AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

[redacted]
Egz. Nr 1

płk dypl. Stanisław SOROKA

INŻYNIERYJNE ZABEZPIECZENIE OBRONY NA WYBRZEŻU MORSKIM

Załączniki

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI AKADEMII
KADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego
V 25899

REMBERTÓW KWIECIEŃ 1962

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

Egz. Nr 1

płk dypl. Stanisław SOROKA

INŻYNIERYJNE ZABEZPIECZENIE OBRONY NA WYBRZEŻU MORSKIM

Załączniki

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI
KADRY
25899

REMBERTÓW KWIECIEŃ 1962

A K A D E M I A S Z T A B U G E N E R A L N E G O
im. gen. broni K. Świerczewskiego

Biblioteka Szkoleniowa ABG
Nr ewid. 1242
im. gen. broni K. Świerczewskiego

Egz.nr ... 1

Przekłos prot 12357

płk dypl. Stanisław Soroka

INŻYNIERYJNE ZABEZPIECZENIE OBRONY NA WYBRZEŻU MORSKIM

/ZAŁĄCZNIKI/

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOWEJ
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego
Nr 25899

WARSZAWA-REMBERTÓW Kwiecień 1962.

WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

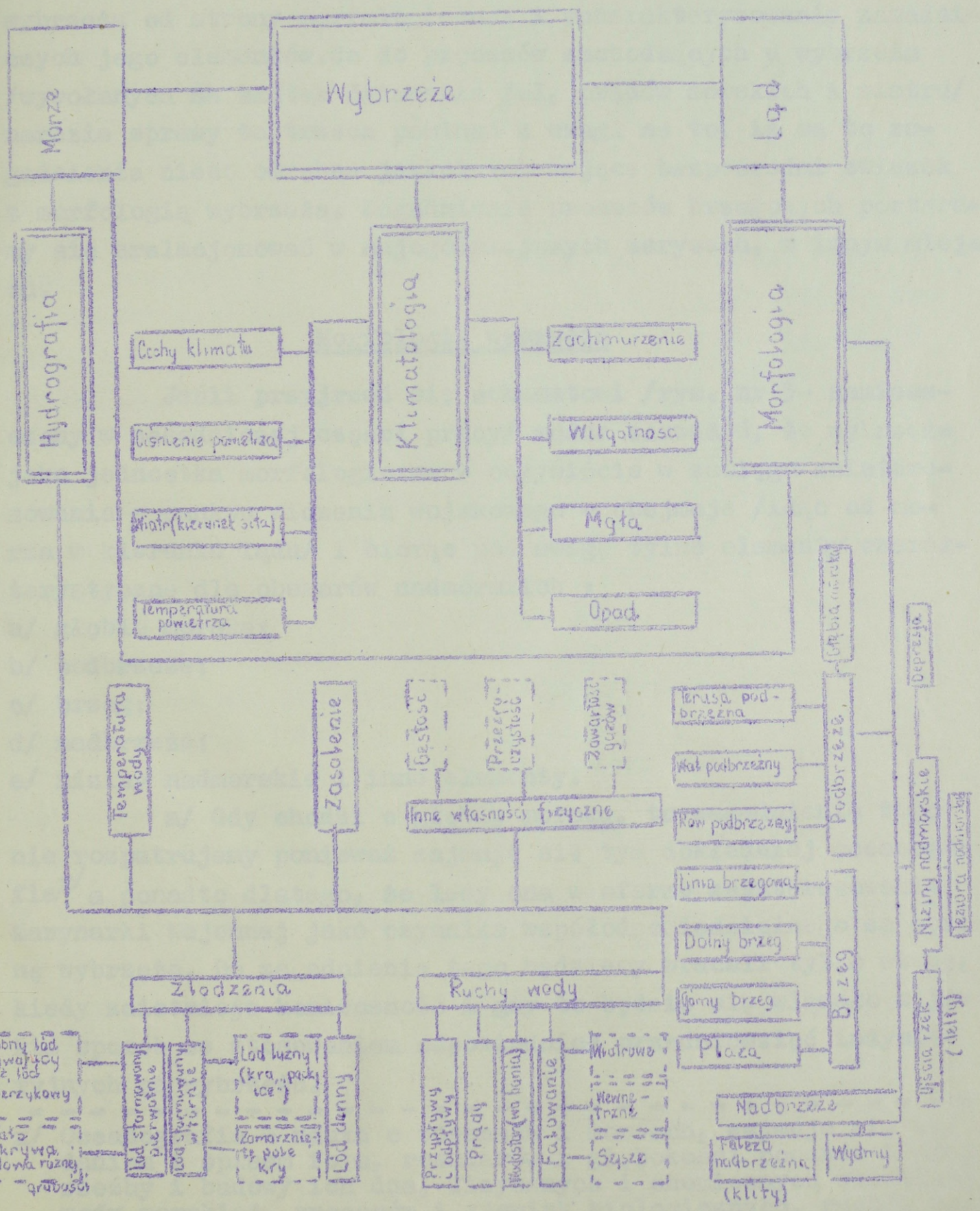
Numer załącznika	Nazwa załącznika
1	Studium wybrzeża.
2	Wykaz ważniejszych operacji desantowo-morskich zrealizowanych przez walczące strony w ostatnich kilku wojnach.
3	a/ Ilość środków desantowo-transportowych użytych w niektórych ważniejszych operacjach desantowo-morskich w czasie II wojny światowej. b/ Stosunek sił uzyskiwany przez walczące strony podczas prowadzenia większych operacji desantowo-morskich w drugiej wojnie światowej.
4	Poglądy zachodnie na metody prowadzenia morskich operacji desantowych.
5	Klasyfikacja i ogólna charakterystyka niektórych desantowych środków pływających.
6	Śmigłowce korpusu piechoty morskiej.
7	Tabela obrazująca rozwój statków ze skrzydłami podwodnymi w ostatnim 20-leciu.
8	a/ Batalion zmechanizowany w obronie wybrzeża morskiego /wariant ugrupowania w dwa rzuty/. b/ Batalion zmechanizowany w obronie wybrzeża morskiego /wariant ugrupowania w jednym rzucie/. c/ Armia w obronie wybrzeża morskiego /wariant/. d/ Zasięg ognia środków ogniowych armii.
9	Schemat obrazujący miejsce inżynieryjnego zabezpieczenia na tle ogólnych zadań związanych z obroną wybrzeża.
10	Schemat przedstawiający niektóre zadania inżynieryjne w ramach przeciwdziałania morskiej operacji desantowej.
11	Klasyfikacja zapór przeciwdesantowych stosowanych w obronie wybrzeża.
12	Możliwe schematy zapór przeciwdesantowych.
13	Przykładowy sposób obliczenia potrzebnej ilości MW do niszczenia pływających środków desantowych.

Numer załącznika	Nazwa załącznika
14	Wykorzystanie śmigłowców do ustawiania zapór przeciwdesantowych w wodzie /sugestia/
15	Kilka rodzajów obiektów typu stałego możliwych do zastosowania w obronie wybrzeża morskiego.
16	Objaśnienie co do sposobów korzystania ze współczynników oraz przykładowy sposób ich zastosowania.
17	Przeciętne potrzeby armii w zakresie realizacji podstawowych zadań inżynieryjnych w toku bitwy obronnej na wybrzeżu morskim /wariant/.

Załącznik nr 1

STUDIUM WYBRZEŻA

Elementy i czynniki jakie w zasadzie powinny być brane pod uwagę przy rozpatrywaniu wybrzeża jako naturalnej rubieży obrony - przedstawia poniższy schemat.



Rys. nr 1

Jak widać z niego ilość tych elementów i czynników jest niezwykle duża. Ponieważ nie wszystkie z nich mają istotne znaczenie wobec tego warto jest zająć się rozpatrzeniem tylko niektórych spraw, które są w tym zespole zagadnień najważniejszymi. Celowe będzie przy tym rozpatrzenie najpierw wybrzeża od strony morfologicznej i scharakteryzowanie zasadniczych jego elementów. Co do procesów zachodzących u wybrzeża /wywołanych na skutek działanie fal, prądów morskich i wiatru/ narazie sprawy te trzeba pominąć z uwagi na to, iż są to zagadnienia nieco odrębne jakkolwiek mające bezpośredni związek z morfologią wybrzeża. Zagadnienie procesów brzegowych postaramy się zrelacjonować w najogólniejszych zarysach, w innym miejscu.

Morfologia wybrzeże

Jeśli przyjrzeć się schematowi /rys. nr 5- zamieszczony w zasadniczej części pracy/ można zauważyć, że wybrzeże jako jednostka morfologiczna - oczywiście w zasięgu zainteresowania z punktu widzenia wojskowego - obejmuje /idąc od morza w kierunku lądu/ i biorąc pod uwagę tylko elementy charakterystyczne dla obszarów nadmorskich :

a/ głębię morską;
b/ podbrzeże;
c/ brzeg;
d/ nadbrzeże;
e/ niziny nadmorskie i inne elementy.

a/ Gdy chodzi o głębie morską, to zagadnienia tego nie rozpatrujemy ponieważ zajmuje się tym dokładniej oceanografia[x] a ponadto dlatego, że leży ona w sferze zainteresowania Marynarki Wojennej jako czynnika współodpowiedzialnego za obronę wybrzeża. Do zagadnienia tego będziemy wracali tylko wtedy, kiedy zaistnieje konieczność i gdy to będzie się wiązało w jakiś sposób ze stosowaniem odpowiednich przedsięwzięć inżynieryjnych na wybrzeżu.

---

x/ Oceanografia - nauka o oceanach i morzach, zajmuje się badaniem i opisem form, rozmiarów i głębokości oceanów i mórz, rzeźby i budowy ich dna, fizycznych i chemicznych własności wody morskiej, procesów i zjawisk biologicznych, ruchów wody /falowanie, przypływy, odpływy, prądy/, rozmieszczenia temperatury i zasolenia na powierzchni i różnych głębokościach itd.

b/ Podbrzeże rozciąga się od strony morza począwszy od terasy akumulacyjnej /na naszym wybrzeżu występuje ona w postaci ławic czyli mielizn przybrzeżnych/ do granicy brzegu, to jest linia najniższego poziomu wód. W skład podbrzeża wchodzą: wody podbrzeżne i podbrzeżna mielizna - jako dno tych wód. Dno w kierunku lądu podnosi się, przechodząc w brzeg. Wspólnie z brzegiem tworzy ono platformę abrazyjną[x]. Podbrzeżną mieliznę można scharakteryzować jako miejsce akumulacji[xx]. Od strony otwartego morza występuje w niej terasa akumulacyjna, zwana często terasą /platformą/ podbrzeżną. W początkowym okresie rozwoju wybrzeża zajmuje ona niewielką przestrzeń, lecz w miarę wkraczania w stadium zaawansowane, wspomniana terasa rośnie, przesuwa się ku brzegowi; całe dno podbrzeża pokrywa się płaszczem utworów akumulacyjnych. Fale i prądy często modelują w tych utworach podłużne wały i rowy /zwane wałem podbrzeżnym i rowem podbrzeżnym/. Tuż przed samym brzegiem w stadium zaawansowanym - terasa wspina się dość wyraźnym stopniem łącząc się w tym nowym poziomie z plażą, wchodzącą już w skład brzegu. Wąski ten pas, mniej więcej od tego stopnia do granicy brzegu określany jest często jako czoło brzegu albo front brzegowy. Dla dopełnienia tej krótkiej charakterystyki podbrzeża wspomnieć trzeba, iż jego wymiary mogą wahać się od kilkuset metrów do kilkunastu kilometrów szerokości, a z rozgrywających się na nim procesów - transport /"rumowiska"[xxx]/ i akumulacja są przewodnimi[1].

Znajomość aktualnej konfiguracji dna na podbrzeżu oraz zachodzących na nim procesów zmieniających tę konfigurację ma szczególne znaczenie przy doborze odpowiedniego systemu zapór

- - - -

inżynieryjno-saperskich /przeciwdesantowych/ stosowanych w obronie wybrzeża.

c/ Brzeg. Granice tego elementu wybrzeża wyznacza linia brzegowa, która jest w ciągłym ruchu. Jej przesuwanie się jest rezultatem zmian stanu wody. Najniższemu poziomowi, z uwzględnieniem odpływu i wypadków odprowadzania wód przez wiatry odlądowe, odpowiada dolna linia brzegowa; najwyższemu - biorąc pod uwagę przypływ i zasięg najwyższej fali sztormowej- górna linia brzegowa. Dolna linia brzegowa /zwana także linią brzegu/ jest granicą pomiędzy podbrzeżem a brzegiem. Analogicznie linia górna - równoznaczna z linią nadbrzeża - rozgranicza brzeg i nadbrzeże. W tych granicach zawiera się brzeg, jako pas o charakterze amfibijnym.

W obrębie brzegu dadzą się wyróżnić dwie dalsze jego składowe: część przeważnie zalewana i część przeważnie zwalniana przez wody. Rozgranicza je odpowiadająca normalnemu poziomowi wody linia brzegowa /często określana jako średnia linia brzegowa lub linia wody/. Pierwsza ze składowych, która znajduje się pomiędzy dolną i średnią linią brzegową a równocześnie leżąca niżej w stosunku do drugiej nazywana jest dolnym brzegiem, druga zaś - górnym brzegiem [1/].

Przed omówieniem innych jeszcze elementów występujących w brzegu, trzeba zwrócić uwagę na to, że ich ilość oraz charakter zależą od typu brzegu i stadium jego rozwoju. Nie wdając się narazie w klasyfikację brzegów ani w analizę cyklu rozwojowego, gdyż oba te zagadnienia są bardzo obszerne i wymagają osobnego potraktowania, warto jest tylko zwrócić uwagę na poszczególne elementy w dwóch typach brzegów, biorąc za podstawę ich rozróżnienia - wysokość. W brzegu wysokim i stromym występuje po stronie nadbrzeża, u jego stóp, niskie wgłębienie z nawisającymi nad nimi masami skalnymi. Powstaje ono w wyniku działania większych fal - zwłaszcza sztormowych i jest charakterystyczne dla wczesnego stadium rozwojowego brzegu. Często forma ta określana jest jako szczerba. Szczerba brzegowa rozszerzając się, a przede wszystkim stając się bardziej otwartą

1/ Tamże str. 8.

/na skutek występowania procesu nadgryzania i żłobienia brzegu/ przekształca się w niszę brzegową. Jest to forma spotykana w brzegu bardziej zaawansowanym w swym rozwoju.[1]

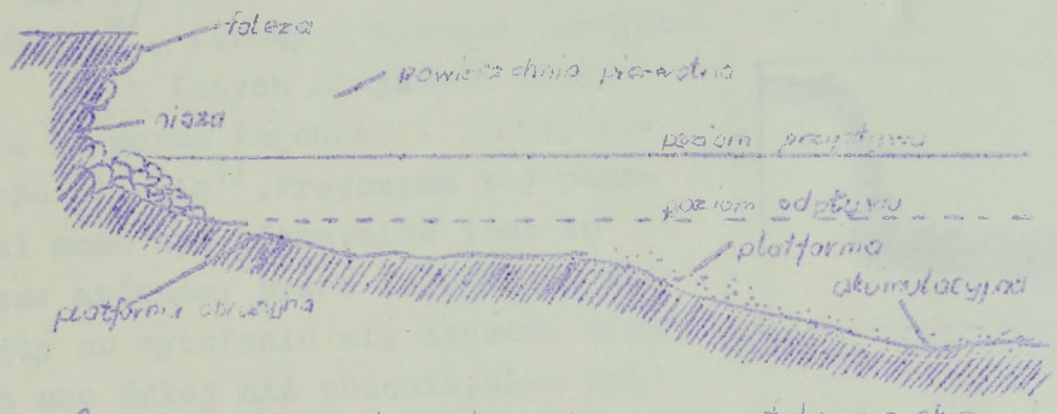
Ważnym elementem brzegu jest plaża[x]. Materiał budujący tę formę pochodzi z brzegu a częściowo z nadbrzeża. Może on być w postaci: od drobnego piasku aż do sporych kamieni. Brzegi wysokie mają zazwyczaj słabo rozwiniętą plażę, zbudowaną z grubszego materiału. Bardziej rozwinięta i typowo wykształcona jest ona w brzegach niskich. W tym typie brzegu zajmuje plaża dużą przestrzeń; budujący ją materiał jest przeważnie drobniejszy. Również wyraźniej zarysowuje się w takim brzegu wał brzegowy. Tworzy się on - tak samo jak plaża - z materiału akumulacyjnego w wyniku słabnącego działania fal. Wał brzegowy, jako jeden ze szczegółów plaży, narasta w niej w miejscu, w którym sięga on nadbrzeża, to jest w górnym brzegu[2].

W najbardziej ogólnym zarysie można scharakteryzować brzeg jako miejsce o największym nasileniu i dynamiźmie procesów brzegowych. W nich abrazja w brzegach wysokich, a akumulacja - w brzegach niskich - są decydujące[3].

d/ Nadbrzeże. Określany w ten sposób człon, wyznaczany jest od strony morza linią nadbrzeża, a od lądu - granicą wybrzeża. Wewnątrz tego pasa można wyróżnić wiele drugorzędnych elementów składających się na jego budowę. Tak samo jak i w brzegu, ilość ich i forma zależą od stadium rozwoju oraz od typu nadbrzeża. Budowa geologiczna i orografia[xx] mają w tych wypadkach głos decydujący. W nadbrzeżu niskim charakterystycznymi formami są wydmy rozwijające się z wału brzegowego. Zachodząc na siebie i sumując się, tworzą one wał nadbrzeżny o wysokości kilkunastu i więcej metrów. Wydmy są w stanie przekształcić nieraz całkowicie oblicze niskich nadbrzeży, nadając im wygląd pagórkowaty.

- - - -

W nadbrzeżu wysokim wyróżniającymi się elementami jest ściana lądu, przeważnie stromo opadająca ku morzu. Ponieważ ściana ta ma wszelkie cechy krawędzi, wobec czego nazywana jest często krawędzią nadbrzeżną lub falezą[x/]



rys 2 Niszczenie wysokich brzegów przez fale morskie
Platforma abrazyjna i akumulacyjna

Podobnie jak poprzednie dwa ogniwa, nadbrzeże posiada również swoją indywidualność, co przejawia się przede wszystkim w rozgrywających się w nim procesach. Jest ono miejscem głównie dwóch procesów: denudacji[xx/] oraz wietrzenia[1/].

Przed scharakteryzowaniem niżin nadmorskich jako następnego elementu wybrzeża warto omówić pokrótce jakie mogą być formy wybrzeża - rozpatrując je wzdłuż - inaczej, gdy będziemy szli wzdłuż wybrzeża. Za podstawę można przyjąć polskie wybrzeże Bałtyku. Opisanie tych spraw jest potrzebne w celu zrozumienia kolejnych zagadnień jakie wiążą się ze strukturą morfologiczną wybrzeża.

---

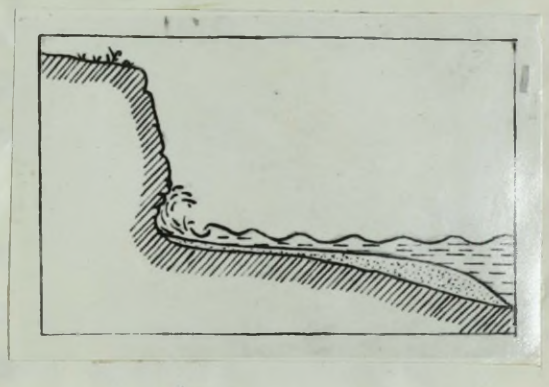
x/ Wspomniany element ma jeszcze inne nazwy, jak : klif, falezа nadbrzeżna i urwisko nadbrzeżne, z których najczęściej stosowana jest nazwa klif.

xx/ Całokształt procesów zmierzających do obniżenia i wyrównania powierzchni lądu: wietrzenie, erozja, deflacja, osuwiska itp; denudacja obrzeża głębsze podłoża skalne. /Mała Encyklopedia Powszechna PWN - Warszawa 1959 r./.

1/ Piasecki Dionizy: "Wstęp do badań procesów brzegowych". Wiadomości służby hydrologicznej i meteorologicznej. Tom IV, Zeszyt 5. Państwowy Instytut Hydrologiczno-Meteorologiczny, Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa 1954 r., s.9-10.

Otóż mówiąc ogólnie o tym, trzeba powiedzieć, że polskie wybrzeże ukształtowane jest w utworach pochodzących w większości z epoki lodowcowej i nie wszędzie ma jednakowy wygląd.

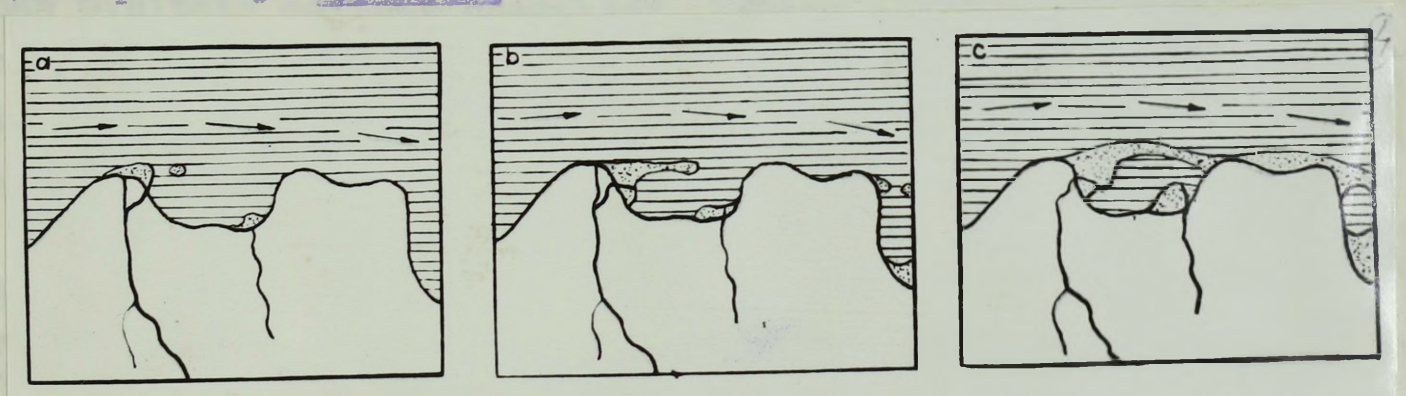
Tam gdzie utwory budujące wybrzeże wznoszą się wysoko nad poziom morza - fale pędzone wiatrem uderzają w nie przybojem[x], formując wybrzeże urwiste.



Rys. nr 3.

W innych miejscach teren opada ku morzu łagodnie i tworzy wybrzeże płaskie[1]. Przyczyna tej płaskości może być różna: albo jest to obszar zrównany przez fale morza wtedy, gdy po wycofaniu się lodowca sięgało ono dalej niż obecnie, albo był on już obniżony i zrównany jeszcze w okresie lodowcowym, albo wreszcie zbudowany jest z płasko ułożonych osadów, naniesionych przez rzeki i osadzonych przy ujściu w postaci tzw. delty.

Przybrzeżne prądy morskie tworzą w pewnych miejscach długie, piaszczyste półwyspy, zwane kosami /rys. 4/. Z biegiem czasu półwysep taki stale się wydłuża i zbliża ku lądowi, a w końcu powstaje mierzeja[xx], czyli wąski przesmyk lądowy odcinający



Rys. nr 4.

x/ Przybój /kipiel/ - rozbijanie się fal u brzegów lądu lub zakamywanie się na płyciznach.

1/ Andrzej Marcinkiewicz, Atlas form i typów rzeźby terenu Polski, Zarząd Topograficzny Szt. Gen., Warszawa 1960r., s. 13.

xx/ Mierzeje zbudowane są z piasku, zmywanego i przesypywanego przez fale w strefie przybrzeżnej. Powstanie ich wiąże się na naszym wybrzeżu z wiatrem zachodnim, powodującym przybrzeżne prądy morskie. Prądy te znoszą piasek z delt, przylądów i zachodnich skrajów zatok, formując z niego wały piaszczyste, początkowo podwodne, później zaś wynurzone na powierzchnię. Wydłużają się one stopniowo narastając w kierunku wschodnim. Tamże s. 18.

zatokę, łączącą się z morzem tylko za pośrednictwem cieśniny i nazywaną zalewem[x]. Jeżeli zalew taki zostanie całkowicie odcięty od morza - powstaje jezioro nadbrzeżne /przybrzeżne/[xx].

e/ Do nizin nadmorskich /zwanych u nas często pasem pobrzeży bałtyckich/ możnaby między innymi zaliczyć: ujścia rzek i delty, zalewy, jeziora i bagna nadmorskie, rejony depresyjne itd. Szerokość pasa nizin nadmorskich, w zależności od ukształtowania terenu bezpośrednio przyległego do obszarów nadmorskich, może się wahać w granicach od kilku do kilkudziesięciu kilometrów /np. pod Gdynią i Gdańskiem - szerokość ta wynosi kilka kilometrów, zaś w okolicach Szczecina - ponad 100 km/. Granica tych nizin z pasem pojezierzy, które występują poza nimi /idąc dalej w głąb lądu/ jest na ogół dość wyraźna, zaznaczają ją bowiem wyraźny stopień terenowy oraz zmiana krajobrazu, związana z pojawieniem się typowych jezior pochodzenia lodowcowego /których na nizinach nadmorskich na ogół brak/.

Ujścia rzek do morza na naszym wybrzeżu charakteryzują się zazwyczaj tym, że posiadają bardzo mały spadek i płyną zabagnionymi dolinami posiadającymi nieraz znaczne szerokości /taki charakter rzek u ujścia jest przede wszystkim związany z typem wybrzeża płaskiego/. Na skutek tego wiele z tych rzek posiada wybitnie deltowy charakter. Mówiąc o delcie, trzeba ogólnie powiedzieć, że jest ona zwykle usypywana przy ujściu rzeki, gdzie siła transportująca wody rzecznej zanika, a cały niesiony przez rzekę materiał piaszczysty i ilasty osadzany jest na dnie morza. Jeśli morze w danym miejscu jest płytkie i brak jest silnych prądów przybrzeżnych - osady deltowe kształ-

x/ Proces narastania brzegów na odcinkach, gdzie są one łagodne /na skutek akumulacji morskiej i eolicznej/-co przejawia się w powstawaniu nowych ławic/ławica-obszar płytkiego dna morza/ z wałami wydmowymi a następnie kos i mierzei /np. Hel lub Mierzeja Wiślana/- oraz jednoczesny proces niszczenia wysokich garbów umocowanych przez abrazję, która podcina strome urwiska nadmorskie /falezy/ i powoduje cofanie się wysokiego brzegu, jest bezpośrednią przyczyną tworzenia się zalewów. /Lencewicz Stanisław: Geografia fizyczna Polski. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1955 r., s.177/.

xx/ Na naszym wybrzeżu przeważa typ wybrzeża płaskiego /ponad 80 % odcinka granicy morskiej/. Wybrzeża urwiste są rzadsze. /Andrzej Marcinkiewicz, Atlas form i typów rzeźby terenu Polski - Zarząd Topograficzny Sztabu Generalnego, Warszawa 1960 r., s.13/.

tują stopniowo płaską równinę w kształcie trójkąta zwróconego wierzchołkiem w stronę morza. Osobny typ delty powstaje wtedy, gdy osady rzeczne zasypują zatokę morską[1].

Każda dolina przy tego typie ujściu rzeki zwykle wypełniona jest więc aluwiami[2] rzecznymi, przy czym na zalegających od dołu żwirach i piaskach przeważnie występuje gruba warstwa torfu[3].

Zalewy i jeziora nadmorskie, jakkolwiek w początkowej swej fazie rozwojowej stanowią integralną część morza, to w późniejszym okresie na skutek ewolucji procesów brzegowych, które przeistacza ich charakter możemy zakwalifikować je w pewnym sensie do nizin nadmorskich. Szczególnie dotyczy to jezior. Otóż jeziora nadmorskie /które przecież powstały z zalewów/ w miarę upływu czasu ulegają zasypaniu przez osady wodne i piaski wydmowe, a wreszcie giną zupełnie. Pozostaje po nich tylko torfowisko oddzielone od morza płaszczyznym wałem dawnej mierzei; można to zaobserwować również na naszym wybrzeżu. Obok tych jezior i zalewów, które otoczone są zwykle rozległymi niziinami występują więc olbrzymie obszary terenów zabagnionych /trzęsawiska, podmokłe torfowiska lub liczne wody/.

Do nizin nadmorskich zalicza się również rejony depresyjne. Na naszym wybrzeżu właśnie taką depresją są Żuławy[x], bowiem znaczna ich część /około 1/3 powierzchni/ leży poniżej poziomu morza. Obszar ten zbudowany jest z rzecznych osadów pylasto-piaszczystych zwanych madami. Są to utwory przyniesione przez wody Wisły i osadzone przy jej ujściu jako namuły deltowe[xx].

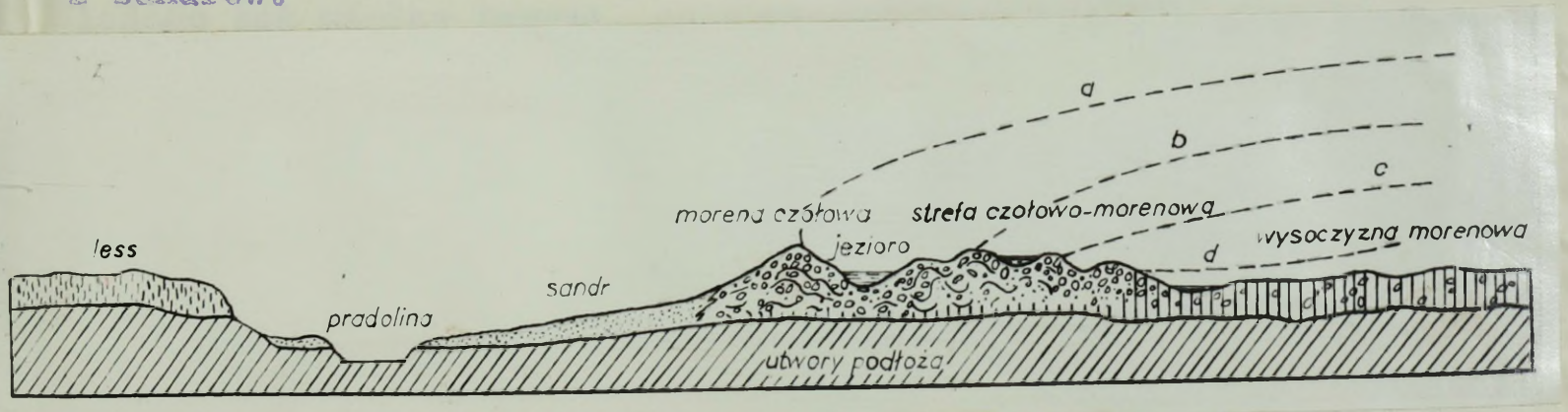
1/ Tamże s.14.
2/ Aluwium - nagromadzenie okruchów skalnych różnej wielkości /żwir, piasek, muł/ transportowanych i osadzanych przez rzekę w dolinach /osady skalne/.
3/ Lancewicz Stanisław: "Geografia fizyczna Polski", Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa 1955 r., s.176.
x/ Żuławy stanowią płaską jak stół równinę o powierzchni około 1700 km2. W niektórych miejscach wśród równiny tej spotyka się "wysepki" nieznacznych wzniesień - pozostałości prawdziwych wysp dawnej zatoki.
xx/ Delta Wisły utworzyła się nie na brzegu otwartego morza lecz wypełniła dawną zatokę Bałtyku, która istniała tu w końcu epoki lodowcowej. Zasypywanie tej zatoki ułatwiła też Mierzeja Kiślana, która odcięła zatokę.

