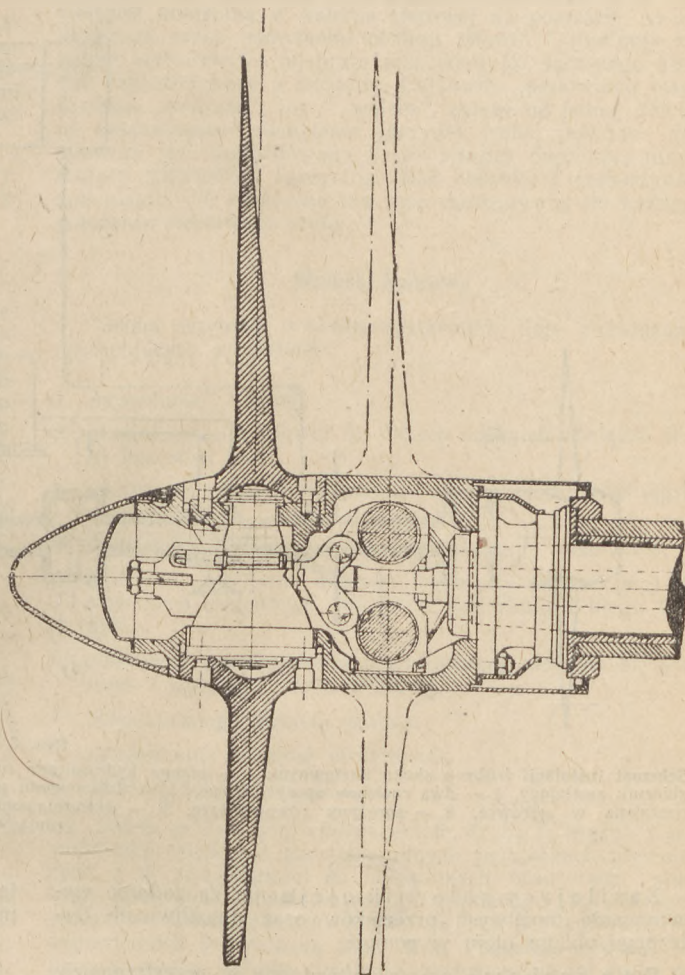
pa hydrauliczna o zmiennym skoku (np. pompa do urządzenia sterowego V.S.G. — Vickers Armstrong) dostarcza do zespołu nastawnego olej przez otwory wywiercone w wale przyśrubowym. Pompa hydrauliczna może być napędzana bezpośrednio przez silnik elektryczny, lub może otrzymać napęd z głównego wału śrubowego przy pomocy pasów klinowych lub łańcuchów Renolda.

ju; jeśli jednak następuje manewr zmieniający ponownie skok skrzydeł, pompa rozpoczyna natychmiast tłoczenie oleju na odpowiednią stronę tłoka zespołu nastawnego. Powoduje to w rezultacie samoczynny powrót dźwigni pompy hydraulicznej na pozycję neutralną. Nastawienie skoku śruby odbywa się wskutek tego wyłącznie przez poruszenie krańcowego punktu przekładni ustawiającej wtórnej, co znów



Rys. 1

Przekrój poprzeczny (widok z przodu)



Rys. 2

Przekrój wzdłużny

Wydajność tej pompy, jak również kierunek przepływu oleju, mogą być kontrolowane za pomocą dźwigni umieszczonej na zewnętrznej osłonie pompy. Kiedy ustawimy dźwignię pionowo w pozycji neutralnej, wydajność pompy równa się zeru, a tłok zespołu nastawnego jest obustronnie zablokiowany w każdej pozycji przez masy olejowe. Jeżeli dźwignię odchyliny w jedną lub drugą stronę, ciśnienie oleju będzie skierowane w stronę nachylenia dźwigni oraz w identyczną stronę tłoka. Odchylając dźwignię powodujemy osiowy ruch trzona regulującego głównego, a ruch ten z kolei powoduje nastawienie skrzydeł śruby na wymagane nastawienie skokowe.

Dźwignia pompy jest połączona ze środkiem przekładni ustawiającej wtórnej, a krańcowe punkty tej przekładni łączą się odpowiednio z dźwignią nastawną w kabine sterowej na pomoście oraz z tłokiem zespołu nastawnego. W ten sposób otrzymujemy wtórne urządzenie regulujące, które samoczynnie powoduje przesuwanie dźwigni pompy na przednią pozycję, czyli tzw. pozycję neutralną. Dzieje się to w tym samym czasie, kiedy tłok zespołu nastawnego oraz poruszane przez ten tłok skrzydła śruby osłagają pozycję nachylenia określoną przez posturę kontrolny w kabine sterowej. Dźwignia pompy nastawiona na pozycję neutralną sprawia, że pompa nie tłoczy ole-

następuje dzięki odchyleniu dźwigni umieszczonej w kabine sterowej na pomoście. Przenoszenie ruchu z tej dźwigni osiągamy zwykle za pośrednictwem łańcuchów lub krótkich dźwigni, ze względu na najbardziej niezawodny sposób działania mechanicznego takiego systemu.

Każde poruszenie tłoka zespołu nastawnego, wykazujące aktualne położenie skrzydeł śruby, jest widoczne na indykatorze skoku, umieszczonym przy sterowym posterunku kontrolnym na pomoście.

Czas niezbędny do kompletnego wykonania manewru z „cała naprzód” na „cała wstecz” jest zależny od wydajności olejnej pompy hydraulicznej i zwykle mieści się w granicach ok. 10 sekund.

Samoczynne hamowanie

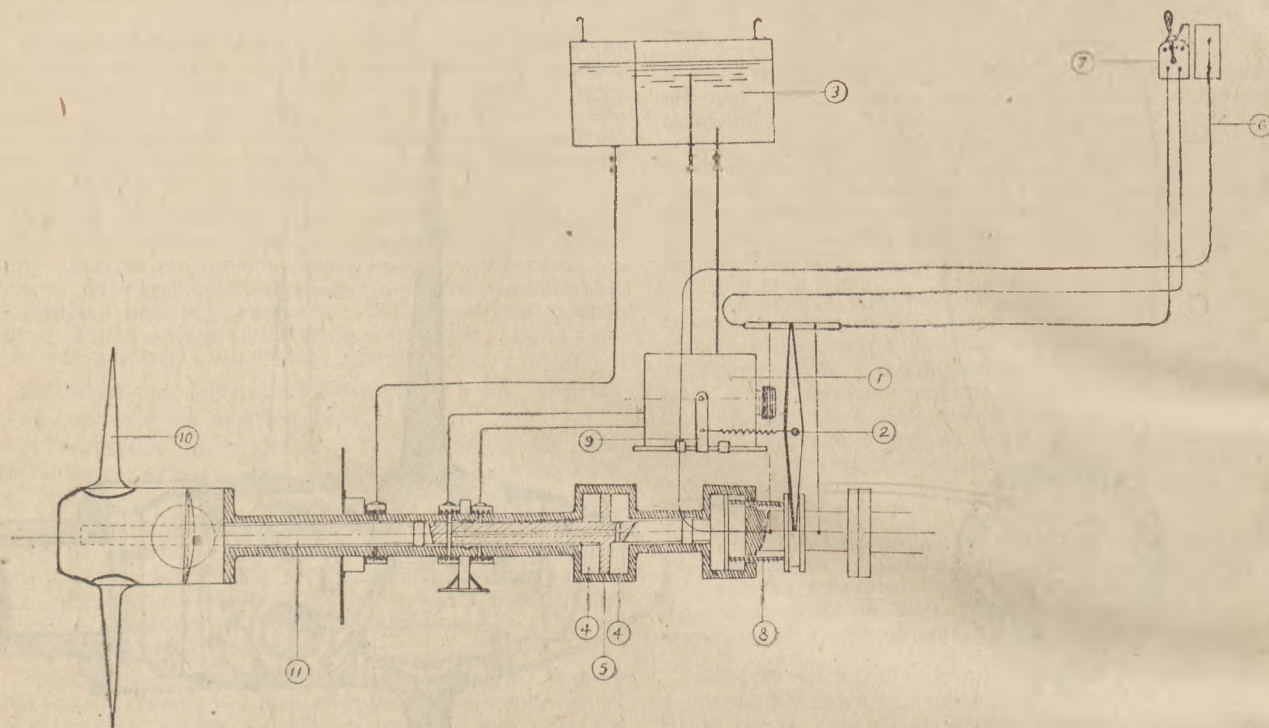
Mechanizm nastawny skrzydeł śruby jest w rzeczywistości samohamujący; po wykonaniu przestawienia ciśnienie oleju w zespole nastawnym spada praktycznie do zera. Ręczny sposób nastawienia umożliwia obrócenie skrzydeł śruby na pozycję neutralną (bez żadnego skoku) po zatrzymaniu siłowni napędowej. Osiągamy przez to możliwość uruchomienia siłowni bez żadnego obciążenia, gdyż mechanizm nastawny pozostaje pod stałą kontrolą.

Piasty śruby jest napełniona olejem smarnym. Olej ten ma połączenie ze specjalnym zbiornikiem zasilającym przez przestrzeń cylindryczną w kształcie pierścienia, utworzoną wewnątrz wydrążonego wału śrubowego, i przez ruchomą przestrzeń napełnioną olejem piasty. Ponieważ zbiornik dostarczający olej do piasty jest umieszczony powyżej linii wodnej, ciśnienie tego oleju jest zawsze nieco większe niż ciśnienie wody morskiej wokół piasty, co umożliwia przedostawanie się wody do jej wnętrza.

piasty pozostały również nie uszkodzone. Po wymianie skrzydeł śruby holownik bezzwłocznie powrócił do służby.

Pierwsza doświadczalna jednostki - holowniki o mocy maszyn 240 KMe, na których zainstalowano śruby nastawne 5 lat temu, pracują dotychczas bez żadnych defektów. Inwestycja nie obciąża kosztów utrzymania i remontów żadnymi nakładami.

Ostatnio kilkanaście holowników, trawler oraz statek pilotowy zostały zaopatrzone w ten rodzaj śruby. Wszystkie



Rys. 3

Schemat instalacji śruby o skoku nastawnym: 1 — pompa hydrauliczna o zmiennym skoku, 2 — przekładnia ustawiająca wtórna, 3 — olejny zbiornik zasilający, 4 — dwa ruchome opory olejowe, 5 — tłok zespołu nastawnego, 6 — indykator skoku śruby w sterówce, 7 — dźwignia nastawna w sterówce, 8 — sprężyny równoważące, 9 — dźwignia pompy hydraulicznej, 10 — skrzydła śruby, 11 — główny trzon regulujący.

Zasilający zbiornik oleju ma za zadanie wyrównywanie możliwych przecieków oraz umożliwienie termicznego obiegu oleju w pompie.

Dwa ruchome opory utworzone w przestrzeniach, w których znajdują się masy olejowe, są równoważone przez sprężyny, dzięki czemu pierścienie tłoka pracujące na szlifowanej, wewnętrznej gładzi cylindra pracują bardziej niezawodnie, a zużycie ich jest zredukowane do minimum.

Zastosowanie praktyczne

Ze statków będących obecnie w eksploatacji, na których z powodzeniem zastosowano śruby nastawne, należy wymienić prom „Königin Juliana”, o mocy maszyn 2500 KMe, obsługujący ujście rzeki Skaldy między portami Flushing i Bresknes. Zastosowanie na tym promie śruby nastawnej obniżyło bardzo wydatnie nakłady eksploatacyjne, ponieważ okazało się, iż mimo poważnych uszkodzeń śruby przez obiekty podwodne, pływające części wraków lub taflę lodową — sam mechanizm piasty pozostał nie tknięty. Naprawa tych uszkodzeń ograniczyła się do wymiany uszkodzonych skrzydeł.

Wysokość kosztów eksploatacyjnych holownika portowego, zaopatrzonego również w śrubę o skoku nastawnym (napęd od nowoczesnego silnika Diesla o mocy 600 KMe) i zatrudnionego w okresie 1,5 roku w porcie Flushing, dowiodła, że śruba tego rodzaju jest inwestycją bardzo opłacalną.

Niedawno statek oceaniczny spowodował zepchnięcie tego holownika na pochyły bazaltowy falochron, osłaniający wejście do portu. Wszystkie skrzydła jego śruby zostały poważnie połamane i pogięte, mimo to jednak sworznie dwustronne mocujące skrzydła do piasty oraz sam mechanizm

te jednostki są eksploatowane ku pełnemu zadowoleniu armatorów.

Korzyści ekonomiczne

Nie można porównywać kosztów instalacji śruby o skrzydłach nastawnych ze śrubą o tej samej charakterystyce i skoku stałym, ponieważ śruba o skoku kontrolowanym zawiera również element nawrotny, który przy standardowym napędzie zwiększa nakłady na silnik nawrotny, przekładnię nawrotną, sprzęgło elektryczne lub specjalną turbinę biegu wstecznego.

Przy zastosowaniu śruby nastawnej nakłady na przystosowanie silnika do biegu nawrotnego odpadają zupełnie.

Ponadto jednostki napędzane silnikami Diesla mogą posiadać butle powietrza sprężonego o mniejszej objętości, a sprężarki powietrza o dużo mniejszej wydajności, ponieważ dotychczasowy system manewrowania silnikiem odpada zupełnie.

Rozważając różnicę kosztów instalacji tych śrub musimy przyjmować jako podstawę różnicę kosztów całkowitej siłowni napędowej i wielkie korzyści wynikające z łatwości i 100% pewności manewrowania samą śrubą.

Nadmieniono już, że koszty utrzymania tego urządzenia są bardzo niewielkie. W wypadkach uszkodzeń skrzydeł śruby, konieczna jest jedynie wymiana samych skrzydeł. Skrzydła mogą być wymieniane pojedynczo i pod wodą, bez potrzeby dokowania jednostki, ponieważ nie zachodzi konieczność otwierania piasty dla przeprowadzenia wymiany. W normalnych warunkach eksploatacyjnych na jednostkach zaopatrzonych w śruby nastawne nie przewiduje

się żadnych związanych z nimi kosztów utrzymania w okresach pomiędzy normalnymi i planowanymi przeglądami kwalifikacyjnymi.

Siłownia napędowa jednostki ze śrubą nastawną może pracować przy niezmienniejszej szybkości, co również redukuje wydatnie nakłady na remonty i utrzymanie. Stała ilość obrotów siłowni umożliwia przechodzenie granicy obrotów krytycznych w sposób zapewniający całkowitą pewność ruchu we wszystkich mogących się zdarzyć okolicznościach.

Największą jednak korzyścią śruby nastawnej napędzanej przez silnik Diesla jest to, że w czasie wszystkich manewrów możemy utrzymywać najbardziej korzystny współczynnik wydajności, ponieważ silnik Diesla jest źródłem energii, której moc zmienia się proporcjonalnie do ilości obrotów.

Dostosowując skok śruby zgodnie z wymaganiem obciążeniem, możemy stale utrzymywać niezmiennie obroty silnika.

Ustalenie skoku śruby

Ustalaając skok dla zwykłej śruby holownika napędzanej silnikiem Diesla, możemy zarezerwować duże nadwyżki mocy, umożliwiające rozwinięcie przez silnik pełnej i określonej ilości obrotów na minutę bez powiększania szybkości holownika wolnego; jeżeli jednak usługę jego śruby przy holowaniu jest pełny, silnik ten, pracując bez przeciążenia, będzie mógł wykorzystać tylko $\frac{2}{3}$ swojej rzeczywistej mocy.

I odwrotnie — jeżeli ustalimy dla śruby skok zbyt mały, aby umożliwić osiągnięcie przez silnik pełnych obrotów w czasie pełnego usługu śruby (holowanie), wówczas silnik bez przekroczenia szybkości przy biegu wolnym wykorzysta zaledwie $\frac{2}{3}$ swojej rzeczywistej i pełnej mocy.

Przy użyciu śruby o skoku stałym możemy uzyskać tylko kompromisowe rozwiązanie tego zagadnienia.

Zastosowanie śruby o skoku zmiennym pozwala na dowolne ustawianie tego skoku i dlatego silnik Diesla będzie mógł wykorzystywać swoją pełną moc przy określonej ilości obrotów we wszystkich okolicznościach eksploatacyjnych, tzn., że zarówno szybkość holownika z obiektem holowanym, jak szybkość holownika wolnego lub obydwie te szybkości — wzrosną.

Ustawienie skoku oraz zmiany biegu z „naprzód” na „wstecz” wykonujemy bez rotacyjnej zmiany kierunków obrotów śruby, co dostatecznie świadczy o jej wartości i przydatności. Śruba o nastawnym skoku jest najszybszym z dotychczas znanych systemów zmiany kierunku biegu na jednostkach poruszających się przy pomocy napędu śrubowego.

Wobec możliwości ustawienia skrzydeł w pozycji neutralnej (śruba nie ma wówczas skoku) nie istnieje potrzeba stosowania sprężnia przyłączeniowego silnika z wałem przysrubowym, a sam silnik może być uruchomiony i pracować na pełnych obrotach bez powodowania wibracji w kadłubie jednostki.

Jednostki posiadające śrubę o skoku nastawnym posiadają szczególną zdolność do manewrowania. Możliwość przestawiania biegu w każdej chwili stwarza dogodne warunki jego kontrolowania. Dobierając odpowiedni skok śruby, można stopa za stopą podchodzić dożądanego miejsca, zarówno przy biegu „naprzód”, jak i „wstecz”. Wybieranie liny

holowniczej odbywa się bardzo równomiernie, a dochodzenie wzdłuż nabrzeży — z największą łatwością. Łatwość manewrowania, uwarunkowana zastosowaniem śruby o skoku nastawnym, wynika z możliwości wytwarzania zmiennych naporów bez wielkich zmian dynamicznych, związanych z zatrzymywaniem oraz przestawianiem kierunku biegu śruby i wału śrubowego.

Łatwość manewrowania zwiększa się ponadto przez możliwość wykonywania manewrów bezpośrednio przez psterunek kontrolny w kabinie sterowej na pomoście, co zabezpiecza przed pomyłkami obsługi siłowni i eliminuje zupełnie pośrednictwo telegrafu maszynowego, łączącego ośrodek rozkazodawczy z siłownią. Całkowite opanowanie biegu zarówno „naprzód”, jak i „wstecz”, zależy od jednej dźwigni nastawiającej odchylenie skrzydeł śruby, podczas gdy siłownia jest kontrolowana przez własny regulator, utrzymujący najbardziej korzystną ilość obrotów i samoczynnie zmieniający jej obciążenie na moc dostosowaną do każdego położenia skokowego śruby.

Wnioski końcowe

Śruba okrętowa o skoku nastawnym daje rozwiązanie następujących problemów:

1. nawrotności siłowni,
2. przystosowania siłowni do dużych odchyłeń obciążeń śruby bez strat mocy,
3. zdolności i łatwości manewrowania w przestrzeniach ograniczonych,
4. szybkości i dokładności przy wykonywaniu manewrów,
5. możliwości rozwijania maksymalnej mocy siłowni przy obciążeniach zmiennych (np. przy holowaniu i biegu wolnym),
6. uniknięcia przechodzenia przez granicę obrotów krytycznych i wyeliminowania wibracji,
7. ekonomicznego zużycia paliwa,
8. zmniejszenia kosztów utrzymania,
9. dłuższej żywotności siłowni.

Dzięki powyższym właściwościom, śrubę tę można z powodzeniem stosować na różnorodnych jednostkach pływających, a w szczególności na holownikach, trawlerach, statkach pilotowych, łodołamaczach, promach, pogłębiarkach ssących i zbiornikowcach. Można ją również stosować na odpowiednich jednostkach Mar. Woj. Pozostaje również jedyna w swoim rodzaju możliwość zastosowania tej śruby do morskich turbin gazowych. Z uwagi na wysokie naprężenia termiczne, które powstają przy działaniu zespołów takich turbin, turbina biegu wstecz była uważana za niepraktyczne rozwiązanie tego problemu. Śruba o skoku nastawnym jest dla morskich turbin gazowych jedynym możliwym rozwiązaniem ich nawrotności.

