

Polski Rejestr Statków

PRZEPISY KLASYFIKACJI I BUDOWY OKRĘTÓW WOJENNYCH

CZEŚĆ IV STATECZNOŚĆ I NIEZATAPIALNOŚĆ

2008



GDAŃSK

Polski Rejestr Statków

PRZEPISY KLASYFIKACJI I BUDOWY OKRĘTÓW WOJENNYCH

CZEŚĆ IV STATECZNOŚĆ I NIEZATAPIALNOŚĆ

2008

GDAŃSK

PRZEPISY KLASYFIKACJI I BUDOWY OKRĘTÓW WOJENNYCH

opracowane i wydane przez Polski Rejestr Statków S.A., zwany dalej PRS, składają się z następujących części:

- Część I – Zasady klasyfikacji
- Część II – Kadłub
- Część III – Wyposażenie kadłubowe
- Część IV – Stateczność i niezatapialność
- Część V – Ochrona przeciwpożarowa
- Część VI – Urządzenia maszynowe i urządzenia chłodnicze
- Część VII – Silniki, mechanizmy, kotły i zbiorniki ciśnieniowe
- Część VIII – Instalacje elektryczne i systemy sterowania
- Część X – Wyposażenie konwencyjne

natomiast w odniesieniu do materiałów i spawania obowiązują wymagania *Części IX – Materiały i spawanie, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich*.

Część IV – Stateczność i niezatapialność – 2008, została zatwierdzona przez Zarząd PRS w dniu 24 czerwca 2008 r. i wchodzi w życie z dniem 1 sierpnia 2008 r.

Z dniem wejścia w życie niniejszej *Części IV*, jej wymagania mają zastosowanie:

- do okrętów wojennych nowych, dla których podpisanie kontraktu nastąpi 1 sierpnia 2008 r. lub po tej dacie – w pełnym zakresie,
- dla okrętów wojennych istniejących – na zasadach określonych w *Części I – Zasady klasyfikacji*.

Rozszerzeniem i uzupełnieniem *Części IV – Stateczność i niezatapialność – 2008* są następujące publikacje PRS:

- Publikacja Nr 6/P – Stateczność
- Publikacja Nr 14/P – Zasady uznawania programów komputerowych
- Publikacja Nr 66/P – Zastosowanie na statkach programów komputerowych do obliczeń stateczności

SPIS TREŚCI

	str.
1 Postanowienia ogólne	5
1.1 Zakres zastosowania	5
1.2 Zasady ogólne	5
1.3 Określenia	5
1.4 Dokumentacja	9
1.5 Zakres nadzoru	10
1.6 Wymagania ogólne	11
1.6.1 Ogólne założenia i zasady	11
1.6.2 Metody obliczeń	11
1.6.3 Obliczanie pantokaren	11
1.6.4 Plany przedziałów ładunkowych, zbiorników i pokładów	13
1.6.5 Plan rozmieszczenia drzwi, zejściówek i iluminatorów	13
1.6.6 Obliczenia powierzchni nawiewu wiatru	13
1.6.7 Wpływ swobodnych powierzchni cieczy	14
1.6.8 Kąt zalewania okrętu i zapewnienie szczelności kadłuba	17
1.6.9 Stany załadowania	17
1.6.10 Wykresy ramion stateczności	19
1.6.11 Informacja o stateczności i środki kontroli stateczności	19
1.6.12 Oblodzenie	21
1.7 Próba przechyłów	22
1.8 Kryteria stateczności	24
1.9 Odstępstwa i interpretacje	25
1.10 Przejścia poza ustalonym rejonem żeglugi	25
2 Stateczność – wymagania podstawowe i kryteria	26
2.1 Obliczanie momentów przechylających działających na okręt	26
2.1.1 Moment przechylający od naporu wiatru	26
2.1.2 Moment przechylający od cyrkulacji	26
2.1.3 Moment przechylający od skupienia się załogi na jednej burcie	27
2.1.4 Moment przechylający od pracy żurawi pokładowych	27
2.1.5 Moment przechylający od wybuchu jądrowego	27
2.2 Obliczanie przyspieszeń od kołysania okrętu	28
2.3 Obliczanie amplitudy poprzecznego kołysania okrętu	29
2.4 Kryteria stateczności	30
2.5 Wymagania dotyczące stateczności okrętu	31
2.5.1 Kryterium przechyłu od działania wiatru	31
2.5.2 Kryterium przechyłu od cyrkulacji okrętu	32
2.5.3 Kryterium przechyłu od skupienia się załogi okrętu na jednej burcie	32
2.5.4 Kryterium przechyłu od pracy żurawi pokładowych lub pracy systemu przeładunkowego w morzu (RAS)	33
2.5.5 Kryterium przechyłu od wybuchu jądrowego	34

2.5.6	Kryterium przyśpieszeń od kołysań okrętu	34
2.5.7	Kryterium przechyłu od szarpnięcia holu	35
2.6	Wykres stateczności statycznej	38
2.7	Wysokość metacentryczna	38
2.8	Dodatkowe wymagania dla zbiornikowców	39
3	Niezatapialność i stateczność awaryjna okrętu	40
3.1	Zakres zastosowania	40
3.2	Wymagania ogólne	40
3.2.2	Stopień zatapialności	40
3.2.3	Obliczenia charakterystyk stateczności awaryjnej	41
3.2.4	Informacja o niezatapialności	42
3.2.5	Położenie podziałowej wodnicy ładunkowej	43
3.2.6	Interpretacje i odstępstwa	43
3.3	Wymagania szczegółowe dotyczące niezatapialności okrętów	43
3.3.1	Podział grodziowy	43
3.3.2	Rozmiar uszkodzeń	43
3.4	Kryteria stateczności okrętu w stanie uszkodzonym.....	44
	Załącznik I Zapewnienie szczelności kadłuba	47
1	Kadłub	47
2	Luki	47
3	Otwory w maszynowni	47
4	Drzwi	47
5	Furty ładunkowe i inne podobne otwory	48
6	Iluminatory, okna , spływniki, wloty i odpływy	48
7	Różne otwory w pokładzie.....	48
8	Wentylatory, rury odpowietrzające i urządzenia do sondowania.....	49
9	Inne	49

1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1 Zakres zastosowania

1.1.1 Część IV – *Stateczność i niezatapialność* ma zastosowanie do jednokadłubowych, wypornościowych okrętów pełnopokładowych, wymienionych w *Części I – Zasady klasyfikacji*.

1.1.2 Okręty wielokadłubowe oraz o nietypowej konstrukcji podlegają każdorazowo odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

1.2 Zasady ogólne

1.2.1 Wszystkie okręty powinny spełniać mające do nich zastosowanie wymagania zawarte w niniejszej *Części IV*. Okręty pływające w stanie niewypornościowym powinny spełniać wymagania dotyczące stateczności i niezatapialności określone w rozdziale 2 z *Międzynarodowego kodeksu bezpieczeństwa jednostek szybkich*.

1.2.2 Stateczność okrętów, wyłączając zbiornikowce, powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w podrozdziale 2.1 z niniejszej *Części IV*.

1.2.3 Stateczność zbiornikowców powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w podrozdziale 2.8 z niniejszej *Części IV*.

1.2.4 Wymagania dotyczące niezatapialności okrętu zawarte są w rozdziale 3 niniejszej *Części IV*.

1.2.5 W odniesieniu do okrętów istniejących, zakres wymagań jest każdorazowo określany przez PRS, przy zachowaniu zasad określonych w *Części I – Projektowanie, budowa, próby i certyfikacja*.

1.3 Określenia

Określenia dotyczące ogólnej terminologii stosowanej w *Przepisach klasyfikacji i budowy okrętów wojennych* (zwanych dalej *Przepisami*) zawarte są w *Części I – Zasady klasyfikacji*. W niniejszym rozdziale podane są określenia, oznaczenia i skróty, specyficzne dla *Części IV*.

Długość obliczeniowa okrętu, L_0 , [m] – odległość mierzona w płaszczyźnie wodnicy konstrukcyjnej od przedniej krawędzi dziobnicy do osi trzonu sterowego (lub do pawęży – dla okrętów bez klasycznego steru). Przyjęta wartość L_0 powinna być jednak nie mniejsza niż 96% długości całkowitej kadłuba mierzonej w płaszczyźnie wodnicy konstrukcyjnej, lecz może nie przekraczać 97% tej długości. Jeżeli dziób lub rufa okrętu mają kształty różniące się od zwykle stosowanych, długość L_0 podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

Długość podziałowa okrętu, L_s , [m] – największa teoretyczna długość części okrętu na lub poniżej pokładu (lub pokładów) ograniczającego pionowy rozmiar zatapiania okrętu zanurzonego do najwyższej podziałowej wodnicy konstrukcyjnej.

Informacja o stateczności – dokument zawierający informacje pozwalające dowódcy okrętu w szybki i prosty sposób uzyskać dokładne wskazówki dotyczące stateczności okrętu w różnych stanach załadowania.

Kąt zalewania okrętu nieuszkodzonego – najmniejszy kąt przechyłu poprzecznego, przy którym następuje zalewanie wodą zaburtową wewnętrznych pomieszczeń okrętu przez otwory w kadłubie, nadbudówkach lub pokładówkach, uznane za otwarte w eksploatacyjnych stanach załadowania (patrz 1.6.8.2).

Ładunek jednorodny – ładunek o stałym współczynniku załadowania w całej swojej objętości.

Maksymalna wodnica pływania – wodnica odpowiadająca maksymalnej wyporności okrętu.

Masa okrętu pustego, [t] – wyrażona w tonach masa okrętu bez ładunku, amunicji, paliwa, oleju smarowego, balastu wodnego, wody słodkiej i wody zasilającej w zbiornikach, bez zużywających się zapasów oraz bez załogi i należących do niej rzeczy.

Moment przechylający, M_w , [tm] – umowny, obliczeniowy moment przechylający okręt, spowodowany dynamicznym działaniem wiatru.

Moment wywracający, M_{kr} , [tm] – umowny, obliczeniowy moment działający dynamicznie z uwzględnieniem kołysania okrętu, przechylający okręt do kąta równego kątowi przewracania lub kątowi zalewania lub dynamicznemu granicznemu kątowi przechyłu (jeżeli został dla okrętu określony), w zależności od tego który z tych kątów jest najmniejszy.

Nadbudówka – przykryta pokładem nadbudowa na pokładzie górnym, która rozciąga się od burty do burty lub której ściany boczne oddalone są od burt okrętu o nie więcej niż $0,04B$. Szaniec uważany jest za nadbudówkę.

Najwyższa podziałowa wodnica ładunkowa – wodnica odpowiadająca największemu zanurzeniu dopuszczalnemu z uwzględnieniem wymagań podziału grodziowego.

Niezatapialność – zdolność okrętu, po uszkodzeniu i zatopieniu przedziału lub grupy przedziałów przyległych, do zachowania pływalności i stateczności w stopniu określonym w niniejszej części *Przepisów*.

Pantokarena – krzywa ramion stateczności kształtu.

Pion dziobowy – linia pionowa w płaszczyźnie symetrii okrętu, przechodząca przez punkt przecięcia wodnicy konstrukcyjnej z przednią krawędzią dziobnicy. Dla okrętów o nietypowym kształcie dziobu położenie pionu dziobowego podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

Pion rufowy – linia pionowa w płaszczyźnie symetrii okrętu, przechodząca przez punkt przecięcia wodnicy konstrukcyjnej z osią trzonu sterowego albo z linią pawęży (w przypadku okrętów bez klasycznych sterów).

Płaszczyzna owręza – płaszczyzna poprzeczna znajdująca się w połowie odległości między pionem dziobowym a pionem rufowym.

Płaszczyzna podstawowa – płaszczyzna pozioma przechodząca na owrężu przez górną krawędź stępki płaskiej lub przez punkt styku wewnętrznej powierzchni poszycia ze stępką belkową.

Podziałowa wodnica pływania – wodnica przyjęta przy określaniu podziału grodziowego okrętu.

Pokład górny – najwyżej położony pokład rozciągający się na całej długości okrętu.

Pokład grodziowy – najwyższy pokład, do którego doprowadzone są główne, poprzeczne grodzie wodoszczelne.

Pokładówka – przykryta pokładem nadbudowa na pokładzie górnym (lub nadbudówki), której ściany boczne (jedna lub obydwie) oddalone są od burt okrętu o więcej niż 0,04B.

Poprawiona wysokość metacentryczna – wysokość metacentryczna pomniejszona o poprawkę na swobodne powierzchnie.

Poprawka na swobodne powierzchnie – poprawka uwzględniająca zmianę parametrów stateczności okrętu na skutek wpływu swobodnych powierzchni cieczy.

Próba przechyłów – próba przeprowadzana w celu określenia masy okrętu i położenia jej środka.

Przedział wodoszczelny – część wewnętrznej przestrzeni okrętu ograniczona dnem, burtami, pokładem grodziowym i dwiema sąsiednimi grodziami wodoszczelnymi lub grodzią skrajnika i jego poszyciem.

Przejście poza ustalonym rejonem żeglugi – żegluga okrętu poza ustalonym rejonem żeglugi przy spełnieniu określonych wymagań i na podstawie każdorazowo udzielonego zezwolenia.

Okręt pusty – okręt gotowy do eksploatacji, lecz bez ładunku, zapasów, amunicji, balastu wodnego, załogi i należących do niej rzeczy.

Stopień zatapiałności pomieszczenia – stosunek objętości, która może być zalana wodą, do całkowitej objętości pomieszczenia.

System stabilizacji kołysań – specjalne urządzenia typu aktywnego lub biernego służące do zmniejszenia amplitudy kołysania okrętu.

Szerokość podziałowa okrętu, B_s , [m] – największa szerokość mierzona na poziomie najwyższej podziałowej wodnicy ładunkowej między zewnętrznymi krawędziami wręgów na okręcie z poszyciem metalowym, albo między zewnętrznymi powierzchniami kadłuba na okręcie z poszyciem innego rodzaju.

Szerokość okrętu, B , [m] – największa szerokość okrętu mierzona pomiędzy zewnętrznymi krawędziami wręgów na poziomie najwyższej podziałowej wodnicy ładunkowej lub poniżej.

Wodnica awaryjna – wodnica okrętu uszkodzonego po zatopieniu jednego przedziału lub grupy przedziałów.

Wodnica konstrukcyjna – wodnica odpowiadająca zanurzeniu konstrukcyjnemu.

Wyporność maksymalna okrętu, D_{max} , [t] – wyporność okrętu w maksymalnym stanie załadowania, z zachowaniem stateczności i minimalnej wolnej burty, przy możliwym ograniczeniu szybkości lub zasięgu pływania.

Wyporność normalna okrętu, D_n , [t] – wyporność standardowa okrętu z 50% zapasów paliwa, oleju smarnego i wody kotłowej.

Wyporność pełna okrętu, D_p , [t] – wyporność standardowa okrętu z pełnym zapasem paliwa, oleju smarnego i wody kotłowej.

Wyporność standardowa okrętu, D , [t] – wyporność okrętu całkowicie wyposażonego, z załogą, ładunkiem, pełnym stanem amunicji, żywności, wody słodkiej do picia oraz resztkami płynów znajdujących się w mechanizmach, urządzeniach i instalacjach. Wyporność ta nie uwzględnia zapasów paliwa, oleju smarnego i wody kotłowej.

Wyrównanie okrętu – czynności związane z usunięciem lub zmniejszeniem przechyłu i przegłębienia po zatopieniu przedziału/przedziałów w wyniku uszkodzenia – polegające na zalaniu i/lub opróżnieniu zbiornika (lub kombinacji zbiorników).