Charakterystyczne w tym rejonie jest to, że przecina go szereg ramion Wisły, na które rzeka ta dzieli się przy ujściu /Leniwka, Nogat, Wisła Ołbląska i in./. Są one ujęte w wały i w znacznej części skanalizowane. Prócz tego cały ten rejon pocięty jest siecią kanałów i rowów, do których nieustannie tłoczą wody pompy odwadniające.

Od północy Żuławy broni, przed zalaniem przez morze, wydmowy pas dawnej mierzei, od strony Zalewu Wiślanego powierzchnia ich jest otwarta i chroniona sztucznymi wałami, z pozostałych zaś stron otaczają je wysokie krawędzie, stanowiące w większej części martwe falezy [1]/.

Opisując wybrzeże w najszerszym pojęciu - możnaby było parę słów poświęcić jeszcze charakterystyce wysoczyzn /wzniesień/ ciągnących się poza pasem nizin oraz charakterystyce pojezierza. Nie będziemy tego czynili zbyt szczegółowo, gdyż wymagałoby to osobnego potraktowania a także wykraczałoby poza ramy tematu niniejszej pracy. Wystarczy tylko wspomnieć, że wysoczyzny /wzniesienia/ przedstawiają sobą dosyć niejednolity charakter, bowiem występują w postaci zarysowującego się wyraźnie w terenie wypiętrzenia posiadającego różną konfigurację. Niektóre z nich wznosząc się znacznie nad poziom morza posiadają ostre krawędzie /w postaci martwych falez/ opadające ku nizinom nadmorskim bądź też tworzą wały moren czołowych /są to pozostałości sięgającego niegdyś aż dotąd morza/.

Pojezierze jest to w przeważnej swej większości wyżyna utworzona przez osady akumulacyjne najmłodszego zlodowacenia, które występuje u nas głównie w postaci moren czołowych, dennych i sandrów.



Rys. nr 5

utwory podłoża

1/ Andrzej Karcinkiewicz: "Atlas form i typów rzeźby terenu Polski", Zarząd Topograficzny Szt.Gen., Warszawa 1960r., s.22.

Moreny czołowe tworzą pas wyniosłości przekraczających w wielu miejscach 200 m n.p.m. Pasmem moren pomorskich biegnie dział wód drobnych rzek wpadających bezpośrednio do Bałtyku oraz spływających do okolnych dolin /np. Wisły, Noteci, Warty, Odry/. Wiele z tych rzek /szczególnie bałtyckie/ nie płynie do morza najkrótszymi drogami lecz podąża do niego zygzakami przerzucając się z jednych dolin w inne /np. Piaśnica, Łeba, Łupawa, Wieprza, Parsęta, Rega/. Inne natomiast rzeki odznaczają się dużymi spadkami. Jak już wskazuje sama nazwa omawianego obszaru, obfituje on w liczne jeziora, szczególnie rynnowo odznaczające się dużymi głębokościami, oraz bardzo urozmaiconymi kształtami /przeważnie podłużne o kilku ramionach/. Na pojezierzu a także na wysoczyznach spotkać można liczne wąwozy i jary[1].

Kończąc ten opis wybrzeża i jego poszczególnych elementów składowych, trzeba powiedzieć, że taki byłby jego obraz, gdyby na nim nic się nie działo. Ale przecież wiadomo, że tak jak wszędzie w przyrodzie, tak też i na wybrzeżu wszystko jest w stałym ruchu i rozwoju, że nic na tem nic stałego i niezmiennego. Już wreszcie częściowo przekonaliśmy się o tym opisując ukształtowanie się pewnych form wybrzeża do teraz. Ale ten proces nie jest zakończony. Należy liczyć się, że i w dalszym ciągu będzie on rozwijał się, a tym samym i w przyszłości będzie kształtował oblicze i charakter tego wybrzeża.

Wiadomo na przykład obecnie - na podstawie żmudnych dociekań naukowych i wieloletnich obserwacji - że cypel helski wydłuża się z roku na rok, że nasz brzeg bałtycki "jest żywy", że jego linia zmienia się stale, że nadmorskim jeziorom oddzielonym od morza mierzejami grozi inwazja słonej wody. Wiadomo też między innymi, że w wiosce Trzęsacz, nieopodal Kołobrzegu morze wgryzało się w ląd krok po kroku tak, że dziś z kościoła wzniesionego 200 lat temu pozostała tylko ruina jednej jego ściany na urwistej skarpie[2]. Przykładów świadczących o zmianach stale zachodzących na wybrzeżu możnaby przytoczyć wiele.

1/ Lancewicz Stanisław: "Geografia fizyczna Polski", Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Warszawa 1955 r.
2/ A. Buksdorf: "Gdzie liczy się ziarnka piasku...", Trybuna Ludu nr 187 z 10.VII.1961 r. Wyd.B.

Dlaczego tak się dzieje? Co jest przyczyną tego? Jakie to ma znaczenie dla obrońcy?

Otóż na wstępie trzeba od razu powiedzieć, że badania tej tytanicznej, odwiecznej pracy morza, to zadanie ogromnie trudne i pracochłonne. Jednak badania niezbędne wobec rozwoju portów, wobec stałej aktywizacji gospodarki morskiej i rejonów nadmorskich. Badania niezbędne również z punktu widzenia zapewnienia obrony wybrzeża a zwłaszcza z punktu widzenia możliwości prowadzenia tam prac obronnych. Bowiem cóż znaczyłyby wszelkie przedsięwzięcia obronne gdybyśmy nie znali dobrze "przyrody" wybrzeża i nie umieli ocenić wszelkich zjawisk jakie na nim zachodzą.

Postarajmy się wobec tego pokrótce zapoznać się z niektórymi zjawiskami, które mogą mieć decydujący wpływ na dalsze kształtowanie się i zmianę charakteru wybrzeża a co za tym idzie - na wszelkie poczynania obronne.

Właściwości fizyczne morza i wpływ ich na kształtowanie się charakteru wybrzeża /hydrografia/

Należy zacząć od spraw najważniejszych a mianowicie od przedstawienia układu pewnych stosunków hydrologicznych i klimatologicznych panujących na wybrzeżu. Szczególną uwagę trzeba przy tym zwrócić na strefę przybrzeżną morza; bowiem z punktu widzenia inżynieryjnego zabezpieczenia obrony wybrzeża, strefa ta jest szczególnie interesująca. Chcąc jednak scharakteryzować pewne zjawiska w strefie przybrzeżnej zachodzi konieczność, z wielu ważnych przyczyn, odnieść się do stosunków panujących na pełnym morzu. Zwłaszcza dotyczy to stosunków hydrologicznych, które w zależności od tego jak one układają się na pełnym morzu oddziaływują na wody przybrzeżne, te zaś z kolei oddziaływują na wody zalewowe, jeziorne lub rzeczne i odwrotnie - wody lądowe na wody przybrzeżne. Ponieważ warunki lokalne panujące w poszczególnych akwenach[x/] są bardzo zróżnicowane przeto za punkt wyjścia do naszych rozważań przyjmijmy stosunki panujące na południowym Bałtyku.

Jak już można było zorientować się, jednym z zasadniczych czynników wpływających na kształtowanie wybrzeża a zwłaszcza brzegu, są ruchy wody wywoływane w morzu przez falowanie, prądy, przypływy i odpływy oraz zmianę wodostanu.

---

x/ Akwen - określona część obszaru wodnego.

a/ Falowanie morskie

Jeśli chodzi o falowanie morskie stanowi ono niezwykle obszerny i złożony problem naukowy, którego od strony teoretycznej niesposób jest tutaj dokładnie analizować. Przeto warto zająć się nim tylko w sposób jak najbardziej ogólny i raczej od strony opisowej wyjaśniającej zasadnicze przyczyny i skutki falowania.

Rozpatrując najważniejsze przyczyny powstawania fal, można je ogólnie sklasyfikować w sposób następujący /patrz tabela/:

Zasadnicze przyczyny lub kryteria rozeznania fali	rodzaje fal	Bliższe określenie przyczyny
1	2	3
Oddziaływanie zjawisk przyrody /pośrednie lecz decydujące przyczyny/	a/grawitacyjne	działanie sił grawitacji /przyciągania ziemskiego/;
	b/kapilarne 1/	działanie sił wzajemnego przyciągania drobinek wody;
	c/przypływowe	wzajemne oddziaływanie sił przyciągania hydrosfery Ziemi z Księżycem i Słońcem;
	d/fale tarcia	działanie sił powstających na styku dwóch warstw wody przemieszczających się z różnymi szybkościami;
Bezpośrednie oddziaływanie zjawisk przyrody	a/wiatrowe	oddziaływanie siły wiatru na powierzchnię wody;
	b/sejsmiczne	przesunięcie tektoniczne w skorupie ziemskiej;
	c/okrętowe	przepływ statków /okrętów/ po powierzchni morza;
Czasokres oddziaływania bodźców zewnętrznych /impulsów/	a/wymuszone falowanie	bodźce działają przez cały czas falowania;
	b/swobodne falowanie	falowanie siłą inercji /po zaniknięciu oddziaływania bodźców zewnętrznych/.

1/ Kapilarność /włoskowatość/ - ogół zjawisk wywołanych siłami działającymi między drobinami ciał stałych i ciekłych /molekularne siły/.

1	2	3
Charakter przemieszczania się cząstek wody podczas falowania	a/postępujące do przodu /tzw.progresywne/	cząstki wody wykonują ruchy wahadłowe po zamkniętych orbitach /kołowych/;
	b/wykonujące oprócz ruchów falowych również przesunięcia horyzontalne /poziome/	cząstki wody wykonują ruchy po niezamkniętych orbitach;
	c/stojące /sejsze/	cząstki wody wykonują ruch po otwartych parabolach bez oznak postępowania fali do przodu.
Głębokość rozprzestrzeniania się fali w wodzie.	a/powierzchniowe	falowaniu podlegają górne warstwy wody /fale wiatrowe i kapilarne/;
	b/wewnętrzne	falowaniu podlegają niżej położone warstwy wody, które różnią się od górnych gęstością, składem czy też szybkością przemieszczania się.
Charakter rozprzestrzeniania się fali	a/płaskie	rozprzestrzenia się w jednym kierunku i posiada cylindryczną formę powierzchni;
	b/przestrzenne /trójwymiarowe/	rozprzestrzenia się w dwóch kierunkach /poziomo/.
Kryterium geometryczne	a/krótkie b/długie	stosunek długości fali do jej wysokości i głębokości wody
Cykliczność	a/pojedyńcze b/okresowe	fale powodziowe x/ fale wiatrowe

Jak widać z przedstawionej tabeli, powstawanie fal może być wywołane wieloma przyczynami, co wskazuje na to, iż okresów kiedy morze zupełnie się uspokoi, raczej będzie bardzo mało. Ponieważ z tego najczęstszym zjawiskiem nas interesującym - będą fale wiatrowe /powierzchniowe/ wobec tego pokrótce zapoznajmy się z nimi.

x/ Tabela sporządzona na podstawie pracy: F.K.Rożicz i N.N. Dżunkowskij."Morskoje wożnienije i jego diejstwije na soorużenija i biereg", Maszstrojizdat, Moskwa 1949r.

Na wstępie trzeba jednak od razu powiedzieć, że "... dotychczas prawie nic nie wiadomo o najważniejszym zjawisku związanym z falowaniem, a mianowicie jak wiatr przekazuje fali - energię i w jakiej ilości napływa ona w ciągu jednostki czasu na każdą jednostkę powierzchni sfalowanego morza. Za to bardzo dobrze jest zbadana zewnętrzna, formalna strona powstawania fal..."[1/]

Najdokładniej wyjaśniano geometryczny obraz ruchu cząsteczek wody na samej fali i związany z nim nierozerwalnie kształt jej profilu.

Najłatwiej przekonać się o tym na następującym przykładzie: "Otóż obserwując falowanie wody, zauważymy, że grzbiety fal jak gdyby biegną. Wydawać by się mogło, że wraz z nimi unoszą się coraz dalej i dalej poszczególne cząsteczki wody. Ale tak jest pozornie. Bo gdy tylko wrzucimy do wody jakikolwiek przedmiot pływający, zauważymy, że fale jak gdyby prześlizgują się pod nim, raz go podnoszą, a raz opuszczają i tak na przemian. Pływak w tym wypadku porusza się tylko w górę i w dół przepuszczając biegnące grzbiety fal lecz nie podążając za nimi".[x/]

Podobnie jak na łanie zboża widzimy fale wywołane przez wiatr biegnący po "morzu" kłosów i nie przychodzi nam na myśl, że wraz z tymi grzbietami fal uciekają od nas tylko kłosy zbóż a nie źdźbła, tak samo cząsteczki wody bez przerwy wahają się dookoła swego położenia równowagi, nie będąc unoszonymi przez masy wody razem z falami.

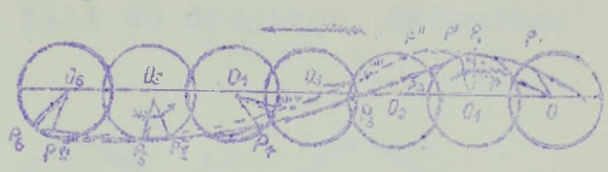
Jak wykazują dokładne badania, każda cząsteczka wody podnosząca się i opadająca w rzeczywistości opisuje pewną zamkniętą krzywą, bardzo często koło, którego środek pokrywa się z położeniem równowagi cząsteczki.[2/]

1/ W.W.Szulejkin: "Oczerki po fizikie moria", Izdatielstwo Akadiemii Nauk SSSR, Moskwa-Leningrad 1949r., s.149, 150.

x/ Dla wyjaśnienia warto podać, że rzeczywiste płynięcie przedmiotu w jakimś kierunku - o ile takie ma miejsce - jest spowodowane zwykle normalnym oddziaływaniem siły wiatru na wystające części przedmiotu. A więc jest to tzw. spychanie przez wiatr.

2/ W.W.Szulejkin: "Oczerki po fizikie moria", Izdatielstwo Akadiemii Nauk SSSR, Moskwa-Leningrad 1949 r., s.150.

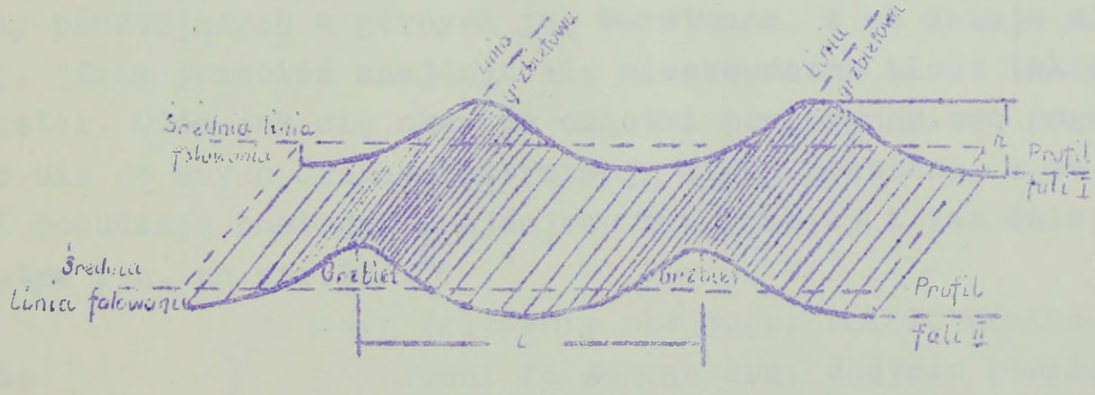
Poniższy rysunek przedstawia profil najbardziej prostej fali, której cząstki wody odbywają ruchy po orbicie kołowej.



Rys. nr 6 - Schemat ruchu cząsteczek fal. Symbolami $O, O_1, O_2 \ldots$ oznaczone jest położenie cząstek wody w stanie spokoju; $P, P_1, P_2 \ldots$ i $p, p_1, p_2 \ldots$ ich położenie na orbitach kołowych w dwóch niezbyt odległych momentach czasu[1]. Jak widać krzywa ciągła wysunęła się w porównaniu z przerywaną nieco naprzód. Oznacza to, że podczas ruchu cząsteczek po ich orbitach kołowych grzbiet fali przesunął się naprzód.

Z rysunku widać jak muszą się posuwać powierzchniowe cząsteczki po swych orbitach, żeby powstała fala posuwająca się w kierunku strzałki. Każda z nich opisuje krąg dookoła swego położenia równowagi, przy czym każda następna /licząc od strony prawej do lewej/ pozostaje w tyle za poprzednią o 1/8 koła.

W miarę tego jak każda cząsteczka będzie się obracała dookoła swego położenia równowagi, będzie przez nią przebiegał jeden grzbiet fali za drugim, przy czym każdemu obrotowi będzie odpowiadała cała fala z jej grzbietem i doliną[2].



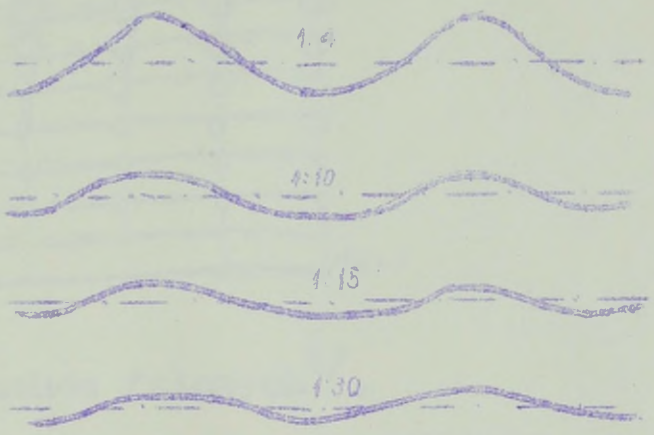
Rys. nr 7. Schemat swobodnej fali[3]

Im większa jest średnica koła, które opisuje każda cząsteczka, tym wyższa będzie fala. I im mniej pozostaną ze

1/Bolszaja Sowietskaja Encikłopiedija - nr 8, Wtoroje izdanije, s.643.
2/W.W.Szulejkin: "Oczerki po fizikie moria", Izdatielstwo Akadiemii Nauk SSSR, Moskwa-Leningrad 1949r., s.151.
3/ P.K.Bożicz, N.N.Dżunkowskij "Morskoje wożnienije i jego diejstwieje na soorużenija i bieriega", Maszstrojizdat 1949, s.10.

sotą w tyle cząsteczki, tym mniejsza będzie odległość /w kierunku poziomym/ od jednego grzbietu fali do drugiego. Odległość tę nazywamy długością fali.

Jeśli chodzi o wysokość fali /h - patrz rys.wyżej/, która jest charakterystyką jej stromości, to istnieje kilka typów fal. Przedstawia to rysunek obok.



Rys.nr 8.Typy fal o różnej stromości.

W pierwszym wypadku wysokość fali wynosi 1/4 jej długości, w drugim=1/10, w trzecim - 1/15, zaś w czwartym - 1/30. Fale pierwszego typu stanowią granicę teoretyczną, możliwość osiągnięcia której, jest raczej wyjątkowa nawet na płyciznach. Drugi typ fal pojawia się bardzo rzadko na niewielkich akwenach w czasie silnych sztormów. Trzeci typ spotyka się na oceanie, ale też tylko w czasie burzliwej pogody. Wreszcie ostatni typ, odpowiadający falom spotykanym najczęściej na oceanach x/, występuje zwykle w strefie stałych wiatrów /np. pasatów/ 1/.

Dotychczas wspomniane było tylko o ruchach /cząstek/ wody powstających w górnych jej warstwach. A co dzieje się niżej, gdzie przecież znajduje się nieskończona ilość takich cząstek. Otóż jak się okazuje cząstki powierzchniowe poruszając się po swych drogach aktywizują niżej położone, a te z kolei pobudzają następne znajdujące się głębiej i tak dalej /patrz rys. na str.18/. 2/

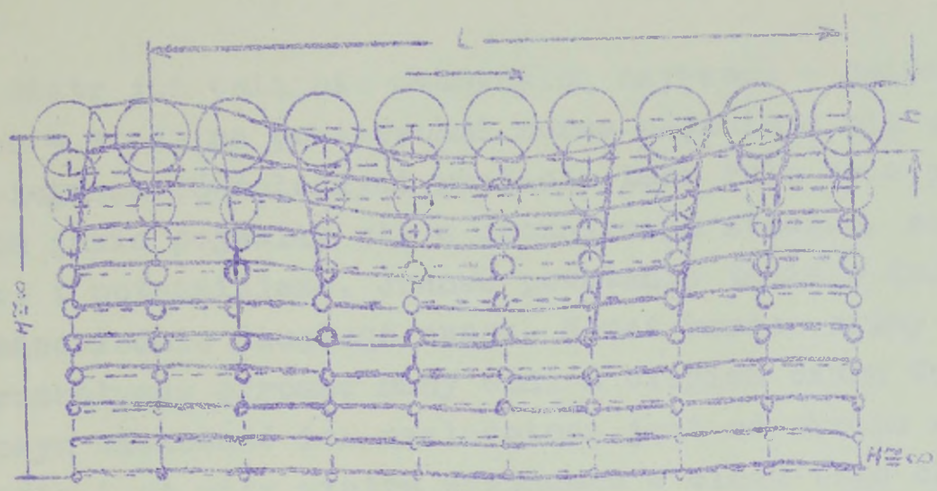
W rezultacie falowanie obejmuje, ściśle mówiąc, całą wodę morza - od powierzchni do samego dna. Jedynie rozmiary kół opisywanych przez cząsteczki zmniejszają się nadzwyczaj szybko przy wzroście głębokości danej warstwy. Im krótsza jest fala,

---

x/ Największa wysokość jaką osiągają fale oceaniczne wynosi około 12-13 m, a dł. do 400 m. Na Bałtyku wysokość fali nie przekracza zwykle 5 m /a długość - 50 m/.Bolszaja Sowietskaja Encikłopiedija, nr 8, Wtoroje izdanije, s.644/.

1/ W.W.Szulejkin: "Oczerki po fizikie moria", Izdatielstwo Akadiemii Nauk SSSR, Moskwa-Leningrad 1949r., s.151-152.

2/ Tamże, s.153.



Ryc. nr 9. Schemat ruchów falowych[1].

tym bliżej powierzchni leży praktyczna granica przenikania falowania. Z falowaniem poniżej tej praktycznej granicy możemy się nie liczyć.[2]

Bez względu na grubość warstwy, w której powstaje ruch cząsteczek, dla wytworzenia się takiego ruchu wody niezbędny jest oczywiście określony czas[3].

Na przykład początkowo, gdy wiatr zaczyna dopiero co wiać i kiedy szybkość jego nie przekracza 1 m/sek, ruchy powietrzne nie wywołują w zasadzie żadnych zmian na powierzchni wody /zresztą woda na morzu i tak nigdy nie jest idealnie gładka/. Gdy szybkość wiatru osiąga już przynajmniej 1,1 m/sek., wówczas na powierzchni wody zaczynają się pojawiać pierwsze oznaki - małe krótkie, biegnące regularnymi rzędami fale.

Wystarczy jednak, aby szybkość wiatru przekroczyła pewną krytyczną wielkość, a szeregi fal zupełnie się zniekształcają i dzielą na poszczególne odcinki, które zaczynają istnieć samodzielnie.[x]

1/ P.K.Bożicz, N.N.Dżunkowskij: "Morskoje wołnienije i jewo dieja-twije na sooruženija i bieriega". Morskoj strojizdat 1949, s.31.
2/ W.W.Szulejkin: "Oczerki po fizikie moria", Izdatielstwo Akadiemii Nauk SSSR, Moskwa-Leningrad 1949r., s.153.
3/ Tamże, s.155.
x/ Zjawisko to spowodowane jest nierównomiernym ciśnieniem wiatru na różne części jednej i tej samej fali. Ta część fali, która zwrócona jest do wiatru, wystawiana jest na większe ciśnienie i osłania sobą pozostałą część fali. Właśnie pod wpływem tej różnicy ciśnienia, masy wodne wprawione są w ruch. Wraz z ruchem falowym rozpoczyna się ruch wirowy, w rezultacie którego fale nachylane są w najrozmaitszych kierunkach tworząc tzw. fale trójwymiarowe, i tu nie można już odnaleźć śladów szeregu fal./Tamże s.156/.

Kiedy wiatr już osiągnie maksymalną szybkość - podczas silnego sztormu - wtedy na powierzchni morza pojawiają się ponownie fale biegnące równoległymi rzędami. Lecz fale te w porównaniu do tych jakie pojawiły się w początkowym stadium, są o wiele większe i potężniejsze. Jednak powstanie takiego falowania wymaga odpowiednio długiego czasu. Nawet bardzo silny wiatr nie od razu rozkołysze ogromne masy wód. Z biegiem czasu fale rosną, przy czym większość ich uzależniona jest od okresu czasu ich istnienia i od siły wiatru wiejącego w ciągu tego okresu.

Gdy wiatr cichnie, fale stopniowo zaczynają zanikać. Tarcie istniejące pomiędzy cząsteczkami wody stopniowo pochłania zapasy energii, które nagromadziły się we wzburzonych masach fal. Im krótsze są fale, tym szybciej one "wygasają". Jednak największe fale posiadające długość wynoszącą nieraz kilkaset metrów kontynuują swój bieg po powierzchni morza nawet wtedy, gdy wiatr już dawno ustał[x/].

Wystarczy jednak, aby znów powiał wiatr a profil każdej z takich fal zupełnie się zmieni wskutek różnicy nacisku wiatru na przednią i tylną strony fali. Kształt ich nie będzie podobny do fal powstających przy swobodnym rozkołysie, gdyż tam obydwa zbocza fal były zupełnie jednakowe a tu zaś tylne zbocza są bardziej pochyłe niż przednie, na które wiatr działa szybciej. Często przednie zbocze staje się tak strome, iż wierzchołki ich odrywają się i rozsypują na drobne bryzgi piany tworząc tzw. grzywacze[1/].

Dotychczasowy opis falowania dotyczył otwartego morza. Jednak wiadomo, że szczególnie duże zmiany w rozmiarach i charakterze fal następują wówczas, kiedy docierają one do płytkiego pasa przybrzeżnego[2/].

---

x/ Fale te długie i płaskie występujące nawet podczas ciszy nazywamy niekiedy martwą falą lub falą stojącą /czyli sejsze/. Właśnie w stosunku do tych fal oraz tych jakie powstają w początkowym stadium możemy zastosować wszelkie wyobrażenia o eliptycznych bądź też kołowych ruchach cząstek wody./Bolszaja Sowietskaja Encikłopedija nr 8, s.643/.

1/ W.W.Szulejkin: "Oczerki po fizikie moria", Izdatielstwo Akadiemii Nauk SSSR, Moskwa-Leningrad 1949r., s.159.

2/ W.P.Zienkowicz: "Dinamika i morfołogija morskich bieriegow" /cz.I/, Izdatielstwo Morskoj Transport, Moskwa-Leningrad 1946 r. s.26.

Gdyby eksperymentalnie zbadać falę podchodzącą do brzegu w miejscu, gdzie głębokość wody wynosi połowę długości tej fali /lub mniej H 0,5 l/, to okazałoby się, że: 1/ następuje tu zmiana kształtów orbit opisywanych przez cząstki wody; 2/ zmniejsza się amplituda ruchów orbitalnych cząstek wody /idąc od powierzchni w głąb/; 3/ zmniejsza się długość fali i czas rozprzestrzeniania się; wysokość jej staje się większa; 4/ profil jej ulega deformacji - grzbiet staje się asymetryczny, przednie zbocze staje się bardziej strome, a tylne - bardziej pochyłe, stopa fali wydłuża się; 5/ zwiększa się okres fali; 6/ fala traci energię.

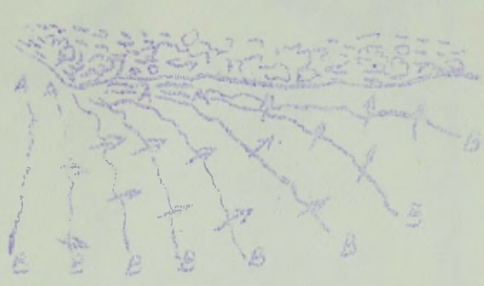
Przy głębokości wody /H/, gdzie wynosi ona już nie więcej niż wysokość fali /h/ następuje całkowite lub częściowe rozbicie jej.

Otóż, jak już wiadomo, w falowaniu biorą udział nie tylko powierzchniowe lecz też i głębinowe warstwy wody, aczkolwiek w tych ostatnich wahania są znacznie mniejsze. A teraz wyobraźmy sobie, że fala dochodzi do płycizny. W tym wypadku energia nagromadzona w dolnych warstwach wody, gdzie powstają warunki ograniczające swobodę ruchu mas wodnych, nie może znikać bez śladu, w przyrodzie bowiem energia nie ginie i nie pojawia się na nowo. Pozostaje więc jedno wyjście: zapas energii wielkich mas musi się rozłożyć na mniejsze masy. Falowanie, które obejmowało grube warstwy, udzieli się warstwom cieńszym, przy czym wychylenia wahań muszą wzrosnąć.

Dlatego dale szczególnie się grożą w pobliżu brzegu, na płyciźnie. W tym też znajdujemy wytłumaczenie, dlaczego fale na otwartym morzu są dla statków bez porównania mniej groźne niż fale przybrzeżne /oczywiście nie dotyczy to innych niebezpieczeństw jakie tutaj grożą statkom, a mianowicie: możliwość rozbicia statku o kamienie lub skały podwodne bądź też osadzenie jego na mieliźnie/.

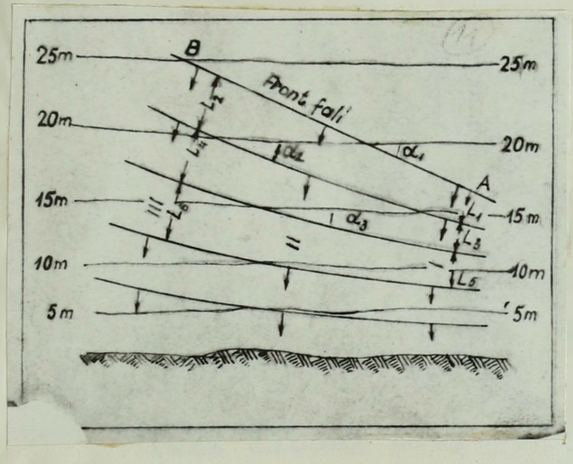
Niezależnie od zjawisk związanych ze zmianą charakteru fal - przy podejściu ich do płytkiego brzegu - występują tutaj również inne zjawiska. Otóż okazuje się, że bez względu na kierunek wiatru, a co za tym idzie, i bez względu na kierunek rozprzestrzeniania się fal na otwartym morzu, fale te zaw-

ze skręcają ku brzegowi, przy którym tworzą taw. przybój[1]. Do samego brzegu podchodzą one prawie że frontalnie i uderzają wciąż od czoła /patrz rys. obok/, co związane jest ze zjawiskiem refrakcji[2] fali.



Rys. nr 10.