Śrubę można wykonać i dostosować konstrukcyjnie do jednostek o różnych gabarytach oraz przeznaczeniu. Oczywiście najbardziej nadają się do zastosowania tej śruby nowe budowy, co jednak nie wyłącza praktycznych możliwości zainstalowania jej na jednostkach istniejących, szczególnie tam, gdzie rozważa się wymianę całych zespołów siłowni.

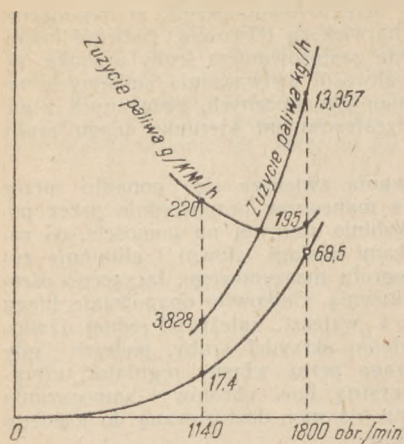
Aloizy Lasia

Zależności między mocą, liczbą obrotów i zużyciem paliwa przy silnikach małych mocy*)

Silniki przeznaczone dla statków, przed ich zainstalowaniem w kadłubie statku, na ogół wypróbowuje się na lądzie. Za punkt wyjścia bierze się przy tym moc maksymalną, w stosunku do której bada się następnie zachowanie silników przy mniejszych mocach efektywnych oraz mniejszych liczbach obrotów.

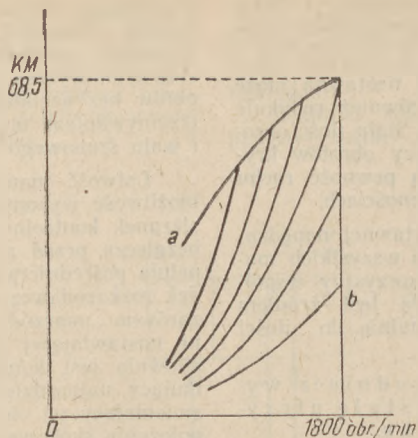
*) Inż. H. Krumbeck, art. w „Schiffbautechnik”, nr 5/1952, str. 146. — tłum. M. B.

Jeśli np. silnik Diesla ma mieć moc maksymalną 68,5 KM przy 1800 obr/min, to najpierw każe mu się przez pół godziny pracować na tej mocy i z tą liczbą obrotów, przez następne pół godziny — na mocy równej 0,9 mocy maksymalnej, przez dalsze pół godziny — na mocy równej 0,75, następnie 0,5 i wreszcie 0,25 mocy maksymalnej, przy czym odpowiednie liczby obrotów uzyskuje się najpierw przyjmując, że moce są proporcjonalne do trzecich potęg odpowiadających im ilości obrotów.



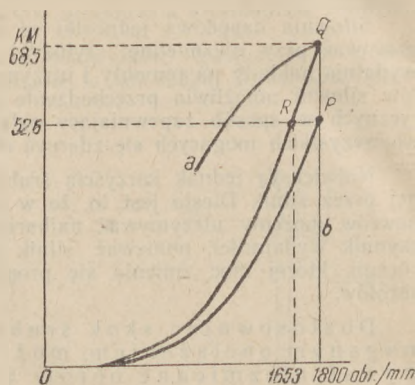
Rys. 1

Moc i zużycie paliwa silnika Diesla o mocy maks. 68,3 KM, w zależności od liczby obrotów



Rys. 2

Krzywa mocy oraz maks. liczba obrotów na próbie lądowej silnika Diesla o mocy maks. 68,5 KM



Rys. 3

Określenie mocy i liczby obrotów silnika Diesla o mocy maks. 68,5 KM dla danej śruby

Tak np. opisany wyżej silnik Diesla przebadano na lądzie wg niżej podanego schematu, przy czym uzyskano również wielkości zużycia paliwa na KM/h oraz na godzinę.

Tabl. 1

Liczby obrotów, moce oraz zużycie paliwa silnika Diesla o mocy 68,5 KM

Obr/min	Moc efektywna KM	Zużycie paliwa	
		g/KM/h	kg/h
1800	68,5	195	13,357
1750	63,0	188	11,844
1640	51,9	186,5	9,679
1430	34,4	194	6,673
1140	17,4	220	3,828

Rys. 1 przedstawia wyniki tych badań, przy czym wielkości mocy oraz zużycia paliwa naniesione zostały jako rzędne ponad liczbami obrotów, jako odczytymi.

Ta metoda, wyrażona analitycznie, odpowiada równaniu paraboli trzeciego stopnia $y = p \cdot x^3$, gdzie y — moce, x — liczby obrotów. Jest ona słuszna tylko w przybliżeniu i nie daje praktycznie użytecznych wielkości, zwłaszcza dla ostatecznego określenia mocy silnika ze śrubą — na statku.

W czasie prób z omawianym silnikiem po zainstalowaniu go na statku, dla którego był przeznaczony, silnik ten pracował przy pełnym dopływie paliwa z 1820 obr/min, zużywając przy tym tylko 10,270 kg/h oleju pędnego. Przy zmniejszeniu liczby obrotów do 1800 na min. zużycie paliwa spadło do 9,94 kg/h, tzn. było o wiele mniejsze od zużycia paliwa przy próbach na lądzie (13,357 kg). Przy obrotach 1600 na min. zużycie paliwa przy próbach na statku wynosiło 6,694 kg/h, zaś przy 1400 obr/min — tylko 4,684 kg.

Tak znaczną różnicę zużycia paliwa w porównaniu z wynikami prób na lądzie można wytłumaczyć jedynie w ten sposób, że przy próbach na statku, ze względu na nieodpowiednie wymiary śruby, silnik nie mógł wykorzystać swej pełnej mocy

Ani równanie trzeciego stopnia, wyrażające stosunek mocy do trzecich potęg ilości obrotów, ani krzywa zużycia paliwa wg rys. 1 nie wystarczyły na to, aby określić błąd wymiarów śruby lub dokładniej podać te wymiary.

Istnieje jednak metoda określenia z góry mocy silnika. Przy pomocy tej metody można uzyskać wtyczne potrzebne dla określenia niezbędnej mocy silnika na statku. Metoda ta okazuje się bardzo użyteczna również później, w czasie próbnych podróży statku.

Przy próbach na lądzie początkowo silnik pracuje na różnych liczbach obrotów, aż wreszcie dochodzi do maksy-

malnej liczby obrotów przy pełnym obciążeniu i maksymalnym wstrzykiwaniu paliwa. Wstrzykiwanie paliwa jest przy tym regulowane w ten sposób, że uzyskuje się maksymalną przewidzianą moc przy maksymalnej, przewidzianej w projekcie, liczbie obrotów. Tę maksymalną liczbę obrotów utrzymuje się w dalszym ciągu, podczas gdy silnik przechodzi na pracę z mniejszym obciążeniem, przy zmniejszonym dopływie paliwa. Te same próby powtarza się następnie dla innych liczb obrotów.

Na układzie współrzędnych: mocy oraz liczb obrotów (rys. 2) nanosi się krzywą mocy (a) oraz rzędną na maksymalnej liczbie obrotów (b). Uzyskana w ten sposób krzywa wyraża stosunek mocy do liczb obrotów silnika lepiej niż parabola trzeciego stopnia. Na tym samym rysunku naniesiono dalej 6 parabol trzeciego stopnia, przechodzących przez różne punkty linii a i b.

Na podstawie opisanej metody uzyskano by np. następujące wielkości w wyniku prób z rozważanym silnikiem na lądzie:

Tabl. 2.

Liczby obrotów, moce oraz zużycie paliwa silnika Diesla 68,5 KM, 1800 obr/min

I. Moce silnika przy rosnącym momencie obrotów:

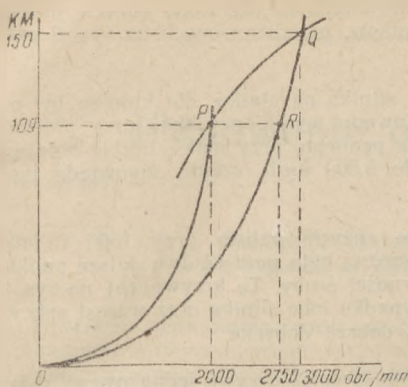
L. p.	Obr/min	Moc efektywna KM	Zużycie paliwa	
			g/KM/h	kg/h
1	1200	52,2	201	10,192
2	1400	60,2	196	11,799
3	1600	65,8	191	12,568
4	1800	68,5	195	13,357

II. Moce silnika przy malejącym momencie obr., przy stałej liczbie obr. 1800 na min.

L. p.	Moc efektywna KM	Zużycie paliwa	
		g/KM/h	kg/h
5	58,5	196	11,466
6	47,4	193	9,148
7	37,4	206	7,704
8	27,4	228	6,247

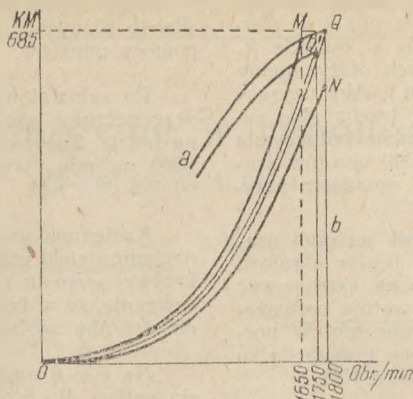
Na podstawie powyższych wyników na lądzie można przez interpolację ustalić, że przy stałej liczbie obrotów 1800 na min., przy mocy silnika 52,6 KM, zużycie paliwa wyniesie 10,270 kg/h.

Na rys. 3 temu zużyciu odpowiada punkt P na rzędnej odpowiadającej 1800 obr/min (moc 52,6 KM). Przez ten



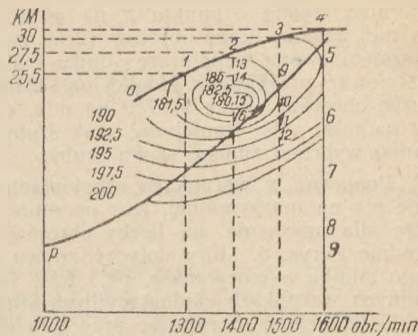
Rys. 4

Określenia liczby obrotów oraz mocy silnika Diesla o mocy maks. 150 KM dla danej śruby



Rys. 5

Liczba obrotów i moc silnika Diesla o mocy maks. 68,5 KM przy normalnej mocy eksploatacyjnej 62,5 KM przy 150 obr./min.



Rys. 6

Krzywe zużycia paliwa dla silnika Diesla o mocy maks. 30 KM przy 1600 obr./min.: a — moc silnika na próbie lądowej, b — rzędna na maks. liczbie obr., p — wzrost sprawności śruby

punkt przechodzi parabola trzeciego stopnia $y = p \cdot x^3$. Widoczne jest znaczne odchylenie paraboli przechodzącej przez punkt P od paraboli przechodzącej przez punkt Q (1800 obr./min, 68,5 KM). Trzeba więc odpowiednio zmienić współpracę silnika ze śrubą, przez zmianę bądź to wymiarów śruby, bądź liczby obrotów silnika. Przy pomocy rys. 3 można określić właściwą liczbę obrotów silnika dla mocy 52,6 KM dla danej śruby. Wystarczy w tym celu poprowadzić przez punkt P równoległą do osi x-ów; równoległa ta przecina w punkcie R parabolę trzeciego stopnia przechodzącą przez punkt Q. Punktem R odpowiadają współrzędne 1653 obr./min i 52,6 KM. Jeśli pomiędzy silnikiem a śrubą znajduje się przekładnia redukcyjna, której zadaniem było zmniejszenie pierwotnego stosunku liczby obrotów śruby do liczby obrotów silnika $1800 : 600 = 3 : 1$, to należy ten stosunek zmienić na $1653 : 600 = 2,75 : 1$. Moc silnika pozostaje przy tym nie zmieniona — 52,6 KM.

Tylko wtedy można uznać, że silnik i śruba są dobrze dobrane, gdy przy próbie silnika na statku przy maksymalnej liczbie obrotów silnika oraz maksymalnej mocy — śruba również pracuje z maksymalną sprawnością

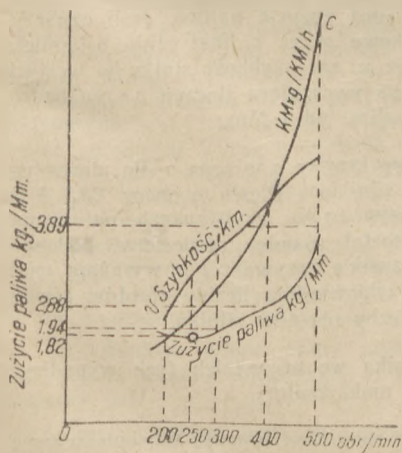
Jeśli natomiast, jak w przytoczonym przypadku, w czasie próby okaże się, że silnik pracuje już z największą przewidzianą dla niego liczbą obrotów, zanim otrzyma maksymalny dopływ paliwa i zanim osiągnie swą moc maksymalną, wówczas parabola trzeciego stopnia, obliczona dla tych stosunków, odetnie od rzędnej odpowiadającej maksymalnej liczbie obrotów odcinek b, co oznacza, że skok śru-

by, albo stosunek jej skoku do średnicy jest zbyt mały, lub też, że redukcja liczby obrotów jest zbyt wielka.

Jeśli, na odwrót, przy badaniu właściwości silnika na statku, okaże się, że przy najniższym wstrzyku paliwa nie osiąga się obliczonej dla niego liczby obrotów silnika, przy czym parabola trzeciego stopnia przecina krzywą mocy silnika w punkcie P (rys. 4), wówczas skok śruby jest zbyt wielki, albo też redukcja liczby obrotów (jeśli istnieje przekładnia redukcyjna) jest zbyt mała.

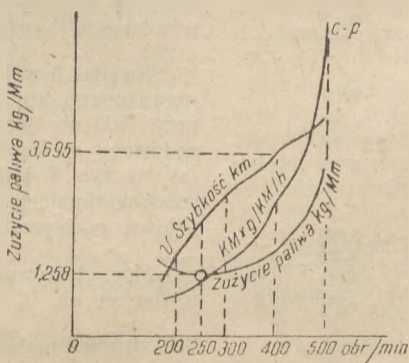
Taki przypadek przedstawiony jest na rys. 4, na którym naniesiono krzywą mocy silnika innego niż dotychczas rozważany oraz rzędną odpowiadającą maksymalnej liczbie obrotów (3000 na min.), przecinającą się w punkcie Q. Rysunek ten dotyczy statku, w którym zmiana części nadwodnej kadłuba spowodowała znaczną zmianę wyporności oraz oporu kadłuba. Z tego powodu harmonia pomiędzy silnikiem a śrubą została zakłócona, co przejawiało się w spadku szybkości statku większym, niż by wynikało ze zwiększenia oporu na skutek wzrostu wyporności. W czasie podróży próbnych stwierdzono, iż przyczyną tego był fakt, że przy pełnym dopływie paliwa silnik osiągał na krzywej mocy tylko punkt P (2000 obr./min, 109 KM), zamiast punktu Q (3000 obr./min, 150 KM).

Na omawianym statku silnik napędzał śrubę bezpośrednio. Aby ustanowić na nowo harmonię pomiędzy silnikiem a śrubą, trzeba było bądź to nadać śrubie mniejszy skok, bądź zainstalować przekładnię redukcyjną. Określenie stosunku redukcji liczby obrotów można przyjąć jak wyżej.



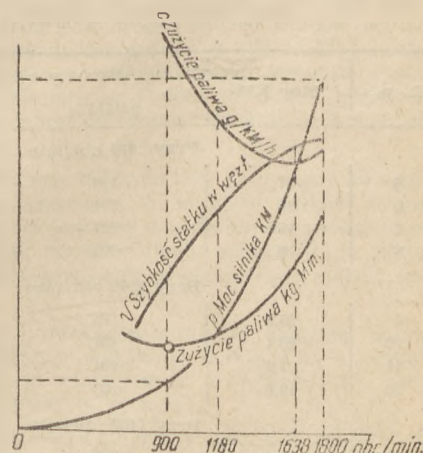
Rys. 7

Szybkość i zużycie paliwa statku motorowego o 2 silnikach po 100 KM



Rys. 8

Szybkość i zużycie paliwa statku motorowego o 2 silnikach po 100 KM przy pracy tylko 1 silnika



Rys. 9

Szybkość i zużycie paliwa statku motorowego z silnikiem o mocy maks. 68,5 KM, przy 1800 obr./min.

W tym celu kreślimy znowu parabolę trzeciego stopnia przez punkt *Q* i następnie prowadzimy przez punkt *P* równoległą do osi *x*-ów, która przecina parabolę w punkcie *R*. Rzułując rzędną z punktu *R* na osi odciętych otrzymujemy na niej żadaną liczbę obrotów (2750 na min.). Aby uzyskać szarmonizowaną współpracę silnika i śruby, trzeba albo zainstalować przekładnię redukcijną, która będzie redukowałą liczbę obrotów silnika z 2750 na min. do 2000 obrotów śruby na min., albo zmniejszyć skok śruby. W opisanym przypadku wybrano zmianę skoku śruby.

Ponieważ w warunkach eksploatacji silnik na ogół pracuje nie na maksymalnej, lecz na mniejszej liczbie obrotów, więc dla uzyskania tej liczby obrotów można postępować zgodnie z rys. 5, który dotyczy znowu pierwotnie rozważanego silnika o mocy maks. 68,5 KM, 1800 obr/min. W normalnych warunkach eksploatacyjnych silnik ten pracuje tylko na 1750 obr/min, rozwijając przy tym moc 62,5 KM.

Na rys. 5 naniesiono obie parabole trzeciego stopnia, przechodzące przez punkty *Q* i *Q'*, które odpowiadają liczbowo obrotów śruby 1800 i 1750 na min. Krzywa rzeczywistej sprawności śruby musi zbliżać się do jednej lub drugiej z tych krzywych.

Sprawność danej śruby zależy, poza jej własnymi parametrami oraz poza mocą silnika głównego, również od kształtu kadłuba, od wyporności oraz od stanu powierzchni części podwodnej kadłuba. Jeśli śruba jest zaprojektowana tak, że wkrótce po wodowaniu statku osiąga ona krzywą sprawności przechodzącą przez punkt *Q*, to przy zanieczyszczeniu powierzchni kadłuba i przy zwiększonej wyporności statku, krzywa ta przesunie się w kierunku osi *y*-ów, tj. przecnie krzywą mocy silnika już w punkcie *M*, co oznacza, że nawet przy pełnym wstrzyku paliwa silnik nie będzie miał liczby obrotów większej niż 1650 na min.

Odwrotne zjawisko wystąpi przy wyporności mniejszej niż normalna. Krzywa sprawności śruby przesunie się w kierunku osi *x*-ów i przecnie w punkcie *N* rzędną przechodzącą przez punkt *Q*. Oznacza to, że silnik pracuje wprawdzie na maksymalnej liczbie obrotów, jednak nie daje przy tym maksymalnej projektowanej mocy.

Na rys. 6 naniesiono krzywe dla silnika o mocy 30 KM, 1600 obr/min, dla którego próby przeprowadzone na lądzie dały następujące wyniki odnośnie mocy i zużycia paliwa:

A. Przy pełnym momencie obrotów:

L. p.	Obr/min	Moc KM	Zużycie paliwa	
			g/KM/h	kg/h
1	1300	25,5	187	4,769
2	1400	27,5	188	5,170
3	1500	29,4	190	5,586
4	1600	30,0	195	5,850

Następnie przeprowadzono próby przy zmniejszonym wstrzyku paliwa i przy liczbie obrotów 1600, 1500 i 1400 na min. Uzyskano następujące wyniki:

B. Przy malejącym momencie obrotów:

L. p.	Moc KM	Z u ż y c i e p a l i w a	
		g/KM/h	kg/h
Przy 1600 obr/min			
5	27	190	5,130
6	21	194	4,074
7	15	221	3,315
8	9	301	2,709
Przy 1500 obr/min			
9	25,9	188	4,869
10	23,1	187	4,320
11	21,0	191	4,011
12	19,0	193	3,667
Przy 1400 obr/min			
13	27	187	5,049
14	25	185	4,625
15	23	180	4,140
16	21	180	3,780

Dzięki tym próbom wstępnym określono zużycie paliwa dla 16 różnych przypadków, przedstawionych na rys. 6 przy pomocy punktów.