Wysokość boczna okrętu, H , [m] – pionowa odległość od płaszczyzny podstawowej do górnej krawędzi pokładnika najwyższego ciągłego pokładu mierzona w płaszczyźnie owręza przy burcie. Na okrętach z zaoblonym połączeniem mocnicy pokładowej z mocnicą burtową wysokość boczną należy mierzyć do punktu przecięcia się przedłużenia linii pokładu z przedłużeniem linii burty.

Jeżeli pokład górny ma uskok, a przez punkt, w którym ustala się wysokość boczną przebiega wyższa część pokładu, to wysokość boczną należy mierzyć od linii odniesienia stanowiącej przedłużenie niższej części pokładu równoległe do części wyższej.

Zanurzenie konstrukcyjne okrętu, T , [m] – pionowa odległość od płaszczyzny podstawowej do wodnicy odpowiadającej wyporności pełnej okrętu.

Zanurzenie maksymalne okrętu, T_{max} , [m] – pionowa odległość od płaszczyzny podstawowej do wodnicy odpowiadającej wyporności maksymalnej okrętu.

Zanurzenie minimalne okrętu, T_{min} – najmniejsze średnie zanurzenie eksploatacyjne okrętu bez ładunku, z 10% zapasów oraz, jeżeli to konieczne, z niezbędną ilością balastu wodnego.

1.4 Dokumentacja

1.4.1 W zależności od fazy budowy okrętu należy przedstawić PRS do rozpatrzenia dokumentację wymienioną w 1.4.1.1 i 1.4.1.2.

1.4.1.1 Przed rozpoczęciem budowy lub przebudowy okrętu należy przedstawić do wglądu:

- .1 plan ogólny;
- .2 plan rozmieszczenia drzwi zewnętrznych, włazów, zejściówek i iluminatorów (patrz również 1.6.5);
- .3 linie teoretyczne lub tabelę kształtu kadłuba;
- .4 krzywe hydrostatyczne, skalę Bonjeana, pantokareny – wydruki obliczeń oraz wykresy kontrolne w przypadku stosowania nieznanymi programów komputerowych;
- .5 obliczenia: ramion przechylających od działania wiatru (bez oblodzenia i z oblodzeniem) ze schematem powierzchni nawiewu, kątów zalewania, oblodzenia okrętu (masa lodu i współrzędne środka tej masy), wpływu swobodnych powierzchni cieczy na stateczność;
- .6 obliczenia i wykresy dopuszczalnej wartości pionowej współrzędnej środka masy okrętu, KG_{max} (lub GM_{min}), w zależności od zanurzenia lub wyporności (patrz 1.6.11.5);
- .7 obliczenia i wykresy dopuszczalnej wartości pionowej współrzędnej środka masy okrętu nieuszkodzonego, KG_{max} , która zapewnia spełnienie kryteriów stateczności okrętu uszkodzonego (patrz 1.6.11.9);
- .8 plan przedziałów ładunkowych, zbiorników wraz z ich skalowaniem i plan pokładów (patrz 1.6.4);
- .9 plan balastu stałego, jeśli taki balast przewidziano;

oraz do akceptacji (wstępnie zatwierdzenia):

- .10 projektową *Informację o stateczności* (patrz 1.6.11);
- .11 projektowy *Plan zabezpieczenia niezatapialności* okrętu (patrz 3.2.4);
- .12 projektową *Informację o niezatapialności*.

1.4.1.2 Po zakończeniu budowy lub przebudowy okrętu należy przedstawić do zatwierdzenia:

- .1 *Informację o stateczności i niezatapialności* opracowaną na podstawie danych z próby przechyłów (patrz 1.7);
- .2 *Plan zabezpieczenia niezatapialności*;

oraz do wglądu:

- .3 protokół z próby przechyłów, zaakceptowany przez PRS;
- .4 uaktualnioną dokumentację wymienioną w 1.4.1.1.1 – 1.4.1.1.9 (jeżeli wprowadzono zmiany).

1.4.2 Jeżeli na okręcie przewidziano urządzenia stabilizacyjne lub inne systemy mające wpływ na stateczność (np. system wyrównywania przechyłu w porcie podczas za/wyładunku), to zakres dodatkowej dokumentacji i obliczeń należy uzgodnić z PRS.

1.4.3 Zależnie od typu okrętu, zakres wymaganej dokumentacji może być rozszerzony lub ograniczony – w takich przypadkach szczegółowe wymagania podane są w rozdziałach poświęconych różnym typom okrętów.

1.5 Zakres nadzoru

1.5.1 W zakresie stateczności nadzór PRS obejmuje:

1.5.1.1 Przed rozpoczęciem budowy okrętu:

- .1 rozpatrzenie dokumentacji stateczności okrętu i weryfikację obliczeń;
- .2 akceptację projektowej *Informacji o stateczności*.

1.5.1.2 Podczas budowy i po zakończeniu budowy okrętu:

- .1 odbiór wyników pomiarów kadłuba (wymiary główne, położenie i przebieg linii stępki), odbiór położenia znaków zanurzenia;
- .2 nadzór nad próbą przechyłów i akceptację protokołu z próby;
- .3 rozpatrzenie i zatwierdzenie *Informacji o stateczności*;
- .4 zatwierdzanie programów obliczeniowych do kontroli stateczności okrętu podczas jego eksploatacji;
- .5 sprawdzenie spełnienia wymagań w zakresie zapewnienia szczelności kadłuba.

1.5.1.3 W ramach przeglądów okresowych i doraźnych okrętu:

- .1 sprawdzenie ważności *Informacji o stateczności* oraz planów załadowania, z uwagi na ewentualne zmiany masy okrętu pustego;
- .2 przegląd i sprawdzenie działania kalkulatorów do obliczeń kontrolnych stateczności okrętu przed jego wyjściem z portu;
- .3 sprawdzenie spełnienia wymagań w zakresie zapewnienia szczelności kadłuba.

1.5.2 W zakresie niezatapialności nadzór PRS obejmuje:

1.5.2.1 Przed rozpoczęciem budowy okrętu:

- .1 rozpatrzenie dokumentacji, weryfikację obliczeń oraz akceptację podziału grodziowego lub podziału wewnętrznego okrętu;
- .2 akceptację wykresu dopuszczalnych wartości pionowej współrzędnej środka masy okrętu podczas eksploatacji (patrz 1.6.11.5);
- .3 rozpatrzenie projektowego *Planu zabezpieczenia niezatapialności*;
- .4 rozpatrzenie i zatwierdzenie systemu wyrównywania przechyłu okrętu, jeżeli jest przewidziany;
- .5 akceptację projektowej *Informacji o niezatapialności*.

1.5.2.2 Podczas budowy i po zakończeniu budowy okrętu:

- .1 przegląd środków konstrukcyjnych i urządzeń związanych z zapewnieniem szczelności przedziałów i stateczności okrętu po zatopieniu przedziału/przedziałów;
- .2 zatwierdzenie *Informacji o niezatapialności*;
- .3 zatwierdzenie *Planu zabezpieczenia niezatapialności*;
- .4 sprawdzenie prawidłowości wyznaczenia i położenia znaków zanurzenia.

1.6 Wymagania ogólne

1.6.1 Ogólne założenia i zasady

1.6.1.1 Spełnienie kryteriów statecznościowych nie jest warunkiem wystarczającym do zabezpieczenia okrętu przed wywróceniem. Warunkiem dodatkowym jest właściwe kierowanie okrętem, uwzględniające okoliczności zarówno wewnętrzne jak i zewnętrzne, w jakich jest on eksploatowany. Spełnienie kryteriów stateczności nie zwalnia dowódcy okrętu od odpowiedzialności za bezpieczeństwo okrętu.

Uwaga: Określenie „stateczność” używane w niniejszej części *Przepisów* oznacza stateczność okrętu nieuszkodzonego.

1.6.1.2 Przyjmuje się, że dowódca okrętu prowadzi okręt rozważnie i zachowuje zasady dobrej praktyki morskiej mając na względzie porę roku, prognozę pogody i rejon żeglugi, oraz że podejmuje on odpowiednie postępowanie odnośnie prędkości okrętu i jego kursu, uzasadnione zaistniałymi okolicznościami.

1.6.1.3 Przyjmuje się, że ładunek został odpowiednio i właściwie rozmieszczony oraz zamocowany, w celu zabezpieczenia go przed przemieszczaniem się w morzu w wyniku ruchów okrętu na fali.

1.6.1.4 Przyjmuje się, że okręt jest tak załadowany oraz zabalastowany (jeżeli zachodzi potrzeba), że w każdym momencie podróży kryteria statecznościowe, właściwe dla danego okrętu, są spełnione.

1.6.1.5 Ilość częściowo zapełnionych zbiorników należy ograniczyć do niezbędnego minimum, ze względu na niekorzystny wpływ takich zbiorników na stateczność okrętu.

1.6.1.6 W kryteriach stateczności podanych w rozdziale 2 zawarte są wymagania dotyczące minimalnych wartości wysokości metacentrycznej. Nie określono wartości maksymalnych. Należy jednakże unikać zbyt dużych wartości wysokości metacentrycznej, przy których mogą pojawiać się duże przyspieszenia i siły – szkodliwe dla okrętu, jego wyposażenia, załogi i przewożonego ładunku.

1.6.2 Metody obliczeń

1.6.2.1 Zaleca się wykonywanie obliczeń programami uznanymi przez PRS na zasadach podanych w wydanej przez PRS *Publikacji Nr 14/P – Zasady uznawania programów komputerowych*.

1.6.3 Obliczanie pantokaren

1.6.3.1 Obliczenia krzywych hydrostatycznych i pantokaren należy wykonać dla projektowego przegłębienia okrętu. Jednakże, jeżeli wpływ przegłębienia występujących podczas eksploatacji okrętu na wielkość ramion prostujących jest znaczny, to przegłębienia takie należy uwzględniać w obliczeniach.

1.6.3.2 W obliczeniach pantokaren można uwzględnić te kondygnacje zamkniętych nadbudówek, które spełniają wymagania określone w odpowiednich punktach *Części III – Wyposażenie kadłubowe*. Średniówka lub rufówka nie powinny być traktowane jako zamknięte, jeśli nie posiadają dodatkowego wejścia do siłowni oraz innych pomieszczeń znajdujących się w tych nadbudówkach, w czasie gdy otwory w ściankach zewnętrznych tych nadbudówek są zamknięte.

1.6.3.3 Nadbudówki nie posiadające wejścia z wyżej położonego otwartego pokładu (zapewniającego załodze dostęp do pomieszczeń roboczych w ich wnętrzu oraz dostęp do maszynowni innymi ciągami w czasie, gdy otwory w grodziach nadbudówki są zamknięte) mogą być uwzględnione w obliczeniach pantokaren w pełnej wysokości, jeżeli w stanie pełnego zanurzenia okrętu dolne krawędzie zrębnic drzwi w nadbudówkach wchodzą do wody przy kącie przechyłu równym lub większym od wymaganego kąta zakresu krzywej stateczności statycznej. Jeżeli dolne krawędzie zrębnic drzwi w nadbudówkach wchodzą do wody przy kącie mniejszym od wymaganego kąta zakresu krzywej stateczności statycznej, to należy przyjąć umowną obliczeniową wysokość nadbudówek równą połowie rzeczywistej wysokości.

1.6.3.4 W obliczeniach pantokaren można uwzględnić pełną wysokość pokładówek położonych na pokładzie górnym, jeżeli pokładówki te spełniają wymagania dla zamkniętych nadbudówek określone w 1.6.3.2. Jeżeli pokładówki nie mają wyjść na pokład wyższy, to takich pokładówek nie należy uwzględniać w obliczeniach pantokaren, jednakże otwory znajdujące się wewnątrz takich pokładówek można uznawać jako zamknięte – niezależnie od tego czy mają one zamknięcia.

1.6.3.5 Pokładówek, których drzwi nie spełniają wymagań określonych w odpowiednich punktach *Części III – Wyposażenie kadłubowe*, nie należy uwzględniać w obliczeniach, jednakże otwory w pokładzie znajdujące się wewnątrz tych pokładówek należy uznawać jako zamknięte, jeżeli ich zrębnice i urządzenia zamykające spełniają wymagania określone w odpowiednich punktach z *Części II – Kadłub* i *Części III – Wyposażenie kadłubowe*.

1.6.3.6 W obliczeniach pantokaren można uwzględnić objętości luków znajdujących się na pokładzie górnym i posiadających zamknięcia spełniające wymagania określone w odpowiednich punktach z *Części III – Wyposażenie kadłubowe*.

1.6.3.7 Na rysunku lub tabelarycznym wydruku pantokaren należy umieścić schemat nadbudówek i pokładówek uwzględnionych w obliczeniach, z zaznaczeniem otworów traktowanych jako otwarte, oraz schemat części pokładu górnego, na którym uwzględniono pokrycie drewniane. Należy podać położenie punktu, względem którego obliczono pantokareny.

1.6.4 Plany przedziałów ładunkowych, zbiorników i pokładów

1.6.4.1 Plan przedziałów ładunkowych powinien zawierać dane dla każdej przestrzeni ładunkowej, określające zatwierdzone dopuszczalne obciążenia powierzchni ładunkowych, objętości pomieszczeń ładunkowych, współrzędne środka objętości oraz dane umożliwiające określenie współrzędnych masy przyjętego ładunku w układzie współrzędnych okrętu.

1.6.4.2 Plan zbiorników powinien obejmować wszystkie zbiorniki inne aniżeli ładunkowe i powinien zawierać tabele ich objętości i współrzędnych środka objętości oraz dane do określenia wpływu swobodnej powierzchni. Do planu zbiorników należy dołączyć aktualne skalowanie zbiorników.

1.6.4.3 Plan pokładów powinien zawierać wszystkie dane niezbędne dla ustalenia dopuszczalnych mas ładunków pokładowych i ładunków na pokrywach luków oraz współrzędnych środków mas ładunków w układzie współrzędnych okrętu.

1.6.5 Plan rozmieszczenia drzwi, zejściówek i iluminatorów

1.6.5.1 Plan rozmieszczenia drzwi i zejściówek powinien obejmować wszystkie drzwi i zejściówki prowadzące na otwarte pokłady oraz wszystkie drzwi i luki w poszyciu zewnętrznym kadłuba, z odpowiednimi odsyłaczami do ich rysunków konstrukcyjnych. Plan powinien obejmować również wszystkie iluminatory umieszczone poniżej pokładu górnego oraz iluminatory w nadbudówkach i pokładówkach uwzględnianych w obliczeniach pantokaren.

1.6.5.2 Na planie należy oznaczyć otwory uznane za otwarte, dla których wyznaczono kąty zalewania okrętu.

1.6.6 Obliczenia powierzchni nawiewu wiatru

1.6.6.1 Powierzchnię nawiewu wiatru, F_w , i jej moment statyczny należy obliczać dla zanurzenia, T_{min} .

Powierzchnię nawiewu wiatru przy pozostałych zanurzeniach można określić stosując interpolację liniową, przyjmując, jako następną, powierzchnię odpowiadającą zanurzeniu do maksymalnej wodnicy pływania.

1.6.6.2 Położenie środka powierzchni nawiewu wiatru należy ustalać sposobem zwykle stosowanym dla znalezienia współrzędnych środka geometrycznego figury płaskiej.

1.6.6.3 Jako powierzchnię nawiewu wiatru należy przyjmować rzuty na płaszczyznę symetrii okrętu wszystkich pełnych ścian i powierzchni kadłuba, nadbudówek i pokładówek, masztów, wentylatorów, łodzi, mechanizmów pokładowych, a także zakryć i przesłon, które mogą być rozpięte w sztormowej pogodzie oraz rzuty bocznych powierzchni ładunków przewidzianych do przewozu na pokładzie.

