

Polski Rejestr Statków

PRZEPISY KLASYFIKACJI I BUDOWY MORSKICH JEDNOSTEK SZYBKICH

CZĘŚĆ IV PLYWALNOŚĆ, STATECZNOŚĆ I NIEZATAPIALNOŚĆ

2017
styczeń



GDĄŃSK

PRZEPISY KLASYFIKACJI I BUDOWY MORSKICH JEDNOSTEK SZYBKICH

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 – Pływalność, stateczność i niezatapialność
- Część V – Ochrona przeciwpożarowa
- Część VI – Urządzenia i instalacje maszynowe
- Część VII – Instalacje elektryczne i systemy sterowania

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

Część IV – Pływalność, stateczność i niezatapialność – styczeń 2017 została zatwierdzona przez Zarząd PRS w dniu 16 listopada 2016 r. i wchodzi w życie z dniem 1 stycznia 2017 r.

Z dniem wejścia w życie niniejszej *Części IV*, jej wymagania mają zastosowanie, w pełnym zakresie, do statków nowych.

W odniesieniu do statków istniejących, wymagania niniejszej *Części IV* mają zastosowanie w zakresie wynikającym z postanowień *Części I – Zasady klasyfikacji*.

Rozszerzeniem i uzupełnieniem *Części IV – Pływalność, stateczność i niezatapialność* są następujące publikacje:

- Publikacja Nr 6/P – Stateczność
- Publikacja Nr 14/P – Zasady uznawania programów komputerowych
- Publikacja Nr 16/P – Środki kontroli obciążenia statku
- Publikacja Nr 32/P – Wymagania dotyczące rozmieszczenia i mocowania ładunków na statkach morskich
- Publikacja Nr 66/P – Zastosowanie na statkach programów komputerowych do obliczeń stateczności
- Publikacja Nr 76/P – Stateczność, niezatapialność i wolna burta statków pasażerskich uprawiających żeglugę krajową.

SPIS TREŚCI

	str.
1 Postanowienia ogólne	5
1.1 Zakres zastosowania	5
1.2 Zasady ogólne	5
1.3 Oznaczenia i określenia	5
1.4 Dokumentacja	8
1.5 Zakres nadzoru	8
1.6 Wymagania ogólne	9
1.7 Próba przechyłów	15
1.8 Kryteria stateczności	17
1.9 Odstępstwa i interpretacje	17
1.10 Przejścia poza ustalony rejon żeglugi	18
2 Plywalność i Stateczność	18
2.1 Postanowienia ogólne	18
2.2 Plywalność	19
2.3 Stateczność jednostki nieuszkodzonej w stanie wypornościowym	19
2.4 Stateczność jednostki nieuszkodzonej w stanie niewypornościowym	20
2.5 Stateczność jednostki nieuszkodzonej w stanie przejściowym	20
2.6 Plywalność i stateczność w stanie wypornościowym po uszkodzeniu	20
2.7 Rozmiary uszkodzeń	21
3 Wolna burta	25
3.1 Oznaczenie wodnicy konstrukcyjnej i znak wolnej burty	25
4 Wymagania dodatkowe	26
4.1 Jednostki pasażerskie – znak PASSENGER	26
4.2 Jednostki pasażerskie kategorii B – znak PASSENGER CATEGORY B	28
4.3 Jednostki dowozowe personelu przemysłowego – znak CREW BOAT	28
ZAŁĄCZNIK 1 – Stateczność wodolotów	29
ZAŁĄCZNIK 2 – Stateczność jednostek wielokadłubowych	33
ZAŁĄCZNIK 3 – Stateczność jednostek jednokadłubowych	37
ZAŁĄCZNIK 4 – Kryteria oblodzenia dla wszystkich rodzajów jednostek	39

1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1 Zakres zastosowania

1.1.1 Wymagania niniejszej Część IV – Pływalność, stateczność i niezatapialność (zwanej dalej *Przepisami*) mają zastosowanie do jednostek szybkich określonych w Części I – Zasady klasyfikacji.

1.2 Zasady ogólne

1.2.1 Wszystkie jednostki powinny spełniać, mające do nich zastosowanie, wymagania zawarte w *Przepisach* jako warunek uzyskania klasy PRS.

1.2.2 PRS może uznać wymagania dotyczące stateczności i niezatapialności za spełnione jeżeli:

- 1 stateczność i niezatapialność zostały uznane przez Administrację państwa bandery za spełniające wymagania tej Administracji, a poziom tych wymagań nie jest niższy aniżeli określony w *Międzynarodowym kodeksie bezpieczeństwa jednostek szybkich, 2000 (Kodeks HSC)*;
- 2 Armator przedstawił PRS kopię dokumentacji zatwierdzonej przez Administrację;
- 3 zakres zatwierdzonej dokumentacji odpowiada wymaganiom *Przepisów* lub zostanie uznany przez PRS za wystarczający.