Nie wdając się w bliższe rozważania teoretyczne nad tym zjawiskiem warto jest tylko wyjaśnić jak to się odbywa. Prześledźmy to na poniższym rysunku, który nb należy traktować wyłącznie jako przykład. Otóż widzimy, że gdy fala w punkcie A wcześniej osiągnie izobatę[3] /a więc głębokość, na której w konkretnych warunkach możliwe jest łamanie fali/ niż w punkcie B, to przy dalszym posuwaniu się jej strona prawa będzie się przenosiła szybciej niż strona lewa. A zatem fala siłą rzeczy będzie coraz bardziej skręcać ku brzegowi ponieważ - jak widzimy - długości fali oraz kąty zawarte między jej linią grzbietową a przebiegiem izobat zmniejszają się /L_1 L_2 L_3 itd. oraz α_1 α_2 α_3 itd/. Z tego więc wynika, że poszczególne szeregi fal będą usiłowały podchodzić do linii brzegowej równolegle z jej przebiegiem chociaż niezupełnie idealnie uda im się to osiągnąć z uwagi na możliwość wcześniejszego rozbicia się ich o płytkie dno.

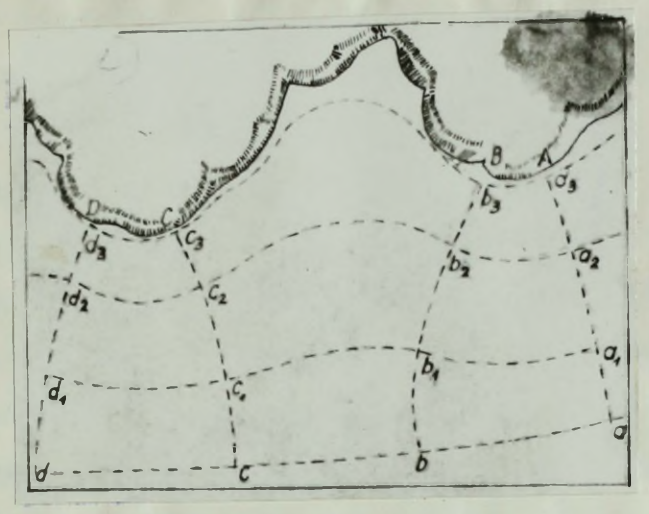


Rys. nr 11.

Zjawisko refrakcji przy podejściu fal do brzegu posiada ogromny wpływ na procesy związane z jego kształtowaniem. Aby o tym przekonać się wprowadźmy pewne wyobrażenia o promieniu załamującej się fali wskazującymi kierunek podążania jej do brzegu.

1/ Szulejkin: "Oczerki po fizike morja", Izdatielstwo Akadiemii Nauk SSSR, Moskwa-Leningrad 1949r., s.181.
2/ Refrakcja - załamanie fali /świetlnej bądź też innej/ przy zmianie środowiska rozprzestrzeniania się jej.
3/ Izobaty - linie na mapie łączące punkty o jednakowej głębokości wykreślane na mapach oceanów, mórz i jezior.

Otóż okaże się, że przy podejściu fali do brzegu ich linie grzbietowe dzięki zjawisku refrakcji, w sposób charakterystyczny wyginają się, przy czym w rejonie przylądów następuje jak gdyby "zgęszczone" falowanie /charakteryzujące się zbliżeniem promieni/ podczas gdy w zatokach - rozrzedzone falowanie. Tym też tłumaczy się fakt, że przylądki /cyple/ narażone są na silniejsze, a zatoki - na słabsze oddziaływanie falowania.[1/]



Rys. nr 12.

Nie zawsze jednak fale będą podchodziły do brzegu w sposób opisany wyżej. Na niektórych odcinkach np., gdzie brzeg jest stromy i gdzie głębokość u linii brzegowej jest znaczna, tam fale mogą podchodzić do brzegu skośnie co oczywiście też jest związane ze zjawiskiem refrakcji fal /załamywanie się fal na skutek większej głębokości przy brzegu będzie się odbywało w znacznie złagodzonej formie/.

Taki skośny przybój jest bardzo niekorzystny dla samych brzegów /niszczące działanie/ a jednocześnie niebezpieczny dla jednostek desantowych, któreby ewentualnie chciały przybić do nieprzygotowanego brzegu. Stąd wypływa wniosek, że urządzenie zapór przeciwdesantowych w wodzie wzdłuż takich odcinków musi być pomyślane w inny sposób niż na płyciźnie[2/].

Mówiąc o przyboju trzeba wspomnieć, że bardzo charakterystyczna jest dla niego piana, która tworzy się na grzbietach fal. Powstanie piany w tym wypadku tłumaczy się zmniejszeniem szybkości wody na płyciznach, która jest niejednakowa dla różnych warstw. W pobliżu brzegu dolne warstwy zostają silnie zahamowane przez tarcie o dno, na skutek czego górne warstwy zaczynają je wyprzedzać, a wierzchołki fal, których przednie

---

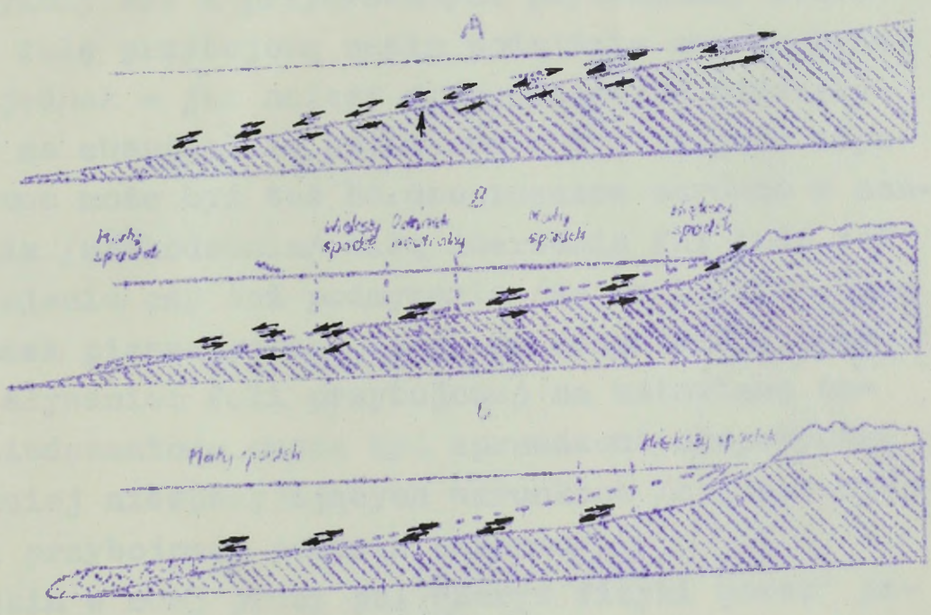
1/ P.K.Bożicz, N.N.Dżunkowskij: "Morskoje wożnienije i jewo diejstwije na sooruženija i bieriega/, Maszestrojizdat, 1949r., s.18

2/ Piotrowski Czesław: "Zastosowanie przeciwdesantowych zapór inżynieryjnych w obronie wybrzeża morskiego", MON-Warszawa 1958 r., s.49.

zbocza stają się bardzo strome - zaczynają odrywać się i rozsypywać na drobniutkie brzegi piany podobnie jak to się dzieje na pełnym morzu przy bardzo silnym wietrze /oczywiście po uprzednim rozkołysie wody/[1].

Pierwsze smugi piany na falach przyboju w pobliżu brzegu powstają tam, gdzie zmniejsza się nagle głębokość. W miejscu tym, tak jak na każdej mieliźnie, tworzy się "grzywacz" /ale nieco innego charakteru niż ten, który powstaje na pełnym morzu/. Dalej fale nabiegają na sam brzeg i tu rozbijają się, przy czym woda wpada dalej na ląd i spływa z powrotem. Na skutek rozbijania się fal woda zostaje wyrzucona na brzeg górą, a dołem powraca z powrotem do morza[2].

Przy takim obiegu woda zagarnia ze sobą rumowisko i bez przerwy je przetacza, zmieniając przy tym stale konfigurację podbrzeża /jak to mniej więcej wygląda, możemy zobaczyć na rysunku obok/. Ciągłemu ruchowi podlegają zarówno drobne kamyczki jak też i ciężkie nawet skały[x] /oczywiście nie



Rys. nr 13 [3]

1/ W.W. Szulejkin: "Oczerki po fizikie moria", Izdatielstwo Akadiemii Nauk SSSR, Moskwa-Leningrad 1949r., s.185.
2/ Tamże, s.185-186.
3/ W.P. Zienkowicz: "Dinamika i morfologija morskich bieriegow" /cz.I/. Izdatielstwo "Morskoj Transport", Moskwa-Leningrad 1946r. s.74.
x/ O sile fali przybojowej mogą świadczyć następujące przykłady: a/ na wyspach Szetlandzkich znajdują się odłamki skał, ciężar których dochodzi nieraz do 13 ton. Były wypadki, iż właśnie niektóre z takich skał wyrzucane były falą przybojową na wysokość do 20 m. b/ W Bilbao /Hiszpania/ fala przybojowa spowodowała przewrócenie bloku betonowego o ciężarze około 1700 ton. /Bolszaja Sowietskaja Encikłopedija nr8, s.644/.

na południowym Bałtyku/, które stopniowo zostają wygładzone, zaokrąglone i szlifowane przez przybój. To samo dzieje się z rozmaitymi obcymi przedmiotami, do których w tym wypadku można zaliczyć również zapory przeciwdesantowe, jeżeli nie będą one dostatecznie ciężkie, lub przymocowane do dna /zakotwiczone/.

Im gwałtowniej zmniejsza się głębokość, tym większą wysokość osiąga fala przybojowa. Przybój szczególnie potężny jest tam, gdzie brzeg jest urwisty i fale nie muszą uprzednio przechodzić przez płycizny [1].

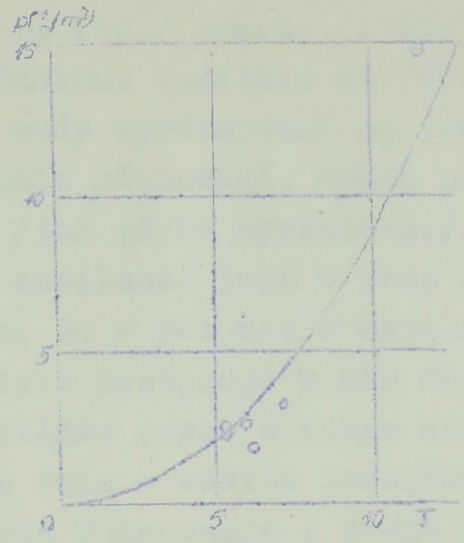
Na południowym odcinku Morza Bałtyckiego w większości wypadków spotykamy się z przybrzeżnymi płyciznami, które pewnie "gaszą" falę przybojową zanim podejdzie ona do brzegu, to niemniej jednak - jak należy przypuszczać - oddziaływanie przybojowe na ewentualnie ustawione w tym miejscu zapory przeciwdesantowe może być też bardzo znaczne zarówno w sensie ich niszczenia /uszkodzenia/ siłą uderzenia fal bądź też w sensie ich zamulenia czy też podmywania /ze względu na ciągły ruch cząsteczek piaszczystego dna/. Te wszystkie sprawy związane z oddziaływaniem fali przybojowej na ustawiane tutaj zapory przeciwdesantowe muszą być sprawdzone eksperymentalnie w najbardziej niesprzyjających warunkach /np. sprawdzenie efektów fali przybojowej podczas sztormu/.

Szulejkin w swej pracy pt. "Zarys fizyki morza" pisze, że : "... Liczne pomiary wykazały, iż największa siła uderzenia /fali przybojowej - uwaga moja St.S./ przypada nie na linię stykania się wody z brzegiem przy spokojnym stanie morza, lecz na poziom nieco odbiegający od tej linii /w dół/" [2].

Na potwierdzenie tego przytacza on wykres obrazujący zależność między siłą uderzenia fali na jednostkę powierzchni jakiegoś przedmiotu /liczoną w t/m^2, a okresem fali /T/ [x] /patrz rys. na str. 25/.

1/ W.W. Szulejkin: "Oczerki po fizikie morja", Izdatielstwo Akadiemii Nauk SSSR, Moskwa-Leningrad 1949r., s.186-187.
2/ tamże s.189.
x/ Okres fali uzależniony jest od jej długości /l/ i szybkości rozprzestrzeniania liczonej w m/sek. Najlepiej można określić okres fali posługując się sekundomierzem. Szulejkin w swym wykresie bierze pod uwagę okres fali /w sekundach/ podniesiony do kwadratu i pomnożony przez stałą wielkość 0,09 /x sek^2 . 0,09/.

Posługując się tym wykresem, jesteśmy w stanie - znając okres fali w danym miejscu - określić w przybliżeniu z jaką siłą /p/ uderza ona w dany przedmiot. A to jak wiemy - ma duże znaczenie przy wyborze odpowiedniego typu zapór przeciwdesantowych ustawianych na podbrzeżu lub na brzegu.



Rys. nr 14.

Reasumując wszystko to co zostało powiedziane o falowaniu trzeba podkreślić, że zjawisko to - jak przekonaliśmy się - wywiera decydujący wpływ na wszelkie procesy zachodzące w strefie przybrzeżnej morza. Dlatego też znajomość tych zjawisk i skutków jakie one pociągają za sobą ma ogromne znaczenie, zarówno dla pokojowego budownictwa nadbrzeżnego jak też i dla realizacji wszelkich przedsięwzięć obronnych na wybrzeżu. A warto przy tym wiedzieć, że Morze Bałtyckie cieszy się złą opinią z powodu złośliwego, krótkiego i bardzo nieprzyjemnego falowania oraz częstego występowania tzw. martwej fali, a więc zjawisk wynikających z małych rozmiarów i płytkości basenów.

b/ Prądy morskie

Obecnie rozpatrzmy pokrótce prądy morskie, które są nieodłączną cechą wszystkich mórz.

Z uwagi jednak na złożoność tego zagadnienia a także ze względu na charakter tej pracy nie będziemy zbyt szczegółowo analizować całego mechanizmu powstawania prądów a zajmiemy się tą sprawą raczej od strony charakterystyki prądów występujących na południowym Bałtyku.

Otóż, jak wiadomo, głównym motorem prądów są różnice gęstości wody morskiej /powodujące stałe prądy/[x] oraz wiatr i ciśnienie barometryczne wywołujące prądy okresowe. Jeśli chodzi o prądy stałe - to trzeba powiedzieć, iż z uwagi na to, że każda warstwa wody w morzu odznacza się innymi cechami /róż-

x/ Istnieją prądy morskie powierzchniowe /stałe i okresowe/ oraz prądy denne.

nica gęstości[x], temperatury, zasolenia itp./ przeto istnieją między tymi warstwami dość istotne różnice. Wszelkie zakłócenia w normalnym układzie tych warstw wody wyrównywane są przez prądy, które zawsze dążą do przywrócenia równowagi. Razem prądy te tworzą więc krążenie przestrzenne /jak gdyby cyrkulację/, które np. w wypadku Bałtyku powoduje zasilanie jego w wodę oceaniczną[1]. Ustalono bowiem od niedawna, że w związku z wyraźnie dwuwarstwowym układem słoności w Bałtyku występuje w nim dwoistość prądów: jeden powierzchniowy zasilany przez słodkie wody rzek i zalewów biegnie w ciągu całego roku - wzdłuż brzegów Szwecji przez cieśniny duńskie do Morza Północnego a drugi denny, zawierający duży procent soli; biegnie w kierunku przeciwnym[xx]. Szybkość tych prądów jest bardzo zróżnicowana i niekiedy może osiągać dość znaczne wielkości. Stwierdzono, że na Bałtyku znacznie większą szybkość posiadają prądy powierzchniowe. Prądy zaś denne są słabe i powolne[xxx], przez co stały ich kierunek podążania może być zakłócany przez oddziaływanie wiatru.

Oddziaływanie wiatru na powierzchnię morza powoduje powstawanie niezależnych okresowych prądów powierzchniowych, które pod względem swej intensywności mogą znacznie przewyższać prądy stałe /zarówno powierzchniowe jak i denne/. Bowiem wiatr, któremu towarzyszy powstawanie tzw. prądów wiatrowych i wirów cyklonalnych może niekiedy spowodować, na skutek spychania wody w jakimś kierunku, nagromadzenie jej przy którymś z brzegów a zatem lokalne podniesienie się jej poziomu. Z kolei miejscowe podniesienie jej poziomu niechybnie wprawi w ruch głębinowe warstwy wody, które będą odpływały od brzegu tworząc w odpowied-

---

1/ Stanisław Kończak: "Zarys hydrografii i klimatologii Bałtyku", Odbitka z Przeglądu Geograficznego, Warszawa 1939, s.46.

x/ Gęstość wody morskiej zależy z kolei od stopnia jej zasolenia oraz od temperatury.

xx/ Prąd ten omywa brzegi południowego Bałtyku podążając w kierunku wschodnim a następnie północno-wschodnim. Po dojściu do brzegów Finlandii zmywa je i skręca na zachód, by u brzegów Szwecji płynąć z północy na południe. /Bolszaja Sowietskaja Encikłopedija nr 4; Wtoroje izdanije, s.164/.

xxx/ Na przykład w cieśninie Kattegat /w jej najwęższym miejscu/ przeciętna szybkość prądów powierzchniowych biegnących z M. Bałtyckiego do M. Północnego, wynosi około 60 m/sek. /3,6 km/min/, a największa - około 160 m/sek. /9,6 km/min/. Szybkość zaś prądów przeciwnych /dennych/, które zaczynają się od 10 m w głąb jest znacznie mniejsza i wynosi przeciętnie 5-20 m/sek. /0,3-1,2 km/min/. Tamże s.164.

nich miejscach morza tzw. prądy wirowe. W ten sposób mniej więcej wygląda schemat krążenia czyli cyrkulacja wody, spowodowana przez wiatr[1/].

Ale sprawa prądów powierzchniowych nie jest tak prosta jakby się wydawało. Trzeba bowiem wiedzieć, że w dziedzinie badania prądów morskich jest jeszcze wiele spraw nie wyjaśnionych i nierozwiązanych do końca. Na przykład nie rozwiązane dotychczas jest zagadnienie dotyczące tzw. nieustalonego prądu, przy danych częstych zmianach szybkości i kierunku wiatru i wiele, wiele innych spraw.

Tak więc widzimy, że zagadnienie poznania i ustalenia prądów morskich jest bardzo skomplikowane, tak samo jak skomplikowane jest poznanie przyczyn powstawania tych prądów.

Sprawa ta jednak zarówno z punktu widzenia cywilnego jak też i z punktu widzenia wojskowego ma bardzo duże znaczenie. Szczególnie jest ona bardzo ważna przy wyborze odpowiedniego miejsca urządzenia zapór przeciwdesantowych oraz przy ustalaniu najwłaściwszego systemu i typów tych zapór. Przy tym niezwykle istotne znaczenie może mieć zbadanie efektów oddziaływania tych prądów na zapory, szczególnie w sensie znoszenia ich prądem, podmywania lub też zamulenia. Z tego wynika, że zachowanie się zapór przy stałym oddziaływaniu prądów jest dziedziną, która powinna być sprawdzona eksperymentalnie.

c/ Wahania wodostanu

Mówiąc o ruchach wody warto jeszcze wspomnieć o wahaniach wodostanu. Otóż różne przyczyny wywołują zmienne stany wód w morzu. Jedne z nich oddziaływują nieznacznie, inne zaś wywołują znaczne wahania i niejako dominują.

Do pierwszych - podwyższających poziom wody na Bałtyku - należy zaliczyć: opady atmosferyczne wprost na powierzchnię morza /przybór ten może wynieść nie więcej jak 3-4 cm/; zwiększenie objętości masy wodnej przez podwyższenie jej temperatury /różnica poziomu może wynieść do 3,2 cm/; spadek ciśnienia atmosferycznego /spadek ciśnienia o 1 mm powoduje podwyższenie

---

1/ W zależności od siły wiatru oraz warunków miejscowych w danym rejonie morza, szybkość prądów wiatrowych na Morzu Bałtyckim może dochodzić niekiedy do 100-150 m/sek /6-9 km/min. czyli 36-54 km/godz./.

wodostanu o 13,6 mm/; wlewy wód przez cieśniny duńskie i dopływ wód lądowych. Do czynników obniżających poziom wód należy: parowanie powierzchni wody; spadek temperatury wody; zwyżka ciśnienia atmosferycznego; odpływ wód przez cieśniny duńskie; spadek dopływu wód lądowych[1/].

Wszystkie te czynniki odgrywają jednak minimalną rolę na południowym Bałtyku i wywołują zmiany poziomu zaledwie do kilku centymetrów. Nie będziemy brać również pod uwagę przypływów i odpływów /pływów/, gdyż wielkość zmian wywołana nimi waha się na naszym wybrzeżu w granicach od 2-3 cm /w rejonie Gdyni i Gdańska - do 6 cm/. Czynnikiem zasadniczo wpływającym na stan wód jest wiatr /długotrwały wiatr północny u wybrzeży polskich może spowodować przybór wody o 1 a czasem 2 metry/, który niejako spycha masy wodne z jednych akwenów na drugie, podnosi je u tych brzegów, w których kierunku wieje, a obniża na przeciwległych brzegach[x/].

Z powyższego wynika, że wahania poziomu wód, jakkolwiek na południowym Bałtyku minimalne, są jednak zjawiskiem stałym, którego nie wolno nie brać pod uwagę przy wykonywaniu na wybrzeżu odpowiednich przedsięwzięć obronnych a zwłaszcza

---

1/ Łomniewski Kazimierz: "Z zagadnień hydrologii południowego Bałtyku", Wiadomości służby hydrologicznej i meteorologicznej, Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa 1954 r., s.17.

x/ Łącząc w jeden system wszystkie czynniki powodujące zmiany poziomu oraz okres i amplitudę wahań, Kończak podaje za Meissnerem następujące zestawienie wahań poziomu Bałtyku: a/ fale wiatrowe z okresem 5-10 sekund; b/ wahania o okresie 1 minuty /pochodzące z interferencji falowań/ ;c/ wahania o okresie 10-100 minut - nejsze o kilku węzłach, w grupach po 2-6 wahnięć; d/ zjawisko "Seebär", pojedyncze raptowne uderzenie fali, z przyrostem wodostanu o 1 metr i powolnym spadkiem; e/ przypływ i odpływ o okresach 12-godzinowych /przypływ idzie więc z okresem 24-godzinnym - uwaga moja St.S./; f/ wahania zależne od zmian ciśnienia i wiatrów nieokresowe o amplitudzie do 1 m /na pełnym morzu- uwaga moja St.S./; g/ długookresowe przypływy i odpływy o bardzo małej amplitudzie; h/ półroczne i roczne wahania z amplitudą do 10 cm; i/ wahania z roku na rok z amplitudą 5-6 cm; j/ wahania o dłuższych okresach. /Kończak Stanisław: "Zarys hydrografii i klimatologii Bałtyku", Odbitka z Przeglądu Geograficznego, Warszawa 1937 r., s.41-42.

przy urządzaniu wszelkiego rodzaju zapór przeciwdesantowych ustawianych w wodzie. Nieuwzględnienie bowiem tych czynników może pociągnąć za sobą niepożądane następstwa w postaci przedwczesnej dewastacji odpowiednich urządzeń bądź też zmniejszenia ich efektu podczas odpierania desantu z morza.

d/ Zlodzenie na morzu

Kilka uwag o zlodzeniu Bałtyku[x/], które w wypadku konieczności wykonania na podbrzeżu i na brzegu stałych urządzeń obronnych, może mieć duże znaczenie.

A więc wiadomo, że jesienią lód prędzej się ścina niż woda, której ciepło właściwe jest większe i która nagromadzone latem ciepło oddaje późną jesienią otoczeniu. Toteż z chwilą nastania pierwszych większych mrozów, zamarzają najpierw części przybrzeżne - płytkie zalewy, zatoczki itp. Na wodach cichych, gdzie nie ma przypływu i odpływu, tworzy się od razu cienka skorupa lodowa grubiejąca w miarę trwania mrozów.

W większych basenach tworzy się najpierw cienka, potem coraz grubsza otoczka lodowa wzdłuż wybrzeża; w miarę trwania mrozów pokrywa lodu narasta ku środkowi basenu. Zamarzanie postępuje tu wolniej niż przy brzegu.

Na pełnym morzu zlodzenie rozpoczyna się zwykle od tworzenia się tzw. "śryżu", to jest drobnych igiełek lodowych, ilość których rośnie w miarę trwania wypromieniowania. Charakterystycznym dla Bałtyku /zachodniego/ jest tzw. "lód talerzowy", pojawiający się w krótkim czasie na dużych przestrzeniach, przy czym poszczególne "talerzyki" wypływają pionowo z głębszych warstw wody i układają się potem na powierzchni morza[1/].

Innym rodzajem lodu spotykanym na Bałtyku jest "lód denny". Tworzy się on głównie w płytszych i spokojniejszych częściach morza podczas pogody bezwietrznej i przy silnym mrozie. Kawały tego lodu mogą później odrywać się od dna i wypły-

---

x/ Śródlądowe położenie Bałtyku, nieznaczna słoność jego wód, płytkość i niewielka rozciągłość poziomu poszczególnych basenów sprawiają, że powierzchnia Morza Bałtyckiego co roku w porze zimowej pokrywa się lodem /przeważnie w części północnej i północno-wschodniej/. Sprzyja temu względnie wysoki punkt zamarzania wody, leżący przy - 0,4° do -0,1°, zależnie od stopnia zasolenia, podczas gdy woda oceaniczna o znacznie większej słoności /Bałtyk 7-8 ‰ a ocean - 35 ‰ zamarza dopiero przy temperaturze -1,9° /Tamże s.14/.

1/ Tamże s. 15.

wać na powierzchnię morza, unosząc przy tym nieraz ciężkie przedmioty wmarznięte w nie /kamienie-kotwice itp./.

Prócz tego spotykamy na Bałtyku lód w postaci kry różnych rozmiarów, pochodzącej bądź z rozbitej przez falowanie pokrywy lodowej, bądź naniesionej przez rzeki. Ten rodzaj lodu spotykany jest przeważnie na wodach południowych i wschodnich Bałtyku. Silne i długo wiejące wiatry mogą zbić pola kry przy brzegu morza lub przy brzegu stałej pokrywy lodowej w grube zwały lodowe, tzw. "pack ice". W sprzyjających warunkach atmosferycznych silny mróz może ściąć takie dryfujące zwaliska kry w jedną wielką pokrywę lodową[1/].

W południowej części Bałtyku zlodzenie zaczyna się później i trwa krócej niż w innych częściach. W łagodne zimy wybrzeża otwartego Bałtyku nie zamarzają wcale lub - jeśli zamarzają - to na bardzo krótko[x/]. Przeważają tu zazwyczaj luźne formy lodu /śryż i kra/, zaś stała pokrywa tworzy się tylko w zatokach drugorzędnych lub w zalewach. Lód może tutaj kilkakrotnie stając i utworzyć się z powrotem[2/].

Zanikowi lodu towarzyszą liczne procesy jak na przykład: spędzanie kry przez wiatr na pełne morze, lub też wyrzucanie jej na ląd, gdzie ona taje. Szczególnie groźne następstwa dla wszelkiego rodzaju urządzeń znajdujących się przy brzegu, są wypadki wtłaczania pola lodowego na ląd. Dzieje się to przy silnych wiatrach dolądowych, które powodują /przy jednoczesnym podniesieniu wodostanu/ nasuwanie całych pól lodowych z morza na brzeg. Lód w tym wypadku pęka na kawały, których jedne nasuwają się na drugie tworząc w ten sposób na brzegu całe zwaliska lodowe. O siłach towarzyszących temu zjawisku, świadczy fakt, że razem z lodem bywają wyrzucane na ląd przedmioty o dość znacznych ciężarach /np. głazy metrowej wielkości/. Zjawisko to jednak jest krótko-trwałe, bowiem trwa zaledwie 1-2 godziny, po czym poziom morza się obniża[3/].

1/ Tamże s.15-16.

x/ Wybrzeża Bałtyku południowego mają najkrótszy okres zlodzenia, porty położone przy otwartym morzu zamarzają tylko na kilka dni /2-7 dni/. Inaczej natomiast przedstawia się sprawa w zatokach. Na przykład: w zatoce puckiej - średnio 58 dni zlodzenia, maksymalnie 30 dni. W surowe zimy cała zatoka może pokryć się lodem aż po Hel. /Tamże s.19/.

2/ Tamże s.17.

3/ Tamże s. 20.

Znajomość zjawisk związanych ze zlodzeniem morza jest szczególnie ważna w wypadku konieczności urządzania stałych zapór przeciwdesantowych. Aby więc uniknąć wszelkich niepożądanych skutków wynikających ze zlodzenia należy więc przy projektowaniu tych zapór przewidzieć wszystkie najważniejsze procesy jakie mogą towarzyszyć występowaniu tego zjawiska /szczególnie dotyczy to unoszenia się lodów dennych, nasuwania kry na brzeg, tworzenia się zwałów lodowych na linii brzegowej itd./.

e/ Zasolenie i skład chemiczny wody morskiej

Poważne znaczenie przy urządzaniu zapór przeciwdesantowych ustawianych w morzu ma znajomość właściwości chemicznych wody morskiej. Wiadomo bowiem, że każde morze posiada odpowiedni stopień zasolenie a zatem i odpowiednią gęstość wody. Wiadomo też, że im większe jest zasolenie tej wody, tym większy jest stopień oddziaływania chemicznego na wszelkie przedmioty, które się znajdą w wodzie.

Wprawdzie Bałtyk nie należy do mórz o dużym zasoleniu[x/], to niemniej jednak woda jego, podobnie jak woda w innych morzach, posiadając odpowiedni skład chemiczny[xx/] też może oddziaływać szkodliwie na wszelkie metale, materiały wybuchowe, drewno itp, a więc materiały, z których przeważnie składać się będzie większość zapór przeciwdesantowych. Szczególnie szkodliwe jest w wodzie morskiej występowanie przyspieszonych procesów korozyjnych /w wypadku metali/, procesów gnilnych /w wypadku drewna zwłaszcza na styku wody z powietrzem/ oraz inne reakcje chemiczne /które niewątpliwie obejmą też i niezabezpieczone materiały wybuchowe/. Walka z korozją metali /najgroźniejsza w wo-

x / Zasolenie Bałtyku/7,8 gr na 1000 gr. wody/mocno odbiega od oceanicznego. Średnio wynosi ono dla całego Bałtyku-7,8‰, podczas gdy inne morza śródziemne mają słoność powyżej 33‰, zaś otwarty ocean -38‰. U wybrzeży polskich średnie zasolenie wynosi 7‰. Im bliżej brzegu, tym stopień zasolenia jest mniejszy. Wpływa na to dopływ słodkich wód z rzek. /Tamże s.23-24/.

xx/ W wodzie morskiej rozpuszczonych jest wiele soli, a przede wszystkim: chlorek sodu NaCl/, chlorek potasu /KCl/, chlorek magnezu /$MgCl_2$/, siarczan magnezu /$MgSO_4$/, gips /$CaSO_4$/ i.i. w mniejszych ilościach. Zawartość chlorku sodu wynosi 78% wszystkich innych soli. Mamy więc do czynienia z roztworem rozcieńczonym, do którego stosujemy odpowiednie prawa fizyczne. /Tamże s.27/.

dzie morskiej jest w wypadku, gdy istnieje połączenie kilku rodzajów metali np. miedzi ze stalą[1/] oraz z procesami żniwnymi /w wypadku drewna/ jest - przy masowym stosowaniu zapór przeciwdesantowych szczególnie w przypadku konieczności urządzenia ich na dłuższą metę - nielada problemem, niedostrzeganie którego przy projektowaniu zapór, byłoby poważnym niedociągnięciem.