Powierzchnię nawiewu wiatru dla niepełnych barier, olinowania stałego i ruchomego (bez masztów) okrętów nie wyposażonych w żagle oraz dla różnych małych elementów zaleca się uwzględnić poprzez zwiększenie o 5% powierzchni nawiewu wiatru obliczonej dla zanurzenia, T_{min} , oraz zwiększenie momentu statycznego tej powierzchni o 10%.

W celu uwzględnienia powierzchni nawiewu wiatru dla elementów niepełnych i małych w warunkach oblodzenia należy powierzchnię i moment statyczny powierzchni, obliczonych dla T_{min} , zwiększyć odpowiednio o 10 % i 20 % lub o 7,5 % i 15 % – w zależności od wielkości oblodzenia jednostkowego podanego odpowiednio w 1.6.12.4 i 1.6.12.5. Tak obliczone wielkości powierzchni nawiewu wiatru dla elementów niepełnych i małych oraz ich momentów statycznych należy przyjmować jako stałe dla wszystkich zanurzeń eksploatacyjnych.

1.6.7 Wpływ swobodnych powierzchni cieczy

1.6.7.1 Charakterystyki stateczności statycznej okrętu powinny uwzględniać, we wszystkich stanach załadowania, wpływ swobodnych powierzchni cieczy na położenie środka masy okrętu, początkową wysokość metacentryczną i krzywe ramion prostujących.

1.6.7.2 Wpływ swobodnych powierzchni cieczy należy uwzględniać, jeżeli poziom zapełnienia zbiornika jest niższy od poziomu odpowiadającego 98% całkowitego zapełnienia. W odniesieniu do małych zbiorników wpływ swobodnych powierzchni może być pominięty, na warunkach określonych w 1.6.7.10.

1.6.7.3 Zbiorniki, które powinny być uwzględnione przy określeniu poprawki na swobodne powierzchnie można podzielić na dwie grupy:

- .1 zbiorniki ze stałym poziomem zapełnienia (np. ładunek płynny, balast wodny);
- .2 zbiorniki ze zmiennym poziomem zapełnienia (np. paliwo, oleje, woda słodka jak również ładunek płynny i woda balastowa podczas operacji napełniania/oprózniania).

Jako poprawkę, z wyjątkiem przypadków określonych w 1.6.7.5 i 1.6.7.6, należy przyjmować maksymalną wartość poprawki, jaka może wystąpić w granicach zapełnienia każdego zbiornika zgodnie z instrukcjami eksploatacyjnymi.

1.6.7.4 W przypadku zbiorników zawierających płynne zapasy należy założyć, że dla każdego rodzaju cieczy co najmniej jedna para zbiorników bocznych lub jeden zbiornik w płaszczyźnie symetrii ma swobodną powierzchnię, i w obliczeniach wpływu swobodnych powierzchni cieczy należy uwzględnić zbiorniki lub zestawy zbiorników, dla których wpływ swobodnych powierzchni jest największy.

1.6.7.5 Jeżeli zbiorniki balastowe, zbiorniki stabilizacji kołysań i zbiorniki wyrównywania przechyłu są napełniane lub opróżniane podczas podróży, to wpływ swobodnych powierzchni cieczy powinien być obliczony dla najbardziej niekorzystnych stadiów takich operacji.

1.6.7.6 Dla okrętów zaangażowanych w operacjach przekazywania cieczy na inny okręt – system RAS – poprawki na swobodne powierzchnie cieczy mogą być określane zgodnie z poziomem zapełnienia każdego zbiornika w rozpatrywanym stadium operacji.

1.6.7.7 Wpływ swobodnych powierzchni cieczy na wartość współrzędnej pionowej środka masy i wartość wysokości metacentrycznej okrętu w rozpatrywanym stanie załadowania należy uwzględnić przy pomocy poprawki G_0G obliczanej wg wzoru:

$$G_0G = \frac{\sum i_1\rho_1 + i_2\rho_2 + \dots + i_n\rho_n}{D} \quad (1.6.7.7-1)$$

gdzie:

G_0G – poprawka na swobodne powierzchnie, [m];

i – moment bezwładności swobodnej powierzchni cieczy w zbiorniku, przy kącie przechyłu $\Theta = 0$, [m⁴];

ρ – gęstość cieczy w zbiorniku, [t/m³];

D – wyporność okrętu, [t].

Poprawiona współrzędna pionowa środka masy okrętu, KG , jest równa:

$$KG = KG_0 + G_0G \quad (1.6.7.7-2)$$

Poprawiona wysokość metacentryczna okrętu, GM , jest równa:

$$GM = KM - KG \quad (1.6.7.7-3)$$

gdzie:

KM – wysokość metacentrum ponad płaszczyznę podstawową, [m];

KG_0 – pionowa współrzędna środka masy bez poprawki na swobodne powierzchnie, [m].

1.6.7.8 Wpływ swobodnych powierzchni cieczy na wartości ramienia prostującego stateczności statycznej okrętu, $GZ(\Theta)$, należy uwzględnić, stosując jedną z poniższych metod, przyjmując:

1. poprawkę obliczoną zgodnie z 1.6.7.7, skorygowaną dla każdego kąta przechyłu, stosując wzór

$$GZ(\Theta) = l_k(\Theta) - KG \sin \Theta \quad (1.6.7.8)$$

gdzie:

Θ – kąt przechyłu okrętu.

2. poprawkę obliczoną na podstawie rzeczywistych momentów bezwładności swobodnych powierzchni cieczy w zbiornikach dla każdego kąta przechyłu;
3. poprawkę obliczoną na podstawie sumy momentów od swobodnych powierzchni, M_{fs} , obliczonych zgodnie z 1.6.7.9 dla wszystkich uwzględnionych zbiorników; w tym przypadku postanowienia 1.6.7.3 nie mają zastosowania.

W *Informacji o stateczności* powinna być zastosowana tylko jedna wybrana metoda.

W przypadku, gdy w instrukcji obliczania i oceny stateczności podane zostały metody alternatywne wykonywania obliczeń w ładunkowych stanach eksploatacyjnych, to w instrukcji należy zamieścić przykłady obliczania poprawek według każdej z tych metod oraz zamieścić wyjaśnienie różnic, które mogą wystąpić między końcowymi wartościami poprawianych wielkości.

1.6.7.9 Wartości momentów, M_{fs} , dla każdego zbiornika należy obliczać ze wzoru:

$$M_{fs} = vbk\rho\sqrt{\delta} \quad (1.6.7.9)$$

gdzie:

M_{fs} – moment swobodnej powierzchni cieczy w zbiorniku przy dowolnym kącie przechyłu, [tm],

v – całkowita objętość zbiornika, [m³],

b – maksymalna szerokość zbiornika, [m],

k – bezwymiarowy współczynnik określany z tabeli 1.6.7.9 w zależności od wartości b/h ; pośrednie wartości należy określać przez interpolację,

ρ – gęstość cieczy w zbiorniku, [t/m³],

δ – współczynnik pełnotliwości zbiornika; $\delta = v / blh$,

l – maksymalna długość zbiornika, [m],

h – maksymalna wysokość zbiornika, [m].

Tabela 1.6.7.9

Współczynnik k dla obliczeń poprawek od swobodnej powierzchni cieczy

$k = \frac{\sin\theta}{12} \left(1 + \frac{\operatorname{tg}^2\theta}{2} \right) (b/h)$														$k = \frac{\cos\theta}{8} \left(1 + \frac{\operatorname{tg}\theta}{b/h} \right) - \frac{\cos\theta}{12(b/h)^2} \left(1 + \frac{\operatorname{ctg}^2\theta}{2} \right)$													
														jeżeli $\operatorname{ctg}\theta \geq b/h$ jeżeli $\operatorname{ctg}\theta < b/h$													
θ b/h	5	10	15	20	30	40	45	50	60	70	75	80	85	θ b/h													
20	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,07	0,05	0,04	0,03	0,02	20													
10	0,07	0,11	0,12	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,07	0,05	0,04	0,03	0,02	10													
5	0,04	0,07	0,10	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	5													
3	0,02	0,04	0,07	0,09	0,11	0,11	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	3													
2	0,01	0,03	0,04	0,06	0,09	0,11	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,07	2													
1,5	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	1,5													
1	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,09	0,10	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	1													
0,75	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,09	0,16	0,18	0,21	0,16	0,75													
0,5	0,00	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,04	0,05	0,09	0,16	0,18	0,21	0,23	0,5													
0,3	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,05	0,11	0,19	0,27	0,34	0,3													
0,2	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,07	0,13	0,27	0,45	0,2													
0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,06	0,14	0,53	0,1													

1.6.7.10 W obliczeniach wpływu swobodnych powierzchni można nie uwzględniać małych zbiorników, które spełniają podane niżej warunki:

- .1 w przypadku obliczania poprawek zgodnie z 1.6.7.8.3:

$$vb\rho k\sqrt{\delta}/D_{\min} < 0,01 \text{ m}$$

dla wartości, k , odpowiadającej kątowni przechyłu $\Theta = 30^\circ$;

- .2 w przypadku obliczania poprawek wg 1.6.7.8.1 lub 1.6.7.8.2:

$$0,0834vb\rho\sqrt{\delta}(b/h)/D_{\min} < 0,01 \text{ m}$$

gdzie:

D_{\min} – minimalna wyporność eksploatacyjna okrętu przy zanurzeniu T_{\min} , [t];

T_{\min} – patrz 1.3.

1.6.8 Kąt zalewania okrętu i zapewnienie szczelności kadłuba

1.6.8.1 Kąt zalewania okrętu nieuszkodzonego należy określić w oparciu o plan rozmieszczenia drzwi, okien i iluminatorów, wymieniony w 1.6.5, przy uwzględnieniu niżej podanych wytycznych.

1.6.8.2 Otwory w burtach okrętu, pokładach, ścianach burtowych i grodziach nadbudówek oraz pokładówek uważa się za zamknięte, jeżeli ich urządzenia zamykające odpowiadają pod względem szczelności, wytrzymałości i skuteczności działania wymaganiom określonym w *Części III – Wyposażenie kadłubowe*.

1.6.8.3 Otworów o małych wymiarach, służących np. do prowadzenia przewodów i łańcuchów, talii i kotwic, a także otworów spływnikowych, rurociągów wylotowych i sanitarnych nie należy uważać za otwarte, jeżeli zanurzają się przy kącie przechyłu większym niż 30° . Otwory takie należy uważać za otwarte, jeżeli zanurzają się przy kącie przechyłu 30° lub mniejszym i mogą spowodować znaczne zalanie wewnętrznego przedziału okrętu, uwzględnionego w obliczeniach pantokaren.

1.6.8.4 Szczegółowe wymagania dotyczące zapewnienia szczelności kadłuba okrętu zestawione są w Załączniku 1.

1.6.9 Stany załadowania

1.6.9.1 Stany załadowania, dla których należy sprawdzić stateczność okrętu, podane są w punkcie 1.6.9.2.

1.6.9.2 Stateczność okrętów (z wyjątkiem zbiornikowców) należy sprawdzić dla podanych niżej stanów załadowania (stany załadowania dla zbiornikowców podano w p. 2.8):

- .1 okręt pusty wyposażony;
- .2 okręt w stanie załadowania odpowiadającym wyporności pełnej:
 - okręt pusty wyposażony,
 - 100 % załogi i osób postronnych z ekwipunkiem osobistym,

- 100% ładunku (jeśli jest przewidziany),
 - 100% zapasów amunicji i uzbrojenia,
 - 100% zapasu prowiantu i wody słodkiej,
 - 100% zapasów paliwa, oleju smarnego oraz wody kotłowej,
- .3** okręt w stanie załadowania odpowiadającym wyporności normalnej:
- okręt pusty wyposażony,
 - 100 % załogi i osób postronnych z ekwipunkiem osobistym,
 - 100% ładunku (jeśli jest przewidziany),
 - 100% zapasów amunicji i uzbrojenia,
 - 100% zapasu prowiantu i wody słodkiej,
 - 50% zapasów paliwa, oleju smarnego oraz wody kotłowej,
- .4** okręt w stanie załadowania odpowiadającym wyporności standardowej:
- okręt pusty wyposażony,
 - 100 % załogi i osób postronnych z ekwipunkiem osobistym,
 - 100% ładunku (jeśli jest przewidziany),
 - 100% zapasów amunicji i uzbrojenia,
 - 100% zapasu prowiantu i wody słodkiej,
 - bez zapasów paliwa, oleju smarnego oraz wody kotłowej,
- .5** okręt w stanie załadowania odpowiadającym wyporności maksymalnej:
- okręt jak w .2 z przeciążeniem tj. po przyjęciu dodatkowego paliwa, olejów smarnych, wody słodkiej, amunicji, żywności, przy zachowaniu minimalnej wolnej burty, przy możliwym ograniczeniu prędkości lub zasięgu pływania,
- .6** okręt wyposażony + 10% zapasów:
- okręt pusty wyposażony,
 - 100 % załogi i osób postronnych z ekwipunkiem osobistym,
 - 100% ładunku (jeśli jest przewidziany),
 - 10% zapasów amunicji i uzbrojenia,
 - 10% zapasu prowiantu i wody słodkiej,
 - 10% zapasów paliwa, oleju smarnego oraz wody kotłowej, jeżeli minimalne ilości zapasów, wynikające z zasad eksploatacji siłowni i gospodarki zapasami, nie są większe.

1.6.9.3 Jeżeli przewiduje się, że w czasie normalnej eksploatacji okrętu mogą występować inne stany załadowania, bardziej niekorzystne pod względem stateczności od przewidywanych w 1.6.9.2 lub wymienionych w rozdziale 2, to dla każdego z tych stanów należy również sprawdzić stateczność okrętu.

1.6.9.4 Jeżeli na okręcie znajduje się balast stały, to jego masę należy wliczyć do masy okrętu pustego.

1.6.9.5 Jeżeli w jakimkolwiek stanie załadowania przewiduje się potrzebę lub możliwość balastowania okrętu wodą, to stateczność okrętu powinna być sprawdzona z uwzględnieniem tego balastu – z uwzględnieniem wpływu swobodnych powierzchni dla najbardziej niekorzystnego momentu balastowania.

1.6.9.6 Stateczność należy również sprawdzić dla innych stanów załadowania nie wymienionych w 1.6.9, a dodatkowo wymaganych przez armatora.

1.6.10 Wykresy ramion stateczności

1.6.10.1 Dla wszystkich rozpatrywanych stanów załadowania należy wykonać wykresy ramion stateczności, z uwzględnieniem poprawek pochodzących od wpływu swobodnych powierzchni cieczy (patrz 1.6.7).

1.6.10.2 Wykresy ramion stateczności uważa się za istniejące tylko do kąta przechyłu odpowiadającego kątowni zalewania. Przy przechyłach okrętu przekraczających kąt zalewania należy przyjąć, że okręt nie ma w ogóle stateczności, a wykresy ramion stateczności urywają się przy tym kącie.

1.6.10.3 Jeśli rozprzestrzenianie się wody, dostającej się do nadbudówki przez otwory uznane za otwarte, jest ograniczone do obszaru określonej nadbudówki lub jej części, to taką nadbudówkę lub jej część należy traktować jako nieistniejącą przy kątach przechyłu większych od właściwego dla niej kąta zalewania. Wykres ramion stateczności statycznej powinien mieć w tym miejscu uskoki, a wykres ramion stateczności dynamicznej – załamanie.

1.6.11 Informacja o stateczności i środki kontroli stateczności

1.6.11.1 Okręt należy zaopatrzyć w dokładne i aktualne informacje oraz w odpowiednie środki techniczne pozwalające dowódcy okrętu uzyskać w sposób prosty i szybki dane dotyczące stateczności okrętu w zmiennych warunkach eksploatacyjnych.