1.2.3 W odniesieniu do jednostek istniejących, którym ma być nadana klasa PRS, zakres wymagań jest każdorazowo określany przez PRS, przy zachowaniu zasad określonych w Części I – Zasady klasyfikacji.

1.2.4 Konwencje, kodeksy i rezolucje IMO przywołane w *Przepisach* oznaczają aktualne wersje tych dokumentów wraz z obowiązującymi poprawkami.

1.3 Oznaczenia i określenia

Ogólne oznaczenia i określenia podane są w Części I – Zasady klasyfikacji oraz Części II – Kadłub. Dla potrzeb niniejszych *Przepisów* wprowadza się następujące oznaczenia i określenia:

F a r t u c h – sięgająca ku dołowi elastyczna konstrukcja stosowana do osłonięcia lub podziału poduszki powietrznej.

I n f o r m a c j a o s t a t e c z n o ś c i – dokument zawierający wiarygodne informacje pozwalające kapitanowi w szybki i prosty sposób uzyskać dokładne wskazówki dotyczące stateczności jednostki w różnych stanach załadowania.

J e d n o s t k a j e d n o k a d ł u b o w a – jednostka, która nie jest wielokadłubowa.

J e d n o s t k a p a s a ż e r s k a k a t e g o r i i A – jednostka pasażerska, która jest używana na trasie na której wykazano, że zgodnie z wymaganiami państw flagi i portu jest duże prawdopodobieństwo, iż w przypadku ewakuacji w jakimkolwiek punkcie tej trasy wszyscy pasażerowie i załoga mogą być bezpiecznie uratowani w czasie najkrótszym z niżej określonych:

- w czasie niezbędnym do uchronienia osób w środkach ratunkowych od narażenia na hipotermię w najgorszych przewidywanych warunkach,
- w czasie właściwym w odniesieniu do warunków środowiskowych oraz cech geograficznych trasy, lub
- w ciągu 4 godzin

i przewozi nie więcej niż 450 pasażerów.

J e d n o s t k a p a s a ż e r s k a k a t e g o r i i B – jednostka pasażerska, inna niż jednostka pasażerska kategorii A, posiadająca takie urządzenia maszynowe i systemy bezpieczeństwa, że w przypadku unieruchomienia w dowolnym jednym pomieszczeniu istotnych urządzeń maszynowych i systemów bezpieczeństwa, jednostka zachowuje zdolność do bezpiecznej żeglugi. Powyższego nie należy łączyć ze scenariuszami uszkodzeń, o których mowa w rozdziale 2.

J e d n o s t k a p u s t a – jednostka gotowa do eksploatacji lecz bez ładunku, zapasów, balastu wodnego, pasażerów, załogi i należących do nich rzeczy. Masa mediów stałych systemów przeciwpożarowych (np.

woda słodka, CO₂, suchy proszek gaśniczy, środek pianotwórczy, itp.) powinna zostać uwzględniona w masie jednostki pustej oraz w stanie załadowania „Jednostka pusta”.

Jednostka wielokadłubowa – jednostka, której sztywna konstrukcja kadłuba przy każdym normalnie spotykanym w eksploatacji kącie przegłębienia i przechyłu przenika powierzchnię morza w więcej niż w jednym oddzielnym rejonie.

Jednostka siostrzana – jednostka zbudowana przez tę samą stocznię według tej samej dokumentacji technicznej.

Kąt zalewania jednostki nieuszkodzonej – najmniejszy kąt przechyłu poprzecznego, przy którym następuje zalewanie wodą zaburtową wewnętrznych pomieszczeń jednostki przez otwory w kadłubie, nadbudówkach lub pokładówkach, uznane za otwarte.

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

Moment przechylający M_W – umowny, obliczeniowy moment przechylający jednostkę, spowodowany dynamicznym działaniem wiatru, [kNm].

Moment wywracający M_r – umowny, obliczeniowy moment działający dynamicznie z uwzględnieniem kołysania jednostki, przechylający jednostkę do kąta równego kątowi przewracania lub kątowi zalewania, lub dynamicznemu granicznemu kątowi przechyłu (jeżeli został dla jednostki określony), w zależności od tego, który z tych kątów jest najmniejszy, [kNm].