Warunki klimatologiczne na wybrzeżu

Charakteryzując środowisko wybrzeża, nie od rzeczy będzie - oprócz opisu morfologii oraz przedstawienia stosunków hydrograficznych - zapoznanie się z niektórymi zagadnieniami klimatologicznymi, panującymi na wybrzeżu. Ale trzeba tu od razu powiedzieć, że nie wszystkie sprawy w tej dziedzinie mają dla nas istotne znaczenie. Dlatego też zajmiemy się pokrótce sprawami tylko najważniejszymi, a więc takimi, które mogą mieć /mniej lub bardziej/ bezpośredni wpływ na wszelkie przedsięwzięcia inżynieryjno-saperskie realizowane w obronie wybrzeża.

Najpierw nieco o wiatrach, które jak wiemy nad morzem są szczególnie intensywne, i które mają bezpośredni związek z powstaniem szeregu innych zjawisk. O nich zresztą już częściowo była mowa.

Zagadnienie wiatrów interesować nas może nie od strony teorii ich powstawania /jest to zresztą osobny problem naukowy nader obszerny i złożony, którego niesposób jest tutaj omawiać/ lecz od strony efektów wiatrowych, przy tym takich, które są charakterystyczne w warunkach południowego Bałtyku.

Z punktu widzenia organizacji obrony wybrzeża szczególnie istotne jest poznanie charakterystyki układu wiatrów w danym rejonie. Zwłaszcza chodzi tu o wiadomości co do:

- częstotliwości występowania wiatrów z poszczególnych kierunków x/

1/ Misiewicz Maciej: "Ogniwa elektrolityczne niszczą żelazo", Młody Technik nr 10/1961 r. ss.24-31.

x/Dla określenia kierunku wiatru podajemy stronę świata, skąd wieje wiatr. Stosujemy przy tym 8 kierunków a mianowicie: północ /N/, północny wschód/NE/, wschód/E/, południowy wschód/SE/, południe/S/, południowy zachód/SW/, zachód/W/ i północny zachód/NW/. Przy dokładniejszym określaniu kierunków stosowanym przez służbę meteorologiczną dodaje się jeszcze kierunki pośrednie jak np.: północno-wschód/NNE/, wschodni północno-wschód/ENE/ i td. Literowe oznaczenia kierunków są symbolami międzynarodowymi i pochodzą ze skrótów odpowiednich wyrazów angielskich. /Z.Czetwertyński: "Hydrologia", Wydawnictwo Arkady, W-wa 1958r. s.275/.

- siły wiatru, czyli parcia jakie wiatr może wywierać na pewną powierzchnię.

Jeśli chodzi o częstotliwość wiatrów /ustalana jest na podstawie codziennych notowań kierunku wiatrów/ na południowym Bałtyku, więc przedstawia się ona jak poniżej:

Częstotliwość kierunków wiatru[1] w %

	Zima /grudzień-luty/									Wiosna /marzec-maj/								
	N	NW	W	SW	S	SE	E	NE	Cisza	N	NW	W	SW	S	SE	E	NE	Cisza
Pomorze Zach.	6	5	9	15	16	19	18	9	4	12	20	9	11	9	11	13	11	4
Hel	7	6	6	12	28	13	11	16	1	12	18	13	12	15	6	7	13	3
Pomorze Wsch.	6	6	8	17	19	15	15	9	4	16	13	11	11	12	11	12	10	4

Częstotliwość kierunków wiatru[1] w %

	Lato /czerwiec-sierpień/									Jesień /wrzesień-listopad/								
	N	NW	W	SW	S	SE	E	NE	Cisza	N	NW	W	SW	S	SE	E	NE	Cisza
Pomorze Zach.	13	15	5	77	9	14	19	14	4	6	6	8	14	16	20	18	8	4
Hel	15	14	9	7	11	8	12	22	3	8	7	8	12	23	12	11	15	2
Pomorze Wsch.	15	11	8	7	10	13	18	15	4	7	7	9	14	18	15	16	10	4

1/ Zestawienie sporządzono na podstawie pracy Stanisławą Kończaka pt.: "Zarys hydrografii i klimatologii Bałtyku", Odbitka z Przeglądu Geograficznego, Warszawa 1937r., s.69 i 70.

Z zestawienia wynika, że:

- w zimie najczęstsze wiatry występują z kierunków S-W;
- na wiosnę - z kierunków NW i NE;
- latem - z kierunku SW i W;
- jesienią - z kierunku W.

W ciągu całego roku przeważają na wybrzeżu wiatry południowo-zachodnie i zachodnie. Wiatry z innych kierunków wieją zwykle krótko i są powodowane przyczynami natury lokalnej.

lub w zimie - obecnością wyżów barometrycznych. O ile w zimie wiatry te mają ustalony stały kierunek /przeważnie SW/, to latem /zwłaszcza w lipcu/ występuje zmniejsza ich prawidłowość /bo i rozkład ciśnienia jest mniej prawidłowy/. Na ogół przeważają wtedy wiatry od zimnego morza do ciepłejszego lądu[1/].

A teraz o sile wiatru i prędkości. Zanim jednak scharakteryzujemy siłę i prędkość wiatru na południowym Bałtyku wyjaśnijmy co te dwa pojęcia oznaczają. Otóż trzeba od razu powiedzieć, że siły wiatru i prędkości nie wolno ze sobą utożsamiać. Bowiem zależność między prędkością /wyrażaną w m/sek/ i siłą wiatru[2/] nie zawsze jest liniowa. Liniowa jest tylko przy małych prędkościach, natomiast przy większych, siła wiatru staje się proporcjonalna do kwadratu prędkości. Ponadto parcie wiatru /więc to co nazywamy siłą wiatru/ zależy od wielkości i kształtu powierzchni, na którą działa[3/].

Wpływ i oddziaływanie wiatru w zależności od jego siły /mierzonej w skali Beauforta/ na środowisko morsko-lądowe przedstawia tabela na str.35.

1/ Tamże s.69.
2/ Dla przybliżonego określenia siły wiatru stosuje się tzw. Skalę Beauforta, w której siła wiatru oznaczana jest stopniami /od 0 do 12 włącznie/. Tamże s.277.
3/ E. Czetwertyński: "Hydrologia", Wydawnictwo Arkady. Warszawa 1959 r., s.277.

Stopnie Beauforta	Odpowiadające prędkości		Nazwa wiatru o danej sile	Stan morza		Charakterystyczne działanie wiatru na lądzie
	m/sek	km/godz.		Wysokość fali na otwartym morzu/w m/	Oznaki zewnętrzne występujące na morzu	
1	2	3	4	5	6	7
0	0÷0,5	1	cisza	0	Morze zupełnie spokojne, lustro wody gładkie	
1	0,6÷1,7	1÷5	powiew	0,25	Morze spokojne. Lustro wody lekko pomarszczone.	Dym podnosi się prawie do góry.
2	1,8÷3,3	6-11	słaby	0,25÷0,30	Bardzo słabe falowanie; krótkie fale, których grzbiety zaczynają się przelewać.	Odczuwa się wiatr na twarzy.
3	3,4÷5,2	12÷19	łagodny	0,30÷0,50	Słabe falowanie; fale przelewają się, tworzy się piana.	Poruszanie się liści.
4	5,3÷7,4	20÷28	umiarkowany	0,5÷0,75	Lekkie falowanie; fale wydłużone, pojawiają się "baranki".	Porusza gałązki i unosi ubranie.
5	7,5÷9,8	29÷38	żywszy/dość silny/	0,75÷1,25	Fale długie, wyraziste, wszędzie "baranki".	Porusza gałęzie, odczuwa się go silniej na twarzy
6	9,9÷12,4	39÷49	silny	1,25÷2,0	Morze niespokojne. Początek tworzenia się długich dużej fali, białe pieniste grzbiety zajmują duże powierzchnie.	Porusza całe gałęzie.
7	12,5÷15,2	50÷61	bardzo silny	2,0÷3,0	Duże falowanie; fale piętrzą się; wiatr zrywa z grzbietów fal piany.	Porusza słabsze pnie.
8	15,3÷18,2	62-74	gwałtowny /sztormowy/	3,0÷4,0	Wysokość i długość fal zwiększa się, wiatr unosi falę strumieniami.	Porusza pnie, tamuje swobodny ruch.

1	2	3	4	5	6	7
9	18,3÷21,5	75-88	wichura /sztorm/	4,0÷5,0	Fale bardzo wysokie i długie, piana unoszona jest wiatrem na znaczną odległość.	przenosi niezbyt wielkie przedmioty
10	21,6÷25,1	89-102	silna wichura /silny sztorm/	5,0-7,0 /na oceanach/	Fale podobne do gór z długimi załamującymi się grzbietami; powierzchnia morza biała od piany.	Łamie gałęzie.
11	25,2÷29,0	103-117	gwałtowna wichura /b.silny sztorm/.	7,0-10,0	Wysokość fal tak wielka, że statki od czasu do czasu znikają z horyzontu, morze w kierunku wiatru pokrywa się pianą; wiatr zrywając grzbiety wal tworzy wodny pył zmniejszający w znacznym stopniu widoczność.	Łamie pnie
12	ponad 29,0	118÷133	huragan			Rozwala kominy, wyrywa drzewa z korzeniami.

Tabela zestawiona na podstawie danych zawartych w: 1/ pracy E. Czetwertyńskiego "Hydrologia", Wyd. Arkady, Warszawa 1958 r. s.277; 2/ pracy Cz. Piotrowskiego: "Zastosowanie przeciwdesantowych zapór inżynieryjnych w obronie wybrzeża", Wyd.MON, Warszawa 1958 r., s.44; 3/ Małej enc. Powsz. PWN, Warszawa 1959 r., s.76.

Po tych wyjaśnieniach, zobaczmy jakże się kształtuje siła wiatru na naszym wybrzeżu.

Zgodnie z pewnymi prawidłami aneno-baryczanymi siła wiatru jest wprost zależna od wielkości ciśnienia; toteż siła wiatrów w okresie zimowym przewyższa znacznie siłę ich w innej porze roku. Jednocześnie reguła praktyczna mówi, że najsilniejsze wiatry bywają z kierunków najczestszych. Ukształtowanie wybrzeża może do pewnego stopnia zmodyfikować układ wiatrów, a więc pewne szczegóły ukształtowania powierzchni mogą wpływać na uprzywilejowanie pewnych kierunków lub na wzmożenie czy też osłabienie siły wiatru. Po zejściu wiatru z lądu na morze siła jego, wskutek zmniejszonego tarcia wzrasta. Można zatem przyjąć, że silny wiatr, wiejący z lądu na morze, przybierze w pewnej odległości od wybrzeża siłę sztormu[x]. Na otwartym morzu przeciętna siła wiatru jest latem mniejsza, zimą większa; - w głębi lądu zaś przeciętna jest latem większa a zimą mniejsza.[1]

Silne wiatry są częstsze późną jesienią, słabsze natomiast latem. Na wiosnę jak i w zimie częstotliwość silnych wiatrów jest największa; maleje ona szybko w ciągu lata i późną jesienią znów wzrasta. Taki rozkład obserwujemy głównie na Bałtyku południowym i zachodnim, zaś im dalej na północ, tym częstotliwość bardziej się wyrównuje.[2]

Wieloletnie obserwacje wykazują, że częstotliwość wiatrów z pewną siłą - na naszym wybrzeżu - kształtuje się w ciągu roku w sposób następujący:

Rodzaje wiatrów	stosunek procentowy
Wiatrów słabych	50 %
Wiatrów umiarkowanych	39 %
Wiatrów silnych /dochodzących niekiedy do 9-10 stopni w skali Beauforta/	11 %

Ponieważ wiatry na wybrzeżu są zjawiskiem na ogół bardzo częstym /częstszym niż w głębi kraju/ i ponieważ występują one tutaj ze znaczną siłą, która pociąga za sobą z kolei powsta-

x/ Z tej przyczyny średnia siła wiatru na wyspach zwłaszcza na mniejszych, jest większa niż u wybrzeży Bałtyku.

1/ Kończak Stanisław: "Zarys hydrografii i klimatologii Bałtyku", Odbitka z Przeglądu Geograficznego, Warszawa 1937 r., s.71.

2/ tamże s.72.

wanie innych dość istotnych zjawisk, wobec tego oczywiste staje się, że problematyka wiatrowa stanowi jakiś bardzo ważny element, którego w specyficznych warunkach obrony wybrzeża w żadnym wypadku nie wolno pomijać. Szczególnie jest to istotne z punktu widzenia inżynieryjno-saperskiego zabezpieczenia tych działań. Wiatry bowiem - a szczególnie siła ich oddziaływania mogą mieć dość poważny wpływ na szereg prac i przedsięwzięć inżynieryjnych stosowanych zarówno w wodzie jak też i na lądzie. A zatem znajomość wiatrów na wybrzeżu oraz zdolność przewidywania ich siły, częstotliwości i kierunków, stanowi w obronie wybrzeża jeden z ważniejszych czynników, od których zależeć będzie z jednej strony - sposób działań desantowych nieprzyjaciela /włącznie z wyborem przezeń najbardziej odpowiedniego momentu desantowania/, a z drugiej - wybór najwłaściwszych środków przeciwdziałania, w tym i środków inżynieryjnych.

Można/by było scharakteryzować jeszcze inne cechy klimatologiczne wybrzeża takie jak temperatury powietrza, stany pogody, opady itp., które niewątpliwie mogą w jakiś sposób wpływać na całokształt zagadnień związanych z działaniami obronnymi w tym rejonie, ale z uwagi na to, że wykraczałoby to poza tematykę pracy ograniczyliśmy się li tylko do ich zasygnalizowania.

x

x x

W ten sposób więc przedstawia się charakterystyka wybrzeża jako określonego środowiska, w którym obrońca musiałby ewentualnie realizować pewne przedsięwzięcia inżynieryjno-saperskie, gdyby zaistniała konieczność przeciwstawienia się działaniom desantowo-morskim nieprzyjaciela. Oczywiście sprawy, które zostały tutaj w tym krótkim studium przedstawione nie wyczerpują całości zagadnienia, lecz tylko je systematyzują, gdzie jest to konieczne - wyjaśniają je, bądź tylko sygnalizują.

W przytoczonej wyżej charakterystyce wybrzeża celowo zostały pominięte zagadnienia, któreby obejmowały działalność ludzką na wybrzeżu, a więc charakterystykę urządzeń portowych, stoczni, baz morskich, stałych urządzeń wzmacniających brzegi itd., itd. Uczyniliśmy tak dlatego, ażeby nie czynić z naszego studium zwykłego opisu wojskowo-geograficznego, bowiem nie to jest celem tej pracy. Niemniej jednak w wypadkach koniecznych

do tych spraw będziemy wracać szczególnie wtedy, gdy w naszych założeniach teoretycznych wspomniane urządzenia nadmorskie znajdą się w zasięgu obrony polowej a nie w gestii np. Marynarki Wojennej, która to przeważnie będzie odpowiedzialna za obronę baz i portów oraz wszystkich przyległych do nich urządzeń.

Reasumując wszystko co zostało powiedziane o wybrzeżu jako środowisku, trzeba podkreślić, że obrona jego może być tylko wtedy skuteczna, gdy obrońca - obok znajomości zasad zwalczania desantu - będzie doskonale znał to środowisko i będzie umiał przewidzieć wszelkie zjawiska jakie w nim mogą zaistnieć. Szczególnie jest to istotne z punktu widzenia inżynieryjno-saperskiego zabezpieczenia działań obronnych na wybrzeżu.

Załącznik nr 2

W Y K A Z

WAŻNIEJSZYCH OPERACJI DESANTOWO-MORSKICH ZREALIZOWANYCH PRZEZ WALCZĄCE STRONY W OSTATNICH KILKU WOJNACH

Wojna	Lp.	Data	Gdzie	Czyj desant	Bliższe określenie desantu	Ogólna charakterystyka obrony ze zwróceniem uwagi na przedsięwzięcia inżynieryjne
1	2	3	4	5	6	7
Rosyjsko-japońska 1904-1905 r.	1	kwiecień 1904r.	Korea	Japończycy	Lądowanie armii gen.Kuroki	Obrona rosyjska.Bierna.Miny morskie.Artyleria nadbrzeż
	2	maj 1904r	Grupa wysp Elliot/20mil od Port Arture	Japończycy	Opanowanie wysp przez flotę adm. Togo.	Obrona rosyjska. Miny morsk
	3	3 maja 1904 r.	Zatoka Entoa /30 mil od Port Artura/	Japończycy	Lądowanie armii gen. Oku	Obrona rosyjska.Bierna.Artyleria nadbrzeżna.Stałe fortyfikacje na SO artylerii nadbrzeżnej.
I wojna światowa	1	25.4.1915	Dardanele	Angielsko-francuski	Wylądowanie połączonych sił angielsko-francuskich pod dowództwem gen.Hamiltona /80.000 ludzi/.Nieudane opanowanie cieśniny Dardanelskiej.	Obrona turecko-niemiecka.A Bierna.Stałe fortyfikacje. tyleria nadbrzeżna.Miny mo kie.Forty.
	2	11.10.1917	Wyspy Ozylia, Dagö i Moon w zat.Ryskiej	Niemcy	Wysadzenie desantu w sile 23.000 w celu opanowania Moonsundu.	Obrona rosyjska.Artyleria brzeżna.Stałe fortyfikacje Miny morskie.
	3	22/23.4. 1918r.	Zeebrügge we Flandrii	Anglicy	Desant w celu opanowania wybrzeża Flandrii.	Obrona niemiecka.Silne for fikacje wokół SO artylerii nadbrzeżnej.Miny morskie.U nienia wokół portów i baz.

1	2	3	4	5	6	7
I wojna światowa	4	11.7.1915	Wyspa Pelagosa na Adriatyku	Włosi	Desant w sile 90 ludzi.	Obrona austriacka.Bierna. Stałe fortyfikacje.Miny morskie.
	5	24.8.1916	Porto Palermo na wybrzeżu Epiru	Włosi	Desant w sile 200 ludzi.	j.w.
	6	4.10.1916	Santi Quaranta	Włosi	Desant na wybrzeżu Epiru.	j.w.
II wojna światowa	1	9.4.1940	Narwik, Trondheim, Bergen, Kristiensand, Arendal, Oslo, Egersund/obrona norweska/, Kopenhaga, Middelfahrt /Mały Bełt/, Esbjerg i Skagerrak/obrona duńska/.	Niemcy	Inwazja na Danię i Norwegię. Wysadzenie desantów w punktach wymienionych w rubryce 4.	Obrona norweska i duńska. Bierna. Artyleria nadbrzeżna. Minimalny udział floty morskiej i powietrznej w obronie. Miny morskie przeważnie we fiordach. Stałe fortyfikacje wokół 50 artylerii nadbrzeżnej.
	2	14.4.1940	Namsos i Aandalsnes	Alianci	Lądowanie w Norwegii w celu przyjścia z pomocą armii norweskiej.	Obrona niemiecka doraźnie organizowana. Udział marynarki i lotnictwa w obronie. Miny morskie.
	3	19.5.1940	Wyspa Walcheren	Niemcy	Opanowanie wyspy w ramach wojny z Holandią.	Obrona holenderska. Bierna. Stałe fortyfikacje wokół 50 artylerii.
	4	1.7.1940	Wyspy Jersey i Guernsey w kanale la Manche	Niemcy	Lądowanie na wyspach po zajęciu Francji	Obrona angielska. Bierna. Stałe fortyfikacje wokół 50 artylerii. Udział marynarki w obronie.

1	2	3	4	5	6	7
II wojna światowa	5	17.7.1940	Wyspa Ushant /Ouessoant/ u płn-zach wybrzeży Francji	Niemcy	Lądowanie na wyspie w ramach totalnej blokady Anglii.	Obrona aliantów. Bierna.
	6	23/25.9. 1940r.	Dakar/Afryka/ /obrona Vichystowska/	Anglicy	Nieudane desantowanie.	Obrona Vichystowska.Miny m kie.Artyleria nadbrzeżna. Udział marynarki w obronie
	7	2.11.1940	Kreta i Pireus /Grecja/	Anglicy	Lądowanie i obsadzenie ważniejszych baz strategicznych w Grecji w ramach umacniania się na M. Śródziemnym.	
	8	14.2.1941	Trypolis /Afryka/	Niemcy	Lądowanie w celu przyjścia z pomocą Włochom.	
	9	9.4.1941	Grenlandia	Amery-kanie	Lądowanie /za zgodą rządu duńskiego/ w celu założenia baz.	
	10	26.4.1941	Wyspy greckie: Thasos, Lemnos, Samotraki	Niemcy	Lądowanie i obsadzanie wysp.	
	11	7.7.1941	Islandia	Amerykanie	Lądowanie w celu założenia baz.	
	12	9.9.1941	Szpicbergen	Anglicy	Obsadzenie wyspy.	
	13	13/14.9. 1941	Wyspa Ozylia /zatoka Ryska/	Niemcy	Nieudana próba lądowania w ramach walk niemiecko-radzieckich w zatoce Ryskiej.	Obrona radziecka.Stałe for fikacje wokół SO artylerii Miny.Uporczywa obrona.
	14	22.9.1941	Grigoriewka k/Odessy	radziec-ki	Desant odciążający.	Obrona niemiecka.Bierna. M ny morskie.
	15	5.10.1941	Półwysep Sworba na Ozylii/w pobliżu archipelagu Moon-sund/	Niemcy	Lądowanie i zdobycie półwyspu w ramach walk o zatokę Ryską.	Obrona radziecka.Stałe for fikacje.Miny morskie.

1	2	3	4	5	6	7
II wojna światowa	16	9.12.1941	Wyspa Luzon /Filipiny/	Japończycy	Lądowanie na wyspie w ramach działań ofensywnych przeciw Amerykanom.	Obrona Amerykanów. Bierna. leria nadbrzeżna. Stałe fortyfikacje.
	17	12.12.1941	Wyspa Guam /Środkowy Pacyfik/	-"-	-"-	j.w.
	18	23.12.1941	Wyspa Wake	-"-	-"-	j.w.
	19	25-27.12. 1941r.	Wyspy Lofoty	Anglicy /udział Polaków/	Wysadzenie desantu.	
	20	7.1.1942	Eupatoria	Radziecki	Desant odciążający w ramach walk o Sewastopol.	Obrona niemiecka. Bierna.
	21	10.1.1942	Wyspa Celebes	Japończycy	Lądowanie w ramach działań ofensywnych przeciw Amerykanom.	Obrona holenderska. Bierna.
	22	23-27.1. 1942r.	Wyspy Salomona i Nowej Gwinei	-"-	-"-	j.w.
	23	8.2.1942	Wyspa Manus /Ocean Spokojny/	-"-	Lądowanie w celach j.w.	Obrona aliantów. Bierna.
	24	9.2.1942	Singapur	-"-	Lądowanie w celu opanowania portu i bazy.	Obrona angielska. Udział marynarki w obronie. Silne fortyfikacje wokół SO artyleria. Miny. Obrona p/des.
	25	20.2.1942	Wyspa Timor /Ocean Spokojny/	-"-	Lądowanie w ramach działań ofensywnych przeciw Amerykanom.	Obrona amerykańska. Bierna Art. nadbrzeżna.
	26	8.3.1942	Pod Salamua i Lae na Nowej Gwinei	-"-	-"-	j.w.
	27	14.2.1942	Palembang na Sumatrze	-"-	-"-	j.w.
	28	23.3.1942	Wyspy Andaman /Ocean Spokojny/	-"-	-"-	j.w.

1	2	3	4	5	6	7
II wojna światowa	29	5-7.5. 1942r.	Madagaskar	Anglicy	Lądowanie w celu obsadzenia wyspy.	
	30	12.6.1942	Wyspy Attu i Kiska/archipelag Aleutów-w pobliżu Alaski/	Japończycy	Lądowanie w ramach działań ofensywnych przeciw Amerykanom.	Obrona Amerykanów. Bierna. Stałe fortyfikacje wokół art. nadbrzeżnej. Miny mor kie.
	31	7-10.8. 1942r.	Wyspy Guadalcanal, Tulagi i Florida	Amerykanie	Lądowanie w ramach działań strategicznych pod nazwą "żabich skoków".	Obrona japońska. Bierna. S że fortyfikacje wokół SO a nadbrzeżnej. Miny.
	32	18/19.8. 1942r.	Pod Dieppe	Alianci	Próbny desant przeprowadzony przez piechotę kanadyjską.wspartą przez oddziały komandosów brytyjskich i amerykańskich /tzw. Rangers/ mający na celu rozpoznanie "wału atlantyckiego".	Obrona niemiecka.Zapory p/ Zaczątki przyszłego "wału atlantyckiego".Aktywne prze działanie.
	33	26.8.1942	Zatoka Milne na Nowej Gwinei	Japończycy	Lądowanie w ramach przeciwdziałania Amerykanom.	Obrona amerykańska. Udział rynarki.Miny i art. nadbrz
	34	7.9.1942	Nowa Gwinea	-"-	-"-	j.w.
	35	16.10.1942	Wyspa Guadalcanal /Ocean Spokojny/	-"-	Desant z posiłkami dla obsady japońskiej walczącej przeciw Amerykanom.	j.w.
	36	22.10.1942	Wyspa Sucho na jeziorze Ładoga	Niemcy	Nieudana próba desantowania	Obrona radziecka. Aktywna.
	37	8.11.1942	Wybrzeże Afryki Północnej w rejonie Oranu i Casablanki.	Alianci	Lądowanie w ramach działań przeciw siłom niemiecko-włoskim.	Obrona włosko-niemiecka.Bi
	38	16.11.1942	Tunis	Niemcy	Lądowanie w celu przyjścia z pomocą siłom niemiecko-włoskim w Afryce.	

1	2	3	4	5	6	7
II wojna światowa	39	6.1.1943	Pod Akyab/Birma/	Anglicy	Próba desantowania.	Obrona japońska.Udział mar narki.
	40	4.2.1943	Operacja Noworosyjska na M. Czarnym.	Radziecki	Desant /w sile około 6000 ludzi/ w celu utworzenia przyczółka na tyłach obrony niemieckiej, której front opierał się o morze.	Obrona niemiecka.
	41	23.4.1943	Funafuti /wyspy Ellice/	Amerykanie	Opanowanie wysp.	Obrona japońska.Miny morsk Artyleria nadbrzeżna.
	42	11.5.1943	Attu na Aleutach	Amerykanie	Lądowanie na wyspach.	j.w.
	43	11.6.1943	Pantellaria/wyspa na M.Śródziemnym/	Anglicy	Lądowanie i opanowanie włoskiej bazy morskiej.	Obrona włoska.Stałe fortyf cje wokół SO artylerii nad brzeżnej.Miny morskie.
	44	29.6.1943	Zatoka Nassau na Nowej Gwinei	Amerykanie	Lądowanie w ramach "żabich skoków".	Obrona japońska.Stałe fort fikacje wokół SO artyleri nadbrzeżnej.
	45	30.6.1943	Nowa Georgia i Rendowa	-"-	-"-	j.w.
	46	9/10.7. 1943r.	Sycylia	Alianci	Lądowanie 8 Armii angielskiej i 7 A amerykańskiej.	Obrona niemiecko-włoska.Ze ry p/des.Stałe fortyfikacj wokół SO art. nadbrzeżnej.
	47	15.8.1943	Wyspa Kiska	Amerykanie	Lądowanie i opanowanie wyspy.	Obrona japońska.Stałe fort fikacje wokół SO artyleri nadbrzeżnej.
	48	3.9.1943	Wybrzeże włoskie koło Reggio	Anglicy	Wysadzenie desantu na ląd staży.	Obrona niemiecka.Bierna. A leria nadbrzeżna. Miny mor kie.
	49	8.9.1943	Zatoka Salerno	Amerykanie	-"-	j.w.

1	2	3	4	5	6	7
II wojna światowa	50	19.9.1943	Sardynia	Alianci	Lądowanie w celu obsadzenia wyspy.	Obrona niemiecka.Bierna.Ar leria nadbrzeżna.Miny mors
	51	12.10.1943	Azory	Alianci	Obsadzenie wyspy.	
	52	27/28.10. 1943r.	Wyspy Mono,Stir- ling i Choiseul	Amerykanie i Nowozelandczycy	Lądowanie na wyspach.	Obrona japońska.Małe forty kacje wokół 50 art.nadbrze nej. Miny morskie.
	53	5.11.1943	Cieśnina Korez	Radziec- ki	Desant po obu brzegach cieśniny/utworzenie trzech przyczółków w rejonach: Eltingen,Jenikale i Perekopu/.	Obrona niemiecka.Fortyfika polowe.Miny.
	54	20.11.1943	Wyspy Gilberta	Amery- kanie	Lądowanie w sile 23.000 ludzi.	Obrona japońska.Stałe fort kacje wokół 50 art.nadbrze nej.Miny morskie.
	55	23-26.11. 1943r.	Wyspy Makin i Tarawa	-"-	Lądowanie w celu obsadze- nia wysp.	j.w.
	56	15.12.1943	Nowe Brytania k/Przylądka Merkus /Ocean Spokojny/	-"-	Lądowanie w ramach "żabich skoków".	j.w.
	57	22.1.1944	Anzio-Nettuno	Alianci	Wysadzenie desantu na ląd stały we Włoszech.	Obrona niemiecka.Bierna. A nadbrzeżna.
	58	1.2.1944	Archipelag Marshalla	Amery- kanie	Wysadzenie desantów o łącz- nej sile 63.000 ludzi.	Obrona japońska.Stałe fort kacje wokół 50 artylerii n brzeżnej. Miny morskie.
	59	23.4.1944	Płd-zach wybrze- że N.Gwinei	-"-	Lądowanie w celu obsadzenia wyspy /desant w sile 4 dy- wizji - około 70.000 ludzi/.	j.w.

1	2	3	4	5	6	7
II wojna światowa	60	6.6.1944	Normandia /płn Francja/	Alianci	Początek inwazji 1 A amerykańskiej i 2 A brytyjskiej /siły inwazyjne były w składzie: 23-ch dywizji piechoty, 10-ciu dywizji pancernych i 4-ch dywizji pow.-des/	Obrona niemiecka. Aktywna. atlantycki. Zapory p/des. no fortyfikacje na plaży na nadbrzeżu. Zalewy u ujść rzek.
	61	15.6.1944	Wyspa Sajpan	Amerykanie	Wyadzenie desantu w sile 75.000 ludzi.	Obrona japońska. Stałe fortyfikacje wokół 50 art. nadbrzeżnej. Zapory p/des.
	62	21.7.1944	Wyspa Guam	-"-	Lądowanie w celu obsadzenia wyspy w ramach "żabich skoków".	j.w.
	63	15.8.1944	Wybrzeże płd Francji	Alianci	Inwazja pomocnicza.	Obrona niemiecka.
	64	22-25.8. 1944r.	Akerman /nad morzem Czarnym/	Radziecki	Desant na tyły wojsk niemieckich.	Obrona niemiecka.
	65	14.9.1944	Wyspa Hogland	Niemcy	Nieudana operacja desantowa.	Obrona radziecka. Aktywna. Udział marynarki.
	66	27-29.9. 1944r.	Archipelag Moonsundski/wyspy Wormsi, Saremaa, Hiuma, Muchu/	Radziecki	Wysadsonie desantów na wyspach w ramach walk o opanowanie Zatoki Ryskiej.	Obrona niemiecka. Stałe fortyfikacje wokół 30 art. nadbrzeżnej. Miny.
	67	4.10.1944	Patras, Korynt i Navplion w Grecji	Anglicy	Lądowanie desantów.	Obrona niemiecka. Bierna.
	68	20.10.1944	Wyspa Leyte /Filipiny/	Amerykanie	Desant w sile 190.000 ludzi/dwa korpusy armijne/	Obrona japońska. Aktywna. Udział marynarki i lotnictwa. Miny morskie.
	69	1.11.1944	Wyspy Walcheren	Alianci	Desant w celu opanowania wysp.	Obrona niemiecka. Stałe fortyfikacje. Zapory.
	70	9.1.1945	Wyspa Luzon	Amerykanie	Wysadzenie desantu w sile 180.000 ludzi /trzy korpusy/	Obrona japońska. Stałe fortyfikacje wokół 30 art. Zapory p/desant.