1.6.11.2 Każdy okręt powinien posiadać *Informację o stateczności* zatwierdzoną lub uznaną przez PRS, zawierającą wytyczne i zasady eksploatacji okrętu nawiązujące do wymagań zawartych w niniejszej części *Przepisów*.

1.6.11.3 Forma i zakres *Informacji o stateczności* powinny być dostosowane do typu okrętu i warunków jego eksploatacji.

1.6.11.4 Podstawą oceny stateczności okrętu powinien być zatwierdzony wykres lub wydruk dopuszczalnych wartości pionowej współrzędnej środka masy okrętu, (KG_{max}), wyznaczonych z uwzględnieniem wszystkich wymaganych kryteriów (określonych w niniejszej części *Przepisów*) i obejmujących pełny eksploatacyjny zakres wyporności lub zanurzenia okrętu.

1.6.11.5 *Informacja o stateczności* powinna ponadto zawierać:

- .1 dane okrętu umożliwiające jego identyfikację (nazwa okrętu, typ okrętu, stocznia budująca, nr budowy oraz rok budowy, wymiary główne, rejon żeglugi, zanurzenie maksymalne, wyporność maksymalna, liczba załogi, masa okrętu pustego i współrzędne środka tej masy);
- .2 zestawienie kryteriów statecznościowych przyjętych do oceny stateczności oraz krótką charakterystykę statecznościową okrętu;

- .3 wskazówki dotyczące ograniczeń eksploatacyjnych, pogodowych i innych, wynikających z cech konstrukcyjnych lub sposobu eksploatacji, a niezbędnych dla zapewnienia bezpieczeństwa okrętu, jeśli chodzi o stateczność;
- .4 dane o stateczności okrętu w stanach załadowania wymaganych przez *Przepisy* oraz w eksploatacyjnych stanach załadowania określonych przez armatora (plan okrętu przedstawiający rozmieszczenie ładunku, zapasów, balastu, itp., obliczenia parametrów statecznościowych, zanurzenia, krzywe ramion stateczności);
- .5 instrukcję obliczania i oceny stateczności okrętu w stanach załadowania innych aniżeli zamieszczone w *Informacji* (patrz 1.6.11.5); zaleca się, aby powyższa instrukcja zawierała przykład obliczeniowy;
- .6 materiały i dane umożliwiające wykonanie niezbędnych obliczeń i ocenę stateczności w sposób prosty i szybki;
- .7 instrukcje dotyczące właściwego stosowania systemu stabilizacji kołysań i systemu wyrównywania przechyłów w porcie oraz informację o ograniczeniach eksploatacyjnych wynikających z zastosowania tych systemów;
- .8 plan balastu stałego, jeżeli taki balast został umieszczony;
- .9 protokół z próby przechyłów okrętu lub protokół z próby przechyłów okrętu siostrzanego, który był podstawą do przyjęcia parametrów okrętu pustego. Protokół z próby przechyłów może być wydany jako oddzielny dokument.

Uwaga: Forma i jakość wydania *Informacji o stateczności* powinny zapewniać możliwość jej wieloletniego użytkowania.

1.6.11.6 Jako alternatywę *Informacji o stateczności* zgodnej z 1.6.11.6, PRS może zaakceptować *Informację o stateczności* uproszczoną w formie i zakresie, ale zawierającą wystarczające informacje umożliwiające dowódcy okrętu eksploatację okrętu zgodnie z mającymi zastosowanie wymaganiami niniejszej części *Przepisów*.

1.6.11.7 *Informację o stateczności* należy zestawić na podstawie danych okrętu pustego, określonych w ważnym protokole z próby przechyłów; w przypadku okrętu zwolnionego, zgodnie z 1.7.4, z przeprowadzenia próby przechyłów, należy zamieścić obliczenia masy okrętu pustego i współrzędnych jej środka, zgodnie z 1.7.5.

1.6.11.8 Przy sporządzaniu wykresu (lub wydruku) KG_{max} (patrz 1.6.11.5) należy uwzględnić określone w niniejszej części *Przepisów* kryteria stateczności okrętu uszkodzonego.

Ww. wykres (lub wydruk) powinien zawierać informację o ewentualnych ograniczeniach eksploatacyjnych okrętu.

1.6.11.9 Jako uzupełnienie zatwierdzonej *Informacji o stateczności*, dla ułatwienia obliczeń i kontroli stateczności, mogą być stosowane komputerowe programy obliczeniowe, przy czym sam komputer powinien być typu uznanego przez PRS.

1.6.11.10 Programy obliczeń stateczności dla warunków eksploatacji oraz sytuacji awaryjnych powinny spełniać wymagania określone w *Publikacji Nr 66/P – Zastosowanie na statkach programów komputerowych do obliczeń stateczności*. Programy te podlegają zatwierdzeniu przez PRS.

1.6.11.11 Dla ułatwienia oceny stateczności okrętu w warunkach eksploatacyjnych mogą być zastosowane uznane przez PRS kalkulatory do kontroli stateczności oraz przechyłu, przegłębienia i zanurzeń okrętu. Zastosowanie wymienionych przyrządów nie stanowi podstawy do wyłączenia z *Informacji o stateczności* jakichkolwiek danych i zaleceń wymaganych w 1.6.11.5.

1.6.11.12 W *Informacji* należy zamieścić stwierdzenie, że spełnienie wymagań i zaleceń zawartych w *Informacji o stateczności* nie zabezpiecza okrętu przed utratą stateczności lub przewróceniem się, jeżeli nie będą właściwie uwzględnione warunki, w jakich okręt jest eksploatowany; w tym zakresie dowódca okrętu nie jest zwolniony od obowiązku stosowania zasad dobrej praktyki morskiej i od odpowiedzialności za bezpieczeństwo okrętu (patrz 1.6.1).

1.6.12 Oblodzenie

1.6.12.1 Dla okrętów przeznaczonych do żeglugi w warunkach zimowych, oprócz sprawdzenia stateczności w podstawowych stanach załadowania, należy sprawdzić również stateczność z uwzględnieniem oblodzenia zgodnie z wymaganiami niniejszego podrozdziału. Przy obliczaniu oblodzenia należy uwzględniać wywołaną oblodzeniem zmianę wyporności, wysokości środka masy i środka powierzchni nawiewu wiatru. Obliczenie stateczności z oblodzeniem powinno być wykonane dla stanu załadowania najgorszego pod względem statecznościowym. W obliczeniach stateczności okrętu masę lodu należy traktować jako masę dodatkową w stosunku do normalnej wyporności okrętu.

1.6.12.2 Dla okrętów mogących uprawiać żeglugę w zimowych obszarach okresowych na północ od równoleżnika 66°30' N i na południe od równoleżnika 60°00' S, przy obliczaniu momentów przechylającego i wywracającego umowne normy oblodzenia należy przyjmować zgodnie z 1.6.12.3 i 1.6.12.4.

1.6.12.3 Oblodzenie jednostkowe pokładów należy przyjmować jako równe 30 kg/m² całkowitej powierzchni poziomego rzutu pokładów otwartych. Do poziomego rzutu pokładów otwartych należy wliczyć powierzchnie poziomych rzutów wszystkich nie zabudowanych pokładów i przejść, niezależnie od istnienia nad nimi nawisów. Moment od tego obciążenia względem płaszczyzny poziomej należy określać dla wysokości położenia środków mas odpowiednich części pokładów i przejść. Mechanizmy pokładowe, urządzenia, pokrywy lukowe itp. zalicza się do rzutu pokładów i nie należy uwzględniać ich oddzielnie.

1.6.12.4 Oblodzenie jednostkowe powierzchni nawiewu należy przyjmować jako równe 15 kg/m², przy czym wielkość tej powierzchni i położenie jej środka powinny być określone dla T_{min} , zgodnie z wymaganiami podrozdziału 1.6.6, lecz bez uwzględnienia oblodzenia.

1.6.12.5 Dla okrętów przeznaczonych do żeglugi w okresowych obszarach zimowych innych od podanych w 1.6.12.2 należy przyjmować oblodzenie jednostkowe dwa razy mniejsze od określonego w 1.6.12.3 i 1.6.12.4, z wyjątkiem rejonów, dla których za zgodą PRS można zupełnie nie uwzględniać oblodzenia.

1.6.12.6 Masy lodu i moment względem płaszczyzny podstawowej, obliczone zgodnie z postanowieniami zawartymi 1.6.12.3 – 1.6.12.5, należy uwzględnić jako stałe, niezależne od stanu załadowania.

1.6.12.7 Dla okrętów małych w uzgodnieniu z PRS należy uwzględnić wpływ niesymetrycznego oblodzenia kadłuba na stateczność okrętu.

1.7 Próba przechyłów

1.7.1 Próbę przechyłów należy przeprowadzić na:

- .1 każdym nowo zbudowanym okręcie;
- .2 okręcie po przebudowie – zgodnie z 1.7.2;
- .3 okręcie po umieszczeniu lub dołożeniu balastu – zgodnie z 1.7.3.

1.7.2 Po przebudowie, remoncie lub zmianie wyposażenia, próbę przechyłów należy wykonać w odniesieniu do okrętów, na których nastąpiły, określone obliczeniowo, zmiany:

- .1 zmiana masy (łączna ilość mas zdjętych i dodanych) większa niż 6% w stosunku do masy okrętu pustego, albo
- .2 zmiana masy okrętu pustego większa niż 2%, albo
- .3 podwyższenie wysokości środka masy okrętu pustego o więcej niż 4 cm lub o 2% (w zależności od tego, która z tych wartości jest mniejsza).

1.7.3 Każdy okręt, na którym umieszczono balast stały, należy poddać próbie przechyłów; próby przechyłów można nie wykonywać w przypadku ustalenia przez inspektora PRS, że masę dołożonego balastu i jego położenie można dokładnie określić za pomocą obliczenia lub ważenia.

1.7.4 Okręt nowo zbudowany może zostać zwolniony z wymaganej w 1.7.1.1 próby przechyłów, pod warunkiem że są dostępne dane okrętu siostrzanego, określone na podstawie próby przechyłów, a kontrola wykaże, że różnica w masie okrętów pustych nie przekracza 2%, zaś różnica we wzdłużnym położeniu środka masy nie przekracza 1% długości okrętu.. W takim przypadku dane okrętu siostrzanego mogą być zaakceptowane przez PRS jako ważne dla nowo zbudowanego okrętu.

1.7.5 Dla okrętu zwolnionego z przeprowadzania próby przechyłów należy określić wyporność maksymalną na podstawie pomiarów po jego wybudowaniu oraz wykazać, że wymagania zawarte w niniejszej części *Przepisów* są spełnione w przypadku, gdy położenie środka masy okrętu pustego jest podwyższone o 20% w porównaniu do wartości obliczonej w projekcie okrętu.

1.7.6 Okręt powinien być poddany próbie przechyłów w końcowym stadium budowy, przebudowy lub remontu, gdy jest w stanie maksymalnie zbliżonym do stanu okrętu pustego. Masa brakujących elementów powinna być nie większa niż 2% wyporności okrętu w stanie pustym, a masa elementów zbędnych, bez balastu przechyłowego – nie większa niż 4% tej wyporności.

1.7.7 Wysokość metacentryczna, GM , okrętu podczas próby przechyłów powinna być nie mniejsza niż 0,2 m. W tym celu należy przyjąć niezbędną ilość balastu, z tym, że zbiorniki balastu ciekłego powinny być całkowicie wypełnione.

1.7.8 Do określenia kątów przechyłu na okręcie należy użyć co najmniej dwóch pionów lub dwóch przyrządów uznanych przez PRS i jednego pionu.

1.7.9 Przy dokładnym wykonaniu próby przechyłów otrzymaną wartość wysokości metacentrycznej można przyjmować do dalszych obliczeń, bez odejmowania od niej prawdopodobnego błędu próby.

Próbę przechyłów należy uważać za dokładną, jeżeli:

.1 dla każdego przechyłu spełnione jest wymaganie:

$$|GM_i - GM_k| \leq 2\sqrt{\frac{\Sigma(GM_i - GM_k)^2}{n-1}} \quad (1.7.9-1)$$

GM_i – wysokość metacentryczna otrzymana w danym pomiarze, [m];

GM_k – średnia wysokość metacentryczna próby przechyłów, [m];

$$GM_k = \frac{\Sigma GM_i}{n}$$

n – liczba pomiarów.

Pomiary, przy których nie jest spełniony ten warunek, nie są brane pod uwagę w ponownym obliczeniu wysokości metacentrycznej, GM_k ;

.2 prawdopodobny błąd próby, ε , obliczony wg wzoru:

$$\varepsilon = t_{cn} \sqrt{\frac{\Sigma(GM_i - GM_k)^2}{n(n-1)}} \quad (1.7.9-2)$$

spełnia warunki

$\varepsilon \leq 0,02(1 + GM_k)$ dla $GM_k \leq 2$ m, lub

$\varepsilon \leq 0,04GM_k$ dla $GM_k > 2$ m,

gdzie:

t_{cn} – współczynnik określany z tabeli 1.7.9.2:

Tabela 1.7.9.2
Współczynnik t_{an}

n	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
t_{an}	6,9	6,0	5,4	5,0	4,8	4,6	4,5	4,3	4,2	4,1	4,0

- .3 w najmniej korzystnym stanie załadowania w odniesieniu do GM lub GZ_m spełniony jest warunek:

$$0,04 m \leq \varepsilon \frac{D_0}{D_1} \leq \min(0,05 GM ; 0,1 GZ_m)$$

gdzie:

D_0 – wyporność okrętu pustego, [t];

D_1 – wyporność okrętu w najmniej korzystnym stanie załadowania, [t];

GM – poprawiona wysokość metacentryczna, [m];

GZ_m – maksymalna wartość ramienia prostującego stateczności statycznej w przedziale kątów przechyłu do 70° , [m].

- .4 liczba poprawnych pomiarów jest nie mniejsza niż 8.
Nieuwzględnienie więcej niż jednego pomiaru zgodnie z 1.7.9.1 wymaga uzgodnienia z PRS.

1.7.10 Jeżeli warunki 1.7.9 nie są spełnione, to po uzgodnieniu z PRS można przyjmując do dalszych obliczeń otrzymaną w czasie próby przechyłów wartość wysokości metacentrycznej po odjęciu od niej prawdopodobnego błędu próby, obliczeniowo zgodnie z 1.7.9.2.

1.7.11 Próbę przechyłów należy przeprowadzać w obecności inspektora PRS i zgodnie z zasadami określonymi w wydanej przez PRS *Publikacji Nr 6/P – Stateczność*.

1.8 Kryteria stateczności

1.8.1 Stateczność okrętów we wszystkich eksploatacyjnych stanach załadowania powinna odpowiadać następującym wymaganiom:

- .1 stateczność okrętów nieograniczonego rejonu żeglugi oraz okrętów z ograniczonym rejonem żeglugi powinna być taka, aby spełnione były kryteria określone w podrozdziale 2.1.
- .2 zbiornikowce powinny spełniać kryteria określone w podrozdziale 2.8.

W obliczeniach stateczności należy uwzględniać, tam gdzie to ma zastosowanie, wpływ oblodzenia, zgodnie ze wskazaniami podanymi w 1.6.12.

1.8.2 Okręty powinny posiadać w stanie nieuszkodzonym taką stateczność, aby po uszkodzeniu i zatopieniu przedziału/przedziałów spełniały dla tego stanu kryteria stateczności awaryjnej.

1.8.3 Wymagania zawarte w niniejszej części *Przepisów* są wymaganiami minimalnymi i odzwierciedlają uznany za wystarczający poziom bezpieczeństwa przy zachowaniu przyjętych, ogólnych założeń i zasad (patrz 1.6).