Po zainstalowaniu silnika na statku, dla którego był on przeznaczony, skontrolowano wyniki uzyskane przy próbach na lądzie. Zużycie oleju pędnego, przy maks. liczbie obrotów 1600 na min., wyniosło 5,500 kg/h, czemu odpowiada moc silnika 28,5 KM.

Następnie ustalono zużycie paliwa przy 1500 i 1400 obr/min, dzięki czemu można było nanieść dwa dalsze punkty krzywej wzrostu sprawności śruby. Ta krzywa (*p*) na rys. 6 wskazuje, że w tym wypadku moc silnika oraz wzrost sprawności śruby są bardzo dobrze dobrane.

Na rys. 6 naniesiono również krzywe jednakowego zużycia paliwa dla 8 wielkości, od 180 do 200 g/KM/h. Uzyskany w ten sposób obraz ma zasadnicze znaczenie dla znajomości danego silnika. Pomiar zużycia paliwa należy przeprowadzać z wielką starannością.

Pozostaje jeszcze do omówienia zagadnienie statków dwusrubowych, napędzanych przy pomocy dwóch silników Diesla o mocy 100 KM każdy. Statki te badano najpierw przy pracy obu silników, następnie zaś przy pracy tylko jednego silnika. Próbę przeprowadzono po odbiorze cylindrów silników.

Na rys. 7 i 8, na odciętych wyrażających liczby obrotów, naniesiono zużycie paliwa na milę morską, szybkość statku w km oraz krzywą wyrażającą iloczyn mocy przez jednostkowe zużycie paliwa dla obu silników (rys. 7) i dla jednego silnika (rys. 8).

Zużycie paliwa było w obu wypadkach następujące:

Obr/min	Całkowite zużycie paliwa w kg/Mm	
	przy pracy 2 silników	przy pracy 1 silnika
200	1,875	1,422
250	1,820	1,258
300	1,940	1,350
350	2,210	1,490
400	2,390	1,830
450	2,880	2,300
500	3,890	3,695

Również w stosunku do tak małych statków powstaje zagadnienie szybkości ekonomicznej. Dla statków motorowych zużycie olejów pędnych na trasie przebytej w ciągu jednostki czasu zależy — w odróżnieniu od instalacji parowych, przy których obok maszyny głównej należy uwzględnić również mechanizmy pomocnicze — tylko od mocy silnika, potrzebnej do utrzymania ustalonej szybkości, oraz od jednostkowego (właściwego) zużycia paliwa. Jeśli oznaczmy to zużycie jednostkowe przez *c*, faktycznie osiągniętą moc silnika w KM przez *p*, zaś szybkość statku w węzłach przez *v*, wówczas krzywa wyrażająca iloczyn *c · p/v* będzie przedstawiała zużycie paliwa na 1 Mm.

Na rys. 9 wykreślono krzywe *c*, *p* oraz *v* dla pierwotnie rozważanego statku z silnikiem Diesla o mocy 68,5 KM, przy 1800 obr/min. Iloczyn *c · p/v*, czyli zużycie paliwa napędowego w kg/Mm, został również naniesiony, podobnie jak na rys. 7 i 8. Wszystkie krzywe *c · p/v* wyrażają wielkości minimalne, które odpowiadają liczbie obrotów równej połowie maksymalnej liczby obrotów silnika.

Moc efektywna silnika we wszystkich tych wypadkach równa się ok. 1/8 mocy maksymalnej.

Tak więc małe statki motorowe pracują najekonomiczniej wtedy, gdy moc efektywna silnika równa jest 1/8 mocy maksymalnej, zaś liczba jego obrotów równa jest połowie maksymalnej liczby obrotów, zgodnie z prawem paraboli trzeciego stopnia.

Planowanie operatywne w rybołówstwie morskim

338.984:639.22/23

ZDZISŁAW RUSSEK, Gdańsk

Planowanie operatywne połowów. Plany wydziałów obsługi lądowej połowów. System planowania operatywnego. Organizacja planowania operatywnego.

Zadaniem planowania operatywnego jest zapewnienie terminowego i równomiernego wykonania zadań ustalonych w planie techniczno-przemysłowo-finansowym.

Plan operatywny ma skonkretyzować zadania planu rocznego w krótkich odcinkach czasu i zapewnić rytmiczność produkcji przy pełnym wykorzystaniu urządzeń produkcyjnych.

Plan operatywny wywiera wpływ na wydajność pracy pracowników, na stopień opanowania progresywnych norm wykorzystania urządzeń produkcyjnych, na normy zużycia materiałów i paliw oraz stopień obniżania kosztów własnych, zapewniając przy tym bieżącą kontrolę wykonawstwa planu rocznego i kwartalnego.

Przedsiębiorstwa rybołówstwa morskiego wprowadziły niektóre elementy planowania operatywnego już od r. 1940, rozwijając i częściowo udoskonalając je w latach 50/51 i 52.

Plany operatywne połowów

W I etapie zaczęto sporządzać miesięczne plany połowów dla danego przedsiębiorstwa, wyznaczając jednocześnie zadania dla każdej jednostki (trawlera - kutra) zarówno w asortymencie poławianej ryby, jak i w ilości dni połowowych (spędzonych w morzu). W latach 1951/52 przy pogłębionej statystyce ujmowano w miesięcznych planach dni przestoju, z rozbiciem na zasadnicze przyczyny przestoju, jak dni sztormowe, święteczne, remontowe, braki i wina załogi, inne przestoje.

Podstawą dla sporządzenia miesięcznego planu operatywnego połowów jest dotychczas:

1. prognoza rybacka Morskiego Instytutu Rybackiego na dany miesiąc,
- 2) normy statystyczno-doświadczone odłowu, uzyskiwane przez jednostkę określonego typu.

Sezonowość rybołówstwa, a w szczególności fakt przesuwania się szczytów nateżenia tarła w czasie, powodowały, że suma 3 miesięcznych planów operatywnych (bądź ich wykonanie) odbiegała często od planu kwartalnego zarówno co do masy, jak i co do asortymentacji poławianej ryby.

Dążeniem organów planujących i kierownictwa przedsiębiorstwa rybołówstwa było więc takie ustalenie planu miesięcznego, aby uwzględniał on warunki meteorologiczne i biologiczne, bez należytej analizy zdolności technicznych taboru oraz związanych z tym możliwości wykorzystania rezerwy. Moment pełnego wykorzystania dni połowowych oraz czasu spędzonego na łowisku nie był przy planowaniu operatywnym dostatecznie brany pod uwagę. Zagadnienie to zaczęło częściowo znajdować wyraz w planach począwszy od II półroczu 1951 r. oraz w r. 1952, w związku z Uchwałą Prezydium Rządu Nr 34, która kładzie nacisk na skrócenie czasu przostojów remontowych, na wykorzystanie dni świętecznych, podniesienie dyscypliny pracy oraz wydajności na łowiskach drogą poprawienia organizacji i metod połowów, zobowiązując niejako kierownictwo i organy planowania przedsiębiorstw do uwzględniania tych wszystkich czynników.

Na obecnym etapie plany operatywne połowów sporządzane są w skali miesięcznej, w oparciu głównie o takie elementy, jak:

1. przewidywana ilość dni połowowych (doliczając dni sztormowe),
2. przewidywana wydajność na 1 kutro-dzień,
3. statystyka dni połowowych i wydajności z lat poprzednich.

Dwa pierwsze elementy zaczerpnęły się z prognozy rybackiej MIR-u, podającej jednocześnie najbardziej efektywne łowiska. Trzeci element wynika z danych statystycznych, posiadanych przez przedsiębiorstwa i Centralny Zarząd Ryb. Morskiego. Przy zakreślaniu planu dla poszczególnych jednostek brany jest ponadto pod uwagę uprzednio sporządzony miesięczny harmonogram remontów kapitałowych i okresowych.

Ostateczne cyfry planu ustalane są na comiesięcznej konferencji, w wyniku dyskusji przedstawicieli wydziałów połowowych, planowania, rybaków i kierownictwa przedsiębiorstw pod przewodnictwem przedstawicieli CZRM, w powiązaniu z zadaniami wynikającymi z planu całorocznego i kwartalnego.

Tak ustalone cyfry operatywnego planu miesięcznego, uwzględniające ogólną masę oraz asortymenty poławianych ryb dla każdej jednostki, doręczane są szyprowi oraz wpiśwane do specjalnie w tym celu zaprowadzonych ksiąg, znajdujących się na trawlerach i kutrach.

Należy stwierdzić, że w ten sposób sporządzane plany połowów oraz ich realizacja wpływają dodatnio na kontrolę wykonawstwa planu rocznego oraz wywierają pewien wpływ na wydajność pracy załóg.

Plan taki nie zabezpiecza jednak zupełnie rytmiczności przebiegu produkcji, o czym najdobitniej świadczą cyfry wykonawstwa w poszczególnych tygodniach i dekadach miesiąca.

Ponadto plany te nie wywierają żadnego wpływu na normy zużycia materiałów i na obniżenie całości jednostkowego kosztu połowów, a oddziaływanie ich na wykorzystanie taboru i narzędzi połowów jest słabe i niekonkretnie.

Plany wydziałów obsługi lądowej połowów

Zasadniczym niedociągnięciem jest zbyt długi okres planowania operatywnego oraz powiązanie planów połowów z zadaniami wydziałów produkcji pomocniczej i usługowej. Np. dla wydziału sieciarstwa roczny plan produkcji włoków rozbitý jest na kwartały, z uwzględnieniem asortymentów wymaganych dla zasadniczych sezonów połowowych. Plany miesięczne, zwane operatywnymi, ustalone są przeważnie odrębnie, bez uwzględniania w pełni konkretnych zadań miesięcznych planu odłowów i bieżącego zapasu włoków na jednostkach i w magazynach depozytowych. W r. 1951 zachodziły w poszczególnych przedsiębiorstwach wypadki zaskoczenia kierownictwa sieciareń w środku miesiąca zadaniami, stawianymi przez wydziały połowowe odnośnie produkcji nowych typów włoków.

Analogiczne zakłócenia rytmiczności pracy spowodowane były przez wydziały remontowe, zmieniające terminy remontów, a także przez opóźnione czy przedwczesne podstawianie jednostek do przeglądu przez wydziały połowowe, na skutek niedostatecznego scharmonizowania wydziałowych planów operatywnych.

Miesięczne plany produkcyjno-usługowe wydziału przetwórczego oraz przetwórstwa wstępnego ustalane są w oparciu o miesięczny operatywny plan połowu w jednym cyklu roboczym, jeśli chodzi o masę przerobową.

Na konferencjach miesięcznych w CZ RM ustalane są w następnej fazie (po planie połowów) miesięczne plany zbytu, dystrybucji hurtowej i dalszego przerobu — z udziałem przedstawicieli Centrali Rybnej jako jedyne go odbiorcy i hurtownika.

Biorąc za punkt wyjścia ilość ściśle określonej masy przerobowej w asortymentach, opracowuje się dla przetwórstwa i przeładunków miesięczne operatywne plany zużycia materiałów pomocniczych, zatrudnienia i płac oraz wskaźniki wydajności pracy. Plany te docierają jednak do kierowników wydziałów przeważnie z opóźnieniem i nie są przekazywane brygadziście, majstrom itp.

W bieżącej pracy planowania przedsiębiorstw rybołówstwa morskiego realizowane są więc częściowo zasady szarmonizowanego stawiania zadań miesięcznych dla organów kierujących produkcją i stworzone zostały pewne elementy, składające się na pojęcie operatywnego planowania.

Dotychczasowa praktyka, nie obejmująca jednak swym zasięgiem szeregu zagadnień i obciążona szeregiem błędów, nie stworzyła systemu planowania operatywnego właściwego dla rybołówstwa.

Pojęcie systemu planowania operatywnego produkcji obejmuje zarówno sam system, jak i jego dokładną i umiejętną realizację. System ten wpływa w sposób decydujący na stan środków obrotowych zaangażowanych w produkcję i na koszt własny produkcji.

Ekonomiczna skuteczność dobrego lub złego systemu planowania operatywnego odzwierciedla się w stopniu wykorzystania rezerw produkcyjnych, w stopniu obniżenia strat i jednostkowego kosztu produkcji.

Charakterystyka techniczno-ekonomiczna danej gałęzi produkcji przemysłowej wymaga dostosowanych odpowiednio form i metod planowania wewnątrzzakładowego. W szczególności formy i metody stosowane w danym zakładzie pracy zależne są od:

1. typu produkcji (masowy, seryjny, indywidualny),
2. struktury produkcji (przedmiotowa, technologiczna i przedmiotowo-technologiczna).

W przedsiębiorstwach rybołówstwa morskiego poszczególne ogniwia produkcyjne charakteryzują się odrębnymi właściwościami, wymagającymi zarówno odrębnej formy dostarczanych planów operatywnych, jak i odrębnej metodologii w opracowaniu. Podstawowe ogniwo, jakim są połowy ryb na jednostkach (trawlerach, kutrach), ma charakter masowy, przy strukturze raczej przedmiotowej. W pewnych okresach czasu łowi się określoną gatunkowo ilość ryb, w zależności od rodzajów przydzielonych sieci, przy czym załoga wykonuje cały szereg poszczególnych czynności i operacji.

Wydziały sieciarskie charakteryzuje seryjny typ produkcji i przedmiotowa struktura — przy wykonawstwie nowych włoków, zaś typ jednostkowy przy remontach podartych sieci. Wydziały remontu trawlerów i kutrów w przedsiębiorstwach posiadają typ wybitnie jednostkowy (indywidualny), przy czym zakres robót konserwacyjno-remontowych oraz ilość operacji technologicznych przy planowych przeglądach okresowych są prawie zawsze inne, zależnie od marki silnika i jego stanu technicznego. Wydziały przetwórstwa wstępne cechuje masowy typ produkcji i technologiczna struktura w poszczególnych oddziałach lub kilkudziesięciosobowych brygadach roboczych w ramach oddziału. Przedsiębiorstwa Połowów i Usług Rybackich są kombinatami jedno- lub wielozakładowymi z dwoma pionami produkcyjnymi (Pion Połowów i Pion Przetwórstwa) i różnorodnymi wydziałami produkcji, zarówno podstawowej jak i pomocniczej.

Opracowanie więc odpowiedniego systemu planowania operatywnego jest zadaniem bardzo poważnym i dość skomplikowanym. Wymaga ono dokonania szeregu prac przygotowawczych, przeanalizowania dotychczas stosowanych elementów planowania od strony rezultatów ekonomicznych oraz kooperacji między poszczególnymi zakładami, dla wzajemnego wykorzystania przodujących osiągnięć na tym odcinku. Nie zostało doprowadzone do końca w rybołówstwie zadanie uporządkowania pierwiastkowej dokumentacji technicznej, która jest nieodzownym podstawowym elementem dla zbudowania systemu i jego urzeczywistnienia. Obok poważnych osiągnięć na tym odcinku, jak opracowanie norm zużycia sprzętu na kutrach, opracowanie ścisłych i jednolitych norm wydajności surowca w przetwórstwie — brak w wy-

działach przetwórstwa niektórych przedsiębiorstw instrukcy technologicznych procesów solenia, nie ujętym, bądź wadliwie unormowano niektóre proste prace w wydziałach przeładunkowych itp. Usunięcie tych braków oraz ponowne opracowanie i skorygowanie wielu przestarzałych danych stworzy pierwsze trwałe ogniwo dla właściwego operatywnego planowania na wydziałach produkcyjnych i dla wzajemnego ich szarmonizowania w jednolitą całość w przedsiębiorstwie.

Dla osiągnięcia głównego celu — zapewnienia rytmiczności i wykorzystania wszystkich rezerw urządzeń produkcyjnych, konieczne jest planowanie w takich odcinkach czasu i doprowadzenie do stanowisk pracy takich danych cyfrowych, które byłyby zrozumiałe dla każdego robotnika, wyraźnie określając zadanie, mobilizując do wykonania planu i pobudzając do stosowania lepszych metod pracy.

Potrzebne jest doprowadzenie planowego zadania do każdego robotnika w takiej formie, aby mógł on likwidować wszystkie przestoje nieproduktywne, niszczyć marnotrawstwo, walczyć o każdy gram metalu czy przedży sieciarskiej, demaskować biurokratów i oportunistów w kierownictwie i administracji. Powstaje pytanie, czy doprowadzane dotychczas do załóg kutrowych, a właściwie do szyprow, plany operatywne w odcinkach miesięcznych, wyznaczające ilość ryby do odłowienia w 3 lub 4 podstawowych gatunkach, są właściwą formą i czy zawierają wszystkie potrzebne załozdce wskaźniki? Oczywiście, że nie. Przede wszystkim plany odłowów doręczony każdej załozdce kutra przez komórkę planowania przedsiębiorstwa za pośrednictwem Wydz. Połowów, obejmują zbyt długi okres czasu, nie podzielony na odcinki krótsze. Niedociągnięcie to odzwierciedla się we wspomnianym na wstępie braku rytmicznej pracy, w gorączkowych wysiłkach i wzroście wydajności połowów pod koniec miesiąca (w III dekadzie).

Półow ryb, jako produkcja, nie ma charakteru ciągłego przede wszystkim ze względów meteorologicznych (sztormy) i trudno tu realnie podzielić miesięczny plan na wszystkie dni miesiąca. Natomiast doręczanie załozgom planu miesięcznego w odcinkach dekadowych nie nasuwa żadnych trudności i winno być niezwłocznie zrealizowane. Rozbicie tego planu na poszczególne rejsy dla kutrów (na trawlerach jest to przeważnie zrealizowane) winno być dalszym pogłębieniem planowania. Rejs zarówno 1- jak i 4-dniowy jest w rybołówstwie kutrowym odpowiednikiem zmiany roboczej przy produkcji ciągłej na lądzie.

Wyznaczenie rybakowi miesięcznego czy dekadowego planu połowów określa jedynie planowy rezultat pracy rybaka, bez bliższego planowego wnikanja ile i jak on pracuje. Rezultat natomiast pracy rybaka, pomijając typ jednostki, rodzaj sprzętu i rolę kierownictwa, zależny jest od jego dyscypliny i stylu pracy oraz od posiadanych kwalifikacji. Chcąc więc planowo podnosić socjalistyczną dyscyplinę i wykorzystanie czasu pracy, należy także określać jako zadanie w odcinkach miesięcznych i dekadowych — ilość zaciągów włokiem, jaka winna być wykonana przez każdy kuter czy trawler.

Dla wprowadzenia tego wskaźnika w stadium realizacji nie ma żadnych przeszkód, istnieje bowiem zarówno bogaty materiał statystyczny w przedsiębiorstwach, jak i praktycznie bardzo łatwe możliwości techniczne w doręczaniu go rybakom i w kontroli wykonawstwa.

Proponowane i częściowo stosowane określenie zadań w ilości planowanych kutro-dni spędzonych w morzu nie może żadną miarą zastąpić planowanych zaciągów. Wykonanie planowanych kutro-dni odzwierciedla bowiem czas pracy załogi, czas trwania przy warsztacie pracy, a wykonanie ilości zaciągów — faktyczne wykonanie pracy w określonym czasie. Poza tym kutro-dzień jest wskaźnikiem wykorzystania tylko kutra, a zaciąg — kutra i sprzętu połowowego, wskaźnikiem wykorzystania urządzenia produkcyjnego jako całości, a nie jego części.

Przez doręczanie rybakom planu określającego ilość masy odłowu i ilość zaciągów otrzymują oni automatycznie wskaźnik wydajności pracy, wynikający z podzielenia pierwszego wskaźnika przez drugi.