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

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

Nośność – różnica pomiędzy wypornością jednostki zanurzonej w wodzie o gęstości $1,025 \text{ t/m}^3$ do wodnicy ładunkowej odpowiadającej wyznaczonej wolnej burcie a masą jednostki pustej, [t].

Płaszczyzna owręża – płaszczyna poprzeczna znajdująca się w połowie odległości między pionem dziobowym a pionem rufowym.

Pantokarena – krzywa ramion stateczności kształtu.

Pion dziobowy – linia pionowa w płaszczynie symetrii jednostki, przechodząca przez punkt przecięcia letniej wodnicy ładunkowej z przednią krawędzią dziobnicy. Dla statków o nietypowym kształcie dziobu położenie pionu dziobowego podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

Pion rufowy – linia pionowa w płaszczynie symetrii jednostki, przechodząca przez punkt przecięcia letniej wodnicy ładunkowej z osią trzonu sterowego.

Płat całkowicie zanurzony – płat, którego żaden element nośny nie przecina powierzchni wody w stanie uniesionym jednostki.

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

Pokład górny (pogodowy) – najwyżej położony pokład rozciągający się na całej długości jednostki.

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

Pokład wolnej burty – pokład, od którego mierzona jest wolna burta – zasadniczo jest to najwyższy, nieosłonięty, ciągły pokład, mający stałe strugoszczelne zamknięcia wszystkich otworów znajdujących się w rejonach nieosłoniętych i poniżej którego wszystkie otwory w burtach posiadają stałe, wodoszczelne zamknięcia.

Pokładówka – przykryta pokładem nadbudowa na pokładzie wolnej burty (lub nadbudówki), której ściany boczne (jedna lub obydwie) oddalone są od burt jednostki 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 jednostki na skutek wpływu swobodnych powierzchni cieczy.

Próba nośności – próba przeprowadzana w celu określenia masy jednostki pustej i wzdłużnego położenia jej środka.

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

Przedział – część wewnętrznej przestrzeni jednostki ograniczona dnem, burtami, pokładem grodzio- wym i dwiema sąsiednimi grodziami wodoszczelnymi lub grodzią skrajnika i jego poszyciem.

Przejście poza ustalonym rejonem żeglugi – żegluga jednostki poza ustalonym re- jonem żeglugi przy spełnieniu określonych wymagań i na podstawie każdorazowo udzielonego zezwo- lenia.

Stan wypornościowy – stan, w którym ciężar jednostki w spoczynku lub w ruchu, w całości lub w przeważającej części, jest równoważony przez siły hydrostatyczne.

Stan niewypornościowy – normalny stan eksploatacyjny, w którym ciężar jednostki, w całości lub w przeważającej części, jest równoważony przez siły inne niż hydrostatyczne.

Stopień zatapialności 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 jednostki.

Szerokość B – największa szerokość jednostki mierzona w części kadłuba sztywnego, mierzona na wodnicy konstrukcyjnej w stanie wypornościowym, [m].

Wodnica konstrukcyjna – wodnica jednostki odpowiadająca maksymalnej masie eksploatacyj- nej jednostki przy niedziałających urządzeniach unoszących i napędowych.

Wypór jednostki D – masa wody o objętości równej objętości zanurzonej części kadłuba jednost- ki, [t].

Wyporność jednostki ∇ – objętości zanurzonej części kadłuba jednostki, [m³].

Wyrównanie jednostki – czynności związane z usunięciem lub zmniejszeniem przechyłu i prze- głębienia po zatopieniu przedziału/przedziałów w wyniku uszkodzenia jednostki.

Wysokość boczna H – pionowa odległość od płaszczyzny podstawowej do górnej krawędzi po- kładnika najwyższego ciągłego pokładu mierzona w płaszczyźnie owręża przy burcie. Na jednostkach z zaoblonym połączeniem mocnicy pokładowej z mocnicą burtową wysokość boczną mierzy się 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 wyso- kość boczną mierzy się od linii odniesienia stanowiącej przedłużenie niższej części pokładu równoległe do części wyższej, [m].

Zanurzenie d – pionowa odległość od płaszczyzny podstawowej do letniej wodnicy ładunkowej mierzona w płaszczyźnie owręża, [m].

Zanurzenie minimalne d_{min} – najmniejsze średnie zanurzenie eksploatacyjne jednostki bez ła- dunku, z 10% zapasów oraz, jeżeli to konieczne, z niezbędną ilością balastu wodnego, [m].

Zapasy – paliwo, woda słodka, żywność, smary, materiały zużywane na jednostki, a niezbędne do jego eksploatacji.