1.9 Odstępstwa i interpretacje

1.9.1 Interpretacji wymagań i postanowień zawartych w niniejszej części *Przepisów* dokonuje wyłącznie PRS.

1.9.2 Na wniosek projektanta i/lub armatora PRS może w uzasadnionym przypadku odstąpić od określonego wymagania lub postanowienia, jeżeli zmiana ta nie obniży poziomu bezpieczeństwa okrętu.

1.9.3 Do jednostek pływających, na których zastosowano nowatorskie rozwiązania w zakresie pływalności i stateczności, mogą być, po uzgodnieniu z PRS, zastosowane aktualne wymagania niniejszej części *Przepisów* w takim stopniu, w jakim dają się one zastosować; każdorazowo należy dokonać oceny takiego rozwiązania pod względem bezpieczeństwa zgodnie z aktualnym stanem wiedzy.

1.9.4 Jeżeli w stosunku do jakiegokolwiek okrętu, spełniającego wymagania niniejszej części *Przepisów*, zachodzi uzasadniona wątpliwość odnośnie jego stateczności lub niezatapialności, to w odniesieniu do tego okrętu PRS może zastosować dodatkowe wymagania.

1.9.5 PRS, jeżeli uzna za konieczne, może umieścić odpowiednie zapisy o ograniczeniach eksploatacyjnych w zatwierdzonej dokumentacji i wystawionych dokumentach.

1.10 Przejścia poza ustalonym rejonem żeglugi

1.10.1 Stateczność okrętu przy przejściu przez rejon żeglugi wykraczający poza rejon określony w świadectwie klasy okrętu, powinna odpowiadać wymaganiom statecznościowym, które dotyczą rejonu żeglugi, przez który przejście ma być dokonane.

1.10.2 Jeżeli okręt nie spełnia wymagań statecznościowych, wynikających z postanowień 1.10.1, PRS może wyrazić zgodę na przejście okrętu poza ustalonym rejonem żeglugi, pod warunkiem zastosowania ograniczeń pogodowych.

2 STATECZNOŚĆ – WYMAGANIA PODSTAWOWE I KRYTERIA

2.1 Obliczanie momentów przechylających działających na okręt

2.1.1 Moment przechylający od naporu wiatru

Moment przechylający od naporu wiatru, M_w , należy obliczać wg wzoru:

$$M_w = 2 \cdot 10^{-5} \cdot F_w \cdot z_w \cdot v_w^2 \cdot \cos^2 \phi, \quad [\text{tm}] \quad (2.1.1-1)$$

gdzie:

F_w – powierzchnia bocznego nawiewu obliczona zgodnie z 1.6.6, [m²];

z_w – odległość środka geometrycznego powierzchni nawiewu bocznego od wodnicy położonej na wysokości $T/2$ nad płaszczyzną podstawową w danym stanie załadowania, [m];

ϕ – kąt przechyłu; (0,10,20,...,80), [stopnie];

T – zanurzenie okrętu w danym stanie załadowania, [m];

v_w – prędkość wiatru na wysokości środka geometrycznego powierzchni nawiewu bocznego, określona wg wzoru:

$$v_w = v_{10} \cdot \left(\frac{z_w}{10} \right)^{0.15}, \quad [\text{węzły}] \quad (2.1.1-2)$$

v_{10} – prędkość wiatru na wysokości 10 metrów powyżej linii wodnej. Należy przyjmować:

- $v_{10} = 80$ węzłów – dla okrętów nieograniczonego i I rejonu żeglugi,
- $v_{10} = 60$ węzłów – dla okrętów II rejonu,
- $v_{10} = 40$ węzłów – dla okrętów III rejonu.

2.1.2 Moment przechylający od cyrkulacji

Moment przechylający od cyrkulacji, M_c , należy obliczać wg wzoru:

$$M_c = \frac{D \cdot v_c^2 \cdot (KG - T/2)}{g \cdot R} \cdot \cos \phi, \quad [\text{tm}] \quad (2.1.2)$$

gdzie:

$v_c = 0,9 v_{max}$, [m/s];

v_{max} – maksymalna prędkość okrętu, [m/s];

KG – poprawiona wysokość środka masy okrętu, [m];

T – zanurzenie okrętu w danym stanie załadowania, [m];

g – przyspieszenie ziemskie, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$;

R – promień cyrkulacji, [m] – nie może być większy niż $2,5L_0$;

L_0 – długość obliczeniowa okrętu, [m], wg 1.3;

ϕ – kąt przechyłu; (0,10,20,...,80), [stopnie];

D – wyporność w danym stanie załadowania, [t].

2.1.3 Moment przechylający od skupienia się załogi na jednej burcie

Moment przechylający od skupienia się załogi na jednej burcie, M_p , należy obliczać wg wzoru:

$$M_p = m_z \cdot l \cdot \cos \phi, \quad [\text{tm}] \quad (2.1.3)$$

gdzie:

- m_z – masa wszystkich członków załogi, [t];
- l – odległość środka masy załogi zgromadzonej na jednej burcie od płaszczyzny symetrii okrętu, [m];
 - masę jednego członka załogi należy przyjmować jako równą 0,080 t,
 - skupienie załogi: 5 osób na metr kwadratowy,
 - środek masy załogi wzwyż – 1,1 metra od powierzchni pokładu.
- ϕ – kąt przechyłu; (0,10,20,...,80), [stopnie].

2.1.4 Moment przechylający od pracy żurawi pokładowych

Dla okrętów wyposażonych w żurawie podnoszące ładunki, moment przechylający spowodowany pracą tych żurawi, M_z , należy obliczać wg wzoru:

$$M_z = m_d \cdot r \cdot \cos \phi, \quad [\text{tm}] \quad (2.1.4)$$

gdzie:

- m_d – masa podnoszonego ładunku, [t];
- r – długość ramienia żurawia, [m];
- ϕ – kąt przechyłu; (0,10,20,...,80), [stopnie].

2.1.5 Moment przechylający od wybuchu jądrowego

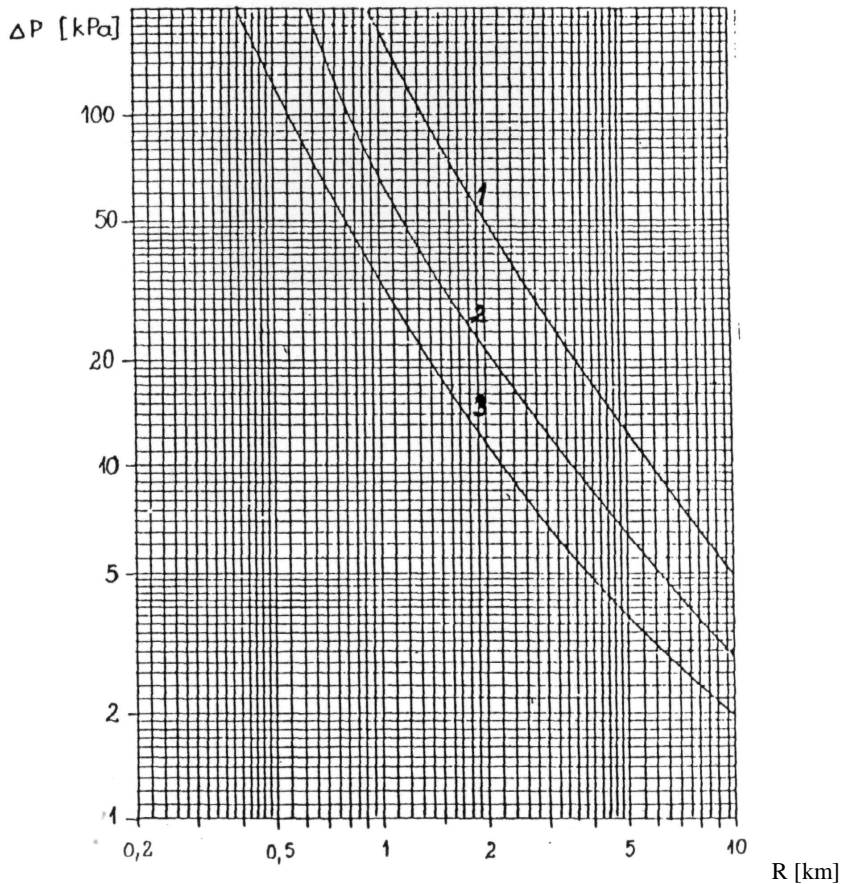
Moment przechylający od wybuchu jądrowego, W_j , należy obliczać wg wzoru:

$$W_j = \Delta p \cdot F_w \cdot z_w, \quad [\text{kNm}] \quad (2.1.5)$$

gdzie:

- Δp – ciśnienie powietrza spowodowane wybuchem, [kPa];
- F_w, z_w – zgodnie z 2.1.1.

Wartości ciśnienia, Δp , należy wyznaczyć z wykresu – rys. 2.1.5 w zależności od odległości od epicentrum wybuchu i mocy ładunku wybuchowego; wartości pośrednie należy określać stosując interpolację liniową.



Rys. 2.1.5

1 – $C = 150 \text{ kt}$ [TNT]

2 – $C = 30 \text{ kt}$ [TNT]

3 – $C = 8 \text{ kt}$ [TNT]

C – moc wybuchu, kt [TNT];

R – odległość od centrum wybuchu, [km] – należy obliczać wg wzoru:

$$R = \sqrt{R_e^2 + H_w^2}, \quad [\text{km}] \quad (2.1.5)$$

R_e – odległość w poziomie od centrum wybuchu, [km];

H_w – odległość w pionie od centrum wybuchu, [km].

2.2 Obliczanie przyspieszeń od kołysania okrętu

Obliczeniową wartość przyspieszenia liniowego od kołysania okrętu, a_{OBL} , należy określić ze wzoru:

$$a_{OBL} = 1,10 \cdot 10^{-3} \cdot B_w \cdot f^2 \cdot \Phi_A, \quad [\text{m/s}^2] \quad (2.2-1)$$

B_w – szerokość okrętu na poziomie wodnicy pływania, [m];

f – częstotliwość kołysań własnych okrętu:

$$f = f_0 / \sqrt{GM}, \quad [s^{-1}] \quad (2.2-2)$$

f_0 – współczynnik określony z tabeli 2.2, w zależności od wartości wyrażenia:

$$\frac{GM}{\sqrt[3]{V}} \cdot \frac{B_w}{KG}$$

Tabela 2.2

$\frac{GM}{\sqrt[3]{V}} \cdot \frac{B_w}{KG}$	f_0	$\frac{GM}{\sqrt[3]{V}} \cdot \frac{B_w}{KG}$	f_0
$\leq 0,10$	0,34	1,00	1,96
0,15	0,42	1,50	2,45
0,25	0,64	2,00	2,69
0,50	1,13	2,50	2,86
0,75	1,58	$\geq 3,00$	2,94

GM – poprawiona wysokość metacentryczna w danym stanie załadowania, [m];

V – wyporność objętościowa okrętu, [m³];

KG – poprawiona wysokość środka masy okrętu, [m];

Φ_A – amplituda kołysań [stopnie], określona wg 2.3.

2.3 Obliczanie amplitudy poprzecznego kołysania okrętu

2.3.1 Amplitudę poprzecznego kołysania okrętu należy obliczać wg wzoru:

$$\Phi_A = k X_1 X_2 Y, \quad [\text{stopnie}] \quad (2.3.1)$$

k – współczynnik, który należy przyjmować:

$k = 1$ dla okrętów z zaokrąglonym obłem, płaską stępką i bez stępek obłowych,

$k = 0,7$ dla okrętów z ostrym obłem,

$k =$ wartości z tablicy 2.3.1-1 dla okrętów z obłowymi stępkami przechyłowymi, lub ze stępką belkową, lub ze stępkami obydwu typów, w zależności od stosunku F_k/L_0B ,

F_k – sumaryczna powierzchnia obłowych stępek przechyłowych lub powierzchnia rzutu bocznego stępki belkowej lub suma tych powierzchni, [m²];

L_0 – długość obliczeniowa okrętu, [m];

B – szerokość okrętu, [m];

X_1 – współczynnik określany wg tabeli 2.3.1-2;

X_2 – współczynnik określany wg tabeli 2.3.1-3;

Y – amplituda okrętu wzorcowego, określana wg tabeli 2.3.1-4, [stopnie];

GM – wysokość metacentryczna w danym stanie załadowania z poprawką na swobodne powierzchnie, [m].

Tabela 2.3.1-1
Współczynnik k

F_k/L_0B , [%]	0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	$\geq 4,0$
k	1,00	0,98	0,95	0,88	0,79	0,74	0,72	0,70

Tabela 2.3.1-2
Współczynnik X_1

B/T_{sr}	$\leq 2,4$	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	$\geq 3,5$
X_1	1,00	0,98	0,96	0,95	0,93	0,91	0,90	0,88	0,86	0,84	0,82	0,80

Tabela 2.3.1-3
Współczynnik X_2

δ	$\leq 0,45$	0,50	0,55	0,60	0,65	$\geq 0,70$
X_2	0,75	0,82	0,89	0,95	0,97	1,00

δ – współczynnik pełnotliwości kadłuba dla zanurzenia T_{sr} ;

Tabela 2.3.1-4
Amplituda Y , [stopnie]

$\frac{\sqrt{GM}}{B}$	$\leq 0,04$	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	$\geq 0,13$
Nieograniczony rejon żeglugi	24,0	25,0	27,0	29,0	30,7	32,0	33,4	34,4	35,3	36,0
Ograniczone rejony żeglugi I i II	16,0	17,0	19,7	22,8	25,4	27,6	29,2	30,5	31,4	32,0

Uwaga: Wartości pośrednie w tabelach 2.3.1-1, 2.3.1-2, 2.3.1-3, 2.3.1-4 należy określać metodą interpolacji liniowej.

2.3.2 Wpływ stępek przechyłowych w obliczeniach amplitudy kołysania okrętów ze wzmocnieniami lodowymi uwzględnia się po uzgodnieniu z PRS.

2.3.3 Amplitudę kołysania okrętów wyposażonych w urządzenia stabilizacyjne inne niż stępki przechyłowe należy określać zgodnie z 2.3.1, bez uwzględnienia wpływu zastosowania urządzeń stabilizacyjnych; należy jednak wykazać, że w czasie używania urządzeń stabilizacyjnych spełnione są kryteria stateczności.

2.3.4 Wpływ urządzeń stabilizacyjnych w obliczeniach amplitudy kołysania uwzględniany jest po uzgodnieniu z PRS w każdym przypadku.

2.4 Kryteria stateczności

2.4.1 Stateczność okrętów we wszystkich eksploatacyjnych stanach załadowania powinna odpowiadać wymaganiom określonym w 2.5.

2.4.2 Wartości parametrów krzywej ramion prostujących stateczności statycznej powinny odpowiadać wymaganiom 2.6.

2.4.3 Wartość poprawionej wysokości metacentrycznej powinna być nie mniejsza niż określona w 2.7.

2.4.4 W obliczeniach stateczności należy uwzględniać, tam gdzie ma to zastosowanie, wpływ oblodzenia, zgodnie ze wskazaniem podanymi w 1.6.12.

2.4.5 Okręt w stanie nieuszkodzonym powinien posiadać taką stateczność, aby po uszkodzeniu i zatopieniu przedziału/przedziałów wodoszczelnych spełniał dla tego stanu kryteria stateczności awaryjnej.

2.4.6 Stateczność okrętu powinna odpowiadać dodatkowym wymaganiom podanym przez PRS, dotyczącym jednostek o specjalnym przeznaczeniu.