1	2	3	4	5	6	7
II wojna światowa	71	19.2.1945	Wyspa Iwo-Lima	Amerykanie	Wysadzenie desantu w sile 76.000 ludzi /trzy dywizje piechoty morskiej/	Obrona japońska.Wzorowe przygotowanie pod względem inż. sap.Zapory, silne fortyfikacje.
	72	1.4.1945	Wyspa Okinawa	-"-	Wysadzenie desantu w sile 451.366 ludzi /armia w składzie ośmiu dywizji z wzmocnieniem/.	j.w.
	73	25/26.4. 1945r.	Mierzeja Kurońska na Bałtyku	Radziecki	Wysadzenie desantu.	Obrona niemiecka.
	74	10.6.1945	Borneo	Amerykanie i Australijczycy	Lądowanie desantu w celu opanowania wyspy.	Obrona japońska.
	75	1.7.1945	Balikpagan	Alianci	Lądowanie desantu.	Obrona japońska.
Wojny lokalne -okres po II wojnie światowej	1	15.9.1950	Inczchoń /Korea/	Amerykanie /pod flagą ONZ/	Wysadzenie desantu na tyłach wojsk Północno-koreańskich./Skład desantu: 1 dywizja piechoty morskiej ze wzmocnieniem - jako 1-szy rzut i 7-ma dywizja piechoty ze wzmocnieniem - jako 2-gi rzut/.	Obrona północno-koreańska. Bierna.Mieliczne zapory p/p Fortyfikacje polowe.Nieliczne fortyfikacje stałe wokół baz artylerii nadbrzeżnej.
	2	6.11.1956	Port Said /Egipt/	Anglicy i Francuzi	Wysadzenie desantu morskiego w ramach operacji "Musketeer".Skład desantu:3 kombinowana angielsko-francuska brygada/w sile trzech batalionów piechoty morskiej;batalion czołgów z kompanią czołgów-amfibii i oddziałów wzmocnienia/,dwa bataliony wraz ze wzmocnieniem wysadzono drogą morską,natomiast 1 batalion-na helikopterach/30 helikopterów/.	Obrona egipska.Bierna.Pola fortyfikacje.Nieliczne zap p/des.

1	2	3	4	5	6	7
wojny lokalne	3		Wybrzeże Libanu	Oddziały ONZ/w zasadzie Amerykanie/	Lądowanie desantu w sile ponad 10.000 ludzi,w ramach przyjścia z pomocą rządowi Szamuna.	
	4	17.4.1961	Sienaga Oriental de Zapata /południowy kraniec prowincji Las Villas na Kubie/	Kontrrewolucjoniści kubańscy wspierani przez USA	Lądowanie kilku tysięcy kontrrewolucjonistów w ramach inwazji na Kubę. Działania nieudane.	Obrona Kubańczyków.Aktywna.Brak umocnień.

x/ Uwagi: 1/ Zestawienie sporządzono na podstawie prac: a/ Czeczota "afaża "Obrona wybrzeża" WINW, Warszawa 1931; b/ Frank O. Hougha, "The Island War",New York 1947; c/ Kulisza W.M. "Woroj Front",Wojenizdat,Moskwa 1960; d/ Lalko S. i Wołkow N. "Diesantnyje opieraciji wooruźonnych sił SSza na Tichom Okieanie wo wtoroj mirowoj wojnie",Wojenno-Istoriczes Żurnał 7/1961; e/ Pertek J. i Supiński W. "Wojna morska",Wyd.Pomorskie 1959 r.; f/ K. Bień, T. Mióro, "Kierszeńsko-Fiedosyjska operacja desantowa",Wyd.MON,Warszawa 1

2/ Zestawienie ujmuje tylko najważniejsze działania desantowo-morskie. Wiele z wykazanych operacji łączy w sobie kilka działań desantowych /jak np. opanowan grupy wysp na Oceanie Spokojnym/.

3/ W zestawieniu nie zostały wykazane operacje desantowo-morskie niezrealizowane /np. ni zrealizowana inwazja Niemców na wyspy brytyjskie pod nazwą "Seelöve" i inne/.

Załącznik nr 3a

ILOSC SRODKOW DESANTOWO-TRANSPORTOWYCH UŻYTYCH W NIEKTORYCH WAŻNIEJSZYCH OPERACJACH DESANTOWO-MORSKICH W CZASIE II WOJNY SWIATOWEJ [2]

Ważniejsze operacja desantowo-morskie	Ilość wojsk biorą-cych udział w desantowaniu	Ilość środków użytych do przewozu wojsk		Uwagi
		okręty bojowe	transportow ce i okręty desantowe	
1	2	3	4	5
Lądowanie Aliantów w re-jonie Anzio-Nettuno /Wło chy/22 stycznia 1944r.	Korpus w sile: I rzut-dwie dywizjie piechoty; II rzut - dwie dywizje /jedna pancerna i jedna pie-choty/.	126	250	
Lądowanie Aliantów w Normandii /6 czerwca 1944 r./	W ciągu pierwszych 6 dni operacji około 326.647 ludzi; 54.186 wozów i 104.428 ton zaopatrzenia	700	233 835	Transportowce i okręty de-santowe. Kutrów desantowych.Ogólna ilość środków pływających zaangażowana w inwazji wy-niosła ponad 6.000 szt.
Lądowanie Aliantów w Prowansji /Południowa Francja/15 sierpnia 1944	Dwa korpusy /sześć dywi-zji ze środkami wzmoc-nienia/.I rzut-101.765 ludzi i 14.308 samocho-dów.	ponad 210	363	

1	2	3	4	5
Lądowanie Amerykanów na wyspie Lejte/20 października 1944 r./	Trzy korpusy /około 190.000 ludzi/.	300	107	Transportowce desantowe, okręty desantowe.
Lądowanie Amerykanów na wyspie Luzon /9 stycznia 1945 r./.	Trzy korpusy /około 180.000 ludzi/.	233	800	
Lądowanie Amerykanów na wyspie Okinawa /1 kwietnia 1945 r./.	Armia w składzie ośmiu dywizji/około 451.800 ludzi/.	318	1100	
Wysadzanie desantu w rejonie Inczchon/Korea/ 15 września 1950 r.	Dywizja piechoty morskiej jako I rzut korpusu.	brak danych	80xx/	

x/ Zestawienie sporządzono na podstawie prac: 1/ W.M. Kuliszow, "Wtoroj front", Wojenizdat, Moskwa 1960; 2/ Wojenno-Istoriczeskij Żurnał 7/61; 3/ L. Montrose and H. Canzona, "The Inchon-Seoul Operation", Bellona 2-3/1950; Inczchon-Siеulskaja Operacija. Izd. Inostr. Litieratury, Moskwa 1959; 4/ W. Popiel, "Bitwa w Normandii".

xx/ Liczba ta obejmuje: 6 desantowych transportowców do przewozu wojsk, 8 desantowych transportowców do przewozu środków materiałowych, 3 desantowe okręty-doki, 1 średni okręt desantowy, 3 szybkie transportowce desantowe, 12 okrętów desantowych ogólnego przeznaczenia oraz 47 okrętów desantowych do przewozu osobowych.

Załącznik nr 32

STOSUNEK SIŁ UZYSKIWANY PRZEZ WALCZĄCE STRONY PODCZAS PROWADZENIA WIĘKSZYCH OPERACJI DESANTOWO-MORSKICH W DRUGIEJ WOJNIE ŚWIATOWEJ*/

Nazwa operacji	Początek desantowania	Rodzaj zaangażowanych sił /najważniejszych	1 9 4 6				Stosunek sił
			strona desantująca		strona broniąca się		
1	2	3	4		5		6
"Galwanic". Lądowanie na Wyspach Gilberta	20.11.1943 r.	Wojska /ilość ludzi/	Amerykanie	22.130	Japończycy	5.620	4 : 1
		Okręty liniowe		13			absolutna przewaga
		lotniskowce		9		nie	-"-
		Krążowniki		27		było	-"-
		Niszczyciele		100			-"-
		Samoloty		900		150	6 : 1
"Flintlock". Lądowanie na Wyspach Marshalla	1.2.1944r.	j.w.	Amerykanie	63.735	Japończycy		5,5 : 1
				8			absolutna przewaga
				12		nie	-"-
						było	
				7			-"-
				100			-"-
				700		130	5.5 : 1
"Overlord". Lądowanie w Normandii.	6.6.1944r.	Dywizji**/	Alianci	10/26**	Niemcy	4/22**	
		Samolotów bojowych		10.850		400	27 : 1
		Okrętów wojennych		700		200	3,5 : 1
		w tym między innymi:					
		- krążowników		22		nie było	absolutna przewaga
		- niszczycieli i torpedowców		93		14-16	6.2 : 1
		- trałowców		255		75-90	3.1 : 1
		Statków handlowych		2.000		łodzie podwodne 60-70	

		Pływających jednostek desantowych /barki, łodzie desantowe, kutry itp./.	Amerykanie	4.000	Japończycy		
Lądowanie na wyspie Saipan	15.6.1944 r.	Wojska /ilość ludzi/		75.000		32.000	4 : 1
		Okręty liniowe xxx/		14		6	2,3 : 1
		Lotniskowce		29		9	3,2 : 1
		Krążowniki		25		13	2 : 1
		Niszczyciele		152		30	5 : 1
		Samoloty		1.900		430	4,4 : 1
Lądowanie na wyspie Leite	20.10.1944	j.w.		190.000		24.000	8 : 1
				12		7	1,7 : 1
				34		4	8,5 : 1.
				20		19	1 : 1
				93		33	3: 1
				1.580		716	2,2 : 1
Lądowanie na wyspie Iwo Iima /Iwodima/	19.2.1945	j.w.		76.000		22.000	3,5 : 1
				15			
				28		brak	
				20		danych	
				92			
				1.500		40	37 : 1

1	2	3	4	5	6
lądowanie na wyspie Okinawa	1.4.1945 r.	Wojska /ilość ludzi/	451.866	90.000	5.6 : 1
		Okręty lindowe	20	1	
		Lotniskowce	33	nie brały udziału	
		Krążowniki	32	1	
		Niszczyciele	83	8	10 : 1
		Samoloty	1.877	600	3 : 1

x/ Zestawienie sporządzono na podstawie prac: 1/ Wojenno-Istoriczeskij Żurnał 7/61; 2/ W.M. Kulisz, "Wtoroj front", Wojenizdat, Moskwa 1960 r., s.451; 3/ Pertek i W. Supiński "Wojna morska", Wydawnictwo Poznańskie, Poznań 1959 r.

xx/ W liczniku podana jest ilość dywizji w początkowej fazie operacji, zaś w mianowniku - w końcowej fazie. Dokładne obliczenie tego stosunku jest o tyle skomplikowane, że stany ilościowe dywizji alianckich były znacznie wyższe /amerykańska dywizja piechoty - około 14.000 ludzi, angielska - 18.000; dywizje pancerne alianckie liczyły przeciętnie po 11.000 ludzi i posiadały po 350 czołgów/ niż niemieckie /posiadały one przeciętnie po 8-11 tys. ludzi, dywizje pancerne miały średnio po 100 czołgów/. Poza tym trzeba podkreślić, że amerykańskie i angielskie dywizje były całkowicie zmotoryzowane i posiadały dużą ilość transportu samochodowego, podczas gdy niemieckie posiadały bardzo ograniczoną ilości jego. Toteż nie można dokonać obliczenia stosunku sił poprzez mechaniczne porównanie ilości dywizji po obu stronach. Z wiarygodnym przybliżeniem można jednak przyjąć, że stosunek ten wynosił w piechocie 2 : 1, w broni pancernej zaś 4 : 1 na korzyść Aliantów.

xxx/ Siły marynarki japońskiej w momencie lądowania desantu na wyspie Saipan znajdowały się w rejonie Filipin a przez to nie mogły wziąć udziału w jego zwalczaniu. Dopiero po upływie pięciu dób, a więc 19-20 czerwca 1944 r. stoczyły bitwę z flotą amerykańską.

Załącznik nr 4

POGLĄDY ZACHODNIE NA METODY PROWADZENIA MORSKICH OPERACJI DESANTOWYCH

Właściwa operacja desantowa[x/] - jak wynika z analizy współczesnych zasad desantowania - obejmuje: "załadowanie wojsk desantu na środki transportowo-desantowe; przejście desantu morzem; walkę o lądowanie desantu i wspardie działań desantu podczas wykonywania zadań na brzegu". [1/]

Z punktu widzenia inżynieryjnego zabezpieczenia obrony wybrzeże, etap prowadzenia właściwej operacji desantowej jest okresem najważniejszym, ponieważ wtedy wykonuje się podstawowe zadania związane z tym zabezpieczeniem.

Regulaminy armii zachodnich przewidują wysadzanie desantu morskiego zarówno w portach, jak i wzdłuż całego wybrzeża morskiego przeciwnika. Najczęściej jednak daje się zaobserwować ostatnio tendencję do wysadzania desantu przede wszystkim na dogodnych do lądowania odcinkach wybrzeża a więc poza wszelkimi portami lub bazami morskimi.

Przewiezienie desantu morskiego do rejonu lądowania może się odbywać według następujących sposobów: "okręt-brzeg"[xx/],

x/ Całość morskiej operacji desantowej według poglądów zachodnich dzieli się na trzy kolejne etapy. Treścią poszczególnych etapów - zgodnie z tymi poglądami jest: pierwszego etapu - planowanie całości operacji i przeprowadzanie specjalnych przygotowań przez wojska desantowe; drugiego etapu - załadowanie wojsk desantowych, przejście ich morzem do rejonu lądowania, wysadzenie desantu oraz zdobycie i umocnienie opanowanych obiektów i rubieży na wybrzeżu morskim przeciwnika; trzeciego etapu - powiększenie uchwyconego przyczółka przy jednoczesnym wysadzaniu dalszych rzutów desantu w celu rozwijania działań zaczepnych w głąb lądu.

1/ Kpsiarz I.I., Marynarka Wojenna, Wyd. MON, W-wa 1961, s. 338.

xx/ Przerzut desantu na okrętach desantowych z przeładowaniem ich następnie na mniejsze środki desantowe/np. kutry desantowe/, transportery pływające, śmigłowce i samoloty celem wysadzenia na brzegu. Sposób ten stosuje się w wypadku, gdy odległość od portów załadowania do rejonów lądowania jest duża i gdy głębokość morza w rejonie lądowania nie pozwala na podejście dużych okrętów desantowych do brzegu.

"brzeg-brzeg"[x] lub sposobem kombinowanym[xx]. Na naszym wybrzeżu mogą znaleźć zastosowanie wszystkie trzy sposoby, co zmusza do wszechstronnego przygotowania obrony pod względem inżynieryjnym. Dotyczy to szczególnie rozbudowy zapór przeciwdesantowych.

Przed wysadzeniem desantu prowadzone będzie zazwyczaj intensywne rozpoznanie wszystkimi środkami i sposobami. Z punktu widzenia inżynieryjnego zabezpieczenia obrony wybrzeża, najistotniejsze znaczenie będzie miało rozpoznanie lotnicze, morskie, agenturalne oraz rozpoznanie specjalne - prowadzone przez nurków bojowych /przez tzw. "ludzi-żaby"/.

Sposób działania desantu przy opanowywaniu wybrzeża należy przede wszystkim - od pory jego lądowania:

- w wypadku lądowania o świcie /desant musi przejść trasę od miejsc załadowania do miejsc wysadzania - w porze nocnej/ co przy małym oddaleniu naszego brzegu od wybrzeży ewentualnego przeciwnika jest w pełni możliwe[xxx] desant może działać przez zaskoczenie stosując przy tym najprzeróżniejsze metody wsparcia ogniowego oraz lądowania;
- w przypadku lądowania o innej porze doby /desant musi przejść część trasy w dzień/, działaniom tym mogą towarzyszyć niezwykle intensywne uderzenia lotnicze, rakietowe, artyleryjskie i inne na lotnisko obrońcy, okręty na morzu, bazy morskie, umocnienia nadbrzeżne, węzły komunikacyjne itd. Desant będzie działał w tym wypadku w dużym rozproszeniu stosując przy tym różne szyki bojowe podczas zbliżania się do brzegu.

Szczególnie groźne dla obrony będą uderzenia lotnicze, rakietowe i artyleryjskie na rejony obrony przeciwdesantowej wykonane tuż przed wysadzeniem na brzeg pierwszego rzutu desantu.

---

x/ Przerzut bez stosowania pośredniego przeładunku wojsk z rejonów lądowania. Sposób ten stosuje się w wypadku, gdy wojska desantowe mogą być przerzucone morzem bezpośrednio na dużych okrętach desantowych. Wypadki takie mogą zaistnieć podczas przerzutu wojsk desantowych na odległość nie większą niż dwu-trzydniowe przejście morzem, podczas sprzyjających warunków atmosferycznych. Sposób ten stosuje się również wówczas, gdy duże okręty desantowe mogą podejść bezpośrednio do brzegu

xx/ Sposób ten stosowany jest wtedy, gdy wojska pierwszego /sztumowego/ i drugiego rzutu dywizji przerzucane są sposobem "okręt-brzeg", a następne oddziały sposobem - "brzeg-brzeg".

xxx/ Na przykład odległość z Bornholmu do Łobzrzegu w linii prostej wynosi zaledwie 82,5 km.

W uderzeniu tym bowiem zostaną użyte bomby i pociski klasyczne oraz jądrowe. Uderzenie to będzie więc dla obrońcy momentem najbardziej krytycznym. Od tego jak obrońca zniesie to uderzenie, zależeć będzie w dużej mierze sukces lub niepowodzenie obrony przeciwdesantowej. Zadaniem inżynieryjnego zabezpieczenia będzie więc stworzenie takich warunków, aby wojska broniące wybrzeża poniosły w czasie tego uderzenia a także w czasie innych podobnych do tego - jak najmniejsze straty.

Siły desantu podchodzą do miejsca lądowania w kilku rzutach. Z pierwszego rzutu desantu wyznacza się oddziały wydzielone, których zadaniem jest uchwycenie punktów lądowania. Natomiast ze składu oddziałów wydzielonych wyznacza się tzw. oddziały szturmowe /pierwsze rzuty oddziałów wydzielonych/, których zadaniem jest uchwycenie linii brzegu.

Ilość sił desantu, zależnie od jego składu, celu operacji i siły obrony, może lądować w jednym lub w dwóch rzutach.

Zadaniem pierwszego rzutu desantu - który się będzie składał zwykle z jednostek piechoty morskiej - jest przełamanie obrony przeciwnika zorganizowanej bezpośrednio na brzegu i zdobycie przyczółka w celu zabezpieczenia dogodnych warunków do lądowania dalszego rzutu i rozwijania natarcia w głąb wybrzeża. Każda z dywizji pierwszego rzutu może lądować na oddzielnym odcinku lub w ramach odcinka lądowania wyższego związku /np. korpusu/. Zależy to od konkretnych warunków lądowania i sytuacji operacyjnej.

Jak wynika z ostatnich poglądów zachodnich, współczesne operacje morsko-desantowe nie do pomyślenia są bez zastosowania w nich desantów śmigłowcowych, których zadaniem będzie wsparcie desantu lądującego z morza. W wielu wypadkach mówi się nawet, że w przyszłości ten sposób desantowania będzie zasadniczym. Amerykanie uważają, że podczas przeprowadzenia morskich operacji desantowych w warunkach użycia broni jądrowej, śmigłowce staną się ważnym środkiem zwiększenia tempa lądowania, rozśrodkowania wojsk desantu, zwiększenia głębokości działań bojowych na brzegu oraz środkiem wykonania ataków od tyłu na obiekty obrony przeciwdesantowej. Lądowanie desantu na śmigłowcach pozwala - według poglądów amerykańskich - na szybkie wykorzystanie rezultatów przygotowania jądrowego. Podczas morskich operacji desantowych,

wysadzenie desantu taktycznego na śmigłowcach planuje się w ten sposób, aby w każdej dywizji w pierwszym /szturmowym/ rzucie lądowało po jednej grupie bojowej /w piechocie morskiej - po jednym batalionie/ na śmigłowcach /w przyszłości - do pułku/. Do przerzutu desantu stosuje się śmigłowce transportowe sił lądowych i piechoty morskiej. Desant ze śmigłowców wysadza się na bliskie tyły obrony nieprzyjaciela na głębokość 25-30 km[1] w celu udzielenia pomocy desantowi lądującemu na morskich środkach desantowych w uchwyceniu ważnych obiektów na tyłach obrony nieprzyjaciela. Wysadzenie desantu na śmigłowcach uważane jest za najbardziej skuteczne wówczas, gdy odbywa się równocześnie z wysadzeniem desantu na brzeg.

Każda dywizja, działająca w składzie desantu, wysadza w pierwszym rzucie zazwyczaj dwie pułkowe grupy desantowe /pułkowe grupy bojowe/, a te z kolei - po dwie batalionowe grupy desantowe /batalionowe grupy bojowe/, jako pododdziały szturmowe pułku. Batalionową grupę desantową /bojową/ przewozi się do brzegu drogą morską - na 30-40 barkach desantowych typu LCVP ewentualnie 55-60 pływających transporterach. W wypadku, gdy batalionowa grupa desantowa ma być przerzucona na brzeg drogą powietrzną, wówczas do tego celu-zgodnie z przewidywaniami Amerykanów - należy użyć:"48 lekkich śmigłowców /typu HRS lub HUS/, 15 śmigłowców średnich /typu HR2S/ oraz 24 śmigłowców rozpoznawczych /typu HOK, HUS lub HRS/"[2]

Zasadnicze normy z zakresu prowadzenia działań desantowo-morskich

1/ Typowy skład desantów morskich: /wg poglądów zachodnich/

Rodzaj desantów morskich	Skład desantów morskich	Orientacyjny skład desantu powietrznego zabezpieczającego lądowanie desantu morskiego x/
Inwazja	Armia polowa/2-3 korpusy polowe/	Korpus pow.-des. lub dywizja pow.-des.
Opanowanie	Korpus/2-3 Dy i 1 DPanc/	DPD
Demonstracja xx/	Grupa bojowa /pułk piechoty morskiej/-dywizja /piech/piechoty morskiej	
Wypad /raid/ xx/	batalion-pułk /piechoty morskiej/	

1/ Krótki informator o siłach zbrojnych Stanów Zjednoczonych. Sztab Generalny, Zarząd II, Warszawa 1960 r., s.183-185.
2//Myśl Wojskowa 11/60, s.61-62

2/ szerokości odcinków lądowania desantu morskiego i głębokość przyczółka opanowywanego przez desant.

Ekżąd desantu	Szerokość odcinka lądowania/km/	Głębokość przyczółka
Armia polowa	120-160	80-100
Korpus armijny	50- 70	30- 40
Wzmocniona dywizja piechoty	20- 30	10- 15
Bojowa grupa desantowa	4 - 5	3 - 4
Wzmocniona dywizja piechoty morskiej	do 30	10- 15
Pułkowa grupa desantowa	do 10	5 - 7
Batalionowa grupa desantowa	do 3	1 - 2

x/ Pododdziały wysadzane za śmigłowców na bliskie tyły nieprzyjaciela uważana są za część desantu morskiego i nie są wykazane w tabeli.

xx/ Demonstracja i wypad z wysadzeniem desantu morskiego uważane są przez Amerykanów za pomocnicze działania bojowe.

Uwaga: powyższe normy oparto na podstawie: Krótkiego Informatora o siłach zbrojnych Stanów Zjednoczonych, wyd. Sztab Generalny- Zarząd II, Warszawa 1960 r.

Załącznik nr 5

KLASYFIKACJA I OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA NIEKTÓRYCH DESANTOWYCH ŚRODKÓW PŁYWAJĄCYCH ARMII ZACHODNICH

/służących do przewozu i wysadzania desantu morskiego/

Lp.	Nazwa środków pływających	Ładowność /przeznaczenie/	zanurzenie/m/	maksymalna prędkość w km/godz./ na wodzie	na lądzie	uwagi
1	2	3	4	5	6	7
		I. DESANTOWE ŚRODKI LĄDOWANIA				
		1. Samochody amfibijne				
1	Samochód-amfibia "Jeep"	5 żołnierzy z ekwipunkiem	brak danych	brak danych	brak danych	
2.	Samochód-amfibia "G-Jeep"	8 żołnierzy z ekwipunkiem	0,4	10	80	
3	Samochód-amfibia "DUKW" Amphibious Truck	25 żołnierzy z ekwipunkiem. Przeznaczony do układania na brzegu stalowych mat. Wykorzystywany jest on głównie w czasie wysadzania ciężkiego sprzętu bojowego /czołgi, działa pancerne, samochody ciężarowe/ na podmokłe wybrzeża względnie ruchome piaski.	0,5	9,6	80	na wyposażeniu piechoty morskiej
4	Samochód-amfibia M147"Superdak"6x6	25 żołnierzy z ekwipunkiem lub bagaż o wadze 2,27 t.	1,2	11-12	80	
5	Samochód-amfibia XM148 "Gali" 6x6 /doświadczalny/	brak danych	brak danych	14,4	80	

1	2	3	4	5	6	7
6	Samochód-amfibia XM157 "Drake" 8x8 /doświadczalny/	Brak danych	brak danych	14,8	72	
7	Samochód-amfibia BARC Barge Amphibious Resupply, Cargo	O różnym zastosowaniu, nośność 55 t.	brak danych	brak danych	brak danych	
8	Samochód-amfibia LARC Lighter, Amphibious, Resupply, Cargo	O różnym zastosowaniu, nośność 4,5 t.	brak danych	brak danych	brak danych	w stadium prób

2. Czołgi amfibijne

1	Desantowy pojazd opancerzony LVTH6 Landing Vehicle, Fracked, Howitzer	Brak danych	1,2	11,2	48	Opracowano na bazie transportera LVTP-5
2	Pływający czołg LVTH-X-4	Brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	Opracowano na bazie transportera LVTP-X-6
3	Pływający czołg LVT/A/ /1947/	9-11 żołnierzy łącznie z załogą.	1,2	11,2	24	

1	2	3	4	5	6	7
		3. Amfibie specjalne				
1	Transporter gąsienicowy /ciągnik/ LVTR-Landing, Vehicle, Tracked, Recovery /Retriever/	Wykorzystywany jako wóz technicany	brak danych	brak danych	brak danych	
2	LVT traktor-amfibia	24 żołnierzy z ekwipunkiem lub 3,6 t. ładunku	0,8	7-10	brak danych	
3	M-29-S traktor-amfibia	Brak danych	brak danych	6	brak danych	
4	Amfibia LVTH-X-1	Do pokonywania pól minowych i innych przeszkód	1,2	11,2	48	Opracowana na bazie transportera opancerzonego LVTP-5
		4. Transportery amfibijne				
1	Amfibijny transporter opancerzony LVTP-5 Landing, Vehicle, Tracked, Personnel	34 żołnierzy z ekwipunkiem lub 54 t. ładunku /na lądzie 8,2 t. ładunku.	1,2	11,2	48	Przewożony na LST lub LSD
2	Transporter opancerzony LVTP-X-6	20 żołnierzy z ekwipunkiem lub 3,6 t. ładunku /na lądzie 4,5 t. ładunku/	brak danych	brak danych	brak danych	
3	Transporter opancerzony LVTAA-X-1	Brak danych	1,2	11,2	48	Opracowano na bazie transportera LVTP-5

spec

1	2	3	4	5	6	7
4	Transporter opancerzony LVTAA-X-2	Brak danych	brak danych	brak danych	brak danych	opracowano na bazie transportera LVTP-X-6
5	Gąsienicowy transporter opancerzony M-59	11 żołnierzy	0,8	7,3	56	
6	Amfibijny transporter gąsienicowy M76"Otter"	10 żołnierzy łącznie z załogą lub 1,3 t ładunku	0,6	8	45	
7	Transporter gąsienicowy LVT/4/	24 żołnierzy z ekwipunkiem lub 3 t ładunku	1,3	11,2	24	
8	Transporter gąsienicowy M29C	4 żołnierzy lub 0,5 t ładunku	0,5	6,4	51	
9	Transporter opancerzony LVTU-X-2 Landing Vehicle,Tracked Utility,Experimental	Nośność 55 t	brak danych	brak danych	brak danych	w stadium wypróbowywania

II. ŚRODKI TRANSPORTU DESANTU

1. Kutry desantowe

1	Łódź desantowa różnego przeznaczenia LCU/Landing Craft Utility/	150 t lub 3 czołgi bojowe albo 300 ludzi	brak danych	brak danych	brak danych	
2	Średnia motorowa łódź desantowa LCM/Landing Craft,Mechanized/	30 t lub 2 czołgi M-50 albo 100 ludzi	0,9-1,2	14,8 / 8	brak danych	

1	2	3	4	5	6	7
3	Łódź desantowa dla pojazdów i żołnierzy LCVP/Landing Craft, Vehicle, Personnel/	4 t lub 36 żołnierzy albo 1 samochód 3-4 t.	0,7-0,9	16,6 / 9	brak danych	
4	LC-kuter szturmowy	25 żołnierzy z ekwipunkiem lub 4,5 t ładunku	0,6-1,1	20	brak danych	
		2. Barki desantowe				
1	Barka desantowa do przewozu czołgów LCT /Landing-Craft Tank/	3 czołgi ciężkie lub 5 średnich albo 10 lekkich czołgów	1-1,5	14,8 / 8	brak	
2	Barka desantowa LCIL	205 żołnierzy z ekwipunkiem, 32 t ładunku	1,6-1,8	29,6 / 15	brak danych	
		3. Okręty desantowe				
1	Okręt desantowy dla czołgów LST /Landing Ship, Tank/	4 kutry LCM; 30 czołgów bojowych lub desantowych; 600 ludzi	0,9-2,9	31,5 / 17	brak danych	
2	Okręt desantowy do przewożenia łodzi desantowych i sprzętu LSD/Landing, Ship, Dock	21 kutrów LCM lub 4 LCU lub 45 czołgów desantowych; 400 ludzi; pokład do startowania śmigłowców	4,7-4,9	38,9 / 21	brak danych	
3	Okręt desantowy LST/C/	2 kutry LCA lub LCP, 31 żołnierzy z ekwipunkiem	1,3-3,5	25 / 13,5	brak danych	

1	2	3	4	5	6	7
4	Okręt desantowy LST/C/	10 czołgów 50 t, 7 kutrów LCM, 2 kutry LCA lub LCP, 178 żołnierzy z ekwipunkiem	1,4-3,5	24 / 13	brak danych	
5	Okręt desantowy /do przewozu czołgów/ LSM	3 ciężkie lub 5 średnich czołgów ewentualnie 6 opancerzonych transporterów-amfibii lub 9 samochodów amfibii albo 54 żołnierzy z ekwipunkiem.	1,9-2,5	24,6 / 13,3	brak danych	
6	Transportowiec-matka środków desantowania LSV	44 samochody-amfibie i 800 żołnierzy z ekwipunkiem lub 19 lekkich czołgów i 800 żołnierzy z ekwipunkiem	brak danych	36,1 / 19,5	brak danych	
7	Transportowiec desantowy APA /Assault Transport/	5 kutrów LCM i 8 kutrów LCVP; 1500 ludzi; pokład do startu śmigłowców; przewozi, desantuje i zaopatruje jeden BLT	brak danych	40,7 / 22	brak danych	
8	Prachtowiec desantowy AKA/Assault Cargo Ship/	9 kutrów LCM i 12 kutrów LCVP; 500 ludzi i 300 pojazdów bojowych /sprzęt jednego RCT/; pokład do startowania śmigłowców	brak danych	40,7 / 22	brak danych	
9	Desantowy okręt flagowy AGC/Amphibious Forse Flagship/	8 kutrów LCVP	brak danych	29,6 / 19	brak danych	
10	Szybki transportowiec APD/fligh Speed Transport/	4 kutry LCVP; 162 żołnierzy /zwiadowców/	brak danych	44,5 / 24	brak danych	Przebudowane niszczyciele starego typu

1	2	3	4	5	6	7
11	Transporter-okręt podwodny AR/SS /Transport Submarine/	160 żołnierzy /zwiadowców/	brak danych	37/20	brak danych	desantuje za pomocą łodzi gumowych
12	Okręt do przewożenia śmigłowców CVHA /Assault Helicopter Carier/	20 średnich lub 40 lekkich śmigłowców /maksymalne obciążenie/; 1000 żołnierzy	brak danych	33,4/18	brak danych	Przebudowany okręt konwojowy
13	Okręt do przewożenia śmigłowców LPH /Amphibious Assault Ship/	40 ciężkich śmigłowców, 1500 żołnierzy /jeden BLT/	brak danych	61,1/33	brak danych	przebudowany okręt wspierający
14	Okręt transportowy do przewożenia łodzi desantowych i sprzętu LPD /Amphibious Transport Dock/	Śmigłowce i BT; dwa LPD zabierają tyle ładunku co jeden AKA i jeden APA razem	brak danych	brak danych	brak danych	

x/ W liczniku podano prędkość liczoną w km/godz., zaś w mianowniku prędkość liczoną w węzłach.