Znacząca wysokość fali – średnia wysokość jednej trzeciej najwyższych zaobserwowanych wysokości fal w określonym czasie, [m].

1.4 Dokumentacja

1.4.1 W zależności od fazy budowy jednostki 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 jednostki należy przedstawić do wglądu:

- .1 Plan ogólny;
- .2 Plan rozmieszczenia drzwi zewnętrznych, zejściówek i iluminatorów;
- .3 Linie teoretyczne lub tabelę kształtu kadłuba;
- .4 Krzywe hydrostatyczne, pantokareny – wydruki obliczeń oraz wykresy kontrolne w przypadku stosowania nieuznanych programów komputerowych;
- .5 Obliczenia: ramion przechyłających od działania wiatru (bez oblodzenia i z oblodzeniem) ze schematem powierzchni nawiewu, kątów zalewania, oblodzenia jednostki (masa lodu i współrzędne środka masy), wpływu swobodnych powierzchni cieczy na stateczność;
- .6 Plan przedziałów ładunkowych, zbiorników wraz z ich skalowaniem i pokładów ładunkowych z danymi ich powierzchni (sekcji ładunkowych) oraz środków geometrycznych;
- .7 Plan balastu stałego, jeśli taki balast przewidziano;

oraz do akceptacji (wstępnego zatwierdzenia):

- .8 Projektowa *Informacja o stateczności i niezatapialności*;
- .9 Projektowy plan zabezpieczenia niezatapialności jednostki.

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

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

oraz do wglądu:

- .2 Protokół z próby przechyłów, zaakceptowany przez inspektora PRS;
- .3 Uaktualnioną dokumentację wymienioną w 1.4.1.1.1 do 1.4.1.1.7 (jeżeli wprowadzono zmiany).
- .4 *Informację o stateczności i niezatapialności*;
- .5 Plan zabezpieczenia niezatapialności;

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

1.5 Zakres nadzoru

1.5.1 W zakresie stateczności nadzór PRS obejmuje:

1.5.1.1 Przed rozpoczęciem budowy jednostki:

- .1 rozpatrzenie dokumentacji stateczności i niezatapialności i weryfikację obliczeń;
- .2 rozpatrzenie projektowego planu zabezpieczenia niezatapialności;
- .3 rozpatrzenie i zatwierdzenie systemu wyrównywania przechyłu jednostki, jeżeli jest przewidziany.

1.5.1.2 Podczas budowy i po zakończeniu budowy jednostki:

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

- 1.5.1.3** W ramach przeglądów okresowych i doraźnych jednostki:
- .1 sprawdzenie ważności *Informacji o stateczności i niezatapialności* z uwagi na ewentualne zmiany masy jednostki pustej;
 - .2 przegląd i sprawdzenie działania urządzeń do obliczeń kontrolnych stateczności jednostki przed jej wyjściem z portu;
 - .3 dla jednostek pasażerskich – nadzór nad próbą i akceptacja wyników okresowej weryfikacji parametrów jednostki pustej, przeprowadzanej dla potwierdzenia ważności *Informacji o stateczności i niezatapialności* (patrz 1.7.4);
 - .4 sprawdzenie spełnienia wymagań w zakresie zapewnienia szczelności kadłuba.
- 1.5.1.4** Podczas budowy i po zakończeniu budowy jednostki:
- .1 przegląd środków konstrukcyjnych i urządzeń związanych z zapewnieniem szczelności przedziałów i stateczności jednostki po zatopieniu przedziału/ przedziałów;
 - .2 zatwierdzenie *Informacji o stateczności i niezatapialności*;
 - .3 zatwierdzenie *Planu zabezpieczenia niezatapialności* i związanej z nim broszury;
 - .4 sprawdzenie prawidłowości wyznaczenia i położenia linii ładunkowej odpowiadającej konstrukcyjnej wodnicy ładunkowej z uwzględnieniem wymagań dotyczących wyznaczania wolnej burty.

1.6 Wymagania ogólne

1.6.1 Ogólne założenia i zasady

1.6.1.1 Spełnienie kryteriów statecznościowych nie jest warunkiem wystarczającym do zabezpieczenia jednostki przed wywróceniem. Warunkiem dodatkowym jest właściwe kierowanie jednostką, uwzględniające okoliczności, w jakich jest ona eksploatowana, dlatego spełnienie kryteriów stateczności nie zwalnia kapitana od odpowiedzialności za bezpieczeństwo jednostki jego załogi i pasażerów.