Wykonanie przez załogę danej jednostki (trawlera, kutra) planowej ilości zaciągów przy niewykonaniu wyznaczonej odłowu masy rybnej (w porównaniu z innymi jednostkami, które odłow wykonały) uwypukla wyraźnie źródła

niedociągnięć, które mogą być tylko dwa. Albo szyper i załoga mają za słabe kwalifikacje, albo nie dopisało kierownictwo Wydz. Połowów, dając wadliwy sprzęt lub kierując na złe łowiska.

Koniecznym wskaźnikiem dla załóg, wymagającym jednak pewnych prac przygotowawczych, jest plan zużycia paliwa, sieci i najważniejszych przedmiotów niecierwałych w ujęciu ilościowym i wartościowym.

Tak skonkretyzowany prosty plan operatywny dla każdej załogi, ujmujący zadania w 3—5 wskaźnikach i kilkunastu cyfrach, przy bieżącej sprawozdawczości stanie się instrumentem zapewniającym rytmiczność wykonawstwa, podniesienie wydajności pracy oraz ujawnienie rezerw materiałowych.

• Podobnie na bazie analizy charakterystyki produkcji wszystkich pozostałych wydziałów, po uporządkowaniu dokumentacji technologicznej i metryk urządzeń produkcyjnych, winien być wprowadzony odpowiedni zespół prostych wskaźników, doręczany do każdego stanowiska pracy. Przy fabrykacji lodu, w wydz. sieciarskich i remontowych, gdzie praca jest ciągła, słuszne jest określenie zadań nie tylko w odcinkach miesięcznych i dekadowych, ale także dziennych i zmianowych. Zadania dzienne lub kilkugodzinne, określane już obecnie zespołom robotników wydz. przeladunków pisemnym zleceniem, winny zawierać planowany czas wykonania zadania.

Właściwa forma i metoda planowania wewnątrzzakładowego nie tylko da konkretne codzienne zadania dla każdego rybaka i robotnika, nie tylko stworzy harmonijny rytm pracy we wszystkich wydziałach, ale pozwoli wykorzystać inicjatywę mas i przekraczać plany roczne z jednoczesną obniżką kosztów własnych.

Przy właściwej metodzie planowania istnieje ścisły związek między treścią planów operatywnych a ruchem współzawodnictwa pracy. Przekraczanie norm przez pracobników pracy, pomysły racjonalizatorskie, zobowiązania produkcyjne i oszczędnościowe — wszystko to winno być konsekwentnie i terminowo uchwycone w planie operatywnym i doprowadzone do bezpośredniego wykonawcy. Plany operatywne winna cechować całkowita zgodność z zobowiązaniami podjętymi przez poszczególne brygady i załogi. Np. w PP. i UR. „Arka” w Gdyni załogi poszczególnych kutrów podjęły z okazji święta 22 Lipca 1951 r. długofalowe zobowiązanie wykonania planu rocznego przed terminem w określonych datach. W sumie wszystkie załogi zobowiązały się wykonać roczny plan połowów na rocznicę Wielkiej Rewolucji Październikowej (wykonano przedterminowo w dniu 1 listopada).

Plany operatywne na okres od sierpnia do grudnia winny być skonstruowane z uwzględnieniem tego zobowiązania, w odniesieniu do poszczególnych załóg jak i do całej załogi, co nie we wszystkich wypadkach miało miejsce.

Treść podejmowanych zobowiązań, cyfry przekraczanych norm i codzienne meldunki przebiegu wykonania planu operatywnego ze wszystkich wydziałów, winny być przedmiotem stałego zainteresowania i analizowania przez dyrektora każdego przedsiębiorstwa rybołówstwa. W ten sposób przez właściwy system planowania operatywnego zastosowany zosłanie w rybołówstwie system kierowania produkcją przy pomocy planowania, analogicznie jak w zakładach przemysłowych Związku Radzieckiego.

Organizacja planowania operatywnego

Planowanie operatywne wymaga odpowiedniej organizacji oraz kwalifikacji aparatu planującego w przedsiębiorstwie, jak i wysokiego poziomu pracy w jednostce nadrzędnej. Niski poziom pracy organów planowania w Centralnym Zarządzie zaciąży z miejsca na jakości planu operatywnego przedsiębiorstw i na jego wynikach ekonomicznych.

W szczególności na bazie zarządzenia Przewodniczącego P. K. P. G. z dnia 13. II. 52 r. w sprawie kwartalno-miesięcznych planów przemysłowych, od organów planowania C. Z. wymagane jest dokładne ustalenie branżowych wzorów oraz instrukcyj, stałe analizowanie działalności zakładów oraz terminowe dostarczanie miesięcznych zadań do podległych jednostek.

O strukturze komórek planowania w przedsiębiorstwie decyduje jego wielkość oraz stopień trudności w kierowaniu zakładem. Przedsiębiorstwa Połowów i Usług Rybackich w przeważającej liczbie mają właściwie ustalone komórki planowania. Istnieją tu działy planowania przedsiębiorstwa z wyodrębnioną sekcją planów finansowych i sekcją planu zaopatrzenia (jako pierwsze ogniwo) oraz specjaliści planiści przy pionach produkcyjnych (jako drugie ogniwo). Natomiast nie we wszystkich działach istnieje należycie zorganizowana służba planowania i dyspozytorska. Objawia się to szczególnie w nie zawsze należytym skoordynowaniu krótkoterminowych zadań tych wydziałów. Istnieją liczne niedociągnięcia przy świadczeniu usług Oddziału Transportowego na rzecz Wydziału Zaopatrzenia, Inwestycji czy Skupu, Wydziałów Chłodnictwa i Przeladunków na rzecz połowów, komórki opakań na rzecz Wydziału Przetwórstwa czy Skupu, itp.

Trzeba stwierdzić, że przyczyną tych niedomagań i różnych przestojów jest nie tylko nie wystarczający poziom kwalifikacji pracowników w odpowiednich ogniwach tych wydziałów, ale przede wszystkim fakt niesporządzania dekadowych zadań i niedoprowadzania ich do dołów.

Nie można w dużym przedsiębiorstwie rybołówstwa wymagać, aby sporządzanie planów operatywnych dla wydziałów i zmian, doprowadzanie ich do stanowisk pracy i bieżąca kontrola wykonawstwa, dokonywane były jedynie przez Dział Planowania przedsiębiorstwa. Takie poglądy pokutują, niestety, u niektórych kierowników produkcji. Całkowite opracowanie planu operatywnego w odcinkach dekadowych i dziennych dla wydziałów i stanowisk pracy nie leży w zakresie technicznych możliwości Działu Planowania przedsiębiorstwa i byłoby najzupełniej niesłusznym postawieniem sprawy. Udział w opracowywaniu planu winni brać, w ramach swych obowiązków i możliwości, wszyscy kierownicy wydziałów, szyperowie, majstrowie i robotnicy, realizując zasadę udziału mas w planowaniu.

Plany miesięczne winny być rozbite na dekady przez planistów przy poszczególnych pionach i wydziałach produkcyjnych. Z kolei wyznaczania zadań dziennych i zmianowych dokonują dysponenci wydziałowi, mistrzowie zmianowi, majstrowie (jako trzecie ogniwo planowania), zapewniając doprowadzenie ich do stanowisk pracy. Np. dla kutrów miesięczne plany winny być dostarczane szyperom w rozbiegu na dekady. Wyznaczenia zadań na rejsy i ewent. dni dokonać musi sam szyper, jako pełnoprawny gospodarz kutra.

Na dziale planowania przedsiębiorstwa ciąży natomiast obowiązek zorganizowania całej tej pracy, a ponadto kontroli jej sprawnego funkcjonowania. Należy bowiem pamiętać, że planowanie ogólnozakładowe i operatywne, wyznaczające ścisłe, wąskie zadania, w drugim, a szczególnie w swym III ogniwie musi tworzyć jednolity, wzajemnie się uzupełniający system.

Tworzenie właściwego systemu planowania wewnątrzzakładowego dla przedsiębiorstw rybołówstwa, zrealizowanie tego systemu przez właściwie ustawione i sprawnie funkcjonujące ogniwa planowania, jest pracą trudną. Niemniej jednak nałożone na rybołówstwo zadania i rola, jaką ono odgrywa w gospodarce narodowej, wymagają szybkiego wykonania tej pracy. Ułatwi to wykorzystanie wielu nie wykorzystanych jeszcze rezerw, spowoduje likwidację niektórych chałupniczych metod pracy i podniesienie jej na wyższy poziom, zapewni krajowi zwiększony dopływ masy rybnej jeszcze w trzecim roku Planu 6-letniego.

Zmechanizowane solenie ryby w skrzynkach*)

Sposób solenia ryby luzem w kadziach jest bardzo prymitywny. W kadziach ryba jest bardzo ściśnięta, tak że już po 2—3 dobach od czasu zasolenia zamienia się w gęstą jednolitą masę. Powoduje to nierównomierne zasolenie ryby oraz występowanie oznak jej psucia się. Celem uniknięcia tego stosuje się tzw. kantowanie ryby, tzn. obcinanie jej z boków, co jednak powoduje mechaniczne uszkodzenia ryby i odbijanie łuski, jak również zwiększa straty technologiczne. Ponadto zmechanizowanie procesu solenia ryby luzem w kadzi nie jest możliwe do przeprowadzenia, zwłaszcza jeśli chodzi o wyładunek zasolonej ryby z kadzi.

Sposób solenia ryby w skrzynkach pozwala na uniknięcie wszystkich wymienionych wad. Astrachański oddział radzieckiego naukowego instytutu rybacko-oceanograficznego WNIRO przeprowadził specjalne doświadczenia w zakresie zmechanizowanego solenia ryby w skrzynkach. Doświadczenia te, prowadzone przy udziale pracowników jednego z rybnych zakładów przetwórczych, dały pozytywne wyniki. Rybę ładowano do kadzi w specjalnych skrzynkach-kontenerach i solono ją normalnie, bez obcinania jej z boków, czy też przekładania z kadzi do kadzi. Solono leszcza oraz ukleję. Solenie odbywało się przy użyciu solanki krążącej o temperaturze nie przewyższającej 6° C. Przebieg zasolenia podany jest w przytoczonej tablicy:

Zasolenie mięsa leszcza (w %)

Czas zasolenia (w dobach)	METODA KONTENEROWA				METODA ZWYKŁA			
	Warstwa wierzch.	Warstwa środk.	Warstwa dolna	Srednie zasol.	Warstwa wierzch.	Warstwa środk.	Warstwa dolna	Srednie zasol.
Pierwsze doświadczenie								
2	1,2	2,8	—	2,5	1,6—2,1	2,8	—	2,1
4	4,6—5,3	3,0	—	4,3	—	—	—	—
6	7,1—7,3	6,1	—	6,8	4,8—6,3	6,1	—	5,6
8	7,6—9,3	10,1	—	9,2	—	—	—	—
10	9,4	12,8	—	11,1	12,0	14,7	—	13,3
12	11,0—13,3	14,8	11,0—13,3	13,1	12,5	11,4	12—16	12,0
Drugie doświadczenie								
2	1,6—2,6	2,1	—	2,1	0,6—2,1	1,6	—	1,4
4	5,2—5,4	3,7	—	4,4	2,5—1,1	3,0	—	3,2
6	5,9—7,5	5,2	—	6,2	3,4—6,5	7,3	—	6,4
8	7,0	10,0	—	8,5	6,4—7,2	8,7	—	7,8
10	—	—	—	—	—	—	—	—
12	11—13	13,3	10,9—11,0	12,5	6,8—9,5	9,6	11,0	8,0

Równolegle przeprowadzano doświadczenia kontrolne, soląc rybę luzem z trzykrotnym jej kantowaniem.

Kontenery miały postać drewnianych skrzynek kratowych o wysokości 60 cm i powierzchni dna 50×50 cm. W skrzynce takiej mieściło się 90 kg świeżej ryby. Współczynnik załadunku skrzynki przy soleniu doświadczalnym wynosił 0,5 (ok. 500 kg/m³, tzn. o ok. 20% mniej niż przy zwykłym załadunku luzem). Przy soleniu ryby luzem, z dodaniem suchej soli oraz lodu, na 1 m³ pojemności skrzynki wchodzi zwykle 600—650 kg ryby. W miarę zwiększania wymiarów skrzynki przez zwiększanie powierzchni jej dna, zwiększa się znacznie współczynnik załadunku skrzynki, zbliżając się do współczynnika załadunku przy zwykłym soleniu (luzem).

Metoda kontenerowa pozwala na solenie dużych ryb w solance krążącej. W omawianych doświadczeniach źródłem cyrkulacji solanki była kadź tłocząca, przy czym w ciągu całego procesu zdołano utrzymać niezbędny stopień nasycenia roztworu.

Nasycony roztwór soli dostaje się w dół aż do dna kadzi, omywając wszystkie warstwy ryby w skrzynkach; w międzyczasie wysłada się on i rozrzedza, na skutek czego podnosi się ku warstwowi górnym na całej powierzchni kadzi. Natomiast przy soleniu ryby luzem krążąca solanka ścieka przeważnie wzdłuż kadzi, po linii najmniejszego oporu, na skutek czego konieczne jest stosowanie kantowania ryby lub też przelewanie jej z jednej kadzi do drugiej.

Przy soleniu sposobem kontenerowym ryba traci na wadze o 1—2% mniej niż przy soleniu luzem. Przyczyną tego jest mniejszy ubytek łuski, jak również okoliczność, że sucha sól, na skutek swej higroskopijności, wyciąga z ryby większą ilość wilgoci.

Ogółem zasolono próbnie sposobem kontenerowym ok. 500 kg ryby. Była to wyłącznie ryba pierwszej jakości, odznaczająca się dobrym wyglądem jako towar; była ona wykorzystana nie tylko jako produkt solony, lecz również jako półfabrykat dla wędzenia i suszenia.

Wielką zaletą kontenerowego sposobu solenia jest możliwość całkowitej mechanizacji tego procesu. Surowiec można dostarczać do miejsca solenia przy pomocy hydrotransportera lub zwykłego przenośnika. U wylotu nad kadziami mo-

gą być zainstalowane wiszące tory w postaci lekkiej belki mostowej. Kontenery mogą mieć wykonanie lekkie w postaci drewnianych skrzynek kratowych, mieszczących od 50 do 100 kg ryby. Gdy zostanie dokonana przebudowa wylotów dla solenia ryby, możliwe będzie stosowanie większych skrzynek oraz bardziej udoskonalonego schematu mechanizacji.

Niewątpliwie wydajny byłby sposób jednolitej mechanizacji procesu solenia ryby przy użyciu telferów, mianowicie od momentu dostarczenia lodu, soli i surowca rybnego — do wyladunku ryby po jej zasoleniu, uprzątnięcia i odstawienia gotowego produktu. Do układania ryby można użyć wibratorów-zagęszczaczy oraz innego nowoczesnego sprzętu wchodzącego w zakres całkowitej mechanizacji.

Dokładniejsza analiza metody kontenerowej odkrywa możliwości solenia śledzi przy użyciu zimnej solanki, przy czym byłoby wyeliminowane czynności tak pracochłonne, jak np. zamrażanie śledzi w lodzie oraz przekładanie ich z kadzi zamrożeniowej do kadzi zasoleniowej.

Solenie sposobem kontenerowym w zimnej krążącej solance pozwala na wytwarzanie wysokowartościowego ma-

*) Wg N. I. Sukrutowa, „Rybnoje Chozjajstwo“, nr 4/1952, str. 59.

losolnego półfabrykatu dla dalszego suszenia, wędzenia oraz dla produkcji innych artykułów tzw. delikatesowych.

Przy kontenerowym soleniu uklei dla celów suszenia odpada konieczność uprzedniego nanizywania i specjalnego układania w kadzi, bez czego przy soleniu luzem nieuniknione są trudności przy kantowaniu ryby oraz przy wyładunku z kadzi. Ukłaje sortuje się od razu do skrzynek, wkłada się do kadzi i soli się krążącą solanką po sześć, osiem i dziesięć skrzynek w różnych kadziach, każdy ga-

łunek oddzielnie. Nanizywanie uklei następuje dopiero po jej zasoleniu, przy czym do nanizywania już posortowanej ryby można użyć pracowników o mniejszych kwalifikacjach i można wykonać tę czynność znacznie szybciej.

W radzieckim przetwórstwie rybnym jeszcze w ciągu bieżącego roku ma być zorganizowane w szerokim zakresie sprawdzenie kontenerowej metody solenia ryby w skali przemysłowej.

J. L.

WYDAWNICTWA NADESŁANE

Inż. M. Filipowicz: *Trasowanie okrętów*, wyd. Wydawnictwa Morskie, Gdańsk 1951, str. 116, 129 rys.

Jest to pierwsza na polskim rynku księgarskim książka z dziedziny praktycznego budownictwa okrętowego, mająca za zadanie umożliwienie pracownikom stoczni zdobycia i pogłębienia wiedzy z zakresu trasowania. Brak tego rodzaju książek daje się bardzo odczuwać i należy mieć nadzieję, że wkrótce ukaże się w druku więcej publikacji z zakresu wszelkich zagadnień praktycznych związanych z budową statku.

Książka inż. M. Filipowicza omawia zagadnienie pierwsze w technologicznej kolejności budowy statku i jednocześnie najtrudniejsze. Trasowanie wymaga dużej znajomości geometrii wykreślnej oraz technologii obróbki i montażu elementów konstrukcyjnych. Musi ono być wykonane z wielką dokładnością, która decyduje o łatwości montażu i płynności linii kadłuba. Traserzy winni posiadać jak największy zasób wiadomości, praca ich bowiem jest trudna i odpowiedzialna.

Niestety, omawiana książka nie wyczerpuje całokształtu zagadnienia, co znacznie obniża jej wartość. Zupełnie pominięto zasady wykreślania linii kadłuba na podłożu w traserni, nie omówiono uzgadniania kształtów i płynności linii, mimo iż właśnie te prace stanowią specyfikę okrętową. Jest to więc poważny brak. Metody wykonywania różnego rodzaju szablonów i posługiwania się nimi omówiono stanowczo zbyt pobieżnie. Podobnie więcej miejsca należało poświęcić zasadom sporządzania i czytania rysunku okrętowego, który na ogół bywa skomplikowany i trudny.

Młodym adeptom sztuki traserskiej największą trudność sprawia czytanie rysunków, jak również zasady geometrii z wszystkimi zagadnieniami rzutowania, przenikania, rozwijania i uzyskiwania płynności linii. Zagadnienia te omówiono dość powierzchownie, a częściowo nawet zupełnie je pominięto (autor nie podał metod kreślenia linii krzywych, jak elipsa, parabola, hiperbola i inne, nie omówił przenikania figur). Zbyt szeroko natomiast omówiono metody łączenia elementów konstrukcyjnych za pomocą nitowania i spawania.

Podane w książce metody trasowania winny być wyraźnie podzielone na prace wykonywane w traserni, łącznie z wykonywaniem szablonów, oraz na prace wykonywane w hali kadłubowej przy znakowaniu materiału. Brak takiego podziału w opisie tych prac prowadzi do błędnych wniosków, przy czym niedostatecznie naświetlona jest technika znakowania materiału przy użyciu różnych rodzajów szablonów (np. znakowanie blach obłowych, o kształcie sferycznym).

Należy żałować, że autor nie podał większej ilości metod rozwinięcia blach poszycia, gdyż jedyna omawiana przez niego metoda nie zawsze może być zastosowana. Ponadto autor nie omówił trasowania dziobnicy, tylnicy, fundamentów maszynowych i nadbudówek, ze wszystkimi ich specyfikami.

Terminologia użyta przez autora nie odpowiada stosowanej obecnie na stocznich i w uczelniach. Autor tłumaczył niektóre określenia dosłownie z obcych języków, bez względu na to, czy nowe słowo odpowiada duchowi naszego języka, czy też nie (np. płytę szablonową nazywa autor „przodownikami (kierownikami)”, str. 5).

Stwierdzając więc, że omawiana książka posiada bezwzględnie wartość pozytywną, trzeba jednocześnie życzyć sobie, aby następne jej wydanie zostało znacznie uzupełnione i poprawione.