2.4.7 Stateczność okrętu, w czasie jego przeholowania, powinna odpowiadać ww. wymaganiom, tak jak w czasie normalnej eksploatacji. Jeżeli okręt nie spełnia tych wymagań, PRS może zezwolić na przeholowanie pod warunkiem otrzymania obliczeń stateczności i określenia w nich ograniczeń pogodowych.

2.5 Wymagania dotyczące stateczności okrętu

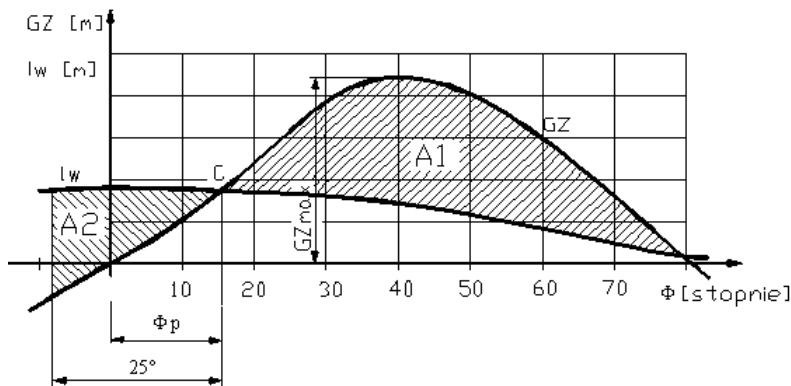
2.5.1 Kryterium przechyłu od działania wiatru

2.5.1.1 Wartość ramienia momentu przechylającego od działania wiatru, l_w , należy obliczać wg wzoru:

$$l_w = \frac{M_w}{D}, \quad [\text{m}] \quad (2.5.1.1)$$

M_w – moment przechylający od naporu wiatru, obliczony zgodnie z 2.1.1-1, [tm];

D – wyporność okrętu w danym stanie załadowania, [t].



Rys. 2.5.1.1

2.5.1.2 Stateczność okrętu związaną z naporem wiatru uznaje się za wystarczającą, jeżeli:

- .1 ramię przechylające, GZ_p , w punkcie przecięcia się ramienia przechylającego, l_w , z ramieniem prostującym, GZ , (punkt C na rys. 2.5.1.1) nie powinno być większe niż 0,6 wartości maksymalnego ramienia przechylającego GZ_{max} ;
- .2 kąt, Φ_p , przecięcia się krzywej ramion przechylających, l_w , z krzywą ramion prostujących, GZ , nie powinien być większy niż 15 stopni;
- .3 powierzchnia A1 powinna być nie mniejsza niż 140% powierzchni A2.

Powierzchnia A1 jest to powierzchnia pomiędzy krzywą, GZ , a krzywą, l_w , mierzona w przedziale od, Φ_p , (kąta przecięcia tych krzywych) do kąta zalewania lub do kąta drugiego przecięcia się tych krzywych, w zależności od tego, który z tych kątów jest mniejszy.

Powierzchnia A2 to powierzchnia pomiędzy krzywą, GZ , a krzywą, l_w , mierzona w przedziale od kąta, Φ_p , do kąta przechyłu równego 25° mierząc na burcie przeciwną.

2.5.2 Kryterium przechyłu od cyrkulacji okrętu

2.5.2.1 Wartość ramienia momentu przechylającego pochodzącego od cyrkulacji okrętu, l_c , należy obliczać wg wzoru:

$$l_c = \frac{M_c}{D}, \quad [\text{m}] \quad (2.5.2.1)$$

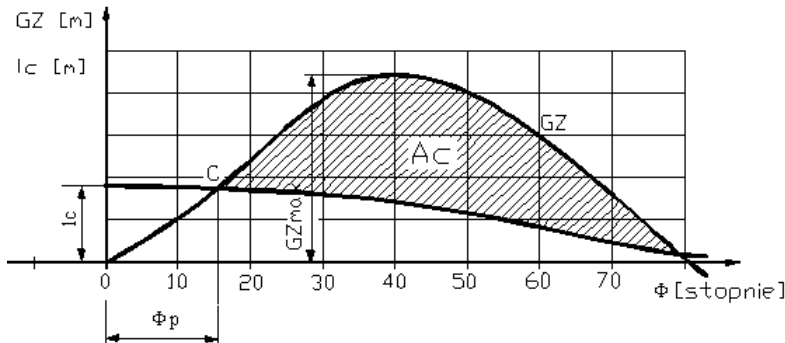
M_c – moment przechylający obliczony zgodnie z 2.1.2, [tm];

D – wyporność okrętu w danym stanie załadowania, [t].

2.5.2.2 Stateczność okrętu związaną z cyrkulacją, uznaje się za wystarczającą, jeżeli:

- .1 spełnione są wymagania zawarte w 2.5.1.2.1 oraz 2.5.1.2.2 dla ramienia przechylającego, l_c , obliczonego zgodnie z 2.5.2.1,
- .2 powierzchnia A_c (zapas stateczności dynamicznej – zakreskowany obszar powierzchni na rys. 2.5.2.2) jest nie mniejsza niż 0,4 całkowitej powierzchni pod krzywą ramion prostujących, GZ .

Powierzchnia A_c jest to powierzchnia pomiędzy krzywą, GZ , a krzywą, l_c , mierzona w przedziale od, Φ_p , (kąta przecięcia tych krzywych) do kąta zalewania lub do kąta drugiego przecięcia się tych krzywych, w zależności od tego, który z tych kątów jest mniejszy.



Rys. 2.5.2.2

2.5.3 Kryterium przechyłu od skupienia się załogi okrętu na jednej burcie

2.5.3.1 Wartość ramienia momentu przechylającego pochodzącego od skupienia się załogi okrętu na jednej burcie, l_p , należy obliczać wg wzoru:

$$l_p = \frac{M_p}{D}, \quad [\text{m}] \quad (2.5.3.1)$$

gdzie:

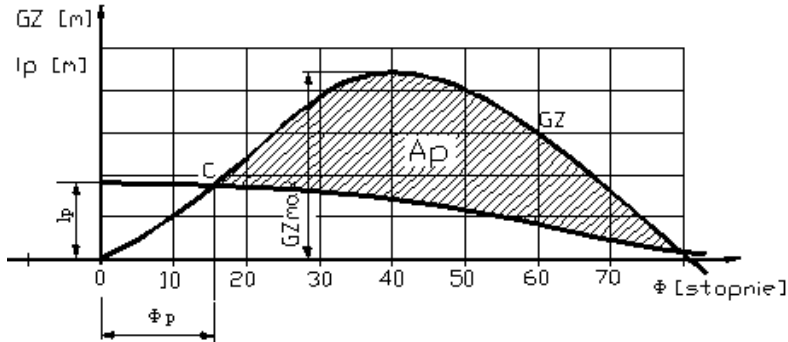
M_p – moment przechylający obliczony zgodnie z 2.1.3, [tm];

D – wyporność okrętu w danym stanie załadowania, [t].

2.5.3.2 Stateczność okrętu związaną ze skupieniem się załogi na jednej burcie uznaje się za wystarczającą, jeżeli:

- .1 spełnione są wymagania zawarte w 2.5.1.2.1 oraz 2.5.1.2.2 dla ramienia przechylającego, l_p , obliczonego zgodnie z 2.5.3.1,
- .2 powierzchnia, A_p , (zapas stateczności dynamicznej – zakreskowany obszar powierzchni na rys. 2.5.3.2) jest nie mniejsza niż 0,4 całkowitej powierzchni pod krzywą ramion prostujących, GZ .

Powierzchnia A_p jest to powierzchnia pomiędzy krzywą, GZ , a krzywą, l_p , mierzona w przedziale od, Φ_p , (kąta przecięcia tych krzywych) do kąta zalewania lub do kąta drugiego przecięcia się tych krzywych, w zależności od tego, który z tych kątów jest mniejszy.



Rys. 2.5.3.2

2.5.4 Kryterium przechyłu od pracy żurawi pokładowych lub pracy systemu przeładunkowego w morzu (RAS)

2.5.4.1 Wartość ramienia momentu przechylającego pochodzącego od pracy żurawi pokładowych lub pracy systemu przeładunkowego (RAS), l_z , należy obliczać wg wzoru:

$$l_z = \frac{M_z}{D}, \quad [\text{m}] \quad (2.5.4.1)$$

gdzie:

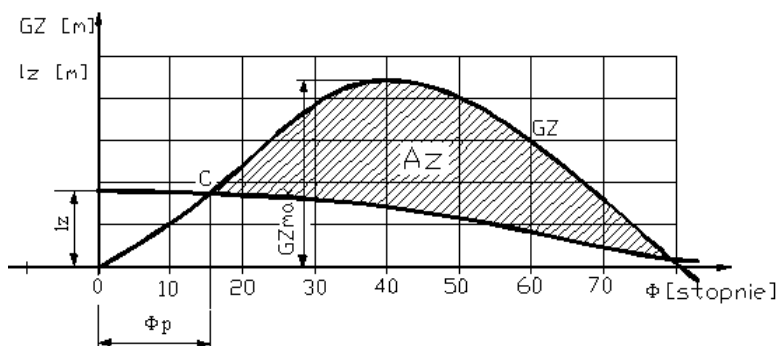
M_z – moment przechylający obliczony zgodnie z 2.1.4, [tm], lub moment przechylający (obliczony w uzgodnieniu z PRS), pochodzący od pracy systemu przeładunkowego w morzu (RAS), [tm], (w zależności od tego, który z momentów jest większy);

D – wyporność okrętu w danym stanie załadowania, [t].

2.5.4.2 Stateczność okrętu związaną z pracą żurawi pokładowych lub pracą systemu przeładunkowego w morzu (RAS) uznaje się za wystarczającą, jeżeli:

- .1 spełnione są wymagania zawarte w 2.5.1.2.1 oraz 2.5.1.2.2 dla ramienia przechylającego, l_z , obliczonego zgodnie z 2.5.4.1,
- .2 powierzchnia, A_z , (zapas stateczności dynamicznej – zakreskowany obszar powierzchni na rys. 2.5.4.2) jest nie mniejsza niż 0,4 całkowitej powierzchni pod krzywą ramion prostujących, GZ .

Powierzchnia A_z jest to powierzchnia pomiędzy krzywą, GZ , a krzywą, l_z , mierzona w przedziale od, Φ_p , (kąta przecięcia tych krzywych) do kąta zalewania lub do kąta drugiego przecięcia się tych krzywych, w zależności od tego, który z tych kątów jest mniejszy.



Rys. 2.5.4.2

2.5.5 Kryterium przechyłu od wybuchu jądrowego

2.5.5.1 Kąt przechyłu okrętu znajdującego się w odległości, R , od centrum wybuchu jądrowego, nie powinien przekraczać wartości:

$$\Phi_{max} = 50^\circ \quad (2.5.5.1)$$

Wartość, R , należy wyznaczyć dla różnych rodzajów wybuchu (nawodny, powietrzny), zgodnie z 2.1.5.

2.5.6 Kryterium przyspieszeń od kołysań okrętu

2.5.6.1 Stateczność okrętów uznaje się za wystarczającą, jeżeli spełniony zostanie warunek:

$$K_p = \frac{0,3}{a_{OBL}} \geq 1 \quad (2.5.6.1)$$

gdzie:

K_p – współczynnik kryterium przyśpieszeń od kołysań okrętu,
 a_{OBL} – obliczeniowe przyśpieszenie określone zgodnie z 2.2.

2.5.7 Kryterium przechyłu od szarpnięcia holu

2.5.7.1 Okręty przeznaczone do holowań powinny posiadać stateczność dynamiczną wystarczającą do przeciwstawienia się działaniu umownego poprzecznego szarpnięcia liny holowniczej, tzn. kąt przechyłu dynamicznego Θ_{dh} od umownego szarpnięcia liny holowniczej nie powinien przewyższać kątów określonych w 2.5.7.2.1 i w 2.5.7.3.1.

2.5.7.2 Okręty przeznaczone do wykonywania holowań portowych

2.5.7.2.1 Kąt dynamicznego przechyłu nie powinien przewyższać kąta zalewania lub kąta przewracania – w zależności od tego, który z nich jest mniejszy.

Okręt odpowiada temu wymaganiu, jeżeli jest spełniony warunek:

$$K_1 = \sqrt{\frac{l_{dk}}{l_{dw}}} \geq 1,00 \quad (2.5.7.2.1-1)$$

gdzie:

K_1 – kryterium szarpnięcia liny holowniczej dla okrętów wykonujących holowania portowe,

l_{dk} – ramię stateczności dynamicznej przy kącie przechyłu równym kątowi zalewania (patrz 2.5.7.2.2) albo kątowi wywracania, Θ_k , określonemu bez uwzględnienia kołysania bocznego – w zależności od tego, który z nich jest mniejszy, [m];

l_{dw} – dynamiczne ramię przechylające, charakteryzujące działanie umownego szarpnięcia liny holowniczej, [m].

$$l_{dw} = l_v \left(1 + 2 \frac{T}{B} \right) \frac{b^2}{(1+c^2)(1+c^2+b^2)}, \quad [m] \quad (2.5.7.2.1-2)$$

gdzie:

l_v – pionowa współrzędna (względem płaszczyzny podstawowej) punktu przyłożenia naporu hydraulicznego dla umownej prędkości granicznej, v_R , [m], określana ze wzoru:

$$l_v = \frac{v_R^2}{2g}$$

v_R – prędkość graniczna poprzecznego szarpnięcia liny holowniczej, określana wg tabeli 2.5.7.2.1, w zależności od mocy P ; prędkość v_R dla mocy pośrednich należy określać metodą interpolacji liniowej.

Tabela 2.5.7.2.1
Wartości v_R

P [kW]	0-150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500
v_R [m/s]	1,30	1,33	1,37	1,43	1,55	1,70	1,88	2,08	2,29	2,50

T – zanurzenie średnie w danym stanie załadowania, [m];

B – szerokość okrętu, [m];

c – „dynamiczna” odcięta punktu zaczepienia haka holowniczego, którą należy określać wg wzoru:

$$c = 4,55 \frac{X_H}{L_0} \quad (2.5.7.2.1-3)$$

X_H – pozioma odległość między punktem zaczepienia haka holowniczego, a środkiem masy okrętu, [m];

L_0 – długość obliczeniowa okrętu, [m];

b – „dynamiczna” rzędna punktu zaczepienia haka holowniczego, którą należy określać wg wzoru [m]:

$$b = \frac{\frac{Z_H}{e} - a}{B}, \quad [\text{m}] \quad (2.5.7.2.1-4)$$

Z_H – pionowa współrzędna (względem płaszczyzny podstawowej) punktu zaczepienia haka holowniczego, [m];

$$a = \frac{0,2 + 0,3 \left(\frac{2T}{B} \right)^2 + \frac{KG_0}{B}}{1 + 2 \frac{T}{B}} \quad (2.5.7.2.1-5)$$

$$e = 0,145 + 0,2 \frac{KG_0}{B} + 0,06 \frac{B}{2T} \quad (2.5.7.2.1-6)$$

KG_0 – pionowa współrzędna (względem płaszczyzny podstawowej) środka masy okrętu, [m].

2.5.7.2.2 Przy sprawdzaniu stateczności okrętów ze względu na działanie szarpnięcia liny holowniczej, kąt zalewania powinien być określony przy założeniu, że wszystkie drzwi prowadzące do szybu maszynowego i kotłowego oraz do nadbudówki na pokładzie górnym, a także wszystkie drzwi wejść do pomieszczeń położonych poniżej pokładu górnego są otwarte – niezależne od konstrukcji tych drzwi.

2.5.7.2.3 Przy sprawdzaniu stateczności okrętów ze względu na działanie szarpnięcia liny holowniczej nie należy uwzględniać oblodzenia i wpływu swobodnych powierzchni cieczy w zbiornikach.