1.6.1.2 Przyjmuje się, że kapitan prowadzi jednostkę rozważnie oraz zachowuje i przestrzega zasad dobrej praktyki morskiej, mając na względzie porę roku, prognozę pogody i rejon żeglugi, oraz że podejmuje odpowiednie postępowanie odnośnie prędkości jednostki i jej kursu, uzasadnione zaistniałymi okolicznościami.

1.6.1.3 Przyjmuje się, że ładunek został odpowiednio rozmieszczony oraz zamocowany w celu zabezpieczenia przed wzdłużnym i poprzecznym przemieszczaniem się w morzu na skutek kołysania i kiwania.

1.6.1.4 Przyjmuje się, że jednostka jest tak załadowana oraz zabalastowana (jeżeli zachodzi potrzeba), że w każdym momencie podróży kryteria statecznościowe, właściwe dla danej jednostki i stanu załadowania, są spełnione.

1.6.1.5 Liczbę częściowo zapełnionych zbiorników należy ograniczyć do niezbędnego minimum ze względu na niekorzystny wpływ takich zbiorników na stateczność jednostki.

1.6.2 Metody obliczeń

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

1.6.3 Obliczanie krzywych hydrostatycznych i pantokaren

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

1.6.3.2 W obliczeniach pantokaren można uwzględniać te kondygnacje zamkniętych nadbudówek, które spełniają wymagania *Części III – Wyposażenie kadłubowe*. Nadbudówki nie powinny być traktowane jako zamknięte, jeśli nie są przewidziane inne otwory wejściowe, dostępne w każdej chwili dla

załogi udającej się do siłowni oraz innych pomieszczeń w tych nadbudówkach w czasie gdy otwory w grodziach zewnętrznych nadbudówki są zamknięte.

1.6.3.3 Nadbudówki, które nie mają 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 jednostki 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 uwzględniać w pełnej wysokości pokładówki położone na pokładzie górnym, jeżeli 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 *Części III – Wyposażenie kadłubowe* nie powinno się uwzględniać w obliczeniach, jednakże otwory w pokładzie, znajdujące się wewnątrz, należy uznawać jako zamknięte, jeżeli ich zrębnice i urządzenia zamykające spełniają wymagania określone w odpowiednich punktach *Części II – Kadłub* i *Części III – Wyposażenie kadłubowe*.

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

1.6.3.7 Na rysunku lub tabelarycznym wydruku pantokaren powinien być umieszczony 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.

1.6.3.8 Parametry hydrostatyczne jednostki powinny być obliczane dla zanurzeń w zakresie od zanurzenia jednostki pustej do maksymalnego zanurzenia jednostki dla stanu wypornościowego.

1.6.3.9 Obliczenia hydrostatyczne powinny zawierać co najmniej następujące parametry:

- wyporność w wodzie słonej o stałej gęstości,
- przyrost wyporności na jednostkę zanurzenia,
- jednostkowy moment przegłębiający,
- współrzędną metacentrum poprzecznego (mierzoną od płaszczyzny podstawowej),
- pionowe położenie środka wyporności (mierzone od płaszczyzny podstawowej),
- wzdłużne położenie środka wyporności,
- wzdłużne położenie geometrycznego środka wodnicy pływania.

1.6.4 Plany przedziałów ładunkowych, zbiorników i pokładów

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

1.6.4.2 Plan zbiorników powinien obejmować wszystkie zbiorniki inne niż ładunkowe, 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 jednostki.

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 ciągłego pokładu górnego oraz iluminatory w nadbudówkach i pokładówkach uwzględnianych w obliczeniach pantokaren.

1.6.5.2 Na planie powinny być oznaczone otwory uznane za otwarte, dla których wyznaczono kąty zalewania jednostki.

1.6.6 Obliczenia powierzchni nawiewu wiatru

1.6.6.1 Powierzchnia nawiewu wiatru A_v i jej moment statyczny powinny być obliczane dla zanurzenia d_{\min} . Powierzchnię nawiewu wiatru przy pozostałych zanurzeniach można określić stosując interpolację liniową, przyjmując – jako następną – powierzchnię odpowiadającą maksymalnemu zanurzeniu.

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

1.6.6.3 Powierzchnia nawiewu wiatru obejmuje rzuty na płaszczyznę symetrii jednostki wszystkich pełnych ścian i powierzchni kadłuba, nadbudówek i pokładówek, masztów, wentylatorów, łodzi, mechanizmów pokładowych, zakryć i przesłon, które mogą być rozpięte w sztormowej pogodzie oraz rzuty bocznych powierzchni ładunków przewidzianych do przewozu na pokładzie.