J. Doerffer

Barsziew W. N. — Chinicz G. W.: *Awtopogruzciki, traktornije pogruzciki i ich primienienije*. Wyd. „Rieczizdat” Moskwa 1951, str. 136.

Na VII Plenum KC PZPR Prezydent B. Bierut stwierdził: „Trzeba pobudzić inicjatywę w zakresie mechanizacji, trzeba szybko urzeczywistniać wszystkie słuszne projekty w tym zakresie, trzeba w nowej sytuacji pracować po nowemu i pamiętać, że bez forsowania mechanizacji niemożliwe jest urzeczywistnienie naszych wielkich zadań”. W naszych portach morskich zagadnienie mechanizacji pracy występuje ze szczególną siłą. Jakościowo nowe zadania wymagają również nowych metod pracy, które wiążą się przede wszystkim z zastosowaniem sprzętu zmechanizowanego.

Równolegle z wyposażeniem portów w nowoczesny sprzęt konieczne jest szkolenie odpowiedniej kadry obsługującej go. W tym zakresie nasza literatura fachowa nie dała jeszcze swego wkładu i dlatego na szczególne podkreślenie zasługuje dostępne nam opracowanie radzieckie na temat konstrukcji, eksploatacji i konserwacji różnego typu układarek itp.

Znajdujemy w nim szczegółowe omówienie poszczególnych typów i właściwości konstrukcyjnych układarek oraz podgarniaczy traktorowych produkcji radzieckiej (rozdz. I), jak i przedstawienie różnorodnego sprzętu ładunkowego, używanego dla manipulacji poszczególnymi towarami (rozdz. II).

Następne dwa rozdziały poświęcone są eksploatacji urządzeń małej mechanizacji. Mianowicie w rozdz. III omówiona jest organizacja pracy przy pomocy układarek itp. w portach śródlądowych, a w rozdz. IV — zastosowanie tychże urządzeń w przedsiębiorstwach przemysłowych i w budownictwie.

W zakresie wykorzystania urządzeń małej mechanizacji w porcie zobrazowano specyfikę zastosowania ich przy ładunkach drobnicowych i masowych, konstrukcję palet uniwersalnych, najważniejsze procesy technologiczne przy przeładunku drobnicy, prace na składach, wreszcie technologię przeładunku sztuk ciężkich i długich przy zastosowaniu układarek ze specjalnym sprzętem ładunkowym.

Szczególnie cenny jest rozdz. V, przedstawiający konserwację sprzętu zmechanizowanego. Autorzy omawiają w nim kolejne okresy przeglądów, technikę przeglądu codziennego, technikę przeglądów okresowych, połączonych z gruntowną kontrolą poszczególnych mechanizmów, smarowanie sprzętu i najważniejsze przyczyny uszkodzeń oraz ich usuwanie.

Ostatni rozdział poświęcony jest omówieniu zasad kierowania i manipulowania układarkami i podgarniaczami traktorowymi. Książkę kończy instrukcja, dotycząca zasad bezpieczeństwa pracy i ochrony przeciwpożarowej urządzeń małej mechanizacji.

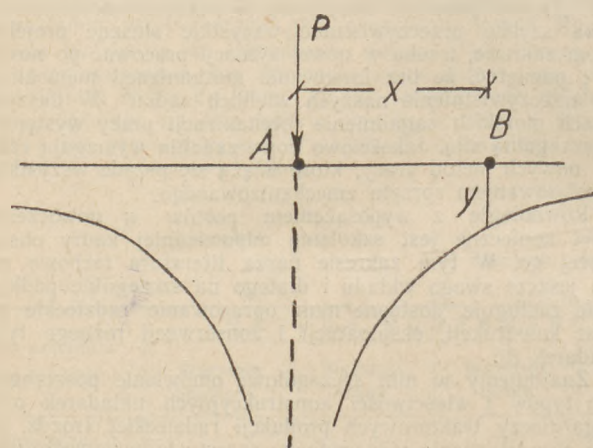
Wydaje się, że celowe byłoby opracowanie w oparciu o omawianą pracę praktycznego podręcznika dla stale rosnących kadr naszej obsługi portowego sprzętu zmechanizowanego. Oczywiście, należałoby przy tym uwzględnić specyficzne warunki pracy w porcie morskim, jak i wszechstronną charakterystykę naszego sprzętu, który nie jest bynajmniej typowy (podczas gdy w omawianej pracy spotykamy się tylko z 6 typami układarek i 2 typami podgarniaczy traktorowych). Opracowanie i wydanie tego rodzaju książki przy pełnym wykorzystaniu dostępnych materiałów radzieckich niewątpliwie podniosłoby poziom wiedzy fachowej naszych portowców, a tym samym i wydajność pracy.

(W)

Uproszczona metoda obliczania fundamentów konstrukcyj portowych jako belek na podłożu sprężystym bez stosowania hipotezy Winklera

Mgr inż. PAWEŁ SŁOMIANKO, Gdańsk

Omówienie metody obliczania belek na sprężystym podłożu, opracowanej przez Zemoczkiną i Sinicyną, z podaniem pomocniczych tablic cyfrowych. Metoda ta może oddać duże usługi przy projektowaniu pochylni płytowych, doków suchych oraz fundamentów poddźwigowych.



Rys. 1

W budownictwie portowym inżynier-projektant nierazko musi się spotykać z zagadnieniem obliczania belek na podłożu sprężystym. Zdarza się to wtedy, gdy element o stosunkowo niewielkiej wysokości spoczywa bezpośrednio na gruncie i założenie liniowego rozkładu naprężeń pod jego podstawą może prowadzić do wyników zbyt odbiegających od rzeczywistości.

W takich warunkach np. może znajdować się płyta pochylni, fundament toru poddźwigowego, dno suchego doku itp.

Omawiane zagadnienie posiada już bogatą historię. Pierwsze metody jego rozwiązania opierają się na tzw. hipotezie Winklera, która jednak już w latach dwudziestych bieżącego stulecia została poddana ostrej krytyce, ponieważ osiadanie gruntu występuje nie tylko w punkcie lub na obszarze obciążenia — jak to zakłada hipoteza, ale także w sąsiedztwie tego obszaru.

W latach trzydziestych i późniejszych opublikowane zostały prace różnych badaczy, dotyczące rozwiązań belki na sprężystym podłożu na zasadach teorii sprężystości, odbiegających od hipotezy Winklera.

Zasadniczy wzór wynikający z hipotezy Winklera:

$$y = \frac{p}{k} \quad (1)$$

gdzie:

- y — wielkość osiadania,
- p — obciążenie jednostkowe,
- k — współczynnik podłoża,

zastępuje się obecnie podstawowym wzorem teorii sprężystości, mianowicie wzorem Boussinesq'a:

$$y = \frac{p \cdot (1 - \mu_0)}{\pi \cdot E_0 \cdot r} \quad (2)$$

gdzie:

μ_0 — współczynnik Poissona dla podłoża,

E_0 — współczynnik sprężystości podłoża,

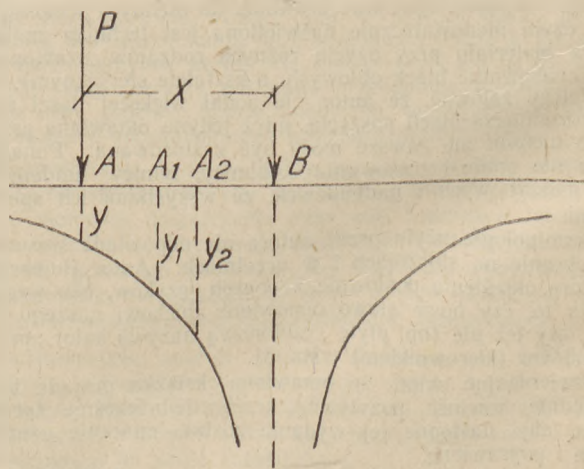
r — odległość punktu zaczepienia siły od punktu, w którym szukamy osiadania.

Celem niniejszego artykułu jest zapoznanie czytelnika z jedną z mniej u nas znanych metod obliczania, opartych na teorii sprężystości, która jednak, dzięki stosunkowej prostocie, może okazać się bardzo przydatnym narzędziem dla inżyniera-projektanta. Aczkolwiek ta jej cecha osiągnięta jest kosztem wprowadzenia pewnych upraszczających założeń, mimo to w granicach praktycznych metoda, jak się zdaje, jest dostatecznie dokładna.

Dzięki opracowaniu przez jej autorów, prof. Zemoczkiną i prof. Sinicyną, nie skomplikowanych tablic pomocniczych, główna trudność metody polega na konieczności rozwiązania układu kilku równań liniowych o kilku niewiadomych.

Metoda oparta jest na następujących założeniach:

1. Grunt podłoża jest sprężystym ośrodkiem izotropowym.
2. Zasada przekrojów płaskich znajduje pełne zastosowanie do rozważanej belki.
3. Nie uwzględnia się sił tarcia i przyczepności między belką a gruntem podłoża.



Rys. 2

Jeśli oddziaływanie podłoża na rozpatrywaną belkę, lub inaczej – obciążenie gruntu u podstawy belki, oznaczmy przez q , to równanie różniczkowe osi odkształconej belki możemy napisać w postaci:

$$\frac{d^4 y}{dx^4} = \frac{q}{E \cdot J} \quad (3)$$

gdzie:

E – współczynnik sprężystości materiału belki,
 J – moment bezwładności przekroju belki.

Jest to zatem zależność między obciążeniem belki a jej ugięciem odpowiadającym wielkości osiadania sprężystego podłoża. Aby móc to równanie scałkować, trzeba znaleźć związek między obciążeniem gruntu a jego osiadaniami.

Wykres osiadania pod wpływem siły skupionej, zaczepionej w punkcie A , pokazany jest na rys. 1.

Zbudujmy teraz wykres osiadania pod wpływem jednostkowej siły, zaczepionej w dowolnym punkcie B , położonym w odległości x od punktu A . Będzie on miał kształt pokazany na rys. 2.

Na podstawie obu wykresów możemy powiedzieć, że jeśli w punkcie A zaczepimy siłę równą 1, to wywoła ona osiadanie w punkcie B wielkości y , i odwrotnie: siła 1 zaczepiona w punkcie B wywoła w punkcie A osiadanie y . Wykres osiadań (na rys. 2) potraktować możemy zatem jako linię wpływu dla osiadania w punkcie B , ponieważ rzędne tej krzywej: y, y_1, y_2 będą oznaczały wartości osiadania w punkcie B dla wypadku zaczepienia siły jednostkowej odpowiednio w punktach A, A_1, A_2 . Dla określenia więc wielkości osiadania w punkcie B na skutek działania dowolnej siły P w dowolnym punkcie, należy siłę tę pomnożyć przez znajdującą się pod nią rzędną y omawianego wykresu. Ta własność krzywej osiadania jest dalej wykorzystywana dla rozwiązania postawionego zadania.

Jeśli obciążenie przekazywane przez belkę na grunt rozkłada się według pewnej krzywej, to wielkość obciążenia gruntu (q) w dowolnym punkcie jest pewną, bliżej nie określoną funkcją od x , gdzie x jest odległością od początku współrzędnych (rys. 3):

$$q = f(x) \quad (4)$$

Wykreślona na rys. 3 krzywa osiadania od siły jednostkowej przyłożonej do punktu B będzie jednocześnie linią wpływu dla osiadania w tymże punkcie.

Rozbijając wykres obciążenia na nieskończoną ilość pasków i oznaczając wielkość osiadania w punkcie B od jednostkowej siły jako funkcję odległości (z) tej siły od punktu B :

$$y = f(z) \quad (5)$$

możemy wielkość osiadania w punkcie B pod wpływem obciążenia poszczególnymi paskami napisać w postaci:

$$q \cdot dz \cdot y = q \cdot f(z) dz \quad (6)$$

Dla całkowitego osiadania w punkcie B pod wpływem rozpatrywanego obciążenia otrzymujemy wyrażenie:

$$y = \int_0^{x-a} q \cdot f(z) dz + \int_0^{b-x} q \cdot f(z) dz \quad (7)$$

a wykorzystując zależność (4), wyrażenie:

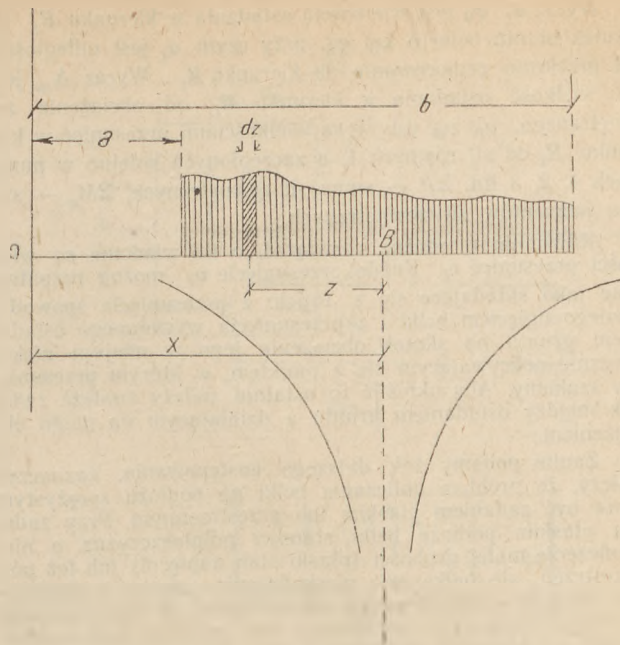
$$y = \int_0^{x-a} F(x-a) \cdot f(z) dz + \int_0^{b-x} F(x+z) \cdot f(z) dz \quad (8)$$

przy czym x należy tu uważać za wielkość stałą.

Podstawiając wreszcie wzór (8) do zasadniczego równania (3), otrzymujemy:

$$\frac{d^4}{dx^4} \left[\int_0^{x-a} F(x-a) \cdot f(z) dz + \int_0^{b-x} F(x+z) \cdot f(z) dz \right] = \frac{F(x)}{E \cdot J} \quad (9)$$

Dla celów praktycznych postać ta jest zbyt skomplikowana, ponieważ funkcja F jest nieznaną. W celu przystosowania tego wzoru do użycia praktycznego, wprowadza się następujące uproszczenia. Wykres reakcji podłoża, lub rozkład obciążeń na grunt, zastępuje się łamaną linią schodkową, dzieląc ją na dowolnie wąskie paski (rys. 4), przy założeniu, że w ich granicach obciążenie rozkłada się równomiernie. Osiadanie określa się tylko dla środków poszczególnych pasków. Do obliczeń wprowadza się wypadkową obciążenia, które przypada na rozpatrywany pasek, zaczepioną w jego środku. Belkę rozważa się tedy jako spoczywającą na szere-



Rys. 3

gu sprężystych podpór, których ilość powinna być tym większa, im większą dokładność będziemy chcieli uzyskać (rys. 5). Pręt poziomy ustawiony jest po to, aby uniemożliwić przesuw w kierunku poziomym. W dalszych rozważaniach nie odgrywa on żadnej roli.

W celu rozwiązania takiej belki najlepiej jest posłużyć się metodą kombinowaną, zakładając w jednym z jej przekrojów (np. na jednym z końców) fikcyjne utwierdzenie, a wszystkie pręty podpór przeciąć, zastępując je siłami R_1, R_2, R_3 itd. Otrzymany w ten sposób układ statyczny pokazany jest na rys. 6. Za wielkości niewiadome trzeba przyjąć siły R_i , wielkość osiadania belki w miejscu jej zamocowania (y_0) oraz wartość kąta obrotu w tymże miejscu (φ_0).

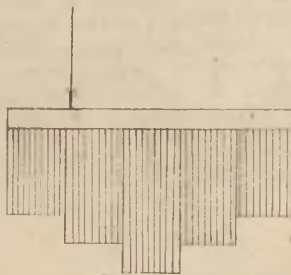
Dla wyznaczenia siedmiu niewiadomych (dla wypadku na rys. 6) mamy pięć równań typu:

$$R_1 \cdot v_{i1} + R_2 \cdot v_{i2} + R_3 \cdot v_{i3} + R_4 \cdot v_{i4} + R_5 \cdot v_{i5} + y_0 - a_i \cdot \varphi_0 + \Delta i p = 0 \quad (10),$$

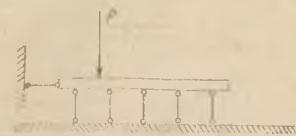
z których każde wyraża, że całkowite przesunięcie w kierunku R_i od działania wszystkich sił zaczepionych do układu równa się zero, oraz dwa równania równowagi:

$$-R_1 - R_2 - R_3 - R_4 - R_5 + \Sigma P = 0 \quad (11)$$

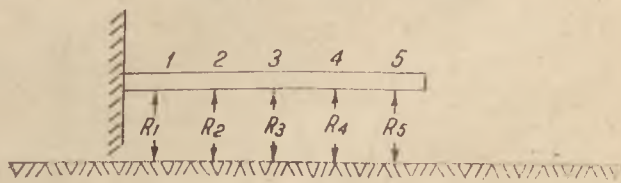
$$-R_1 \cdot a_1 - R_2 \cdot a_2 - R_3 \cdot a_3 - R_4 \cdot a_4 - R_5 \cdot a_5 + \Sigma M_p = 0 \quad (12)$$



Rys. 4



Rys. 5



Rys. 6

Wyraz $a_i \cdot \varphi_0$ jest wielkością osiadania w kierunku R_i na skutek obrotu belki o kąt φ_0 , przy czym a_i jest odległością od przekroju zamocowania do kierunku R_i . Wyraz Δ_{ip} jest to wielkość osiadania w kierunku R_i od obciążenia zewnętrznego, v_{i1} , v_{i2} itd. — są wielkościami przesunięć w kierunku R_i od sił równych 1, a zaczepionych kolejno w punktach 1, 2, 3 itd. ΣP — suma sił zewnętrznych, ΣM_p — suma momentów sił zewnętrznych.

Równania te można rozwiązać, o ile wiadome są wielkości przesunięć v_i . Każde przesunięcie v_i można rozpatrywać jako składające się z dwóch: z przesunięcia spowodowanego ugięciem belki i z przesunięcia wywołanego osiadaniami gruntu na skutek obciążenia jego w miejscu niekolejnie pokrywającym się z punktem, w którym przesunięcia szukamy. Aby określić to ostatnie, należy znaleźć związek między osiadaniami gruntu a działającym na niego obciążeniem.

Zanim podamy tok dalszego postępowania, zaznaczyć należy, że problem obliczania belki na podłożu sprężystym może być zadaniem płaskim lub przestrzennym. Przy zadaniu płaskim podłoże belki stanowi półpłaszczyzna o nieskończeniu małej grubości (płaski stan napęcia) lub też półprzestrzeń, ale belka jest nieskończenie szeroka o skończonej długości (stan płaskich odkształceń). W tym ostatnim wypadku obciążenie przyłożone jest wzdłuż linii prostopadłej do kierunku długości, a do obliczeń przyjmuje się wycięty z całości pas o długości równej długości belki i szerokości równej 1.

W budownictwie morskim w podobnych warunkach pracują np. płyty stanowiące dno doków suchych, pochylni lub ślipów. Przy zadaniu przestrzennym belka o małej szerokości i pewnej skończonej długości spoczywa na podłożu stanowiącym półprzestrzeń. Wypadek ten występuje przy obliczaniu fundamentów pod tory poddźwigowe, spoczywające bezpośrednio na gruncie. Ustalenie zależności między osiadaniami gruntu a jego obciążeniem trzeba rozważać oddzielnie dla zadania płaskiego i dla zadania przestrzennego.

Dla znalezienia osiadania górnej krawędzi półpłaszczyzny (grubość półpłaszczyzny przyjmuje się dla uproszczenia równą jedności) na skutek obciążenia jej pewną siłą skupioną P , wyjściowym równaniem w rozpatrywanej metodzie jest równanie Flamant'a:

$$y = \frac{2 \cdot P}{\pi \cdot E_0} \ln \frac{d}{r} \quad (13)$$

gdzie:

E_0 — współczynnik sprężystości podłoża,

r — odległość punktu, w którym szukamy osiadania, od punktu zaczepienia siły P ,

d — odległość od punktu zaczepienia siły P do punktu porównawczego.