2.5.7.2.4 Jeżeli okręt jest wyposażony w specjalne urządzenia mające na celu przesunięcie punktu zaczepienia liny holowniczej w dół lub w kierunku rufy przy poprzecznym położeniu liny holowniczej, PRS może rozpatrzyć przyjęcie innych wartości X_H oraz Z_H , niż określone w 2.5.7.2.1.

2.5.7.3 Okręty przeznaczone do wykonywania holowań morskich

2.5.7.3.1 Kąt przechyłu od szarpnięcia liny holowniczej w warunkach poprzecznego kołysania nie powinien przekraczać kąta odpowiadającego maksimum krzywej ramion stateczności statycznej lub kąta zalewania – w zależności od tego, który z nich jest mniejszy.

Okręt odpowiada temu wymaganiu, jeżeli spełniony jest warunek:

$$K_2 = \sqrt{\frac{l_{dm}}{l_{dw}}} - \Delta K \geq 1,0 \quad (2.5.7.3.1-1)$$

gdzie:

K_2 – kryterium szarpnięcia liny holowniczej dla okrętów wykonujących holowania morskie,

l_{dm} – ramię stateczności dynamicznej przy kącie przechyłu równym kątowi odpowiadającemu maksimum krzywej stateczności statycznej lub kątowi zalewania – w zależności od tego, który z nich jest mniejszy, [m],

l_{dw} – dynamicznie działające ramię przechylające obliczone zgodnie z 2.5.7.2.1-2, [m], przy czym l_v należy przyjmować jako równe 0,200 m.

Wielkość ΔK uwzględnia wpływ poprzecznego kołysania na wypadkowy kąt przechyłu, a jej wartość należy obliczać wg wzoru:

$$\Delta K = 0,03\Phi_A \left[\frac{1+c^2}{b} - \frac{1}{e} \left(a - \frac{KG}{B} \right) \right] \sqrt{\frac{GM_o}{1+2\frac{T}{B}}} \quad (2.5.7.3.1-2)$$

GM_o – wysokość metacentryczna w danym stanie załadowania bez poprawki na swobodne powierzchnie, [m];

Φ_A – amplituda poprzecznego kołysania, określona zgodnie z 2.3.1, [stopnie].

Wielkości c , b , e oraz a należy obliczać według 2.5.7.2.1-3, 2.5.7.2.1-4, 2.5.7.2.1-5 i 2.5.7.2.1-6.

2.5.7.3.2 Przy sprawdzaniu stateczności okrętów przeznaczonych do holowań morskich należy uwzględnić, że:

- .1** ma zastosowanie postanowienie 2.5.7.2.4;
- .2** jeżeli krzywa stateczności statycznej ma dwa maksima lub też maksimum rozciąga się poziomo w pewnym przedziale kątów (patrz 2.5.7.3.1), to należy przyjmować wartość kąta pierwszego maksimum lub kąta odpowiadającego środkowi przedziału kątów, w których występuje to maksimum;
- .3** sprawdzanie stateczności na działanie szarpnięcia liny holowniczej należy wykonać bez uwzględnienia wpływu swobodnych powierzchni cieczy.

2.5.7.3.3 Przy sprawdzaniu stateczności okrętu przeznaczonego do holowań w warunkach zimowych należy uwzględnić oblodzenie, przy czym należy przyjmować następujące oblodzenie jednostkowe:

- .1 dla okrętów przeznaczonych specjalnie do akcji ratowniczych – dwukrotnie większe od określonego w 1.6.12;
- .2 dla innych okrętów – zgodnie z 1.6.12.

2.5.7.3.4 Jeżeli możliwość wykonywania holowań portowych przez okręt przeznaczony do holowań morskich nie jest wykluczona, to konieczność spełnienia przez taki okręt wymagań 2.5.7.2.1 jest przedmiotem odrębnego rozpatrzenia przez PRS.

2.6 Wykres stateczności statycznej

2.6.1 Wykres stateczności statycznej powinien spełniać niżej wymienione wymagania:

- .1 maksymalne ramię prostujące stateczności statycznej, GZ_{max} , powinno być nie mniejsze niż:
 - 0,25 m dla okrętów o długości $L_0 \leq 24$ metrów,
 - 0,20 dla pozostałych okrętów,przy kącie przechyłu nie mniejszym niż 30° . W przypadku gdy wykres stateczności statycznej ma dwa maksima, to pierwsze maksimum powinno występować przy kącie nie mniejszym niż 25° ;
- .2 dodatni zakres ramion prostujących stateczności statycznej powinien być nie mniejszy niż 70° ;
- .3 krzywa ramion prostujących stateczności statycznej, GZ , powinna posiadać wartości dodatnie w całym wymaganym zakresie.

2.6.2 Kąt zalewania okrętu nie może być mniejszy od kąta wymaganej wartości dodatniego zakresu ramion stateczności statycznej.

2.6.3 Wymagane parametry krzywej ramion stateczności statycznej okrętu powinny być spełnione po uwzględnieniu poprawki na swobodne powierzchnie zgodnie z 1.6.7.

2.7 Wysokość metacentryczna

2.7.1 Poprawiona wysokość metacentryczna okrętów powinna być nie mniejsza niż:

- .1 0,5 m dla okrętów o długości $L_0 \leq 24$ metrów,
- .2 0,2 m dla pozostałych okrętów.

2.7.2 W stanie załadowania „okręt pusty” wysokość metacentryczna może być określona z uwzględnieniem przegłębienia, przy czym jej wartość podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

2.8 Dodatkowe wymagania dla zbiornikowców

2.8.1 Stateczność zbiornikowców należy sprawdzić w następujących stanach załadowania:

- .1** okręt załadowany do wodnicy konstrukcyjnej, z pełnym ładunkiem i pełnymi zapasami;
- .2** okręt z pełnym ładunkiem i 10 % zapasów;
- .3** okręt bez ładunku, ale z 100 % zapasów;
- .4** okręt bez ładunku, ale z 10 % zapasów.

2.8.2 Dla zbiornikowców dostawczych należy dodatkowo sprawdzić stateczność w stanie załadowania z 75 % ładunku, ze swobodną powierzchnią w zbiornikach każdego rodzaju ładunku i z 50 % zapasów lecz bez balastu wodnego. Wpływ swobodnych powierzchni w zbiornikach z zapasami i w zbiornikach ładunkowych należy określać zgodnie z wymaganiami podrozdziału 1.6.7.

2.8.3 Charakterystyki statecznościowe zbiornikowców, na pokładzie których zainstalowane są skrzynie ściekowe i wygradzenia zbiorcze wycieków z systemów ładunkowych, powinny uwzględniać wpływ swobodnych powierzchni cieczy w tych skrzyniach i wygradzeniach; skrzynie i wygradzenia o wysokości 300 mm i większej powinny być traktowane jako nadburcie z furtami wodnymi, skutecznie zamkniętymi w czasie operacji ładunkowych.

2.8.4 Zaleca się, aby zbiornikowce o nośności 5000 t i większej spełniały wymagania przepisu 25A z Załącznika I do Konwencji MARPOL 73/78.

2.8.5 Dowódcy zbiornikowców nie podlegających wymaganiom ww. przepisu 25A powinni zostać zaopatrzeni w instrukcje zawierające procedury określające sposób dokonywania operacji przeładunkowych cieczy, tak aby były spełnione kryteria stateczności określone ww. przepisem. Instrukcje takie powinny być sporządzone zgodnie z wymaganiami podanymi ww. przepisem.

3 NIEZATAPIALNOŚĆ I STATECZNOŚĆ AWARYJNA OKRĘTU

3.1 Zakres zastosowania

- .1 Wymagania niniejszego rozdziału mają zastosowanie do wszystkich okrętów wymienionych w 1.1.1.
- .2 Zaleca się, aby zbiornikowce dodatkowo spełniały wymagania prawidła 25A z Załącznika I do Konwencji MARPOL 73/78 z uwzględnieniem aktualnych poprawek.

3.2 Wymagania ogólne

3.2.1 Okręty wojenne powinny spełniać wymagania dotyczące niezatapialności w zakresie:

- .1 podziału grodziowego,
- .2 parametrów stateczności okrętu uszkodzonego – w końcowym stanie zatopienia przedziału/przedziałów,
- .3 parametrów stateczności okrętu uszkodzonego – w pośrednich stanach zatopienia przedziału/przedziałów, jeżeli zachodzi konieczność wyrównania okrętu,
- .4 zapewnienia szczelności kadłuba.

3.2.2 Stopień zatapialności

3.2.2.1 W obliczeniach stateczności okrętu uszkodzonego należy przyjmować następujące wartości stopnia zatapialności:

Przestrzenie	Stopień zatapialności
Przeznaczone na zapasy stałe (inne niż ciekłe)	0,60
Zajęte na pomieszczenia mieszkalne	0,95
Zajęte na urządzenia maszynowe	0,85
Puste	0,95
Zapełnione ładunkiem jednorodnym	0,60
Przeznaczone na ciecze	0 lub 0,95*
Puste ładownie chłodzone	0,93
Ładownie przeznaczone dla pojazdów kołowych	0,80
Przeznaczone na amunicję	**
Inne	**

* – należy wybrać tę wartość, która związana jest z ostrzejszymi wymaganiami.

** – do uzgodnienia z PRS.

Uwaga: Można zastosować rzeczywiste, obliczone wartości współczynników zatopienia, inne niż podane w tabeli – wymaga to każdorazowo zatwierdzenia przez PRS.

3.2.2.2 W przypadku szczegółowego obliczania stopnia zatapialności pomieszczeń ładunkowych (z chłodniami włącznie), wartość stopnia zatapialności ładunku należy przyjmować jako równą 0,60, a wartość stopnia zatapialności ładunku w kontenerach, naczepach i ciężarówkach – jako równą 0,71.

3.2.2.3 W szczególnych przypadkach, uzasadnionych usytuowaniem pomieszczeń na okręcie lub charakterem jego eksploatacji, PRS może zażądać przyjęcia innych wartości stopnia zatapialności.

3.2.3 Obliczenia charakterystyk stateczności awaryjnej

3.2.3.1 Ilość wody, która może się wlać do przedziałów oraz swobodne powierzchnie w przedziałach okrętu należy obliczać do wewnętrznej powierzchni poszycia okrętu.

3.2.3.2 Na wykresach stateczności statycznej okrętu uszkodzonego zamknięte nadbudówki, pokładówki i ładunek pokładowy oraz kąty zalewania okrętu przez otwory uznane za otwarte, otwory w burtach, pokładach, grodziach kadłuba i nadbudówek, a także poprawki na wpływ swobodnych powierzchni cieczy na stateczność należy uwzględniać w taki sam sposób, jak na wykresach okrętu nieuszkodzonego, zgodnie z 1.6.7.

3.2.3.3 Objętości nadbudówek i pokładówek, które doznały uszkodzenia należy przyjmować do obliczeń tylko z odpowiednim stopniem zatapialności, albo nie należy ich w ogóle uwzględniać; znajdujące się w nich otwory prowadzące do nie zatopionych pomieszczeń należy uważać za otwarte przy odpowiednich kątach przechyłu, jeżeli nie mają stałych strugoszczelnych zamknięć.

3.2.3.4 W obliczeniach zanurzenia, przechyłu i przegłębienia oraz stateczności okrętu uszkodzonego należy uwzględniać zmiany stanu załadowania okrętu przez zastąpienie w uszkodzonych zbiornikach ładunków i zapasów ciekłych wodą morską, wypełniającą te zbiorniki do poziomu wodnicy awaryjnej.

3.2.3.5 Wartości stopnia zatapialności powierzchni – umowne współczynniki liczbowe, stosowane przy określaniu powierzchni, momentów statycznych i momentów bezwładności wodnicy, zmienionych na skutek uwzględnienia ładunku, mechanizmów i urządzeń w obrębie wodnicy awaryjnej – należy przyjmować jako równe wartościom stopnia zatapialności objętości, określanego zgodnie z 3.2.2.

3.2.3.6 Czas wyrównywania okrętu po awarii, dla uzyskania dopuszczalnych kątów przechyłu powinien być nie dłuższy niż 15 min. Jeżeli obliczony czas wyrównania okrętu po awarii jest dłuższy, należy każdorazowo uzyskać zgodę PRS.

3.2.3.7 Urządzenia stosowane do wyrównywania okrętu po awarii powinny być typu uznanego przez PRS. Zalecane jest, aby działały one samoczynnie.

3.2.3.8 Do obliczeń niezatapialności i stateczności awaryjnej należy stosować metodę stałej wyporności (tj. przyjąć, że zatopiony przedział ma kontakt z wodą zaburtową). W przypadku gdy zatopiony przedział nie ma kontaktu z wodą zaburtową do obliczeń należy stosować metodę przyjętego ciężaru. Dopuszcza się stosowanie innych metod obliczeń po uzyskaniu zgody PRS.

3.2.4 Informacja o niezatapialności

3.2.4.1 *Informacja o niezatapialności* powinna zawierać wymagania i wytyczne, umożliwiające dowódcy okrętu ocenę stanu bezpieczeństwa okrętu w przypadku zatopienia przedziału/przedziałów oraz zastosowanie niezbędnych środków dla zachowania niezatapialności.

Informacja w tym zakresie powinna zawierać:

- .1 niezbędne dane umożliwiające zapewnienie wystarczającej stateczności okrętu w stanie nieuszkodzonym, tak aby w razie zatopienia przedziału/przedziałów możliwe było uzyskanie wymaganych parametrów stateczności awaryjnej przy najbardziej niekorzystnym stanie załadowania – podstawową informacją jest wykres KG_{max}/GM_{min} w funkcji zanurzenia lub wyporności (z wyjątkiem zbiornikowców);
- .2 wytyczne dotyczące załadunku i balastowania okrętu wraz z zaleceniami do właściwego rozdziału ładunków, zapasów i balastu, umożliwiające spełnienie warunków niezatapialności oraz ogólnych wymagań co do przegłębienia i stateczności okrętu;
- .3 zestawienie wyników obliczeń zatopienia symetrycznego i niesymetrycznego, obejmujące:
 - zanurzenia początkowe oraz zanurzenia okrętu po uszkodzeniu,
 - kąt przechyłu okrętu,
 - przegłębienie okrętu,
 - położenie środka masy okrętu przed, jak i po wyrównaniu okrętu, lub poprawieniu stateczności,
 - zalecane środki poprawy stateczności okrętu z podaniem czasu niezbędnego do ich zastosowania.
- .4 wykresy stateczności statycznej okrętu uszkodzonego w wybranych, typowych stanach załadowania (najbardziej niekorzystnych pod względem niezatapialności) dla wszystkich przedziałów lub grup przedziałów przyległych;
- .5 dane dotyczące konstrukcyjnego zapewnienia niezatapialności okrętu /zdolności przetrwania, obsługi systemów awaryjnego przemieszczania wody, innych środków awaryjnych;
- .6 wynikające ze specyfiki danego okrętu zalecenia dotyczące postępowania w warunkach normalnej eksploatacji oraz instrukcję postępowania w przypadku uszkodzenia okrętu, zawierającą wykaz czynności związanych z zapewnieniem niezatapialności.

3.2.4.2 Wymagany w 1.4.1.1.11 plan zabezpieczenia niezatapialności okrętu powinien być wywieszony w GSD, w CSS oraz na głównych ciągach komunikacyjnych okrętu, zapewniając załodze okrętu codzienny z nim kontakt. Plan ten powinien pokazywać granice przedziałów wodoszczelnych, otwory w grodziach wodoszczelnych, pokładach i burtach wraz z urządzeniami zamykającymi i usytuowaniem ich urządzeń sterujących, a także rozplanowanie systemów do wyrównywania przechyłów spowodowanych zatopieniem. Ponadto, dodatkowe informacje zebrane w formie uproszczonego wyciągu z *Informacji o niezatapialności* należy udostępnić oficerom okrętu.