Powierzchnię nawiewu niepełnych barier oraz różnych małych elementów zaleca się uwzględniać poprzez zwiększenie o 5% powierzchni nawiewu wiatru obliczonej dla zanurzenia d_{\min} , a momentu statycznego tej powierzchni o 10%.

W celu uwzględnienia powierzchni nawiewu elementów niepełnych i małych w warunkach oblodzenia należy powierzchnię i moment statyczny powierzchni, obliczonych dla d_{\min} , zwiększyć odpowiednio o 10% i 20% lub o 7,5% i 15% w zależności od wielkości oblodzenia jednostkowego podanego w 1.6.13.2. Tak obliczone wielkości powierzchni nawiewu 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 jednostki powinny uwzględniać we wszystkich stanach załadowania: wpływ swobodnych powierzchni cieczy na położenie środka masy jednostki, początkową wysokość metacentryczną i krzywe ramion prostujących.

1.6.7.2 Wpływ swobodnych powierzchni cieczy powinien być uwzględniony, jeżeli poziom zapełnienia zbiornika jest niższy od poziomu odpowiadającego 98% całkowitego zapełnienia. Wpływ swobodnych powierzchni małych zbiorników może być pominięty na warunkach określonych w 1.6.7.11. Poprawki dla nominalnie zapełnionych zbiorników ładunkowych powinny być obliczane dla poziomu napełnienia 98%. Poprawkę na początkową wysokość metacentryczną należy wyliczać dzieląc moment bezwładności powierzchni cieczy przy kącie przechyłu 5° przez wyporność, natomiast poprawki na wartości ramion prostujących powinny być określone na bazie rzeczywistego momentu przechylającego ładunku płynnego.

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 zapełnienia/opróżnienia). 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 zapełniania 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 oraz 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 Wpływ swobodnych powierzchni cieczy na początkową wysokość metacentryczną powinien być określony poprzez poprzeczny moment bezwładności, obliczony przy kącie przechyłu 0° , podzielony przez wypór jednostki (D).

1.6.7.7 Wpływ swobodnych powierzchni cieczy na krzywą ramion prostujących należy określać stosując jedną z poniższych metod:

- .1 poprawkę obliczoną na podstawie rzeczywistych momentów bezwładności swobodnych powierzchni cieczy w zbiornikach dla każdego kąta przechyłu;
- .2 poprawkę obliczoną na podstawie momentu bezwładności przy kącie 0, korygowaną dla każdego kąta przechyłu.

1.6.7.8 Poprawki mogą być obliczane zgodnie z zasadami podanymi w 1.6.7.2.

1.6.7.9 *W Informacji o stateczności i niezatapialności* powinna być stosowana tylko jedna wybrana metoda. Jednak 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 metod oraz zamieścić wyjaśnienie różnic, które mogą wystąpić między końcowymi wartościami poprawianych wielkości.

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

$$M_{fs} / D_{\min} < 0,01 \quad [\text{m}]$$

gdzie:

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

D_{\min} – wypór przy minimalnym zanurzeniu d_{\min} , [t],

d_{\min} – minimalne zanurzenie eksploatacyjne jednostki bez ładunku z 10% zapasów z niezbędnym balastem wodnym, [m].

1.6.7.11 Wpływu resztek płynów w pustych zbiornikach można nie brać pod uwagę przy obliczaniu poprawek zakładając, że sumaryczny efekt wszystkich resztek płynów nie ma znaczącego wpływu na stateczność.

1.6.8 Kąt zalewania jednostki i zapewnienie szczelności kadłuba

1.6.8.1 Kąt zalewania jednostki nieuszkodzonej powinien być określany w oparciu o plan wymieniony w 1.6.5, przy uwzględnieniu niżej podanych wytycznych.

1.6.8.2 Otwory w burtach, 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 jednocześnie prowadzą do znacznego zalania wewnętrznego przedziału, uwzględnionego w obliczeniach pantokaren.

1.6.9 Stany załadowania

1.6.9.1 Stateczność i niezatapialność jednostki powinna być sprawdzana w następujących stanach załadowania:

- .1 jednostka całkowicie załadowana z pełnymi zapasami;
- .2 jednostka całkowicie załadowana z 10% zapasów;
- .3 jednostka bez ładunku z pełnymi zapasami;
- .4 jednostka bez ładunku z 10% zapasów.

1.6.9.2 Jeżeli przewiduje się, że w czasie normalnej eksploatacji jednostki mogą występować inne od przewidywanych w 1.6.9.1 lub w rozdziale 2 stany załadowania, bardziej niekorzystne pod względem stateczności, to dla każdego z tych stanów powinna być również sprawdzona stateczność i niezatapialność.