Należy wyjaśnić, że — według Flamant'a — wielkości osiadań górnej powierzchni podłoża w tym wypadku są nieskończenie wielkie i w dalszych rozważaniach trzeba brać pod uwagę nie wielkości absolutne osiadań, lecz różnice między poszczególnymi punktami, przy czym za punkt porównawczy można przyjąć dowolny punkt w odległości d od punktu zaczepienia siły skupionej. Chodzi tylko o to, aby

odległość d była znacznie większa niż wymiary konstrukcji, którą obliczamy. Poziom punktu porównawczego po odkształceniu przyjmuje się jako zerowy.

Ponieważ przy $r = 0$ $y = \infty$, nie można rozpatrywać obciążenia jako siły skupionej. Wprowadza się tutaj dalsze uproszczenie przez założenie, że siła jest równomiernie rozłożona na odcinku o pewnej długości c . Dla określenia osiadania w pewnym punkcie A , którego odległość od środka obciążonego odcinka wynosi x , należy przypomnieć, że wykres osiadania można rozpatrywać jako linię wpływu. Wobec powyższego trzeba zbudować wykres osiadania tak, jakby siła była zaczepiona w punkcie A , obliczyć powierzchnię ograniczoną krzywą wykresu na długości obciążonego odcinka c i pomnożyć tę powierzchnię przez obciążenie jednostkowe p , które wynosi:

$$p = \frac{1}{c} \quad (14) \text{ (patrz rys. 7),}$$

Przyjmując odległość z dowolnego punktu obciążonego obszaru od punktu A za zmienną niezależną, otrzymuje się na wielkość osiadania następujące wyrażenie:

$$y = \frac{1}{c} \int_{x - \frac{c}{2}}^{x + \frac{c}{2}} \frac{2}{\pi \cdot E_0} \ln \frac{d}{z} dz \quad (15)$$

i po scałkowaniu:

$$y = \frac{1}{\pi \cdot E_0} (F + C) \quad (16)$$

gdzie:

$$F = -2 \frac{x}{c} \ln \left[\frac{2 \frac{x}{c} + 1}{2 \frac{x}{c} - 1} \right] - \ln \left[\left(2 \frac{x}{c} + 1 \right) \cdot \left(2 \frac{x}{c} - 1 \right) \right] \quad (17)$$

$$C = 2 \cdot \ln \frac{d}{c} + 2 + 2 \cdot \ln 2 \quad (18)$$

Jeśli punkt A znajduje się w granicach obciążonego obszaru, to

$$F = -2 \frac{x}{c} \ln \left[\frac{1 + 2 \frac{x}{c}}{1 - 2 \frac{x}{c}} \right] - \ln \left[\left(1 + 2 \frac{x}{c} \right) \left(1 - 2 \frac{x}{c} \right) \right] \quad (19)$$

natomiast C pozostaje bez zmiany

Dla punktu leżącego pod środkiem obciążonego odcinka:

$$y = \frac{1}{\pi \cdot E_0} \cdot C \quad (20)$$

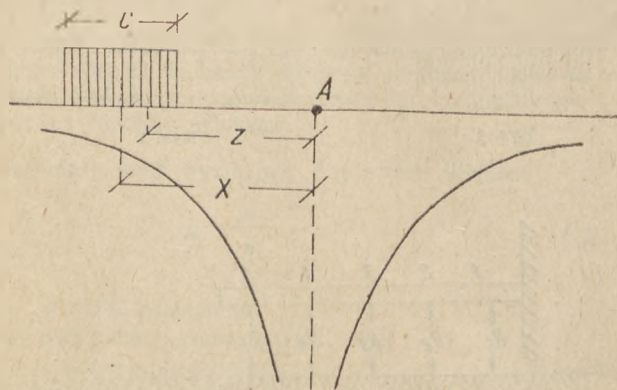
Wyliczone wartości funkcji są podane w poniższej tabeli:

TABLICA I

x/c	F	x/c	F	x/c	F	x/c	F
0	0	6	-6,967	11	-8,181	16	-8,931
1	-3,296	7	-7,276	12	-8,356	17	-9,02
2	-4,751	8	-7,544	13	-8,516	18	-9,167
3	-5,574	9	-7,780	14	-8,664	19	-9,275
4	-6,154	10	-7,991	15	-8,802	20	-9,378
5	-6,602						

Oznaczenia: x — odległość od punktu, w którym oblicza się osiadanie, do środka odcinka długości c , w którego granicach obciążenie rozważa się jako równomiernie rozłożone.

c — długość odcinków, na które dzieli się rozważaną belkę.



Rys. 7

Dla wypadku odkształceń płaskich wyrażenia (16) i (20) pozostają w mocy z tym, że zarówno funkcja F jak C powinny być pomnożone przez $(1 - \mu_0^2)$, gdzie μ_0 — współczynnik Poissona dla podłoża.

Dla znalezienia osiadania pewnego punktu, znajdującego się w odległości r od punktu zaczepienia siły skupionej P , wzorem wyjściowym dla zadania przestrzennego jest wzór Boussinesq'a:

$$y = \frac{P(1 - \mu_0^2)}{\pi \cdot E_0 \cdot r} \quad (21)$$

gdzie:

E_0 — współczynnik sprężystości podłoża, zaś μ_0 — jak poprzednio.

Ponieważ bezpośrednio pod siłą, czyli dla $r = 0$, osiadanie równa się nieskończoności, i w tym wypadku omawiana metoda wprowadza uproszczenie przez założenie, że obciążenie rozkłada się równomiernie na powierzchni pewnego prostokąta o wymiarach $b \cdot c$. Przez b oznacza się szerokość belki, a c jest odległością między podporami.

Całkowite obciążenie przypadające na wspomniany prostokąt wynosi 1, zatem obciążenie jednostkowe będzie:

$$p = \frac{1}{b \cdot c} \quad (22) \text{ (patrz rys. 8)}$$

Jeśli wydzielimy z prostokąta nieskończenie mały element o wymiarach $dx \cdot dz$ i współrzędnych x, z w stosunku do punktu A , w którym szukamy osiadania, to obciążenie tego elementu wyniesie:

$$p \cdot dx \cdot dz = \frac{dx \cdot dz}{b \cdot c} \quad (23)$$

a osiadanie w punkcie A od tego obciążenia będzie:

$$d^*y = \frac{dx \cdot dz \cdot /1 - \mu_0^2/}{b \cdot c \cdot \pi \cdot E_0 \cdot r} \quad (24)$$

Osiadanie jest tu oznaczone przez podwójną różniczkę, ponieważ mamy do czynienia z elementem nieskończenie małym.

Dla znalezienia wielkości osiadania w punkcie A pod wpływem obciążenia całego prostokąta należy wyrażenie (24) dwukrotnie scałkować:

$$y = \int_{x=u-\frac{c}{2}}^{x=u+\frac{c}{2}} \int_{z=0}^{z=\frac{b}{2}} \frac{/1 - \mu_0^2/}{b \cdot c \cdot \pi \cdot E_0 \cdot r} dx \cdot dz = \frac{2/1 - \mu_0^2/}{b \cdot c \cdot \pi \cdot E_0} \int_{u-\frac{c}{2}}^{u+\frac{c}{2}} \int_0^{\frac{b}{2}} \frac{dx \cdot dz}{\sqrt{x^2 + z^2}} \quad (25)$$

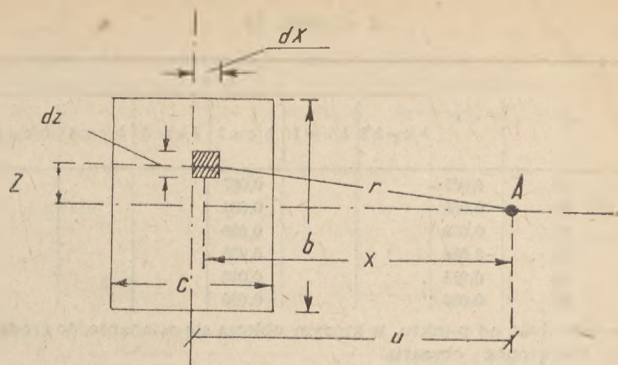
u — jest odległością środka rozpatrywanego prostokąta od punktu A .

Po scałkowaniu otrzymujemy następujący wynik:

$$y = \frac{/1 - \mu_0^2/}{\pi \cdot E_0 \cdot c} \cdot F \quad (26)$$

gdzie:

$$F = \frac{c}{b} \left\{ 2 \ln \frac{b}{c} - \ln \left[\left(2 \frac{u}{c} \right)^2 - 1 \right] - 2 \frac{u}{c} \ln \left[\frac{2 \frac{u}{c} + 1}{2 \frac{u}{c} - 1} \right] + \right. \\ \left. + \frac{b}{c} \ln \left[\frac{\left(2 \frac{u}{b} + \frac{c}{b} \right) + \sqrt{\left(2 \frac{u}{b} + \frac{c}{b} \right)^2 + 1}}{\left(2 \frac{u}{b} - \frac{c}{b} \right) + \sqrt{\left(2 \frac{u}{b} - \frac{c}{b} \right)^2 + 1}} \right] + \right.$$



Rys. 8

$$+ 2 \frac{u}{c} \ln \left[\frac{1 + \sqrt{\left(2 \frac{u}{b} + \frac{c}{b} \right)^2 + 1}}{1 + \sqrt{\left(2 \frac{u}{b} - \frac{c}{b} \right)^2 + 1}} \right] + \\ + \ln \left[1 + \sqrt{\left(2 \frac{u}{b} + \frac{c}{b} \right)^2 + 1} \right] \left[1 + \sqrt{\left(2 \frac{u}{b} - \frac{c}{b} \right)^2 + 1} \right] \quad (27)$$

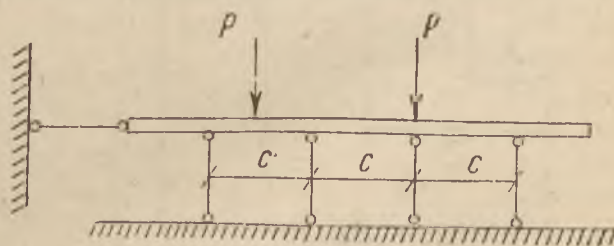
Dla osiadania w środku prostokąta, czyli dla $u = 0$, wyrażenie na y ma postać taką samą: $y = \frac{/1 - \mu_0^2/}{\pi \cdot E_0 \cdot c} F$ ale

$$F = 2 \frac{c}{b} \left\{ \ln \left(\frac{b}{c} \right) + \frac{b}{c} \ln \left[\frac{c}{b} + \sqrt{\left(\frac{c}{b} \right)^2 + 1} \right] + \right. \\ \left. + \ln \left[1 + \sqrt{\left(\frac{c}{b} \right)^2 - 1} \right] \right\} \quad (28)$$

W tabelicy II podane są wartości funkcji F dla różnych stosunków b/c :

TABLICA II

x/c	c/x	F					
		$b/c = 2/3$	$b/c = 1$	$b/c = 2$	$b/c = 3$	$b/c = 4$	$b/c = 5$
0		4,263	3,525	2,406	1,807	1,542	1,322
1	1	1,069	1,038	0,929	0,829	0,746	0,678
2	0,500	0,508	0,505	0,490	0,469	0,446	0,424
3	0,333	0,336	0,335	0,330	0,323	0,315	0,305
4	0,250	0,251	0,251	0,249	0,246	0,242	0,237
5	0,200	0,200	0,200	0,199	0,197	0,196	0,193
6	0,167	0,167	0,167	0,166	0,165	0,164	0,163
7	0,143	0,143	0,143	0,143	0,142	0,141	0,140
8	0,125	0,125	0,125	0,125	0,124	0,124	0,123
9	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,111	0,110
10	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,099
11	0,091			0,091			
12	0,083			0,083			
13	0,077			0,077			
14	0,071			0,071			



Rys. 9

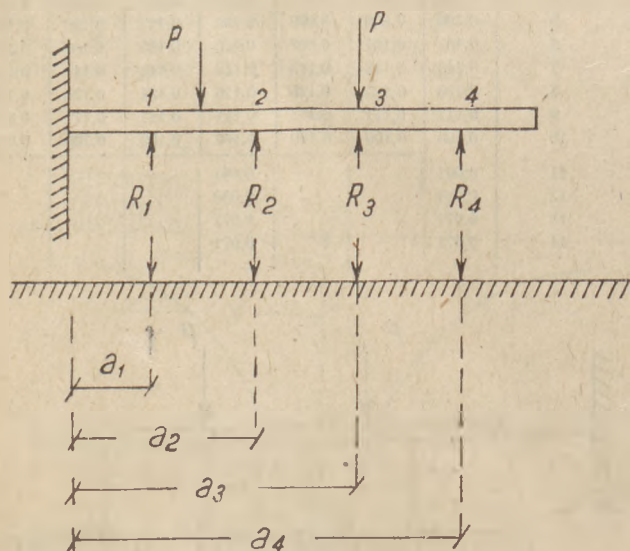
x/c	c/x	F					
		$b/c=2/3$	$b/c=1$	$b/c=2$	$b/c=3$	$b/c=4$	$b/c=5$
15	0,067			0,067			
16	0,063			0,063			
17	0,059			0,059			
18	0,056			0,056			
19	0,053			0,053			
20	0,050			0,050			

Dla wartości pośrednich można interpolować.

Układamy następujące równania:

$$\left. \begin{aligned} R_1 \cdot v_{11} + R_2 \cdot v_{12} + R_3 \cdot v_{13} + R_1 \cdot v_{14} - y_0 - a_1 \cdot \varphi_0 + \Delta_{1p} &= 0 \\ R_1 \cdot v_{21} + R_2 \cdot v_{22} + R_3 \cdot v_{23} + R_1 \cdot v_{24} - y_0 - a_2 \cdot \varphi_0 + \Delta_{2p} &= 0 \\ R_1 \cdot v_{31} + R_2 \cdot v_{32} + R_3 \cdot v_{33} + R_1 \cdot v_{34} - y_0 - a_3 \cdot \varphi_0 + \Delta_{3p} &= 0 \\ R_1 \cdot v_{41} + R_2 \cdot v_{42} + R_3 \cdot v_{43} + R_5 \cdot v_{44} - y_0 - a_4 \cdot \varphi_0 + \Delta_{4p} &= 0 \\ -R_1 - R_2 - R_3 - R_4 + \Sigma P &= 0 \\ -R_1 \cdot a_1 - R_2 \cdot a_2 - R_3 \cdot a_3 - R_4 \cdot a_4 + \Sigma M_p &= 0 \end{aligned} \right\} \quad (29)$$

Osiadanie w dowolnym punkcie K w kierunku siły R od działania siły jednostkowej przyłożonej w punkcie M (rys. 11), czyli v_{km} , składa się, jak to już wyżej powiedziano,

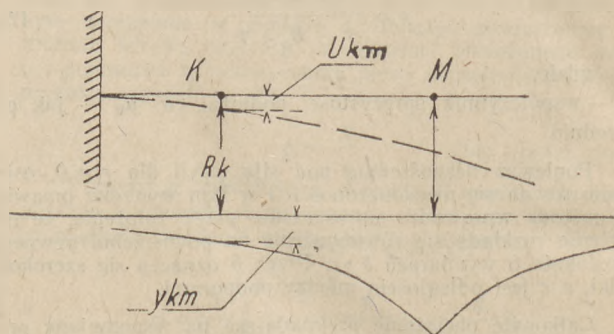


Rys. 10

$$v_{km} = y_{km} - u_{km} \quad (30)$$

Wartość u_{km} określa się wg wzoru (16):

$$y_{km} = \frac{1}{\pi \cdot E_0} (F_{km} + C) \quad (32)$$



Rys. 11

Ugięcie u_{km} może być określone wg wzoru uproszczonego Maxwella-Mohra dla belek i ram:

$$u_{km} = \int \frac{M_k \cdot M_m}{E \cdot J} dx \quad (33)$$

Przyjmując dla uproszczenia, że siły obciążające są skupione, wartości u_{km} najlepiej obliczać przez przemnożenie powierzchni wykresów M_k i M_m (uwzględniając E i J za stałe). Wykresy te mają kształt trójkątów (rys. 12). Przy $a_m > a_k$ trzeba powierzchnię wykresu M_k pomnożyć przez rzędną wykresu M_m nad środkiem ciężkości pola M_k . Ponieważ rzędna

ta wynosi $(a_m - \frac{a_k}{3})$, ugięcie:

$$u_{km} = \frac{a_k^2}{2} \left(a_m - \frac{a_k}{3} \right) \cdot \frac{1}{E \cdot J} = \frac{a_k^2 (3 \cdot a_m - a_k)}{6 \cdot E \cdot J} \quad (34)$$

Przy $a_m < a_k$ wartości a_m i a_k należy zamienić miejscami.

Wzór (34) można też napisać w takiej postaci:

$$u_{km} = \frac{c^2}{6 \cdot E \cdot J} \cdot v_{km} \quad (35)$$

gdzie:

$$w_{km} = \left(\frac{a_k}{c} \right)^2 \left(3 \frac{a_m}{c} - \frac{a_k}{c} \right) \quad (36)$$

Ponieważ w powyższe wyrażenie wchodzi tylko stosunek wartości a_k i a_m do c , więc można ułożyć odpowiednią tablicę, co ułatwi pracę. Tablica ta podana jest na str. 467 jako tablica III.

Obliczenie ugięcia belki sprowadza się zatem do obliczenia raz jeden wartości $c^3/E \cdot J$, natomiast wartości w_{km} mogą być pobrane z tablicy III.

Jeśli chcemy określić wartość na v_{31} , tj. przesunięcie w kierunku siły R_3 na skutek działania siły jednostkowej w punkcie 1, przy czyniąc odległość między założonymi podporami wynosi, dajmy na to, $c = 1$ m, to wartość F_{31} określimy dla stosunku $x/c = 4/2 = 2$, ponieważ odległość punktu zaczepienia siły od punktu, w którym szukamy osiadania

równa się długości dwóch przęseł $(3-1)$, a więc $2 \cdot 2 = 4$ m. Zatem $F_{31} = -4,751$ na podstawie tablicy I.

Ponieważ $a_3 = 2 \cdot 3 = 6$ m i $a_1 = c = 2$ m, więc $a_m/c = a_1/c = 2:2 = 1$ i $a_k/c = a_3/c = 6:2 = 3$, zatem na podstawie tablicy III otrzymujemy wartość na $\omega_{31} = 8$.

Ogólny wzór na całkowite osiadanie w danym punkcie będzie:

$$v_{km} = \frac{1}{\pi \cdot E_0} (F_{km} + C) \frac{c^3}{6 \cdot E \cdot J} w_{km} \quad (37)$$

Wielkość C jest wielkością zależną tylko od odległości d , a że przyjęto w założeniu, iż d jest bardzo duże w porównaniu do długości belki, dopuszczalne będzie uważanie C za stałe na całej długości belki.

Jeśli całkowite osiadanie napiszemy w postaci:

$$v_{km} = \frac{1}{\pi \cdot E_0} \cdot F_{km} + \frac{c^3}{6 \cdot E \cdot J} \cdot w_{km} \quad (38)$$

to w równaniach (29) pojawią się składniki ze wspólnym czynnikiem C :

$$R_1 \cdot v_{11} + R_2 \cdot v_{12} + R_3 \cdot v_{13} + R_4 \cdot v_{14} - y_0 - a_1 \cdot \varphi_0 + \Delta_{1P} - \\ + \frac{1}{\pi \cdot E_0} (R_1 + R_2 + R_3 + R_4) C = 0 \quad (39)$$

Ponieważ suma $(R_1 + R_2 + R_3 + R_4) = \Sigma P$ (obciążenie zewnętrzne) można napisać:

$$R_{11} \cdot v_{11} + R_{12} \cdot v_{12} + R_{13} \cdot v_{13} + R_{14} \cdot v_{14} - \\ - (y_0 - \frac{C \cdot \Sigma P}{\pi \cdot E_0}) - a_1 \cdot \varphi_0 + \Delta_{1P} = 0 \quad (40)$$

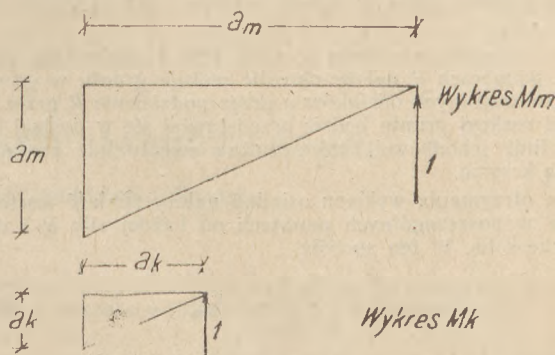
We wszystkich równaniach wyraz $(y_0 - \frac{C \cdot \Sigma P}{\pi \cdot E_0})$ będzie posiadał tę samą wartość.