U w a g a : przy opracowaniu zestawienia wykorzystano następujące materiały:
1/ John Turner, Kleboire du Debarquement, Arthaud, Paris 1960;
2/ Gerhard Elser, Neuzeitliche Sturmlandungen, Wehrkunde XI/1959;
3/ Przegląd Morski nr nr 12/1957 i 2/1958.

70

2. Krótka charakterystyka pływających środków desantowych służących do wysadzania desantu

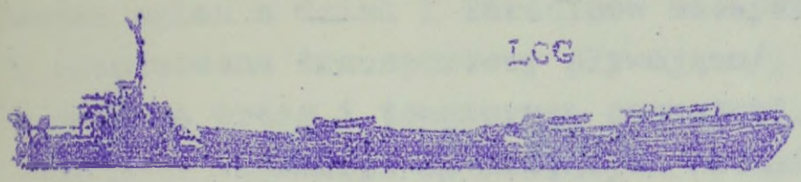
Rozróżniamy więc dwa zasadnicze rodzaje środków pływających służących do wysadzania desantu:

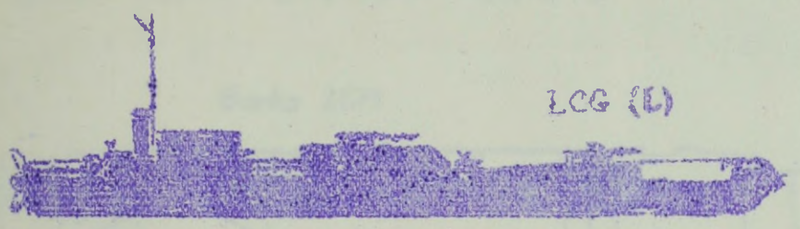
- środki pływające, które mogą poruszać się tylko po wodzie /np. kutry desantowe, małe i średnie okręty desantowe 1 typ/;
- środki, które wraz z desantem mogą poruszać się po wodzie i lądzie, czyli tzw. samobieżne środki desantowe /czołgi pływające, pływające transportery opancerzone, samochody pływające i inne/.

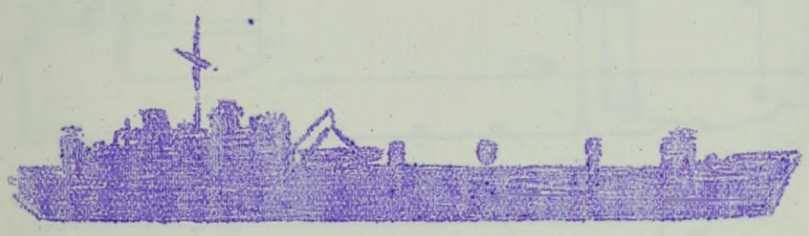
Największym spośród tych wszystkich środków są okręty desantowe, które służą do wysadzania na ląd oddziałów wydzielonych pierwszego rzutu desantu. Do grupy tych środków należą różne jednostki: okręty desantowe piechoty - do przewożenia pododdziałów piechoty; okręty czołgowe - do przewożenia i wysadzania bezpośrednio na brzeg czołgów; kutry desantowe i barkasy - do dostarczania wojsk i zapasów bojowych z okrętów desantowych piechoty na brzeg; okręty bezpośredniego wsparcia rakietowo-artyleryjskiego oraz opancerzone amfibie - dla wysadzenia pierwszych pododdziałów desantu.

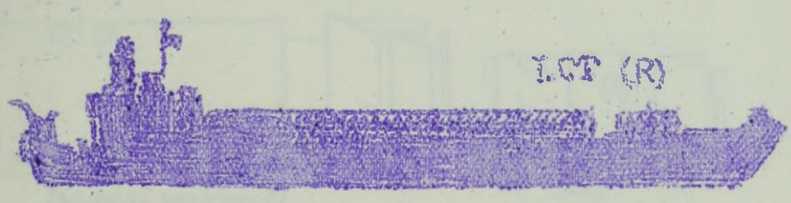
Oprócz tych jednostek we flotach wojennych znajdują się też transportowce desantowe. Są to jednostki duże, wykorzystywane zwykle do przewozu wojsk drugiego rzutu desantu i jednostek tyłowych pierwszego rzutu desantu. Transportowce zbliżają się do brzegu na pewną odległość i tam następuje ich rozładowanie. Czołgi, uzbrojenie i wojska przewożą przeznaczone do tego celu jednostki - barki desantowe. Buduje się je specjalnie lub też przebudowuje z jednostek handlowych.

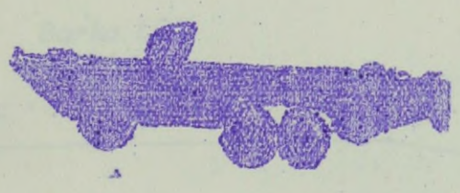
Normy przewozu wojsk i sprzętu bojowego zależą od przeznaczenia typu okrętu desantowego, a także od warunków, w jakich dokonywane jest przejście /np. morze lub cieśnina/. Okręt o jednakowym przeznaczeniu i jednego typu zabierze mniejszy ładunek przez ocean niż przez morze, a przy przejściu przez cieśninę, zalew, zatokę lub rzekę, załadowanie jego będzie maksymalne. W przybliżeniu można przewidzieć, że duży transportowiec desantowy mający do pokonania duże odległości może zabrać pułk piechoty wraz z uzbrojeniem osobistym; okręt desantowy piechoty - wzmocniony batalion, a okręt desantowy do przewozu czołgów -











Rys. nr 1. Sylwetki niektórych środków desantowych.

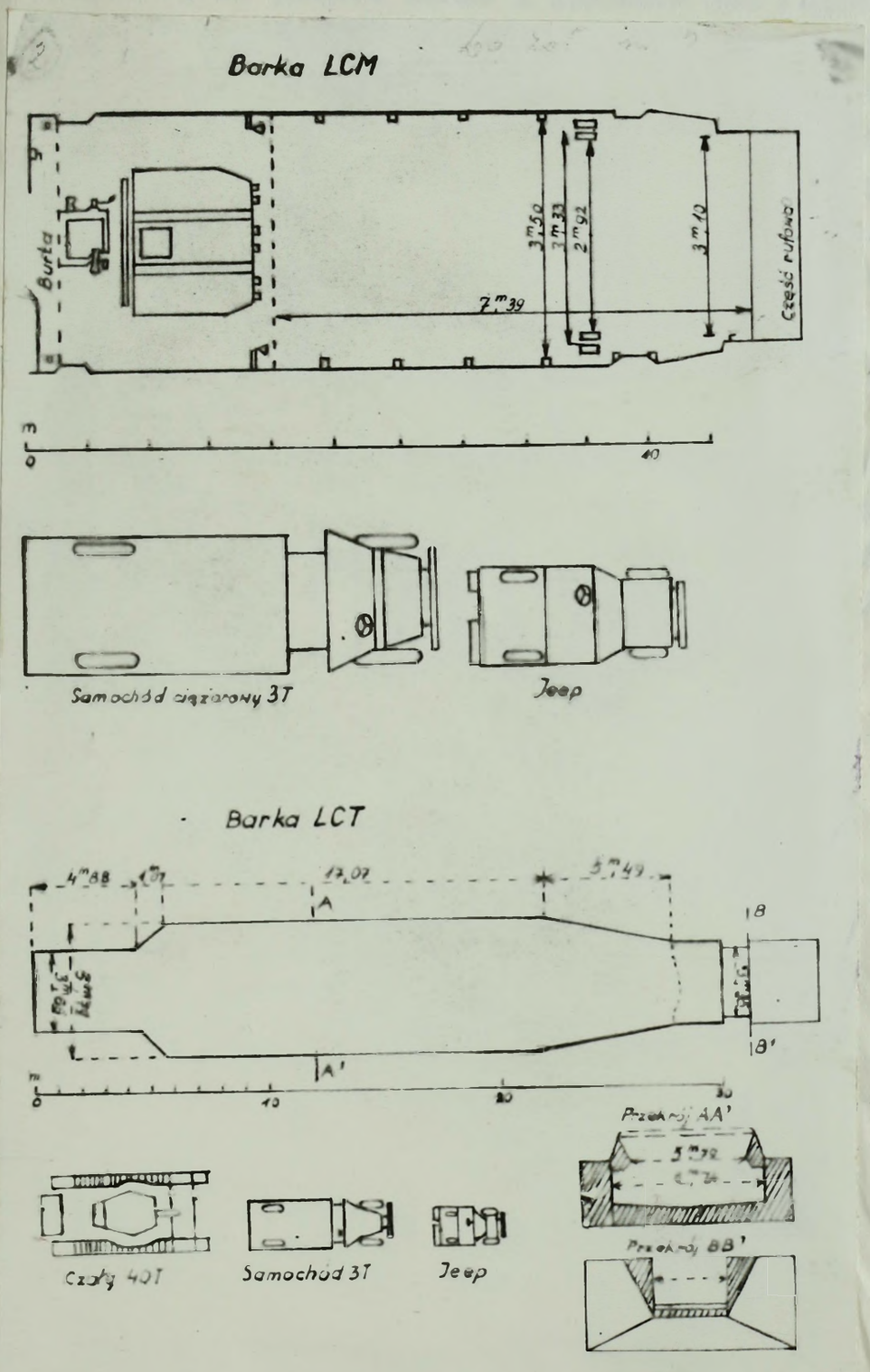
do 30 czołgów lub odpowiadającą im ilość dział, samochodów pancernych itp. wraz ze składem osobowym. Przy załadowywaniu takich okrętów, jedna barka desantowa w zależności od jej typu, może przenieść na brzeg od plutonu do kompanii piechoty lub 2-4 czołgi. Możliwości kutrów desantowych i barkasów są mniejsze; mogą on przewozić od drużyny do plutonu piechoty. Na opancerzonych amfibiach /pływających czołgach, transporterach/ ładunje przydzielona do nich załoga

Charakterystyczne dla większości środków desantowych jest to, że wszystkie one są płaskodenne, ze znacznym spadkiem dna w kierunku części rufowej. Zagłębienie więc przy pełnym obciążeniu wynosi przeciętnie 0,5-1,0 m w dziobowej części i przeciętnie 0,75-1,4 m - w rufowej.

Podchodząc do brzegu środki te osiadają na mieliźnie lub opierają się o brzeg /przy większych głębokościach/. Wykadunek wojsk, czołgów, artylerii i innego sprzętu na brzeg odbywa się przez opuszczany przedni trap /pochylnię wjazdową/ znajdujący się w dziobowej części środka desantowego /kutra, barki, okrętu/.

Samobieżne środki desantowe podchodząc do brzegu prowadzą ogień z działek i karabinów maszynowych /swoiści-zabójcze i opancerzone transportery pływające/, samodzielnie wychodzą z wody na brzeg i towarzyszą desantowi.

Większość istniejących środków desantowych można wykorzystywać tylko przy dobrej pogodzie. Silne fale wywołane przez wiatr /przekraczający 3^0 w skali Beauforta/ powodują utrudniają lub uniemożliwiają ich wykorzystanie. Środki te na skutek dużej fali są zalewane przez wodę, także z uwagi na płaskie dno ulegają dużemu rozkołysywaniu co powoduje z wojsk desantu tzw. "morską chorobę", która w poważnym stopniu obniża ich zdolność bojową. Falowanie morza stwarza poważne trudności w manewrowaniu środków desantowych, co szczególnie uniemożliwia im "dobicie" do brzegu w wyznaczonym miejscu. Mają o.powa tym również pancerz /lub nie mają go au



pożnie/ oraz rozwijają niezbyt dużą szybkość /średnio 9-11 węzłów na godzinę/. Wypowność ich nie jest zbyt duża.

Przy wysokości fali ponad 4 m - wysadzenie desantu możliwe jest tylko na kutrach i okrętach desantowych o dużej wyporności.

Większość środków desantowych zbudowana jest z metalu /blachy/, ma proste linie i płaskie dno /typowy środek desantowy rys. na str. 10/. Do ich budowy stosuje się najczęściej miękką stal okrętową. Pancerz grubości od 6 mm do 66 mm stosuje się przede wszystkim do ochrony radiostacji, jako tarcza działa i kopuły strzelnic. Grubość blachy pokrywającej dno i burty w amerykańskich i angielskich środkach desantowych nie przekracza 6,3 mm, przy czym odległości między żebrami szkieletu wynoszą 50 cm i więcej. W związku z powyższym dno i burty są czułymi miejscami na zderzenie, wybuchy min, przez co łatwo mogą być uszkodzone.

Większość z tych środków ma podwójne dno i podwójne burty z wielką ilością poprzecznych i podłużnych komór między nimi. W związku z tym przebicie jednego dna nie powoduje jeszcze zatonięcia środka desantowego. Odstęp pomiędzy pierwszym i drugim dnem wynosi średnio 10-20 cm.

Załącznik nr 6

ŚMIGŁOWCE KORPUSU PIECHOTY MORSKIEJ

Oznaczenie	Nośność /przykłady/	Prędkość	Zasięg	Czas trwania lotu
HUS-1	12 ludzi /8 par noszy/	przelotowa 100 węzłów	200 Mm	4 godz.
H-34"Choctaw"/wojska lądowe/	105mm moździerz, obsługa, amunicja alarmowa, 1000 kg zaopatrzenia /sprzętu, winda linowa do załadunku/	maksym. 130 węzłów		
HR 2 S-1	26 ludzi/24 pary noszy/	przelotowa 100 węzłów	100 Mm	2 godz.
H-37"Mojave"/wojska lądowe/	105mm haubice, obsługa amunicja alarmowa, 3 pojazdy ciąg. 0,25 t. /3 pojazdy 0,25t do przewożenia broni 4500 kg zaopatrzenia/ sprzętu, czołowe drzwi komory żadunkowej, winda linowa do załadunku	maksym. 140 węzłów		
HOK-1	3 ludzi/2 pary noszy/ 900 kg zaopatrzenia /sprzętu/ śmigłowiec rozpoznawczy	przelotowa 75 węzłów, maks. 110 węzłów	100Mm	3 godz.
HRS-3	9 ludzi/6 par noszy/	przelotowa 80 węzłów	200 Mm	5 godz.
H-19"Chickasaw"/wojska lądowe/	900 kg zaopatrzenia /sprzętu/ sprzęt ćwiczebny	maksym. 110 węzłów		

Uwagi: dane dotyczące sprawności stanowią przybliżone właściwości przeciętne; faktycznie wartości te bywają bardzo różne.

Skróty: H-Helicopter; U-Utility /różne zastosowanie/;
R-Transport; O-Observation/obserwacja/ rozpoznanie;
S-Sikorsky; K-Kaman;
HUS-1 - 1.model, 1.wykonanie;
HR2 S-1 - 2.model, 1 wykonanie.

Załącznik nr 1

TABELA OBRAZUJĄCA ROZWÓJ STATKÓW ZE SKRZYDŁAMI PODWODNYMI W OSTATNIM 20-LECIU

Typ statku	Rok skonstruowania	Długość całkowita /m/	Przeznaczenie	Prędkość maks. km/godz.	Maksymalna moc silnika w KM	Materiał użyty do produkcji
TS.1-6	1942	11,70	Wojsko i policja/niemieckie siły morskie/	72	380	stal
VS.6	1943	16,75	Stawiacz min /niemieckie siły morskie/	87	1400	stal
VS.8	1944	31,40	Przewóz czołgów /niemieckie siły morskie/	83	4000 /2 silniki wysokoprężne/	aluminium
TK	1948	25,00	Łódź szybka/radzieckie siły morskie/	87	5000/2 silniki wysokoprężne/	aluminium
PT.10	1952	14,00	Łódź pasażerska /amerykańska-30 pasażerów/	85	540/1 silnik wysokoprężny/	drewno
POT.3	1954	10,45	Łódź policyjna	57	150	aluminium
PT.21	1955	19,50	Łódź pasażerska /60 pasażerów/	80	1300	aluminium
PT.20	1955	28,30	Łódź pasażerska /72 pasażerów/	74	1350/1 silnik wysokoprężny/	aluminium
PT.50	1958	27,40	Łódź pasażerska /140 pasażerów/	74	2700/2 silniki wysokoprężne/	aluminium
PT.27	1958	21,00	Prom przewozowy /60 pasażerów/		1350/1 silnik wysokoprężny/	aluminium
PT.90	1962	35,75	Łódź pasażerska/240 pasażerów		8500/2 silniki turbinowe/	aluminium

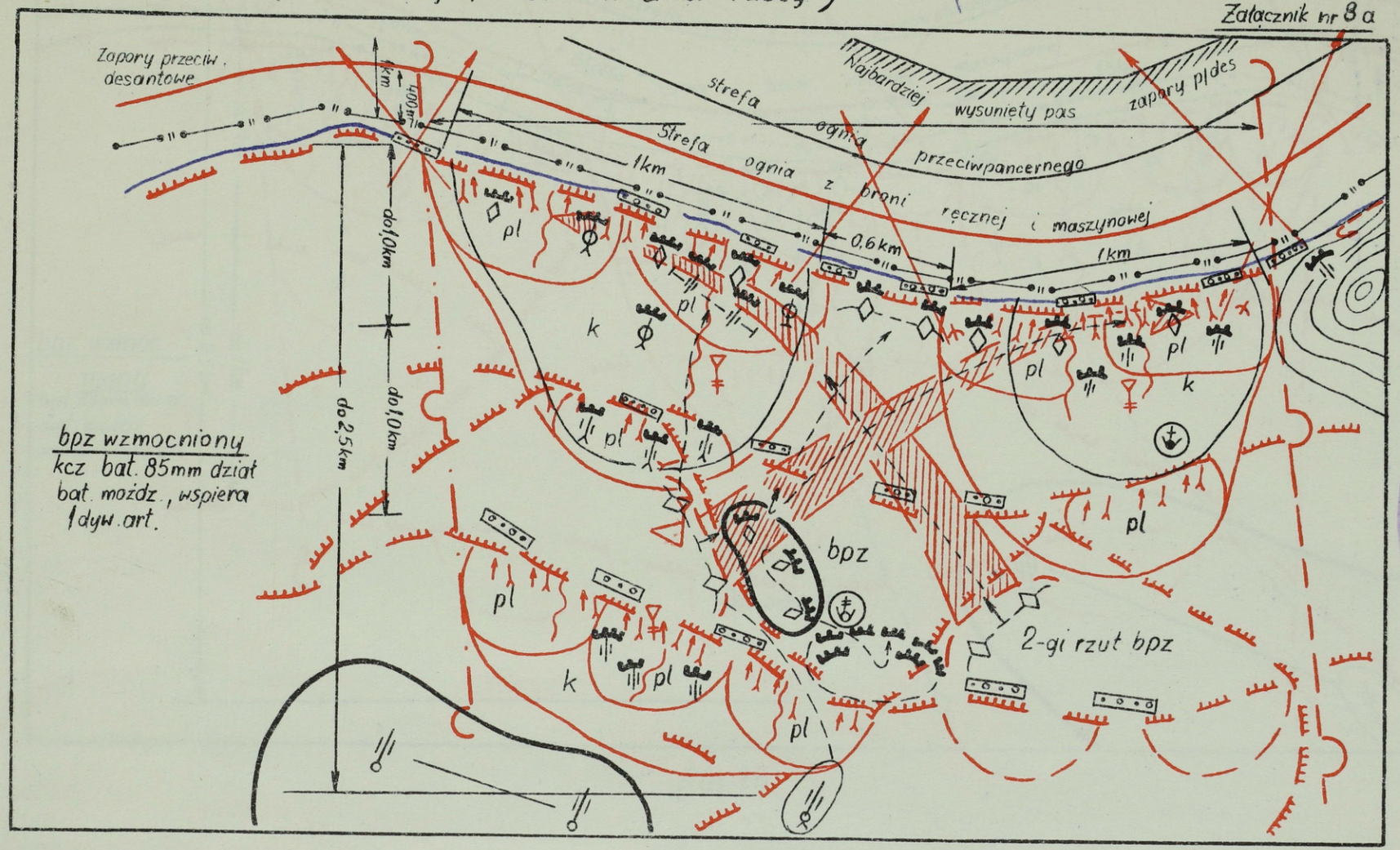
Obecnie opracowuje się nowe statki tego typu. Ich ładowność i prędkość mają ulec poważnemu zwiększeniu. Statki te mają być używane nie tylko na wodach śródlądowych i przybrzeżnych ale także oceanicznych. Będą one napędzane ekonomicznymi silnikami turbinowymi. Statki przeznaczone dla wojska mają osiągać prędkość ponad 110 km/godz.

UWAGA: Dane oparte na podstawie Wojskowego Przeglądu Zagranicznego 6/61 s.170.

Batalion piechoty zmechanizowanej w obronie wybrzeża

(wariant - ugrupowanie w dwa rzuty)

Załącznik nr 8 a



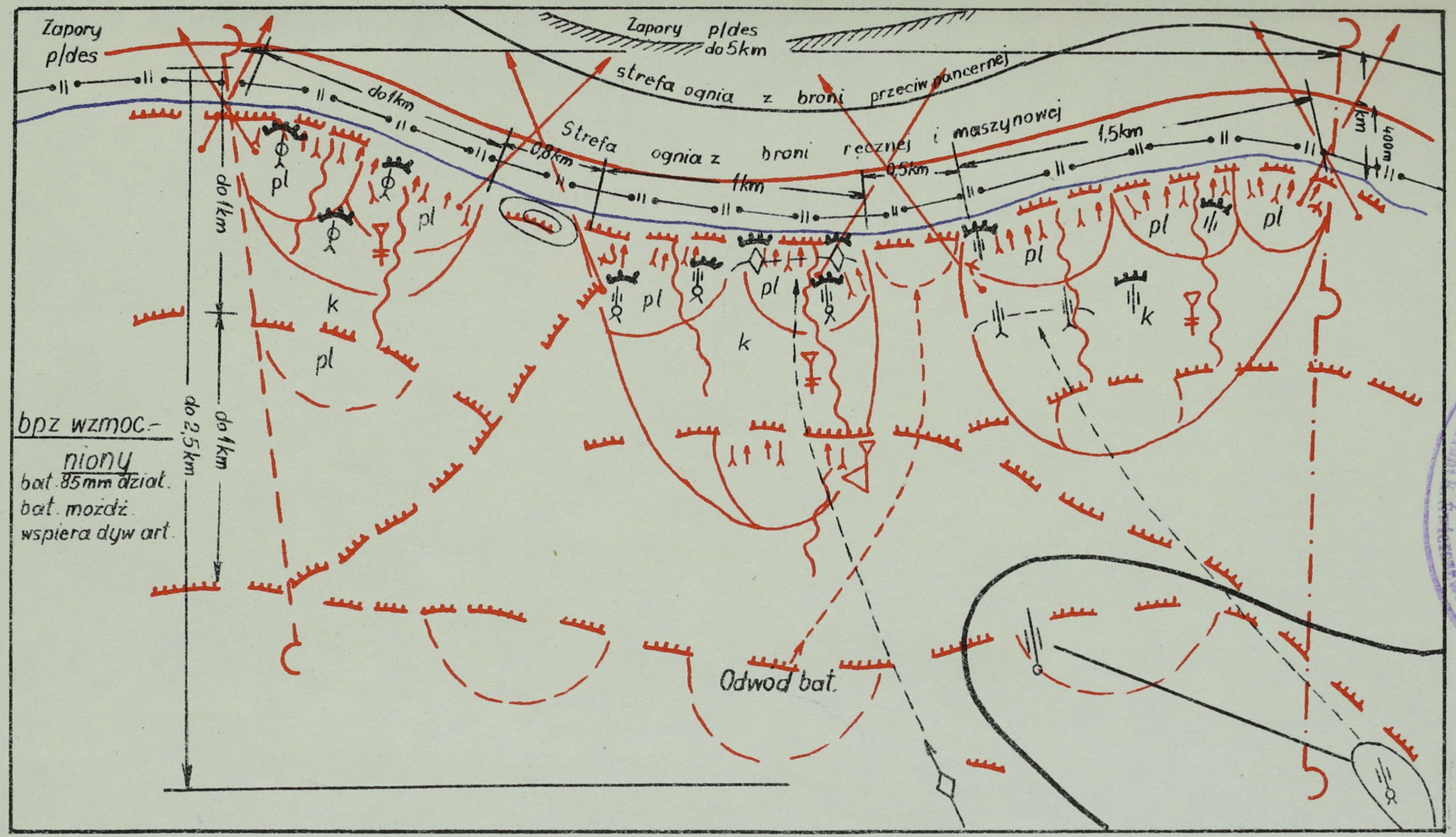
Rys. 1a

Biblioteka Szkolenia ABC
Wojsk Lądowych

Załącznik nr 8 b

Batalion piechoty zmechanizowanej w obronie wybrzeża

(wariant-ugrupowanie w jednym rzucie)



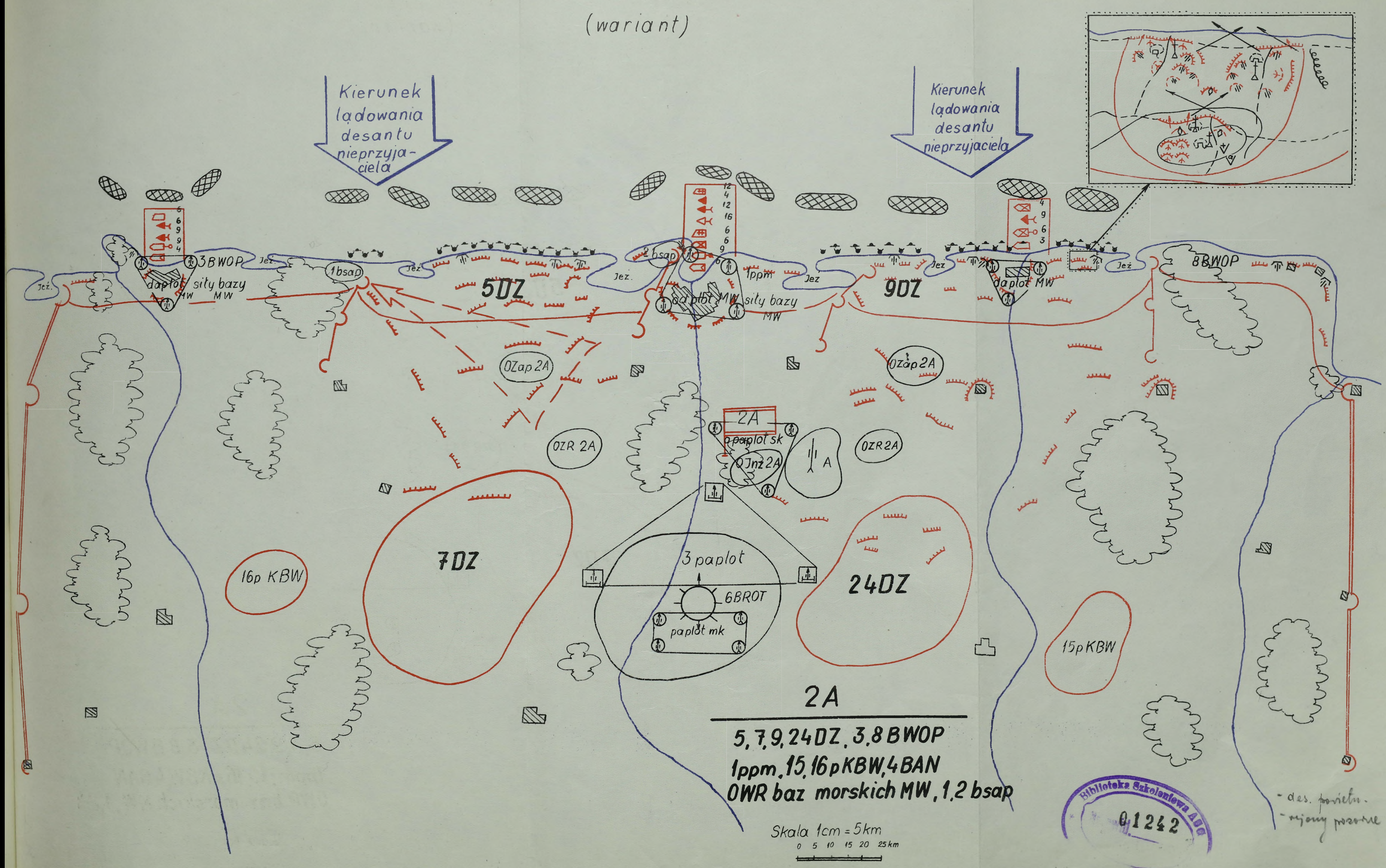
Rys 1b

Biblioteka Szkolenia AGH

Armia w obronie wybrzeża morskiego

(wariant)