1.6.9.3 Jeżeli na jednostce znajduje się balast stały, to jego masę należy wliczyć do masy jednostki pustej.

1.6.9.4 Jeżeli w jakimkolwiek stanie załadowania jednostki przewiduje się potrzebę lub możliwość balastowania wodą, to stateczność i niezatapialność powinna być sprawdzona z uwzględnieniem tego balastu.

1.6.10 Wykresy ramion stateczności

1.6.10.1 Dla wszystkich rozpatrywanych stanów załadowania powinny być wykonane 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 kątowi zalewania. Przy przechyłach przekraczających kąt zalewania jednostki należy przyjąć, że jednostka 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 uskok, a wykres ramion stateczności dynamicznej – załamanie.

1.6.11 Informacja o stateczności i niezatapialności oraz środki kontroli stateczności

1.6.11.1 Na jednostce powinny być dostępne dokładne i aktualne informacje oraz odpowiednie środki pozwalające kapitanowi uzyskać w sposób prosty i szybki dane dotyczące stateczności i niezatapialności jednostki w zmiennych warunkach eksploatacyjnych.

1.6.11.2 Jednostka powinna posiadać *Informację o stateczności i niezatapialności*, zatwierdzoną lub uznaną przez PRS zgodnie z postanowieniami zawartymi w 1.2.2, zawierającą wytyczne i zasady eksploatacji jednostki, nawiązujące do wymagań zawartych w *Przepisach*.

1.6.11.3 *Informacja o stateczności i niezatapialności* oraz związana dokumentacja powinny być zredagowane w języku zrozumiałym dla załogi jednostki. Jeżeli nie jest to język angielski, a jednostka odbywa podróże międzynarodowe, to *Informacja o stateczności i niezatapialności* powinna być przetłumaczona na język angielski i również zatwierdzona.

1.6.11.4 Zakres *Informacji o stateczności i niezatapialności* powinien być dostosowany do typu jednostki i warunków jej eksploatacji, a forma i jakość wydania powinna uwzględniać jej przeznaczenie do wieloletniego użytkowania.

1.6.11.5 *Informacja o stateczności i niezatapialności* powinna zawierać:

- .1 dane jednostki umożliwiające identyfikację (nazwa, typ, stocznia i nr budowy, rok budowy/przebudowy, wymiary główne, liczba członków załogi, liczba pasażerów, nośność, rejon żeglugi, symbol klasy, flaga, port macierzysty, nr IMO, maksymalne zanurzenie wynikające z wyznaczonej wolnej burty, maksymalne zanurzenie na pionie dziobowym wynikające z minimalnej wysokości dziobu (jeżeli jest wymagane), minimalne zalecane zanurzenie na pionie dziobowym (jeżeli jest wymagane));
- .2 zestawienie kryteriów statecznościowych i stateczności awaryjnej, przyjętych do oceny stateczności i niezatapialności oraz krótką charakterystykę statecznościową jednostki;
- .3 wskazówki dotyczące ograniczeń eksploatacyjnych, pogodowych i innych, wynikających z cech konstrukcyjnych lub sposobu eksploatacji, a niezbędnych do zapewnienia bezpieczeństwa statecznościowego jednostki;
- .4 dane o stateczności i stateczności awaryjnej jednostki w stanach załadowania wymaganych przez *Przepisy* oraz w eksploatacyjnych stanach załadowania określonych przez armatora (plan jednostki przedstawiający rozmieszczenie ładunku, zapasów, balastu, itp., obliczenia parametrów statecznościowych i stateczności awaryjnej, zanurzenia, krzywe ramion stateczności) zgodnie z wymaganiami zawartymi w Załącznikach 1, 2 i 3;
- .5 instrukcję obliczania i oceny stateczności i stateczności awaryjnej w stanach załadowania innych aniżeli zamieszczone w *Informacji*; zaleca się, aby powyższa instrukcja zawierała przykład obliczeniowy;
- .6 materiały i dane umożliwiające wykonanie niezbędnych obliczeń i ocenę stateczności w sposób prosty i szybki – jeżeli jest to możliwe;
- .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 jednostki lub protokół z próby przechyłów jednostki siostrzanej, który był podstawą do przyjęcia parametrów jednostki pustej. Protokół z próby przechyłów może być wydany jako oddzielny dokument.