Ze względu na to, że absolutna wartość osiadań przy zadaniu płaskim będzie zawsze niewiadoma, można umówić się, że wyrażenie $(y_0 - \frac{C \cdot \Sigma P}{\pi \cdot E_0})$ oznaczać będziemy nadal

przez y_0 . Wtedy posłać równań zasadniczych (29) pozostanie bez zmiany, ale współczynniki v_{km} będą wyrażały się wzorami (38), a nie (37). Jeśli w dodatku wszystkie v_{km} przemnożymy przez $\pi \cdot E_0$, to równania nadal nie zmienią swej postaci, ale wzór na wielkość osiadania będzie jeszcze prostszy:

$$v_{km} = F_{km} - \alpha \cdot w_{km} \quad (41)$$

gdzie:



Rys. 12

α — współczynnik stały dla danej belki (o stałym przekroju)

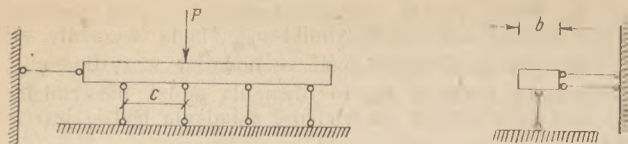
$$\alpha = \frac{\pi \cdot E_0 \cdot c^3}{6 \cdot E \cdot J} \quad (42)$$

Wobec tego układ równań pozostanie zupełnie bez zmiany, z tym jednak, że przemieszczenia v_{km} będą teraz równe nie rzeczywistym przemieszczeniom, lecz będą zwiększone $\pi \cdot E_0$ razy.

Jeśli punkty zaczepienia sił zewnętrznych pokrywają się z obranymi punktami podporowymi, to wartości Δ_{kp} można również pobierać z tablicy III, podobnie jak ω . Wartości te powinny być też pomnożone przez α .

TABLICA III

$\frac{a_m}{a_k} \cdot \frac{c}{c}$	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10
0,5	0,25	0,625	1	1,375	1,75	2,125	2,5	2,875	3,25	3,625	4	4,375	4,75	5,125	5,5	5,875	6,25	6,625	7	7,375
1	—	2	3,5	5	6,5	8	9,5	11	12,5	14	15,5	17	18,5	20	21,5	23	24,5	26	27,5	29
1,5	—	—	6,75	10,125	13,5	16,875	20,25	23,625	27	30,375	33,75	37,125	40,5	43,875	47,25	50,625	54	57,375	60,75	64,125
2,0	—	—	—	16	22	28	34	40	46	52	58	64	70	76	82	88	94	100	106	112
2,5	—	—	—	—	31,125	40,625	50	59,375	68,75	78,125	87,5	96,875	106,25	115,625	125	134,375	143,75	153,125	162,5	171,875
3,0	—	—	—	—	—	54	67,5	81	94,5	108	121,5	135	148,5	162	175,5	189	202,5	216	229,5	243
3,5	—	—	—	—	—	—	85,75	104,125	122,5	140,875	159,25	177,625	196	214,375	232,75	251,125	269,5	287,875	306,25	324,625
4,0	—	—	—	—	—	—	—	128	152	176	200	224	248	272	296	320	344	368	392	416
4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	182,25	212,625	243	273,375	303,75	334,125	364,5	394,875	425,25	455,625	486	516,375
5,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	250	287,5	325	362,5	400	437,5	475	512,5	550	587,5	625
5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	332,75	378,125	423,5	468,875	514,25	559,625	605	650,375	695,75	741,125
6,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	432	486	540	594	648	702	756	810	864
6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	549,25	612,625	676	739,375	802,75	866,125	929,5	992,875
7,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	686	759,5	833	906,5	980	1053,5	1127
7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	843,75	928,125	1012,5	1096,875	1181,25	1265,625
8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1024	1120	1216	1312	1408
8,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1228,25	1336,625	1445	1553,375
9,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1458	1579,5	1701
9,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1714,75	1850,125
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2000



Rys. 13

Jeśli jednak siły zewnętrzne przyłożone są między podporami, należy każdą siłę rozłożyć na dwie, działające na podporach, albo obliczyć ugięcie wzorem (33) i pomnożyć przez $\pi \cdot E_0$.

Po rozwiązaniu układu równań (29) i znalezieniu reakcji na podporach R należy określić reakcje gruntu w granicach poszczególnych odcinków c przez podzielenie R przez c . Rozkład reakcyj gruntu będzie przedstawiał się w postaci łamanej linii schodkowej, którą można ewentualnie zastąpić łagodną krzywą.

Dla otrzymania wykresu osiadań należy znaleźć wartość osiadań w poszczególnych punktach od każdej siły R i dodać je ze sobą. W ten sposób:

$$y_{km} = \sum \frac{R_i}{\pi \cdot E_0} \cdot F_{km} \quad (43)$$

Krzywa osiadań wskazywać będzie tylko różnice osiadań między poszczególnymi punktami.

Dla wypadku odkształceń płaskich kolejność i schemat obliczeń pozostają bez zmiany, jak również możliwość korzystania z tablic I i III, z tym jednak, że współczynnik α będzie nieco inny:

$$\alpha = \frac{\pi \cdot E_0 \cdot c^3}{6 \cdot E \cdot J(1 - \mu_0^2)} \quad (44)$$

J należy rozpatrywać jako sprowadzony moment bezwładności, który dla przekroju prostokątnego wynosi:

$$J = \frac{1 \cdot h^3}{12(1 - \mu^2)} \quad (45)$$

gdzie:

μ — współczynnik Poissona dla materiału belki.

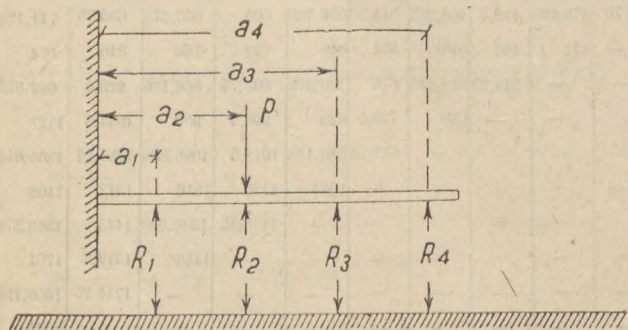
Współczynnik Poissona należy także uwzględnić przy obliczaniu wielkości osiadań:

$$y_{km} = \sum \frac{R_i(1 - \mu_0^2)}{\pi \cdot E_0} \cdot F_{km} \quad (46)$$

Jeśli $\mu_0 = \mu$, to współczynnik α będzie jednakowy zarówno dla stanu naprężeń płaskich, jak też dla wypadku odkształceń płaskich.

Schemat obliczenia belki, której podłoże stanowi półprzestrzeń, przedstawia się następująco:

Rozważaną belkę dzielimy na równe odcinki o długości c i umieszczamy w środku tych odcinków pręty podporowe. Obciążenie przekazywane na podłoże przez każdy taki pręt uważa się, jak to zostało powiedziane, za rozłożone równomiernie na powierzchni prostokąta o wymiarach b (szerokość belki) i c (odległość między podporami). Dla zapewnienia układowi niezmienności zakłada się, jak poprzednio, istnienie prętów poziomych, w których siły równe są zeru (rys. 13).



Rys. 14

Zakładamy następnie w dowolnym przekroju belki (np. na końcu) utwierdzenie i usuwamy podpory, zastępując je siłami R_i . Otrzymujemy schemat statyczny pokazany na rys. 14.

Dla obliczenia belki układamy szereg równań identycznych jak w układzie (29).

Każde przemieszczenie v wyraża się wzorem:

$$v_{km} = y_{km} + u_{km} \quad (47)$$

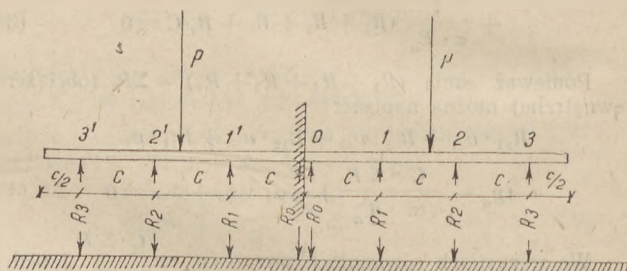
y_{km} określa się wzorem (26), przy czym wartość funkcji F wyszukuje się z tablicy I. Poszukiwana wartość uwarunkowana jest dla danego stosunku b/c odległością od punktu, w którym szukamy osiadania, do punktu zaczepienia siły.

Ugięcia belki oblicza się wg wzoru:

$$u_{km} = \frac{c^3}{6 \cdot E \cdot J} \cdot w_{km} \quad (48)$$

przy czym wielkości w_{km} można pobrać z tablicy III.

W ten sposób:



Rys. 15

$$y_{km} = \frac{(1 - \mu_0^2)}{\pi \cdot E_0 \cdot c} \cdot F_{km} + \frac{c^3}{6 \cdot E \cdot J} \cdot w_{km} \quad (49)$$

przy czym współczynniki przy F_{km} i w_{km} są zazwyczaj stałe dla danej belki, należy je zatem wyliczyć tylko raz jeden.

Jeśli pierwsze cztery równania układu (29) pomnożymy przez

$$\frac{\pi \cdot E_0 \cdot c}{(1 - \mu_0^2)}, \text{ a dla wartości } y_0 = \frac{\pi \cdot E_0 \cdot c}{(1 - \mu_0^2)} \text{ pozostawimy}$$

poprzednie oznaczenie, czyli y_0 , to wzór (49) przyjmie postać:

$$y_{km} = F_{km} + \alpha w_{km} \quad (50)$$

gdzie:

$$\alpha = \frac{\pi \cdot E_0 \cdot c^4}{6 \cdot E \cdot J(1 - \mu_0^2)}$$

Po określeniu wartości y_{km} pozostaje rozwiązać układ równań i obliczyć niewiadome R_i . Dzieliąc otrzymane wartości przez c , czyli przez odległość między podporami, otrzymamy wielkości reakcyj podłoża w każdym miejscu rozpatrywanej belki. Wykres tych reakcyj będzie miał kształt linii schodkowej, jak na rys. 4.

Dla znalezienia absolutnych wartości osiadań, znajdujemy osiadania od każdej siły i sumujemy je. Należy pamiętać, że w punkcie początkowym osiadanie powinno się równać:

$$\frac{y_0(1 - \mu^2)}{\pi \cdot E_0 \cdot c}$$

Na zakończenie należy zwrócić uwagę na to, że wybór schematu statycznego odgrywa poważną rolę, jeśli chodzi o uproszczenie pracy. Tak np. dla belek o symetrycznym obciążeniu przekrój fikcyjnego utwierdzenia korzystnie jest umieścić w środku belki, zaczepiając w nim dwie równe siły R_0 , przez co uzyskujemy to, że każdej sile podporowej

z lewej strony odpowiada taka sama siła co do wielkości i znaku z prawej strony przekroju utwierdzenia, a kąt obrotu $\varphi_0 = 0$.

Należy też zaznaczyć, że w tym wypadku przy obliczaniu przesunięć wzorami (41) i (50), wartość funkcji F trzeba określić dla dwóch sił z lewej i z prawej strony.

Na przykład dla obliczenia F_{23} trzeba uwzględnić, że jedna siła R_3 znajduje się w odległości c od punktu 2, a druga w odległości $5 \cdot c$ od tegoż punktu (patrz rys. 15). Wartości ω należy obliczać przy uwzględnianiu sił tylko z jednej strony, ponieważ siły działające z prawej strony nie mogą,

na skutek istnienia utwierdzenia, wywołać ugięcie belki ze strony przeciwnej.

LITERATURA:

1. Prof. Zemoczkin i prof. Sinicyn: Praktyczeskie metody rasčeta fundamentnyh balok i plit na uprugom osnovanii bez gipotezy Winklera.
2. Gorbunow-Posadow: Balki i plity na uprugom osnovanii.
3. Zemoczkin i Paszczewskij: Statika sooruzhenij.

Elementy fali w obszarze przybrzeżnym

Mgr inż. ALEKSANDER TUSZKO, Politechnika Gdańska

Artykuł omawia metody, jakie należy stosować przy ustalaniu najbardziej prawdopodobnych wartości liczbowych elementów fali pojawiającej się w obszarach przybrzeżnych polskiego Bałtyku.

Podstawowym zagadnieniem związanym z projektowaniem morskich budowli hydrotechnicznych, umocnień brzegowych oraz wejść portowych jest trafne liczbowe określenie elementów fali, jaka pojawiać się będzie w obszarze przybrzeżnym, ustalenie częstotliwości pojawiania się fal z określonych kierunków oraz sumy czasów trwania badań fal.

Zakres potrzebnej analizy falowania jest bardzo szeroki. Przede wszystkim interesować nas będą:

1. elementy maksymalnej fali sztormowej, która atakować może budowlę, gdyż parcie dynamiczne takiej fali warunkuje wymiary budowli;

2. elementy fal o największej częstotliwości i największej sumie czasów trwania z zakresu fal, które ze względu na kierunek działania, czas trwania i wielkości, mają przeważające znaczenie przy ruchu rumowiska przybrzeżnego oraz wywierają wpływ erozyjny na brzegi morskie i dno przybrzeżne;

3. elementy i kierunki podejścia fal miarodajnych dla każdego wejścia portowego, a szczególnie maksymalnej fali granicznej, przy której bezpieczne wejście statku do portu będzie jeszcze możliwe.

Wobec braku wieloletnich, bezpośrednich obserwacji dotyczących elementów fali, jaka pojawia się w poszczególnych miejscach naszego wybrzeża, z konieczności, przynajmniej w okresie najbliższych kilkunastu lat, posługiwać się będziemy metodami empirycznymi przy określaniu elementów spodziewanej fali, wprowadzając do obliczeń czynniki mające wpływ na powstawanie fali.

Fala podchodząca z pełnego morza do obszarów przybrzeżnych nosi charakter fali pełnomorskiej, w miarę jednak rozprzestrzeniania się w obszarach przybrzeżnych, zależnie od rzeźby dna morskiego, spływającego się ku brzegom, oraz zależnie od zarysu linii brzegowej, ulega przeobrażeniu.

A zatem elementy fali działającej w obszarze przybrzeżnym będą funkcją tych samych czynników, które wpływają na powstawanie fali pełnomorskiej, oraz dodatkowo dwóch nowych czynników, charakterystycznych jedynie dla obszarów przybrzeżnych.

Oznaczając przez:

W — prędkość wiatru,

D — długość fletchu,

t — czas trwania wiatru,

R — rzeźbę dna morskiego,

Z — zarys linii brzegowej,

można ogólnie napisać, że elementy fali przybrzeżnej są funkcją

$$E = f(W, D, t, R, Z),$$

Dotychczasowe metody obliczeń nie rozgraniczały wyraźnie fali pełnomorskiej od fali obszaru przybrzeżnego.

Istniejące wzory wprowadzają do obliczeń jedynie czynniki W, D, t , natomiast nie uwzględniają R i Z , a zatem, jak wykazemy dalej, nie mogą być generalnie stosowane dla obliczania fali obszaru przybrzeżnego, gdzie nader istotny wpływ mają wymienione przez nas dodatkowe czynniki R i Z .

Jak wiadomo, fala pełnomorska, kształtująca swe elementy zgodnie z teorią ruchu trochoidy kołowej, przechodząc na głębokości mniejsze, skutkiem oddziaływania dna morskiego na cząstki wody będące w ruchu orbitalnym zmienia swe elementy, kształtując je dalej według praw trochoidy eliptycznej, po osiągnięciu zaś głębokości krytycznej ulega zafalowaniu i może się przekształcić w falę nową, o zgoła odmiennych charakterystykach.

Granica obszarów wodnych, na których dno morza nie wywiera jeszcze wpływu na elementy fali, jest głębokość wody równa połowie długości fali.

Kreśląc zatem na mapie izobatę o wartości liczbowej równej połowie długości najdłuższej fali L (cała długość $2L$), odgranicza się niejako obszar przybrzeżny, dla którego obliczenia elementów fali oparte jedynie na funkcji W, D, t nie są już wystarczające. A zatem na obszarach leżących z jednej (odmorskiej) strony tej izobaty, tj. na głębokościach praktycznie nie ograniczonych, stosowanie wzorów zawierających trzy pierwsze czynniki jest całkowicie uzasadnione, natomiast z drugiej strony, na obszarach przybrzeżnych, będzie nie wystarczające.

Rzeźba dna morskiego, poza wpływem na zmianę elementów fali, powoduje jej refrakcję, skutkiem czego przy nierównomiernym ukształtowaniu dna morskiego następuje zmiana kierunku linii grzbietowych fal, które nadchodzą z pełnego morza, mając grzbiety prostopadłe do kierunku wiatru.

Wreszcie pod wpływem zarysu linii brzegowej oraz przy napotkaniu wysuniętych w morze przeszkód, jak np. budowli hydrotechnicznych, fala ulega ekspansji bocznej, która wpływa zarówno na zmianę elementów fali, jak i na kierunek jej działania.

W pierwszej kolejności przeanalizujemy przydatność istniejących wzorów dla ustalenia elementów fali nazwanej przez nas pełnomorską.

Istniejące wzory dla obliczania elementów fali podzielić można na dwie zasadnicze grupy. Do pierwszej zaliczyć można wzory jedno- lub dwuczynnikowe, z których elementy fali otrzymuje się jako funkcje W , lub D , albo funkcje WD , do drugiej — wzory zawierające funkcje WDt .

W rezultacie takiego podziału spośród bardziej znanych wzorów w grupie drugiej znajdzie się wzór Boergena.