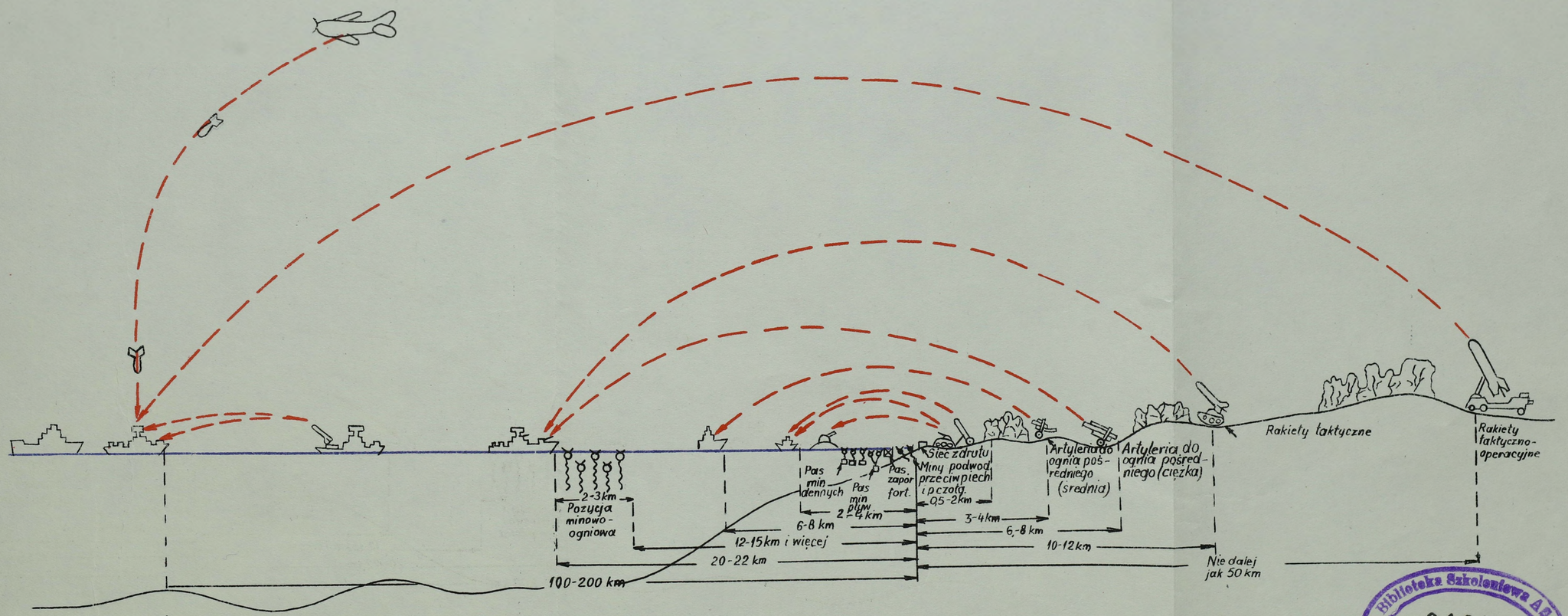
Załącznik Nr 8 c



Biblioteka Szkoleniowa AGO
01242

Załącznik Nr 8 d

Zasięg ognia środków ogniowych armii

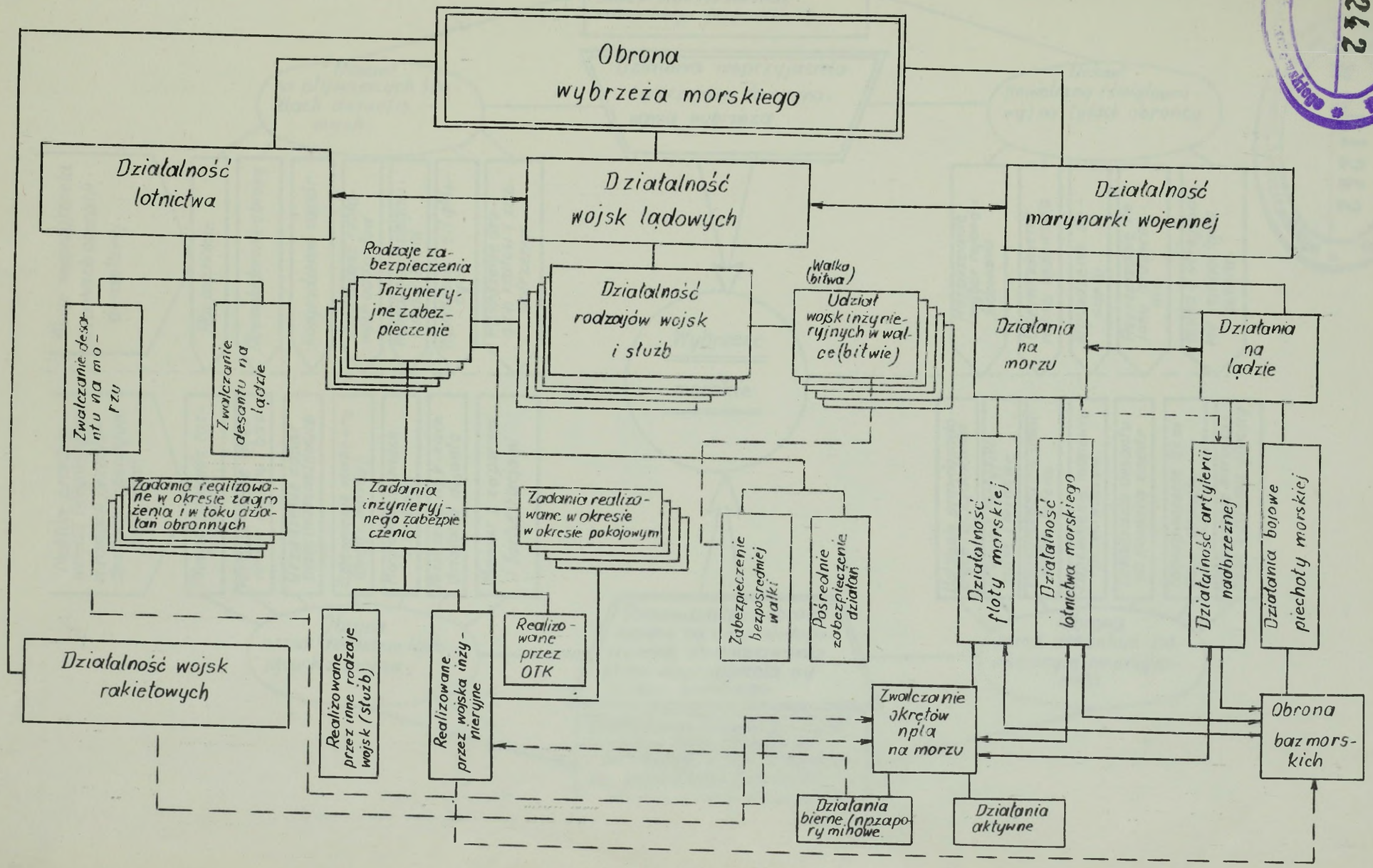


Biblioteka Szkoleniowa AZS
Nr ewid. 01242

Załącznik Nr 9

Schemat

obrazujący miejsce inżynieryjnego zabezpieczenia na tle ogólnych zadań związanych z obroną wybrzeża



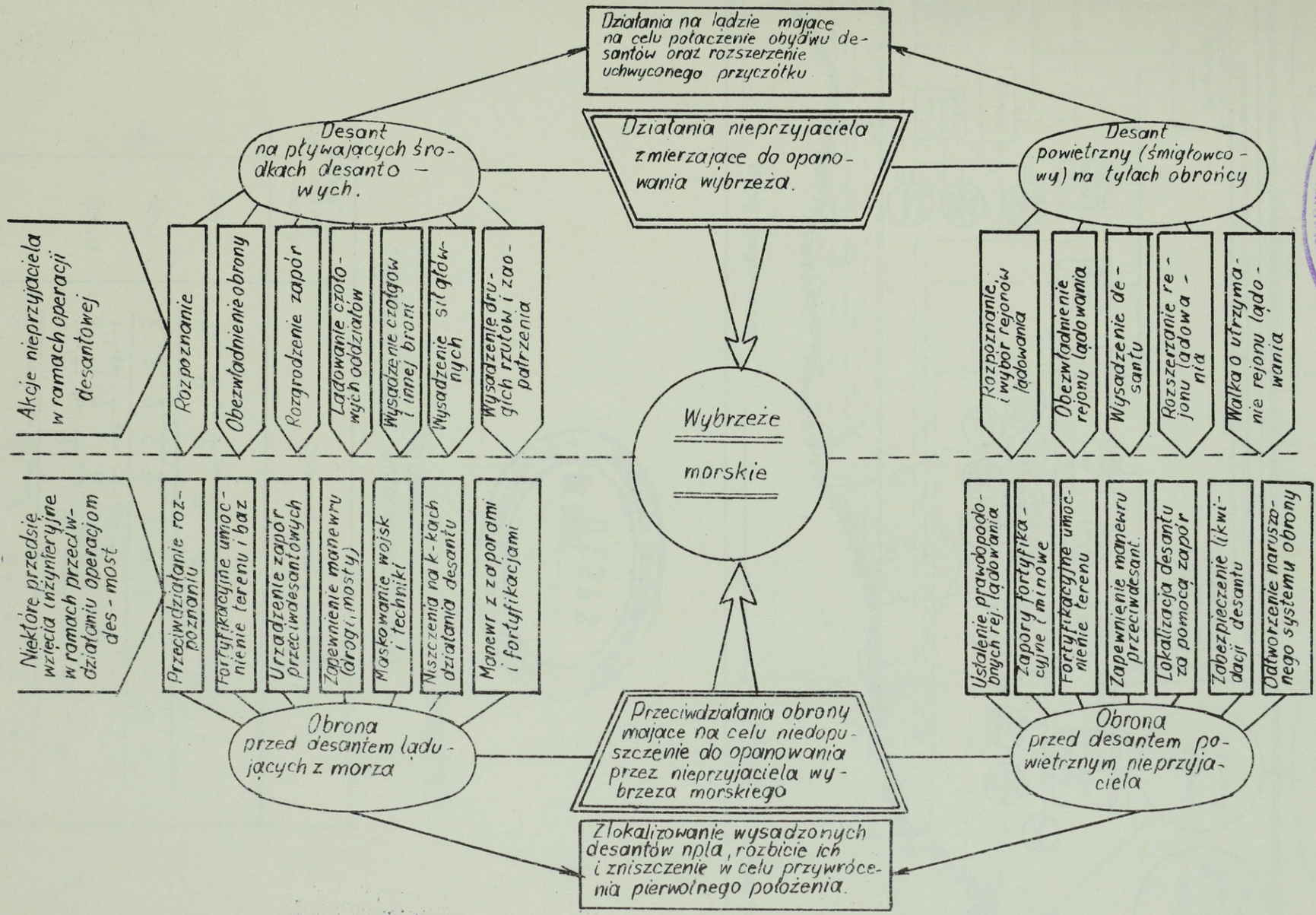
01242

80

Załącznik nr 10

Schemat

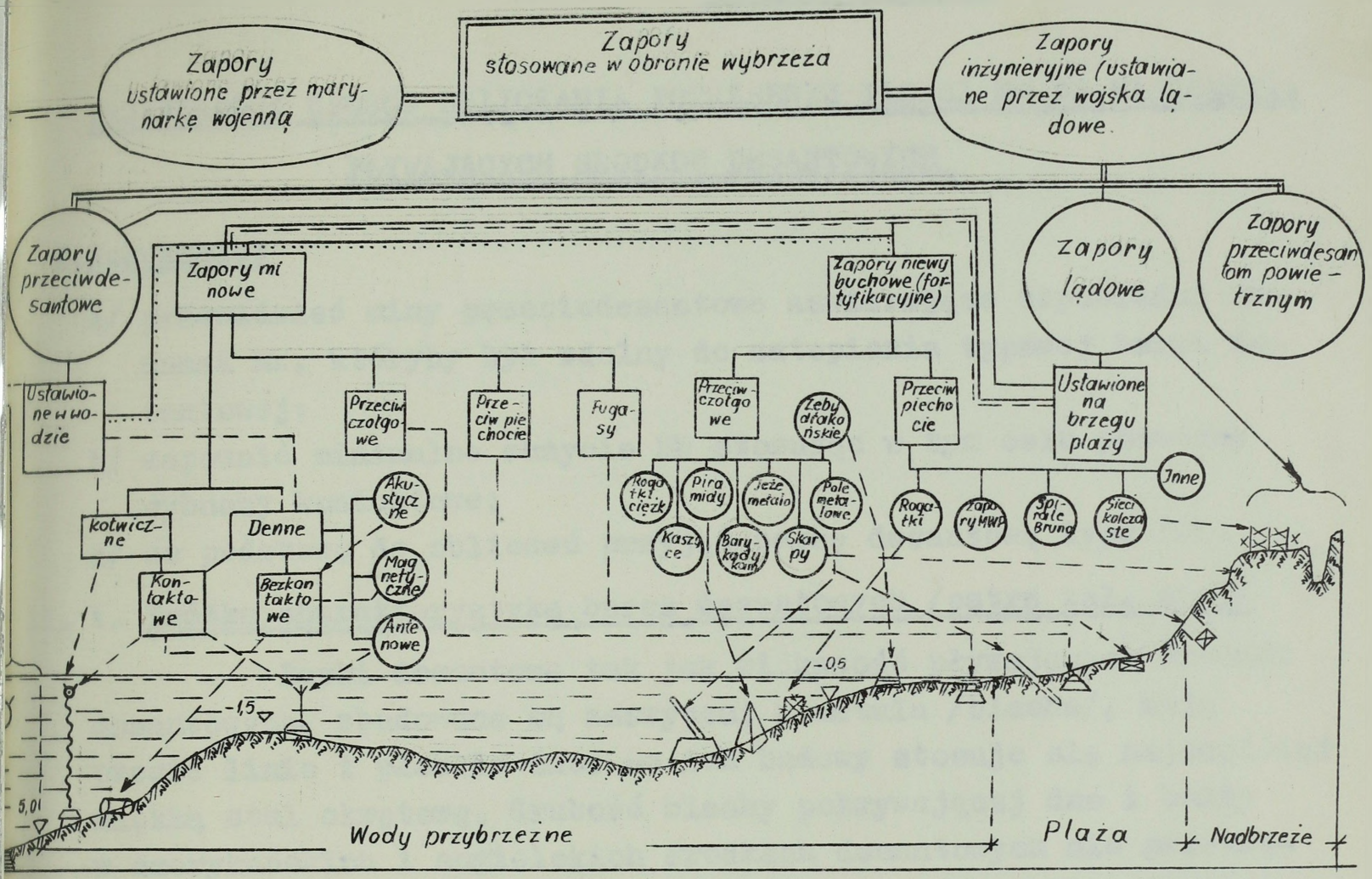
przedstawiający niektóre zadania inżynieryjne w ramach przeciwdziałania morskiej operacji desantowej



Biblioteka Szkoły Oficerskiej Wojsk Lądowych im. Bohaterów Westerplatte
01242

Załącznik nr 11

Klasyfikacja
zapór przeciwdesantowych stosowanych w obronie wybrzeża



Biblioteka Szkoleniowa AON
Nr ewid. 01242
im. gen. broni K. Świerczewskiego

Załącznik Nr 12

Możliwe schematy zapór przeciwdesantowych

L.p	Ilość min na 1 km zapory	Schemat zapory minowej
1.	125 szt.	8m 8m 8m
2.	160 szt.	6m 6m 6m 6m 6m
3.	200 szt.	10m 10m 10m 6m 10m 10m 5m 6-10m
4.	250 szt.	6-8m 6-8m 6-8m 3-4 m 6-8m 6-8m 6-8m 3-4 m 6m
5.	330 szt.	6m 6m 6m 3m 6m 6m 6m 3m 6-10m

Załącznik nr 13.

PRZYKŁADOWY SPOSÓB OBLICZANIA POTRZEBNEJ ILOŚCI MW DO NISZCZENIA PŁYWAJĄCYCH ŚRODKÓW DESANTOWYCH

I. Założenie:

a/ przeciwdziałać miny przeciwdesantowe zawierające odpowiedni ładunek MW, któryby był zdolny do zatopienia typowej barki desantowej;

b/ zapewnić minimalne zużycie MW stosując w tym celu podwodne wybuchy kontaktowe;

c/ za podstawę do obliczeń przyjąć barkę desantową typu LCM.

II. 1. Krótka charakterystyka barek desantowych /patrz zał. nr 5/.

Barki desantowe tak jak większość pływających środków desantowych, zbudowane są zazwyczaj z metalu /blachy/, mają proste linie i płaskie dno. Do ich budowy stosuje się najczęściej miękką stal okrętową. Grubość blachy pokrywającej dno i burty w amerykańskich i angielskich środkach desantowych nie przekracza 6,3 mm, przy czym odległości między żebrami szkieletu wynoszą 50 cm i więcej. Większość z tych środków ma podwójne dno i podwójne burty z wielką ilością poprzecznych i podłużnych komór między nimi. W związku z tym przebicie jednego dna nie powoduje jeszcze zatonięcia środka desantowego. Odstęp między pierwszym i drugim dnem wynosi średnio 10-20 cm.
Pojemność przeciętnej barki desantowej /LCM/ wynosi 75-100 m^3.
Zanurzenie barki desantowej przy pełnym obciążeniu wynosi przeciętnie 0,5-1,0m w dziobowej części i przeciętnie 0,75-1,4 m - w rufowej /średnie zanurzenie około 1,0 m/.
Szybkość poruszania się barki po wodzie - około 8 km/godz /= 133 m/min - 165 m/min/.

2. Obliczanie niezbędnego przebicia dna lub burty

a/ zakładany czas zatopienia barki - około 4-5 min. Barka przez ten czas, w stanie nieuszkodzonym, mogłaby przebyć odległość nie większą niż 500 m. W wypadku, gdyby nastąpiło uszkodzenie jej, praktycznie wytraciłaby ona swą szybkość już w 1 minucie po wybuchu a więc nie byłaby w stanie dopłynąć do płytszych miejsc przed zatonięciem.

b/ Posługując się wzorem:

$$t = \frac{V}{Q}$$

można ustalić niezbędny przepływ wody /Q/ i w zależności od tego określić wielkość przebicia dna lub burty.

Przepływ wody oblicza się na podstawie wzoru:

$$Q = f\varphi\sqrt{2gh}$$

Początkowo zakłóżmy, że:

f - /powierzchnia wody/ = 35 cm x 35 cm = 1225 cm^2

φ - 0,65 /współczynnik zwężenia dla otworów zaokrąglonych/

h = 1,0 m

g = 9,81 m/sek^2.

Po podstawieniu do wzoru:

$$Q = 0{,}1225 \cdot 0{,}65\sqrt{2 \cdot 9{,}81 \cdot 1{,}0} \approx 0{,}0796\sqrt{19{,}65} \approx$$

$$\approx 0{,}0796 \cdot 4{,}44 \approx 0{,}353424\ m^3/sek.$$

Przy Q = 0,353424 m^3/sek.

$$t = \frac{100}{0{,}353424} \approx 285\ sek \cong 5\ min$$

3. Obliczenie niezbędnej ilości MW do spowodowania wybuchu o powierzchni 1225 cm^2 /35 cm x 35 cm/

a/ zakładana grubość dna lub burty:

6,3 mm + 6,3 mm + 100 mm = 112,6 mm $\approx$ 15 cm

b/ Posługując się wzorem:

C = 15 h F

i po podstawieniu odpowiednich wielkości wynika, że dla spowodowania wyrwy o łącznej powierzchni około 1225 cm^2 należy zużyć:

C = 15 . 15 . 1225 = 275625 g = 27,5625 kg $\approx$ 28 kg MW

Taka ilość MW byłaby potrzebna, gdyby wybuch miał nastąpić w powietrzu.

W wodzie ilość potrzebnego MW może być zmniejszona o 15-20 razy czyli dla spowodowania zamierzonego efektu należałoby zużyć:

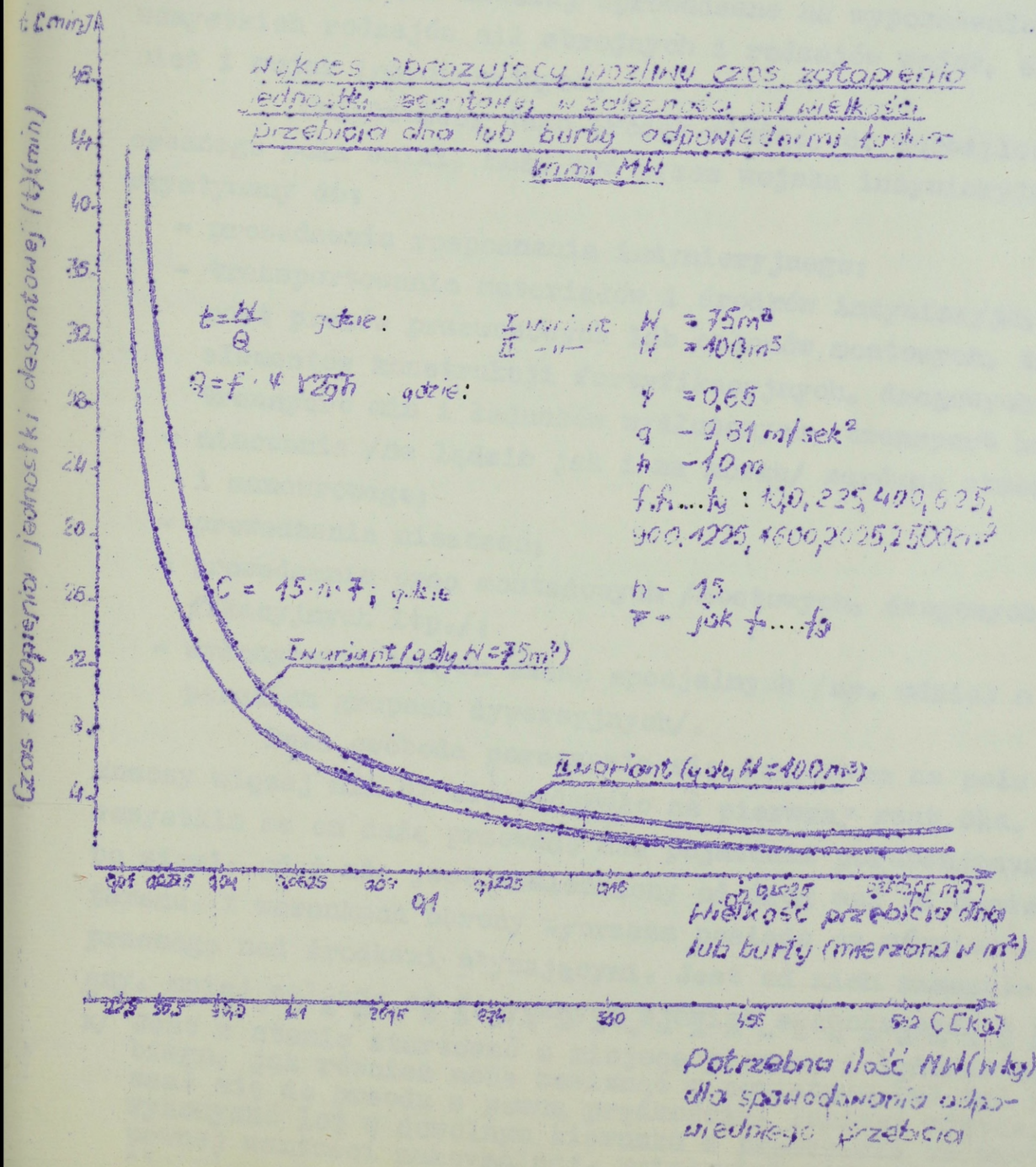
28 : 15 $\approx$ 2,0 kg

28 : 20 $\approx$ 1,5 kg

Wnioski: 1/ ażeby spowodować zatopienie barki typu ŁCM w ciągu 5 minut konieczne jest zużycie do tego celu około 1,5-2,0 kg MW pod warunkiem, że wybuch będzie wywołany metodą kontaktową tzn. na zasadzie "ładunku przyłożonego". Ponieważ mina kontaktowa,

ze względu na swój kształt, nie zapewnia dokładnego "przyłożenia" ładunku wybuchowego do niszczonego obiektu, podaną wyżej normę jednostkową należy powiększyć przynajmniej 2-3 krotnie, a zatem ilość MW jaka musi być użyta w każdej minie kontaktowej może wynosić 3-6 kg; 2/ w celu spowodowania tylko uszkodzenia barki desantowej, ilość materiału może być zmniejszona 2-krotnie z tym, że czas jej zatopienia w tym wypadku będzie niewspółmiernie dłuższy; c/ ilość MW na 1 km bieżącej zapory /przy normie 200 szt. min/ w tym wypadku wyniesie: 200 /3,0-6,0/=600-1200 kg /0,6-1,2 tony/. Podana wyżej ilość MW dotyczy tylko potrzeb związanych z urządzeniem przeciwdesantowej zapory minowej przeciwko pływającym środkom desantowym /niesamobieżnym/.

Poniższy wykres obrazuje w sposób przykładowy możliwy czas zatopienia jednostki desantowej w zależności od wielkości przebicia dna lub burty odpowiednim ładunkiem MW.



Załącznik nr 14

WYKORZYSTANIE ŚMIGŁOWCÓW DO USTANOWIENIA ZAPÓR PRZECIWDESANTOWYCH W KOREI

/sugestie/

Śmigłowce, ze względu na swe właściwości lotne*/ umożliwiają coraz większe zastosowanie na współczesnym polu walki. W zależności od typu i klasy, mogą one być wykorzystane do wykonywania najprzeróżniejszych zadań wiążących się bezpośrednio z walką bądź też z jej zabezpieczeniem. Rzecz zrozumiała, że dzięki temu są one dzisiaj wprowadzane na wyposażenie prawie wszystkich rodzajów sił zbrojnych i rodzajów wojsk, a w tym również i wojsk inżynieryjnych.

Śmigłowiec, jako środek służący do zabezpieczenia współczesnego pola walki, może być przez wojska inżynieryjne wykorzystywany do:

- prowadzenia rozpoznania inżynieryjnego;
- transportowania materiałów i środków inżynieryjnych /transport prenów przewozowych lub członów mostowych, transport elementów konstrukcji fortyfikacyjnych, drogowych i innych, transport min i ładunków wydłużonych, transport buldożera itp./ i manewrowego;
- minowania /na lądzie jak i na morzu/ zarówno stałego jak
- prowadzenia niszczeń;
- prowadzenia prac montażowych /mostowych, drogowych, fortyfikacyjnych itp./;
- wykonywania innych zadań specjalnych /np. udział w sowieckich grupach dywersyjnych/.

Duża swoboda poruszania się śmigłowca na polu walki znaczy więcej niż by się wydawało na pierwszy rzut oka. Przede wszystkim ma on dużą przewagę nad pojazdami poruszającymi się po ziemi, gdyż nie jest uzależniony od dróg ani od dostępności terenu. W warunkach obrony wybrzeża posiada on również dużą przewagę nad środkami pływającymi. Jest od nich znacznie szybszy, mniej zależny od fizycznych zjawisk zachodzących w morzu

*/ Jest w stanie startować z miejsca pionowo i lądować bez dobiegu, jak również może zawisnąć w powietrzu lub też poruszać się do przodu z pewną prędkością, inaczej mówiąc może wykonywać lot w dowolnym kierunku z prędkością od zera do pewnej wartości maksymalnej. Śmigłowiec nie [illegible]

/falowanie, przypływy i odpływy, zamarzanie itp/. Możliwość pionowego startu i pionowego zniżania się pozwala mu więc na pokonywanie przeszkód, które w wielu wypadkach unieruchamiają ciężkowiole pojazdy drogowe bądź też środki pływające.

Dzięki tym walorom śmigłowiec może zatem znaleźć szerokie zastosowanie w obronie wybrzeża nie tylko jako środek służący do zabezpieczenia działań na lądzie, lecz też i do zabezpieczenia działań w strefie wód przybrzeżnych. Szczególnie korzystne będzie wykorzystanie jego do prowadzenia prac związanych z ustawianiem zapór przeciwdesantowych zwłaszcza tych, które powinny się znaleźć w wodzie oraz na plaży.

Zagadnienie ustawiania min przeciwdesantowych z powietrza jest sprawą dość skomplikowaną. Wymaga ono szczegółowego opracowania teoretycznego a także sprawdzenia praktycznego. Zanim jednak zostaną sprecyzowane jakieś poglądy na ten temat i zostanie wypracowana jakaś konkretna koncepcja wykorzystania śmigłowców do tego celu, warto zastanowić się pokrótce nad ich możliwościami w tym względzie.

Otóż trzeba od razu stwierdzić, że sposób ustawiania zapór przeciwdesantowych z powietrza może być zastosowany z powodzeniem tylko wtedy, gdy zostanie on odpowiednio wypracowany. Należy przy tym liczyć się, że pociągnie on za sobą konieczność skonstruowania lub przekonstruowania min i zapalników tak, aby odpowiadały one wymogom tego sposobu minowania.

Szybkość zakładania zapór przeciwdesantowych za pomocą śmigłowców jest, w porównaniu do sposobów ustawiania za pomocą środków pływających, bardzo duże. Biorąc pod uwagę przeciętną szybkość śmigłowca /około 140 km/godz/ oraz jego zasięg /370-500 km/ można przy jego pomocy ustawić w warunkach dziennych ponad 1,5 km bieżącego przeciwdesantowej zapory minowej /o standartowej gęstości/ w ciągu godziny, przy wielokrotnym przelocie do skrzydliny min położonej w odległości 20-30 km w głębi wybrzeża. Dla porównania warto podać, że ustawienie takiej samej zapory o długości 1 km przy pomocy jednostki pływającej trwa przeciętnie 2,5-3,0 godziny. Różnica w szybkości minowania za pomocą śmigłowców w porównaniu do minowania za pomocą pływających środków przedstawia się więc jak 3,5 : 1 do 4,5 : 1 na korzyść śmigłowców. Różnice te występują tym wyraźniej jeśli się weźmie pod uwagę, że minowanie ze śmigłowców wymaga zaangażowania znacznie mniejszej ilości minerów.

Wzrost prędkości zakładania minowych zapór przeciwdesantowych za pomocą śmigłowców ma olbrzymie znaczenie we współczesnych warunkach, kiedy to wyraża się zakładanie dużej ilości zapór minowych w krótkim czasie. Śmigłowce pod tym względem dają duże możliwości. Pozwalają one na stosowanie w obronie wybrzeża minowania manewrowego, które to przy zastosowaniu tradycyjnych środków minowania obecnie nie zawsze jest możliwe. A wiadomo, że taki sposób minowania w warunkach obrony wybrzeża, zwłaszcza na atomowym polu walki, staje się obecnie sposobem zasadniczym.

Badania nad zagadnieniem czasu ustawiania przeciwdesantowych zapór minowych wykazują, że powinny one być zakładane raczej w ciągu minut niż godzin, aby mogły przynieść maksymalne skutki. Zagadnienie to już obecnie rozwiązuje po części śmigłowiec.

Metoda zakładania minowych zapór przeciwdesantowych z powietrza zwiększa gęstość i obszar widzenia przy zakładaniu tych zapór. Istnieje pogląd, że w obronie wybrzeża w warunkach użycia broni jądrowej należy oznaczyć wiele tras dla ustawiania min za pomocą jednostek pływających. Minowanie ze śmigłowca wyeliminuje tego rodzaju czynności.

Zakładanie większych odcinków minowych zapór przeciwdesantowych we współczesnych warunkach, stwarza poważny problem związany z dostarczeniem min i sprzętu minerskiego. Przed frontem dywizji przewiduje się ustawienie około 10.000 sztuk tylko min kontaktowych. Aby dostarczyć taką ilość min we właściwym czasie np. dla trzech jednostek pływających, z miejsca składowania do miejsca ich zakładowanie na te jednostki potrzeba przynajmniej 200-300 samochodów 3-tonowych /przyjmując, że waga każdej miny nie będzie przekraczała 10-15 kg./. Budzi to wątpliwości, jeśli chodzi o właściwą kontrolę i kierowanie ruchem zarówno przy składnicy min, jak też i na plaży w miejscu zakładowania na środki pływające. Technika zakładania minowych zapór desantowych za pomocą śmigłowców, w porównaniu z zakładaniem ich ze środków pływających, poważnie upraszcza to zagadnienie. Korzystne byłoby nawet "samodostarczanie" zasadniczej masy min przez śmigłowiec wprost do pływającego ustawiacza. Konwencjonalne metody wymagają bowiem dużo pracy związanej z ręcznym przenoszeniem min bądź to z samochodu bądź też z innego środka transportu. Również i tę pracę eliminuje się przy zakładaniu zapór minowych za pomocą śmigłowców.