3.2.4.3 Wyciąg ten powinien zawierać informacje o zrównoważeniu i stateczności okrętu po awarii oraz o położeniu wodnic awaryjnych w stosunku do otworów, przez które może następować dalsze zatapianie okrętu. Układ wyciągu powinien być taki, aby tworzył on jedną całość z planem zabezpieczenia niezatapialności okrętu.

3.2.5 Położenie podziałowej wodnicy ładunkowej

3.2.5.1 Ustalona podziałowa wodnica ładunkowa nie może znajdować się powyżej wodnicy odpowiadającej maksymalnemu zanurzeniu okrętu.

3.2.6 Interpretacje i odstępstwa

3.2.6.1 Odstępstwa od zawartych w niniejszej części *Przepisów* wymagań niezatapialnościowych podlegają każdorazowo rozpatrzeniu i decyzji PRS.

3.2.6.2 W przypadku wątpliwości dotyczących interpretacji wymagań decyduje opinia PRS.

3.3 Wymagania szczegółowe dotyczące niezatapialności okrętów

3.3.1 Podział grodziowy

3.3.1.1 Okręt powinien być w odpowiedni sposób podzielony na przedziały wodoszczelne.

3.3.1.2 Podział na przedziały wodoszczelne uważa się za odpowiedni, jeżeli zastosowany podział wewnętrzny kadłuba okrętu spełnia wymagania określone w niniejszej części *Przepisów*, odnoszące się do podziału wewnętrznego kadłuba i stateczności awaryjnej po zatopieniu przedziału/przedziałów w wyniku ich uszkodzenia.

3.3.2 Rozmiar uszkodzeń

3.3.2.1 Okręt powinien zachować pływalność i stateczność awaryjną po uszkodzeniu i zatopieniu dowolnego przedziału lub grupy przedziałów przyległych przy przyjęciu następujących rozmiarów uszkodzeń:

.1 rozmiar wzdłużny:

- okręt, o długości $L_s \leq 30$ metrów, powinien zachować pływalność i stateczność awaryjną po zatopieniu jednego, dowolnego przedziału wodoszczelnego.

Odległość pomiędzy głównymi poprzecznymi grodziami wodoszczelnymi powinna wynosić co najmniej $2,0 + 0,03L_s$ metra. Jeśli odstęp pomiędzy grodziami jest mniejszy od wymaganego, to należy przyjąć, że taka gródź jest uszkodzona.

Długość (rozmiar) wzdłużnego uszkodzenia dowolnego przedziału należy przyjąć jako równą długości tego przedziału pomniejszonej o 1 metr.

- okręt, o długości $30 \text{ m} < L_s \leq 90 \text{ m}$, powinien zachować pływalność i stateczność awaryjną po zatopieniu co najmniej dwóch dowolnych, przyległych przedziałów wodoszczelnych.

Długość (rozmiar) wzdłużnego uszkodzenia w dowolnym miejscu należy przyjąć jako równą $0,15L_s - 2,6$ metra.

- okręt, o długości $L_s > 90$ metrów, powinien zachować pływalność i stateczność awaryjną po uszkodzeniu powstałym w dowolnym miejscu.

Długość (rozmiar) wzdłużnego uszkodzenia należy przyjąć jako równą 15% długości L_s ;

.2 rozmiar poprzeczny (głębokość uszkodzenia) – należy przyjąć uszkodzenie sięgające od burty do płaszczyzny symetrii okrętu, ale nie powodujące uszkodzenia wzdłużnej, wodoszczelnej grodzi leżącej w tej płaszczyźnie (jeśli taka gródź istnieje);**.3** rozmiar pionowy – należy przyjąć uszkodzenie od płaszczyzny podstawowej wzwyż, bez ograniczeń.

3.3.2.2 Jeżeli dowolne uszkodzenie o mniejszych rozmiarach niż wskazano w 3.3.2.1 powoduje bardziej niekorzystne skutki pod względem przechyłu, przegłębienia lub utraty wysokości metacentrycznej, to takie uszkodzenie również powinno zostać przyjęte do obliczeń.

3.3.2.3 Niezależnie od długości okrętu armator, jeżeli uzna to za konieczne, może zwiększyć ilość przedziałów uszkodzonych przyjętych do obliczeń stateczności awaryjnej, po uszkodzeniu których okręt powinien spełniać wymagania zawarte w podrozdziale 3.4.

3.4 Kryteria stateczności okrętu w stanie uszkodzonym

3.4.1 Okręt spełnia wymagania dotyczące zachowania pływalności i stateczności awaryjnej po uszkodzeniu jeżeli:

- .1** końcowa, awaryjna wodnica okrętu po uszkodzeniu, podczas wyrównywania i po wyrównaniu przechyłu, znajduje się poniżej otworów w grodziach, pokładach i burtach, przez które woda mogłaby dostać się do wnętrza okrętu, w odległości co najmniej 0,30 m;

Do otworów takich zalicza się:

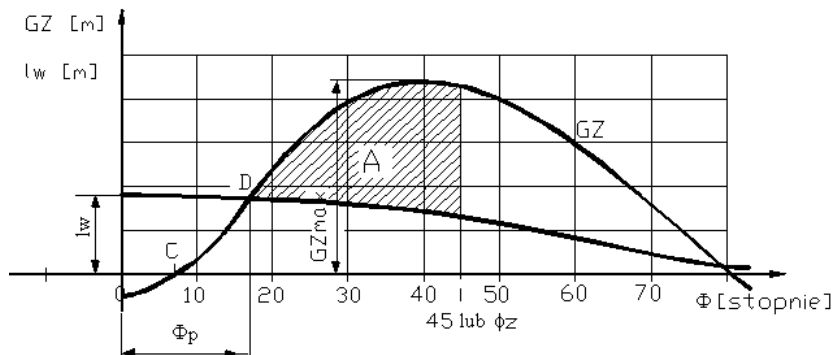
- zamknięcia wentylatorów,
- zamknięcia rur odpowietrzających,
- zamknięcia przewodów wentylacyjnych,
- wszystkie inne otwory zamykane drzwiami lub pokrywami strugoszczelnymi;

Do otworów, które mogą być zanurzone w wodzie podczas awarii zaliczyć można:

- włazy,
- wodoszczelne zamknięcia luków,
- drzwi wodoszczelne,
- burtowe iluminatory typu nieotwieralnego, z pokrywami.

Jeżeli rury, kanały lub tunele umieszczone są w zasięgu uszkodzeń podanych w p. 3.3.2.1, to należy również uwzględnić zalanie przedziałów połączonych tymi urządzeniami.

- .2 kąt przechyłu w końcowym stadium zatopienia, po zastosowaniu środków do wyrównania okrętu (punkt C na rys. 3.4.1.2), nie powinien być większy niż 15 stopni.



Rys. 3.4.1.2

- .3 uwzględniając działanie naporu wiatru zgodnie z 2.1.1 oraz przyjmując prędkość wiatru równą:
- 40 węzłów dla okrętów nieograniczonego rejonu żeglugi i okrętów uprawiających żeglugę w rejonie I,
 - 30 węzłów dla okrętów uprawiających żeglugę w pozostałych rejonach
- powinno zostać spełnione następujące kryterium:
- stateczność dynamiczna (zakreskowana powierzchnia na rys. 3.4.1.2) od punktu D do kąta równego 45 stopni lub kąta zalewania (w zależności od tego, który z tych kątów jest mniejszy) powinna być nie mniejsza niż 0,025 mrad.
- .4 Początkowa wysokość metacentryczna okrętu uszkodzonego – określona metodą stałej wyporności w końcowym stadium zatopienia powinna być nie mniejsza niż 0,05 m.

3.4.2 Stateczność okrętu w stanie uszkodzonym w pośrednim stanie zatopienia powinna spełniać następujące wymagania:

- kąt przechyłu nie powinien być większy niż 20 stopni,
 - pośrednia wodnica awaryjna powinna przechodzić poniżej otworów, przez które mogą zostać zalane nieuszkodzone przedziały (patrz 3.4.1.1),
 - spełnione powinno zostać wymaganie 3.4.1.3.
-

Załącznik I**ZAPEWNIENIE SZCZELNOŚCI KADŁUBA****1 Kadłub**

1.1 Każdy okręt powinien posiadać układ grodzi wodoszczelnych, dzielący kadłub na przedziały wodoszczelne, zapewniający utrzymanie wymaganej pływalności okrętu oraz spełnienie kryteriów stateczności awaryjnej w przypadku uszkodzenia określonej przepisami liczby przedziałów wodoszczelnych.

1.2 Konstrukcja kadłuba oraz grodzi wodoszczelnych powinna spełniać wymagania zawarte w odpowiednich punktach *Części II – Kadłub*.

1.3 Liczba otworów w poszyciu, biorąc pod uwagę założenia konstrukcyjne i normalne użytkowanie okrętu, powinna być zredukowana do minimum.

1.4 Pokład grodziowy powinien być wodoszczelny. Wszystkie otwory w nieosłoniętym pokładzie powinny mieć zrębnice o dostatecznej wysokości i wytrzymałości, jak również powinny być zaopatrzone w skuteczne środki do ich szybkiego, strugoszczelnego zamknięcia.

2 Luki

2.1 Luki ładunkowe i inne luki na okręcie powinny spełniać wymagania zawarte w odpowiednich punktach *Części III – Wyposażenie kadłubowe*.

3 Otwory w maszynowni

3.1 Otwory w maszynowni powinny spełniać wymagania zawarte w odpowiednich punktach *Części III – Wyposażenie kadłubowe*.

3.2 Wejście do maszynowni powinno prowadzić, jeżeli jest to możliwe, z nadbudówki. Każde wejście do maszynowni z otwartego pokładu powinno być zaopatrzone w strugoszczelne zamknięcie.

4 Drzwi

4.1 Wszystkie otwory wejściowe w końcowych grodziach nadbudówek powinny być zaopatrzone w strugoszczelne drzwi ze stali lub innego równoważnego materiału, w sposób trwały i silnie przymocowane do grodzi i obramowane, usztywnione i umieszczone tak, aby cała ich konstrukcja miała wytrzymałość równoważną grodzi bez otworów.

4.2 Każde drzwi wodoszczelne w grodziach okrętu powinny być wyposażone we wskaźniki sygnalizujące ich otwarcie/zamknięcie umieszczone na wszystkich stanowiskach zdalnego sterowania oraz w miejscach, gdzie wymagane jest sterowanie ręczne. Stanowiska zdalnego sterowania powinny znajdować się powyżej pokładu grodziowego.

4.3 Drzwi powinny spełniać wymagania zawarte w odpowiednich punktach *Części III – Wyposażenie kadłubowe*.

5 Furty ładunkowe i inne podobne otwory

5.1 Furty ładunkowe i wejściowe położone poniżej pokładu grodziowego powinny posiadać wystarczającą wytrzymałość. Powinny one być skutecznie zamknięte przed wyjściem okrętu z portu w sposób zapewniający wodoszczelność oraz pozostawać zamknięte podczas żeglugi. Furty te powinny być wyposażone w sygnalizację alarmową i wskaźniki otwarcia/zamknięcia wyprowadzone na pulpit GSD/sterówki.

5.1.1 Furty takie w żadnym przypadku nie mogą być położone tak, aby ich dolna krawędź znajdowała się poniżej najwyższej podziałowej wodnicy ładunkowej.

5.2 Furty ładunkowe i wejściowe powinny spełniać wymagania zawarte w odpowiednich punktach *Części III – Wyposażenie kadłubowe*.

6 Iluminatory, okna, spływniki, wloty i odpływy

6.1 Iluminatory burtowe oraz ich pokrywy, do których nie ma dostępu podczas żeglugi, powinny być zamknięte i zabezpieczone przed wyjściem okrętu z portu.

6.1.1 Iluminatory burtowe powinny spełniać wymagania zawarte w odpowiednich punktach *Części III – Wyposażenie kadłubowe*.

6.2 Liczba ścieków pokładowych, wylotów sanitarnych i innych podobnych otworów w poszyciu okrętu powinna być ograniczona do minimum.

6.2.1 Furty wodne, bariery i ścieki pokładowe powinny być tak urządzone, aby w każdych warunkach pogody pozwalały na szybkie spłynięcie wody z pokładu.

6.2.2 Wszystkie wyloty i wloty w poszyciu okrętu powinny być zaopatrzone w skutecznie działające, łatwo dostępne urządzenia, zapobiegające przypadkowemu przedostaniu się wody do wnętrza okrętu.

6.2.3 Furty wodne, ścieki pokładowe oraz wszystkie wyloty i wloty w poszyciu kadłuba powinny spełniać wymagania zawarte w odpowiednich punktach *Części III – Wyposażenie kadłubowe* oraz *Części VI – Urządzenia maszynowe, instalacje rurociągów*.

7 Różne otwory w pokładzie

7.1 Włazy i bezrzębnicowe zamknięcia znajdujące się na pokładzie grodziowym powinny być zamykane mocnymi pokrywami zdatnymi do zapewnienia ich wodoszczelności i powinny spełniać wymagania zawarte w odpowiednich punktach *Części III – Wyposażenie kadłubowe*.

8 Wentylatory, rury odpowietrzające i urządzenia do sondowania

8.1 Rury odpowietrzające i przewody wentylacyjne powinny być umieszczone w osłoniętych miejscach i zabezpieczone przed uszkodzeniem i możliwością zatopienia przez nie pomieszczenia.

Zaleca się, aby przewody wentylacyjne z przedziału maszynowni były wyprowadzone ponad pokład nadbudówki lub na wysokość odpowiadającą wysokości tego pokładu; rury odpowietrzające wyprowadzone na otwarte pokłady powinny być wyposażone w samoczynne urządzenia zamykające.

8.1.1 Rury odpowietrzające i przewody wentylacyjne powinny spełniać wymagania zawarte w odpowiednich punktach *Części III – Wyposażenie kadłubowe* oraz *Części VI – Urządzenia maszynowe, instalacje rurociągów*.

9 Inne

9.1 Każdy okręt powinien być wyposażony w skutecznie działającą instalację zęzową zdolną do wypompowania i osuszenia każdego przedziału wodoszczelnego, innego niż pomieszczenia na stałe przeznaczone do przewozu wody słodkiej, balastu wodnego, paliwa lub ładunku ciekłego, dla których zastosowano inne środki pompowania skutecznie działające we wszelkich spotykanych w praktyce warunkach.

9.1.1 Instalacja zęzowa powinna być zdolna do działania we wszystkich spotykanych w praktyce warunkach po uszkodzeniu okrętu, bez względu na to, czy okręt posiada przechył lub przegłębienie, czy też nie.

9.2 Na okręcie powinny znajdować się przenośne środki służące do osuszania zatopionych przedziałów.

9.3 Do użytku załogi, a w szczególności dla dowódcy okrętu powinien być na stałe wywieszony plan zabezpieczenia niezatapialności okrętu, pokazujący w sposób wyraźny granice przedziałów wodoszczelnych dla każdego pokładu i ładowni, otwory w nich wraz z urządzeniami zamykającymi i usytuowaniem ich urządzeń sterujących, a także rozmieszczenie systemów do wyrównywania przechyłów spowodowanych zatopieniem. Ponadto, powyższe informacje zebrane w formie uproszczonej należy udostępnić oficerom okrętu.

9.4 Załoga okrętu powinna być przeszkolona w zakresie walki o utrzymanie żywotności/obrony przeciwwawaryjnej okrętu – OPA.