Wzory grupy pierwszej mniej lub więcej zmniejszają zakres analizy zjawisk falowania, gdyż wszystkie eliminują czas trwania wiatru, niektóre zaś zawierają jeden tylko

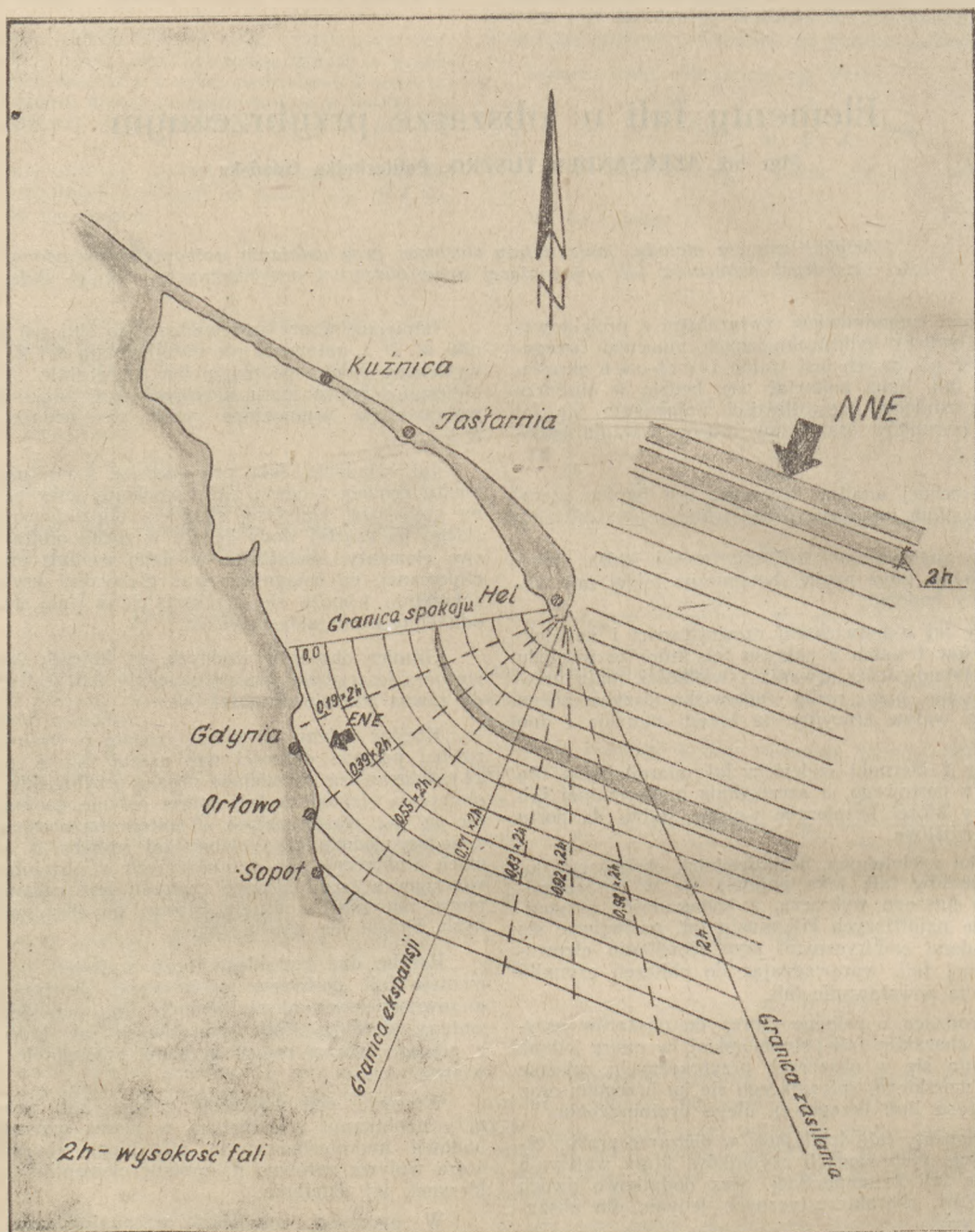
czynnik: W lub D . Wzór Boergena ma niewątpliwie wyższość nad wzorami grupy pierwszej, gdyż rozszerza zakres analizy w zasięgu trzech czynników W , D , t . Poza tym sądzić można, że ew. zgodność wyników liczbowych w obszarze przybrzeżnym z rzeczywistością może być jedynie przypadkowa lokalnie, i charakter przypadkowości będzie tym większy, im mniej wzór zawiera czynników wywierających wpływ na powstawanie fali.

Dla orientacyjnego choćby sprawdzenia wartości liczbowych wysokości fali otrzymywanej z wzoru Boergena, mu-

N. N. Zubow tak określa częstotliwość pojawiania się na Bałtyku zjawisk falowania, podając ją w skali falowania Beauforta:

0° — 3° B.	częstotliwość	81%
4° — 5° B.	"	18%
powyżej 6° B.	"	1%

Odnosnie fal o mniejszych wysokościach rozporządzamy tylko niewielką ilością obserwacji bezpośrednich, poczynionych w latach ostatnich. Obserwacje te z konieczności mu-



simy się oprzeć na skąpych, niestety, wiadomościach z literatury fachowej, oraz na krótkotrwałych sporadycznych obserwacjach poczynionych na obszarze naszego przymorza.

Maksymalną wysokość fali sztormowej na Bałtyku 6,00 m podają N. N. Nikitin i A. H. Suworow w „Kursie oceanografii”; na 5,00 m szacują wysokość tej fali różni autorowie, jak np. N. P. Zenkowicz w „Dynamice i morfologii brzegów morskich”, N. N. Zubow w „Dynamicznej oceanologii”, M. E. Plakida w swej broszurze p. t. „Dynamiczne oddziaływanie fali na budowę zewnętrzne”.

szą wystarczyć dla oceny wyników otrzymywanych przy stosowaniu wzoru Boergena.

Wzór Boergena stosować będziemy tylko odnośnie do wysokości spodziewanej fali, wprowadzając jednocześnie pewne założenia.

Maksymalną obliczeniową długość fetchu ograniczamy do 200 mil morskich, tj. 370 km, gdyż — jak wiadomo — wielkość falowania zależy od długości oddziaływania wiatru na powierzchnię wody tylko do pewnej granicy.

Ustainy maksymalny czas trwania wiatru dla różnych jego prędkości, gdyż można zauważyć, że im silniejsze są

wiatry, tym krótszy jest czas ich trwania. Do obliczeń przyjmować można:
 przy wiatrach do 2° B. czas trwania wiatru 32 godz.
 przy wiatrach 3 — 4° B. czas trwania wiatru 16 godz.
 przy wiatrach powyżej 5° B. czas trwania wiatru 8 godz.

Należy jeszcze wyjaśnić, jaką maksymalną prędkość wiatru należy przyjmować przy obliczaniu maksymalnej fali sztormowej. Jak wykazują obserwacje dokonywane na nie osłoniętych miejscach naszego wybrzeża, notowano prędkości wiatru dochodzące do 28 m/sek., a w porywach przekraczające tę liczbę. Należy więc sądzić, że przyjmowana niczaz do obliczeń maksymalnej fali prędkość wiatru 20 m/sek. jest stanowczo zbyt mała i dla obliczania elementów fali pełnomorskiej należy przyjmować prędkość wiatru nie mniejszą niż 28 m/sek., przy czasie trwania 8 godz.

Zgodnie z powyższymi założeniami, obliczono wysokości fal dla różnych prędkości wiatrów i dla różnych długości fetchów. Otrzymane rezultaty liczbowe wysokości fal ze wzoru Boergena zestawiono w poniższej tabelce:

W m/sek.	t godz.	D km						
		30	50	100	150	200	300	370
		2 h						
3,6	32	0,63	0,75	0,90	0,93	1,00	1,05	1,06
8,0	16	0,80	1,14	1,47	1,74	1,86	2,00	2,10
12,0	8	0,87	1,24	1,85	2,0	2,3	2,6	2,64
20,0	8	0,98	1,47	2,5	2,9	3,2	3,7	3,9
28,0	8	1,06	1,6	2,6	3,4	4,0	4,7	5,0

Powyższe liczby nie budzą specjalnych zastrzeżeń w świetle posiadanych, co prawda nielicznych, obserwacji.

Głównie do długości fali (2L) wzór Boergena nie daje zadowalających wyników. Łatwo zresztą zauważyć, że gdy we wzorze Boergena na długość fali założymy długość fetchu i czas trwania wiatru równy nieskończoności, to długość fali zależna jest tylko od prędkości wiatru, zaś stosunek długości fali do jej wysokości przyjmuje stałą wartość liczbową 37,4. A zatem stromość fali w tych warunkach zależna jest również tylko od prędkości wiatru, co nie jest zgodne z rzeczywistością.

Dla warunków istniejących na obszarze południowego Bałtyku lepiej jest przy obliczaniu długości fali korzystać wprost z zależności:

$$2L = n \cdot 2h$$

gdzie współczynnik n , zależnie od wysokości fali, waha się w granicach od 8 do 15.

Po ustaleniu w powyższy sposób elementów fali pełnomorskiej należy prześledzić zmianę jej elementów na obszarze przybrzeżnym, wykonując plany falowania.

Na podstawie planów falowania wykonanych dla kilku odcinków naszego wybrzeża można zauważyć, że przy stosunkowo łagodnym wznoszeniu się dna morskiego i niezbyt urozmaiconym jego ukształtowaniu wysokość fali, począwszy od głębokości granicznej równej L , aż do głębokości krytycznych równych $3h$, ulega redukcji o kilka do kilkunastu, a nawet niekiedy o 20%.

Począwszy od głębokości krytycznych w kierunku brzegu, elementy nowoukształtowanej fali, po załamaniu fali pierwotnej na głębokości krytycznej, można obliczać ze wzoru:

$$\frac{2h_1}{2h_{kr}} = \sqrt{\frac{H_1}{H_{kr}}} = \frac{2L_1}{2L_{kr}}$$

gdzie: $2h_1$ i $2L_1$ — elementy nowej fali, działającej na głębokości H_1 mniejszej od H_{kr} *).

*) Należałoby również uwzględnić zmniejszenie się wysokości fali o ok. 25% w czasie załamania się (przypisek Redakcji).

Należy wprowadzić pewne ograniczenie do otrzymywanych rezultatów liczbowych, zakładając, że wysokość fali nie może osiągać wartości większej niż głębokość wody w miejscu, gdzie działa fala.

Z obliczeń powyższych należy wyeliminować zjawiska falowania i nabiegu fali na obszarze tzw. suchej plaży i na bezpośrednio do plaży przyległych pływaczach.

Plany falowania pozwalają na ocenę zmiany elementów fali i kierunku jej działania pod wpływem zarysu linii brzegowej.

Klasycznym przykładem oddziaływania linii brzegowej jest osłaniające działanie Półwyspu Helskiego na wody Zatoki Gdańskiej.

Rozpatrując przykładowo sztorm z kierunku NNE (rys.), można stwierdzić, że do brzegów Zatoki Gdańskiej podchodzi fala ekspansywna, która atakuje poszczególne odcinki obszarów przybrzeżnych z odmiennych kierunków w odniesieniu do zasadniczego kierunku wiatru działającego na pełnym morzu. Np. odcinek brzegowy Gdynia — Orłowo zatokowany jest z kierunku ENE, mimo, że sztorm na pełnym morzu ma zasadniczy kierunek NNE.

Plany falowania wykazują dobitnie, że Zatoka Gdańska, osłonięta Helem, tylko pozornie nie znajduje się w zasięgu wielkich fetchów Bałtyku. W podanym przykładzie na część pozornie osłoniętą działa nie tylko lokalny fetch, który sięga południowych brzegów Helu, lecz w grę wchodzi również jeden z wielkich fetchów Bałtyku o długości znacznie przekraczającej 370 km.

Aczkolwiek fala ekspansywna przy podejściu do brzegów jest podwójnie osłabiona, mianowicie działaniem cyplu helskiego, to jednak elementy tej fali mogą atakować brzeg albo budowlę hydrotechniczną z charakterystykami znacznie większymi, niż by należało się spodziewać z lokalnego fetchu.

W omawianym przykładzie na odcinek brzegowy w okolicach Sopotu do głębokości ograniczonych może podejść fala ekspansywna o wysokości 2,5 m, podczas gdy miejscowy lokalny fetch nie da fali większej dla kierunku NNE niż około 1,00 m.

Plany falowania potwierdzają zaobserwowane zjawisko, że w rozważaniach nie można oderwać nawet dużego akwatorium, połączonego z morzem, od zjawisk falowania występujących na pełnym morzu, nie można traktować zatoki jako zamkniętego obszaru wodnego o lokalnych fetchach, gdyż energia falowania przekazywana wodom z pełnego morza może być nieraz tak duża, że największą falę sztormową da fala ekspansywna, nie zaś najdłuższy nawet lokalny fetch zatoki.

Zmienność elementów fali pod wpływem oddziaływania linii brzegowej jest tak rozmaita, że przy tym samym kierunku wiatru, przy tej samej prędkości i tym samym czasie trwania wiatru poszczególne odcinki brzegowe atakować będą fale o zgoła odmiennych elementach.

Plany falowania pozwalają na uchwycenie jeszcze jednego, niezmiernie interesującego zjawiska, mianowicie zachodzącej często rozbieżności między różą wiatrów a różą falowania.

W pewnych specjalnych warunkach może się nawet zdarzyć, że projektując wejścia portowe trzeba je zasłaniać nie od kierunków najczęściej powtarzających się wiatrów, lecz właśnie od kierunków najczęściej pojawiających się fal.

Metoda planów falowania oddaje poza tym cenne usługi przy analizie zjawisk falowania w wejściach portowych oraz wewnątrz akwatoriów wodnych, chronionych morskimi budowlami hydrotechnicznymi. Pozwala ona bowiem na orientacyjną ocenę wysokości fali w każdym miejscu wewnątrz portu, co ma istotne znaczenie przy sytuowaniu i projektowaniu budowli hydrotechnicznych.

Na podstawie, skromnego co prawda, posiadanego materiału doświadczalnego z natury i badań laboratoryjnych można jednak stwierdzić, że rezultaty liczbowe otrzymywane przy zastosowaniu metod omówionych w niniejszym artykule przy obliczaniu elementów fali działającej w obszarze przybrzeżnym najbardziej zbliżają się do prawdy.

W sprawie badań nad falowaniem (dla potrzeb budownictwa morskiego)

Referat prof. inż. W. Tubielewicz a i adiunkta inż. St. Szymborskiego na II Sesji Naukowej Politechniki Gdańskiej (czerwiec 1952 r.)¹ oraz ożywiona dyskusja, jaka się po nim wywiązała, były wyraźnym dowodem tego, jak żywotnym problemem dla wszystkich techników pracujących na morzu jest możliwość właściwego określenia elementów fali w danej strefie przybrzeżnej i w danym okresie czasu.

W istocie charakterystyka ta jest dla nich punktem wyjściowym dla projektowania wszystkich niemal budowli morskich — obiektów zaliczających się do najkosztowniejszych konstrukcji inżynierskich, ma ogromne, nieraz nawet decydujące znaczenie w bilansie energetyczno - materiałowym wybrzeża, w wyborze czasu i metody wykonawstwa robót morskich, słowem jest jednym z najistotniejszych czynników naturalnych, jaki muszą wziąć pod uwagę.

Mimo tej wagi, zagadnienie fali morskiej nie jest jeszcze właściwie opracowane i w stosunku do innych dziedzin techniki ma duże i poważne luki. Opracowano wprawdzie w skali światowej szereg wzorów na określenie elementów fali, a ostatnio ponadto metodę planów falowania, pozwalającą prawdopodobnie z dużą dokładnością przewidywać zachowanie się fali w strefie przybrzeżnej, jednakże budownictwo morskie nie powinno i nie może stanowić w stosunku do innych dyscyplin inżynierskich wyjątku, nie wiążąc jak najściślej używanych wzorów i metod z obserwacją czynnika decydującego, jakim w tym wypadku jest fala. Znalazło to wyraz w opracowaniu w przodującym w badaniach fali Związku Radzieckim, a również i na Zachodzie, szeregu odpowiednich instrumentów i placówek pomiarowych, metody specjalnych zdjęć lotniczych itd. Doświadczenia ostatniej wojny, w której szereg operacji desantowych zawdzięczał swe powodzenie właściwemu określeniu stanu morza i dna morskiego oraz prognozie fali w strefie przybrzeżnej, zdecydowały o powstaniu specjalnych stacji morskich dla systematycznej obserwacji falowania, a nawet o opracowaniu planu rozbudowy światowej sieci takich stacji².

Z naszych dotychczasowych doświadczeń wypływa wniosek, że bez odpowiednich badań trudno jest ekstrapolować wzory i metody opracowane dla innych mórz do naszych wybrzeży Bałtyku, co znalazło wyraźne sformułowanie we wspomnianym na wstępie referacie, jak i w wypowiedziach dyskutantów.

Do chwili obecnej, mimo wielokrotnego akcentowania ich potrzeby³), takich badań nie podjęto. Toteż pierwsze syste-

matyczne prace, zapoczątkowane na moło w Sopocie, stanowią ważny i istotny na tym polu przełom w dotychczasowej bierności.

Zrozumiałe jest jednak, że o ile badania tego typu mają być kontynuowane w rozszerzonym zakresie, obejmując szereg punktów naszego wybrzeża, przy ciągłych i systematycznych obserwacjach, to zadanie takie wymaga zorganizowanej i specjalnie nastawionej w tym kierunku służby, która wreszcie zapewniłaby zebranie bogatego i pewnego materiału statystycznego. Na materiale tym można by bazować tym pewniej, im dłuższy byłby okres obserwacji, ale już po pewnym czasie udałoby się może, idąc za sugestiami prof. Balcerskiego, wysnuć pewne wnioski stosując teorię prawdopodobieństwa, a w krótkim chyba czasie skonfrontować na naszym terenie metodę planów falowania z pomiarami elementów fali, wykonywanymi równocześnie w kilkunastu punktach.

Zasadniczymi problemami w budowie takiej służby będą: metoda pomiarów i odczytów, gwarantująca możliwie najdalej idący obiektywizm, niezależnie od warunków atmosferycznych czy stanu morza, i organizacja zapewniająca nie nazbyt liczną obsadę personalną, a więc ograniczającą koszty całej imprezy do minimum. Oba te względy skłaniają do przyjęcia do pomiarów instrumentów możliwie najdalej zautomatyzowanych, z wbudowanymi urządzeniami samopiszącymi, kontrolowanymi i odczytywanymi w możliwie długich odstępach czasu.

Budowa tych instrumentów, zwłaszcza o ile idzie o prototyp, będzie poważnym zadaniem, chociaż prace w tym kierunku za granicą, a zwłaszcza w Związku Radzieckim, zostały już daleko posunięte, jak o tym świadczy chociażby relacja inż. Szymborskiego w zeszycie czerwcowym (6) 1951 r. „Techniki Morza i Wybrzeża” („Manometryczne badanie wielkości fali morskiej”).

Pomiary fali należałoby dorywczo konfrontować z mierzonymi uderzeniami fali dla uzyskania właściwych wzajemnych relacji. Sieć racjonalnie rozmieszczonych instrumentów z urządzeniami samopiszącymi byłaby w regularnych odstępach czasu kontrolowana przez wędrowną ekipę, a zebrany materiał kameralnie opracowywany i publikowany. Poza stałymi punktami pomiarowymi sieci, w rejonach najbardziej zagrożonych, lub w rejonach planowanych nowych budowli, można by punkty te dowolnie zagęszczać, zyskując nieoceniony materiał dowodowy.

W ten sposób można by w pierwszym okresie sprawdzić w naszych warunkach słuszność pewnych dotąd stosowanych wzorów czy metod, a w dalszym — stworzyć nawet mapy synoptyczne falowania dla poszczególnych odcinków brzegu. W warunkach planowej gospodarki inwestycyjnej, realizowanej w budownictwie morskim, utrzymywanie specjalnej służby pomiarów fali morskiej jest całkowicie uzasadnione i opłacalne, niezależnie zaś od tych korzyści może stać się jednym z najbogatszych źródeł naszej wiedzy o morzu.

Mgr. inż. Mikołaj Węgrzyn

1) „Badanie elementów fali w strefie przybrzeżnej Zatoki Gdańskiej”.
2) Zainteresowanego czytelnika odsyłam do artykułu inż. P. Szawernowskiego: Prognoza fali, w nr 1/1946 „Techniki Morza”.

3) Na łamach „Techniki Morza i Wybrzeża” oraz „Techniki i Gospodarki Morskiej” uwagi na ten temat znajdujemy m. in.:

Inż. P. Szawernowski: Prognoza fali, „TMW” 1946, Nr 1, str. 11.
Inż. St. Szymborski: Problemy techniczne wybrzeża, „TMW” 1947, Nr 1, s. 2.

Inż. P. Szawernowski: Zastosowanie stereofotogrametrii przy pomiarach głębokości morza, „TMW”, 1947, Nr 3/4, str. 15.

Prof. inż. St. Hükel: Ochrona brzegów morskich przed niszczącym działaniem wody, „TMW”, 1950, Nr 6/7, str. 140.

Prof. inż. W. Tubielewicz: Zagadnienia oceanografii w nauce polskiej, „TMW” 1950, Nr 8/9, str. 201.

Prof. inż. Tubielewicz: Zagadnienie fali morskiej w małych morzach, „TMW” 1951, Nr 3, str. 298.

Inż. I. Wilski: O właściwe ustosunkowanie się do zniszczeń brzegowych, „TMW” 1951, Nr 4, str. 97.

Biuletyn MIT w N-rze 5, r. 1952, „T i GM”, str. 233.