W skład zespołu ustawiającego przeciwdesantową zaporę minową ze śmigłowca może wchodzić , w wypadku użycia do tego celu Mi-4[x/] - trzech żołnierzy - pod warunkiem, że miny będą ustawione w jednym rzędzie. Jeśli miny mają być ustawione w dwóch rzędach, wówczas skład zespołu należy powiększyć do 6 ludzi kosztem ograniczenia ilości min zabieranych przez śmigłowce. Najlepiej jednak użyć do tego celu śmigłowców ciężkiej klasy /np. typu Mi-6, którego udźwig wynosi około 12 ton/.

Załogi ustawiające minową zaporę przeciwdesantową niekoniecznie muszą się rekrutować spośród saperów. Do tego celu może być użyta z powodzeniem ogólnowojskowa piechota lub piechota morska. Oczywiście członkowie ekipy minerskiej, a przede wszystkim oficer nadzorujący wykonanie wspomnianego zadania muszą być dokładnie zapoznani z techniczną stroną zagadnienia.

Przy ustawianiu min ze śmigłowca używa się specjalnej pochylni służącej do ich zsuwania, ponieważ nie można ustawiać min bezpośrednio z jego pokładu.

Ze śmigłowców mogą być ustawione minowe zapory przeciwdesantowe zarówno w wodzie jak też i na plaży. Na przykład na plaży, przy użyciu wspomnianych już pochylni, mogą być ustawiane miny różnych typów i w dużych ilościach.

Stroną ujemną ustawiania minowych zapór przeciwdesantowych z powietrza jest przede wszystkim trudność z uzbrojeniu min. Jest oczywiste, że zadowanie do śmigłowca min uzbrojonych jest niepożądane i dlatego ich uzbrojenie powinno odbywać się dopiero w śmigłowcu, tuż przed wyrzuceniem ich do wody lub na plażę. Szczególnie trudne jest ustawianie min przewidzianych do wykorzystania w wodzie. Uzbrojenie ich jest dość skomplikowane i wymaga dużo czasu. Ponieważ szybkość ustawiania tych min jest w obrocie wybrzeża sprawą zasadniczej wagi, wobec tego niezwykle istotnym zagadnieniem w tej dziedzinie jest dobór odpowiednich typów min i zapalników. System uzbrojenia powinien być tak prosty, aby jednym ruchem ręki można go było wykonać i ustawić minę na pochylni.

- -

x/ Dane taktyczno-techniczne śmigłowca Mi-4 pozwalają w pełni na wykorzystanie jego do tego celu. Załoga wspomnianego śmigłowca wynosi 3 ludzi, zabiera on 12-16 ludzi. Udźwig jego wynosi 1200-1600 kg; szybkość - 140 km/godz., zasięg- 370-500 km. Wymiary drzwi przeznaczonych do załadunku ciężarów: 1,85x1,55 m. Na śmigłowcu można więc załadować około 50-80 min przeciwdesantowych 10-15-20 kg.

90

Jeżeli zostanie to osiągnięte, wówczas nie istnieje żadna poważniejsza przeszkoda do wprowadzenia go w życie.

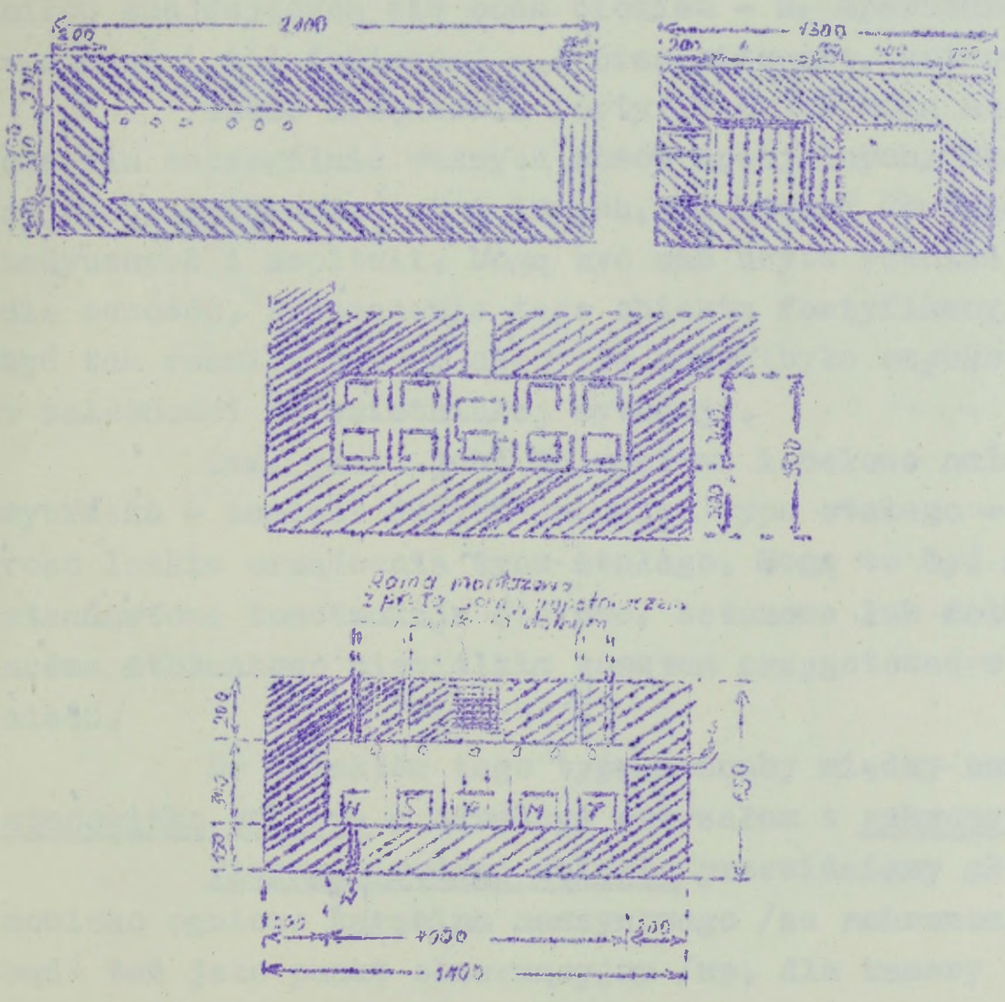
Technika ustawiania min przeciwdesantowych z powietrza jest trudna. Pilot musi prowadzić maszynę w określonym kierunku. Musi też mieć duże doświadczenie w prowadzeniu maszyny nisko nad wodą lub plażą na niewielkiej wysokości. Lot z małą prędkością zmniejszającą się udźwig rotora oraz ciągłe zmniejszanie się ciężaru ładunku w miarę minowania wymagają nieprzerwanie operatywności pilota. Utrzymanie wyznaczonego kierunku, w zależności od kształtu linii brzegowej i utrzymanie odpowiedniej wysokości lotu wzrokowo, oto nowe czynności, które należy opanować. Dlatego też wymienione wyżej operacje wymagają specjalnego wyszkolenia pilota.

Jak wynika z powyższego, dużą korzyść jaką może przynieść nowy sposób ustawiania minowych zapór przeciwdesantowych jest oczywista. Wiele trudności możliwych do pewnego, wymaga czasu, nakładów pieniężnych i przeprowadzenia. Metoda ta musi być stosowana dlatego, że minowanie to, jest obecnie uznawane za odpowiadające wymogom "współczesnej wojny minowej" jaką prowadzić mogą w obronie wybrzeża, wojska lądowe. Wskazane jest również, aby w przyszłości miny przeciwdesantowe dostosowane zostały do techniki minowania z powietrza. To samo odnosi się do zapalników, metody uzbrajania min, ich kształtu, ciężaru itd.

Załącznik nr 15

KILKA RODZAJÓW OBIEKTÓW TYPU STAŁEGO MOŻLIWYCH DO ZASTOSOWANIA W OBRONIE WYBRZEŻA MORSKIEGO

Jeden z możliwych wariantów uniwersalnego obiektu fortyfikacyjnego typu stałego jaki może być zastosowany na wybrzeżu przedstawiony jest na rysunku.



Rys. nr 1.

Obiekty takie mogą składać się z jednego lub kilku podstawowych bloków ułożonych obok siebie lub jeden na drugim. Do bloku /lub bloków/ podstawowego /U - kształtny/ dodaje się dodatkowy blok /blok "B"/, w którym w zależności od potrzeb rozmieszcza się następujące maszyny lub urządzenia: wodociągowe - W, wentylatory, filtry powietrzne i sprężarki - S, środki przeciwpożarowe - P, urządzenia przetaczające materiały pędne ze zbiorników znajdujących się poza blokiem - M, aparaturę łączności radiowej i telefonicznej - Ł oraz siłownię, kotłownię.

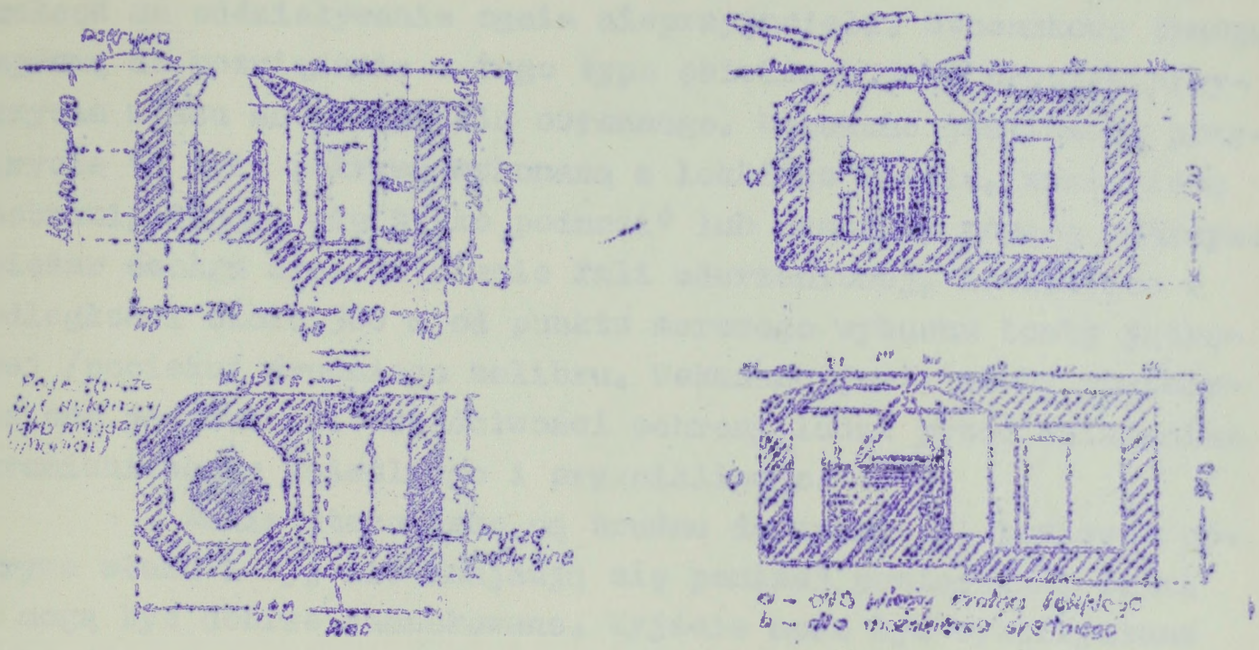
Takie urządzenia fortyfikacyjne mogą służyć jako ukrycia dla szczególnie ważnych wozów specjalnych, składów amunicyjnych, żywnościowych i innych, stanowisk dowodzenia, punktów medycznych i szpitali. Mogą być one użyte również jako ukrycia dla odwodów. Wyposażenie tego obiektu fortyfikacyjnego powinno być tak rozmieszczone, ażeby je można było szybko wykorzystać w zależności od zaistniałej sytuacji.

Tam, gdzie jest to możliwe i celowe należy w obronie wybrzeża - zamiast dużych umocnień typu stałego - stosować szeroko lekkie urządzenia typu stałego. Mogą to być niewielkie standartowe konstrukcje stalowe, betonowe lub żelbetowe, które można stosunkowo niewielkim kosztem przygotować w dużych ilościach.

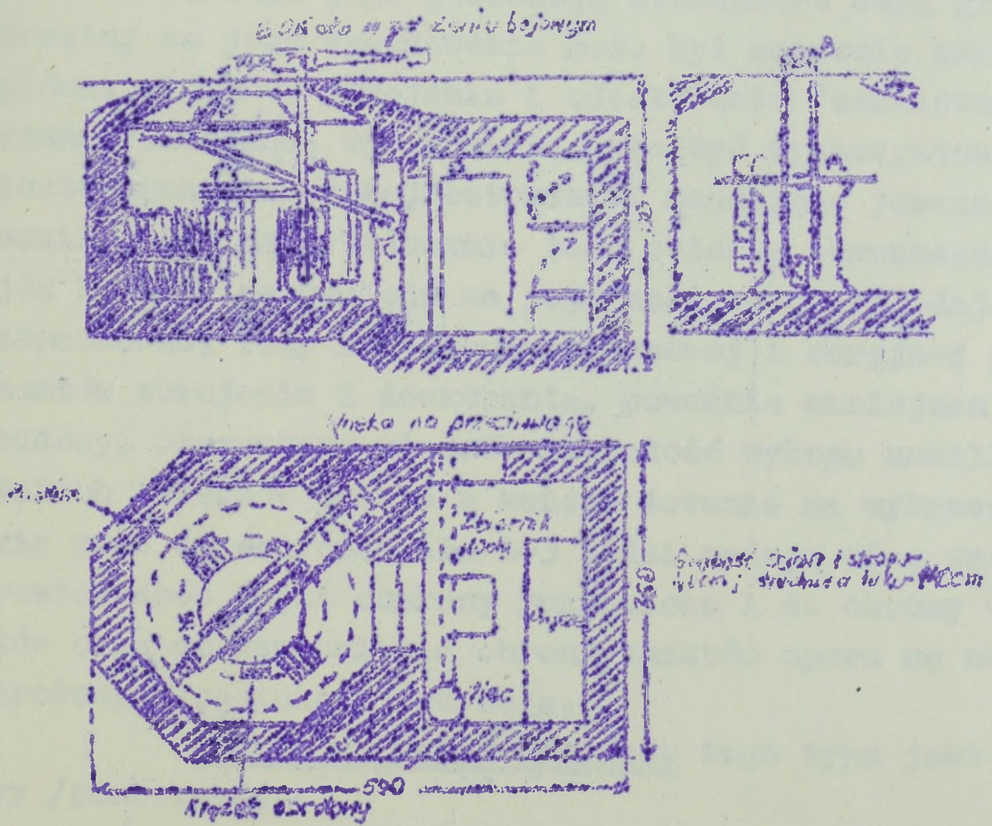
Do obiektów tego typu możnaby między innymi zaliczyć stanowiska ogniowe z okrężnym ostrzałem i schrony stalowe.

Pierwszy rodzaj obiektu przewidziany głównie jako stanowisko ogniowe karabinu maszynowego /ze schronem dla 2-3 ludzi/ bądź też jako punkt obserwacyjny /np. dla kamery telewizyjnej/ może być wykonany w różnych wariantach.

Może być na przykład wykorzystany jako stanowisko ogniowe z wmontowaną wieżą czołgu /rys.2a/, stanowisko ogniowe dla moździerzy /rys.2b/ bądź też jako stanowisko ogniowe dla działka bezodrzutowego /rys.2c/.



Rys. nr 2.

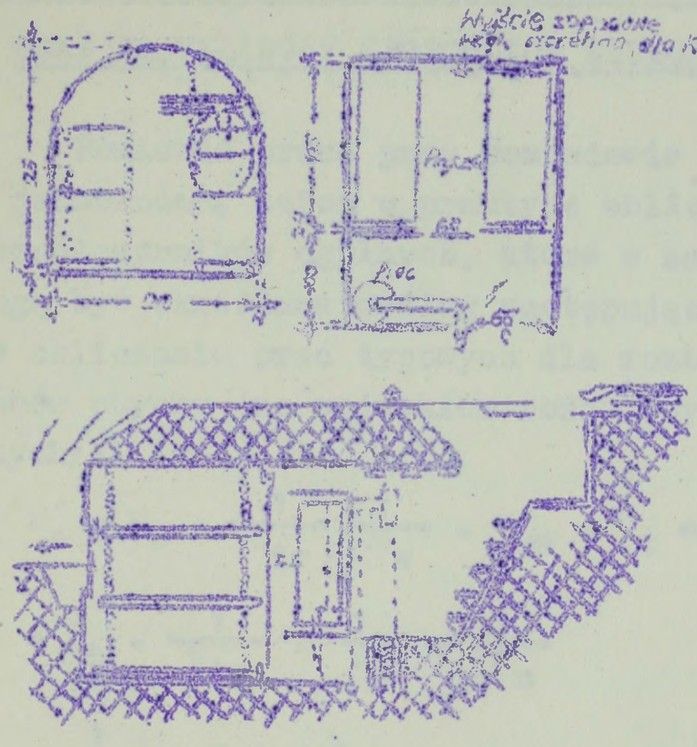


Grubość żelbetonowych ścianek tego typu obiektu może wynosić około 40 cm, co zapewnia im dostatecznie dużą wytrzymałość na oddziaływanie ognia nieprzyjaciela. Stosunkowo trudną sprawą do rozwiązania w tego typu obiektach jest problem przykrycia włazu do urządzenia obronnego. Wskazane jest ażeby przykrycie to było pokrywą wykonaną z lekkiego metalu, wzmocnioną żebrami, dającą się tylko podnosić lub odsuwać, mogącą wytrzymać ciężar osłonu oraz ciśnienie fali uderzeniowej, istniejące w odległości około 300 m od punktu szczytowego wybuchu bomby jądrowej /pocisku/ średniego kalibru. Wskazane jest, ażeby posiadała ona jednocześnie właściwości ochrony ludzi przed działaniem promieniowania świetlnego i przenikliwego.

Takie stanowiska są trudne do wykrycia, ponieważ pokrywa włazu i wyjście znajdują się poniżej powierzchni ziemi i mogą być dobrze zamaskowane. Wyjście może być wykorzystane jako druga pozycja ogniowa. Dzięki ścisłemu powiązaniu elementów tego obiektu, jego odporność na ciśnienie jest szczególnie duża, chociaż ścianki jego posiadają stosunkowo małą grubość. Czas potrzebny na jego wybudowanie może być znacznie skrócony, jeśli główne elementy zbrojenia i oszalowania /oszalowania/ będą wykonane zawczasu. Oszalowanie może być wykorzystane kilkakrotnie. Zastosowanie niedużej betoniarki umożliwia jeszcze większe skrócenie czasu na wybudowanie tego obiektu obronnego, przy czym rejon budowy, ze względu na jego małe rozmiary, daje się łatwo zamaskować. Przy zastosowaniu masowej i seryjnej produkcji elementów zbrojenia i deskowania, poważnie zmniejszają się koszty budowy. Stosunkowo niedużą głębokość wykopu umożliwia budowanie takich obiektów prawie w każdym terenie na wybrzeżu. Obiekty takie wraz ze schronem dla załogi nadają się szczególnie dla posterunków wojsk ochrony pogranicza i do obrony ważnych obiektów oraz do wzmocnienia obrony punktów oporu na najbardziej zagrożonych odcinkach wybrzeża.

<u>Drugim rodzajem obiektów</u> tego typu jest schron stalowy /pancerny/.

Bezsporne zalety schronów stalowych polegają na możliwości ich szybkiego ustawienia i dużej pojemności. Mogą być one ustawiane w określonym miejscu wybrzeża bezpośrednio z samochodu ciężarowego przy pomocy rampy drewnianej. Schrony te mogą być wzmacniane przez pokrycie ich warstwą betonu.



Rys. nr 1.

Jeśli nie ma się w dyspozycji zbrojenia betonowego, wówczas schrony te należy pokrywać ochronną warstwą gruntu w celu zabezpieczenia ich przed działaniem promieniowania świetlnego i przenikliwego.

Schrony stalowe mogą być ustawiane dla obsługi dział prowadzących ogień z odkrytych stanowisk ogniowych, na stanowiskach dowodzenia oraz jako stanowiska ogniowe karabinów maszynowych tzn. w tych wypadkach, gdy na wybudowanie urządzenia dysponuje się minimalną ilością czasu.

Załącznik nr 16

OBJAŚNIENIA CO DO SPOSOBU KORZYSTANIA ZE WSPÓŁCZYNNIKÓW ORAZ PRZYKŁADOWY SPOSÓB ICH ZASTOSOWANIA

Ponieważ prace przy rozbudowie rejonu obrony zwykle nie są jednorodne, zatem w praktyce obliczeniowej stosuje się kilka współczynników ogólnych, które w zależności od kategorii prac mogą być określane według następujących wzorów:

1/ przy obliczaniu prac typowych dla rozbudowy batalionowych rejonów obrony /ze wyjątkiem rozbudowy transzej i rowów łączących/:

$$W_o' = W_b \cdot \frac{1}{W_{ir}} \cdot \frac{1}{W_w} \cdot W_{sz} \cdot W_t =$$

$$= W_b \cdot \frac{1}{W_{ir}} \cdot \frac{1}{W_z} \cdot \frac{1}{W_a} \cdot \frac{1}{W_p} \cdot W_{sz} \cdot W_t \qquad /1/$$

W przytoczonym wzorze przyjęto, że wielkości podane w liczniku są wprost proporcjonalne, a w mianowniku - odwrotnie proporcjonalne do czasu na inżynieryjną rozbudowę całego rejonu obrony;

2/ przy obliczaniu prac typowych dla rozbudowy transzej i rowów łączących:

$$W_o'' = W_b \cdot W_{sz} \cdot W_t \qquad /2/$$

3/ przy obliczaniu siły roboczej niezbędnej na wykonanie określonych prac:

$$W_o''' = W_b \cdot W_{sz} \cdot W_t \cdot \frac{1}{W_w} \qquad /3/$$

x

x x

Przy wypracowaniu jednego współczynnika ogólnego /W_o/, któryby miał zastosowanie we wszystkich obliczeniach /w różnych warunkach/, należy mieć na uwadze, że:

a/ współczynniki W_{sz} /szerokości odcinka/ i W_t /terenu/ wpływają na wyniki obliczeń we wszystkich przypadkach zarówno jeśli chodzi o określenie zapotrzebowania na siły robocze i środki /ogólne czy też dzienne/ jak też w wypadku konieczności obli-

czenia ilości wykonanych prac /przez cały okres lub w ciągu jednego dnia/. Toteż współczynniki te mają zastosowanie we wszystkich wypadkach przeprowadzania operacji obliczeniowych. Współczynnik W_w /warunki/ ma zastosowanie tylko w odniesieniu do obliczenia siły roboczej;

b/ na terminy wykonania prac /czas/, dzienną wydajność oraz na zużycie materiałów i siły roboczej, oprócz współczynników wyżej wymienionych już wyżej /W_w, W_{sz} i W_t/ duży wpływ będą miały wszystkie pozostałe czynniki wyrażone współczynnikową poprawką W_b, W_{ir}, w związku z czym ogólny współczynnik poprawkowy /W_o/ przybierze postać jak wzór nr 1 /patrz wyżej/.

Współczynnik W_o może być stosowany przy obliczaniu czasu T /terminów wykonania prac, W_o' . T/ i określaniu stopnia gotowości dziennej w % /jako funkcja czasu zależy od ogólnego terminu/. Przy czym określając dzienny procentowy stopień gotowości rozbudowy w stosunku do ogólnego zakresu prac, stosuje się odwrotną proporcję wyrażaną w postaci:

$$\frac{100}{T} \cdot W_o' = \frac{P}{W_o} = P_1 \qquad /4/$$

/im większy będzie współczynnik W_o', tym większy będzie termin realizacji prac i tym mniejszy będzie procent dziennej gotowości rozbudowy obrony/;

c/ na ogólny zakres prac /N/ w rejonie obrony dywizji, na zakres prac przypadających na 1 km frontu /$\frac{N}{d}$/ i na 1 % jego /$\frac{N}{T}$/ , jako funkcji ogólnego zakresu /N/, oprócz czynników wyrażanych współczynnikami W_w, W_{sz} i W_t wpływać będzie tylko ilość rozbudowywanych w rejonie obrony dywizji, batalionowych rejonów obrony /W_b/, podczas gdy współczynniki W_{1r} /W_{1b}, W_{1r}, W_{1b}, W_{1e}/ nie mają żadnego wpływu a przez to z ogólnych obliczeń muszą być wyłączone. W tym wypadku ogólny współczynnik poprawkowy /W_o'' / może być wyrażony - jak wzór nr 2.

Współczynnik W_w może być stosowany tylko w odniesieniu do obliczenia siły roboczej a przez to do wzoru W_o'' nie wchodzi.

Przykłady zastosowania współczynników /W'_o, W''_o, W'''_o/ do obliczania ogólnych obszaru rozbudowy rejonów obrony

Przykład nr 1

Określić czas niezbędny do osiągnięcia 100-procentowej gotowości rozbudowy oraz dzienny procent gotowości rozbudowy rejonu obrony dywizji w warunkach, gdy:

a/ współczynniki:

$W_t = 0,5$

$W_{1b} = 0,73$

$/W_{1b} = 0,09 + 0,0026 x$; x = 345 ludzi w batalionie = = 350 . 0,7 ; 0,7 = ukompletowanie;

$W_{1b} = 0,09 + 0,0026 . 245 = 0,09 + 0,64 = 0,73/$

b/ zakładana 100-procentowa gotowość możliwa do osiągnięcia w ciągu 25 dni.

Rozwiązanie:

$$W'_o = W_t \cdot \frac{1}{W_{1b}} = 0,5 \cdot \frac{1}{0,73} \approx 0,685$$

$T' = T \cdot W'_o$; $T' = 25 . 0,685 \approx 14$ dni

Procent wykonania w ciągu 1 dnia = $\frac{1}{T'} \approx 7$ %

Przykład nr 2

Określić czas realizacji prac, aby osiągnąć stuprocentową gotowość rozbudowy:

Warunki organizacji obrony:

- T = 25 dni
- grunt torfiasty, miękki, porośnięty /W_g = 1,0/;

prace prowadzone są w dzień, temperatura normalna, lato, pogoda dobra /W_p = 1,0/, wojska z uwagi na niedostateczne jeszcze maszyn pracują dużymi łopatami saperskimi /W_s = 1,0/, tzn. W_w = 1,0; materiały dostarczone są do miejsc pracy:

- teren leśisto-bagnisty, tzn. W_t = 0,25;
- szerokość odcinka obrony dywizji = 35 km /d = 5 km/;
- ilość batalionowych rejonów obrony w rejonie dywizji = 9 /a = 9/;

- w pracach bierze udział 6 batalionów tzn. $i = 6$;
- w pracach bierze udział 5 kompanii saperów tzn. $a = 5$;
- przeciętna ilość ludzi w batalionach - po 300 /r = 300/;
- przeciętna ilość ludzi w kompaniach saperskich po 40 /p=40/

czyli ilość ludzi pracujących dziennie wynosi przeciętnie:
/6 . 300/ + /5 . 40/ = 2000; n = 2000.

Rozwiązanie:

Określić: W_o' i W_o''

a/ współczynnik W_o'

$$W_o' = W_b \cdot \frac{1}{W_{ir}} \cdot \frac{1}{W_w} \cdot W_{sz} \cdot W_t$$

gdzie:

$W_b = 0,37 + 0,07 \times 9 = 1$;

$W_{ir} = 0,0029\ n = 0,0029 \times 2000 = 0,58$

$W_w = 1,0$

$W_{sz} = 1 + \frac{1}{60} = 1 + 0,017d = 1 + 0,017 \cdot 5 =$

$= 1 + 0,08 = 1,08$

$W_t = 0,25$

$W_o' = 1 \cdot \frac{1}{0,58} \cdot 1 \cdot 1,08 \cdot 025 = 0,48$

b/ współczynnik W_o'' /dotyczy tylko transzej i rowów łączących/

$W_o'' = W_b \cdot W_{sz} \cdot W_t = 1 \cdot 1,08 \cdot 0,25 = 0,27$

a więc:

$W_o' = 0,48$; $W_o'' = 0,27$

$T' = T \cdot W_o' = 25 \cdot 0,48 \approx$ 12 dób.

W tym wypadku dzienny postęp prac będzie wynosił:

$P_1 = \frac{1}{12} = 0,083$ tzn. ~ 8,3 %

Zakładając, że przy 100 % gotowości trzeba wykonać około 120 km bieżących transzej i rowów łączących i ustawić 30.000 min poz., stopień wykonania tych prac będzie się przedstawiał:

120 . 0,27 ≈ 32 km transzej i rowów łączących

30000 . 0,27 ≈ 8100 szt.

100

Przykład nr 3

Określić ilość brakującej siły roboczej:

Warunki pracy - jak w przykładzie nr 2.

Termin osiągnięcia 100-procentowej gotowości - 15 dób.

Rozwiązanie:

$$W_o'' = W_b \cdot W_{sz} \cdot W_t \cdot \frac{1}{W_w} =$$

$$= 1 \cdot 1{,}08 \cdot 0{,}25 \cdot 1 = 0{,}27$$

Posiadana ilość siły roboczej: razem 2000 ludzi, w tym: piechoty - 1800 żołnierzy, saperów - 200.

Potrzebna ilość siły roboczej, gdy całość prac wymaga 100000 roboczodniówek: /120000 . W_o'' / : 15 dób = /120000 . 0,27/ : 15 = 2160 w tym: piechoty /90 %/ = 1940 żołnierzy i saperów /10 % / = 220.

Brakująca ilość siły roboczej: piechoty 1940 - 1800 = 140 ludzi, saperów 220 - 200 = 20.

Załącznik nr 17

RZECZYWISTE POTRZEBY ARMII W ZAKRESIE REALIZACJI PODSTAWOWYCH ZADAŃ INŻYNIERYJNYCH W TOKU BITWY OBRONNEJ NA WYBRZEŻU MORSKIM

/w a r i a n t x/

Rodzaj zadań inżynieryjnych lub rodzaj elementu ugrupowania wojsk inżynieryjnych	Potrzeby armii w przeliczeniu na bsap	Armia posiada etatowo	Potrzebne wzmocnienie armii
Wzmocnienie pierwszorzutowych dywizji na głównym kierunku	do 2 bsap xx/	4 bsap	-
Organizacja jednego przybrzeżno-morskiego OZap	1 bsap /z 1-2 kdp/	bdp	-
Organizacja dwóch armijnych OZap	1 bsap i bOZap	1 bOZap	1 bsap
Organizacja dwóch armijnych OZR	binż-drog	binż-drog	
Organizacja jednego Oinż armii	do 1 bsap z pododdz. techniczn.	-	1 bsap
Stworzenie grupy fortyfikacyjnej/manewr fortyfikacyjny/	1 ebim	1 ebim	-
Rozbudowa SD armii	1 bb SD	1 bb SD	-
Zadania związane z zabezpieczeniem maskowania operacyjnego	1 bmask lub 1 bsap	-	do 1 bsap
Niszczenie w strefie obrony armii /organizacja dwóch grup niszczenia/	1 bsap	-	do 1 bsap
Zabezpieczenie przepraw w głębi obrony /zwłaszcza na kierunkach manewru wojsk armii/	3-4 bsap i pozostałe pododdziały dem-przepr.	2 bpont i 1 bb mostów	-

x/ Przyjęto, że w pierwszym rzucie operacyjnym armii znajdują się trzy dywizje.

xx/ Licząc do jednego bsap na każdą dywizję.