1.6.11.6 *Informacja o stateczności i niezatapialności* powinna być opracowana na podstawie danych jednostki pustej, określonych w ważnym protokole z próby przechyłów. W przypadku jednostki zwolnionej, zgodnie z 1.7.5 lub 1.7.6, z przeprowadzenia próby przechyłów, należy zamieścić obliczenia masy jednostki pustej i współrzędnych jej środka.

1.6.11.7 Jako uzupełnienie zatwierdzonej *Informacji o stateczności i niezatapialności*, dla ułatwienia obliczeń i kontroli stateczności, mogą być stosowane komputerowe programy obliczeniowe.

1.6.11.8 Programy obliczeń stateczności dla warunków eksploatacji oraz ewentualnych 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. Natomiast instalowany do tego celu na jednostce komputer powinien być uznanego przez PRS typu. Dopuszcza się dwa niezależne komputery typu nieuznanego.

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

1.6.11.10 *Informacja o stateczności i niezatapialności* powinna zawierać stwierdzenie, że spełnienie wymagań i zaleceń w niej zawartych nie zabezpiecza jednostki przed utratą stateczności lub przewróceniem się, jeżeli nie będą właściwie uwzględnione warunki, w jakich jednostka jest eksploatowana; w tym zakresie kapitan nie jest zwolniony od obowiązku stosowania zasad dobrej praktyki morskiej i od odpowiedzialności za bezpieczeństwo jednostki (patrz 1.6.1.1 i 1.6.1.2).

1.6.11.11 Po zakończonym załadunku, a przed wyjściem jednostki w podróż, kapitan powinien określić przegłębienie i stateczność jednostki, a także upewnić się i zapisać, że jednostka spełnia kryteria stateczności.

1.6.12 Znaki zanurzenia

1.6.12.1 Każda jednostka powinna posiadać na dziobie i na rufie wyraźnie naniesione znaki zanurzenia.

1.6.12.2 Jeżeli znaki zanurzenia nie są umieszczone w miejscu, w którym są łatwe do odczytania lub warunki eksploatacyjne na danej trasie utrudniają odczyt znaków zanurzenia, wówczas jednostka powinna być także wyposażona w niezawodny system wskazywania zanurzenia, określający zanurzenie na dziobie i na rufie.

1.6.13 Obłodzenie

1.6.13.1 Dla jednostek przeznaczonych do żeglugi w zimie w okresowych strefach zimowych, oprócz sprawdzenia stateczności w podstawowych stanach załadowania, należy sprawdzić również stateczność z uwzględnieniem oblodzenia, zgodnie z wymaganiami Załącznika 4. 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 masę lodu należy traktować jako masę dodatkową poza normalną nośnością jednostki.

1.6.13.2 Masy lodu i moment względem płaszczyzny podstawowej, obliczone zgodnie z postanowieniami zawartymi w Załączniku 4, należy uwzględnić jako stałe, niezależnie od stanu załadowania jednostki.

1.7 Próba przechyłów

1.7.1 Próba przechyłów powinna być przeprowadzona na jednostce:

- .1 po zakończeniu budowy;
- .2 po zakończeniu przebudowy (zgodnie z 1.7.2);
- .3 po umieszczeniu lub dołożeniu balastu stałego (zgodnie z 1.7.3);
- .4 pasażerskiej, okresowo (zgodnie z 1.7.4).

1.7.2 Po przeprowadzeniu kapitalnego remontu, zmianie wyposażenia lub modernizacji jednostki powinna być przeprowadzona próba przechyłów, jeżeli zmiany konstrukcyjne stwierdzone obliczeniowo powodują choćby jedną z niżej podanych zmian:

- .1 zmianę masy jednostki pustej o więcej niż 2% lub 2 tony (w zależności od tego, która wartość jest większa),
- .2 zmianę wzdłużnego położenia środka masy jednostki pustej o więcej niż 1% L w stosunku do zatwierdzonych i stosowanych parametrów jednostki pustej,
- .3 podwyższenie wysokości środka masy jednostki pustej o więcej niż 2% lub 4 cm (w zależności od tego, która z tych wartości jest mniejsza).

Jeżeli zmiany nie przekraczają podanych wyżej wartości, próba przechyłów jednostki nie jest wymagana, jednak obowiązująca *Informacja o stateczności i niezatapialności* powinna zostać skorygowana o aktualne parametry jednostki pustej, uzyskane z obliczeń lub próby nośności (jeśli próbę wykonano).

Niezależnie od przedstawionych obliczeń, PRS może zażądać przeprowadzenia kontrolnej próby nośności, biorąc pod uwagę wiek jednostki.

1.7.3 Jednostka, na której umieszczono balast stały, powinna być poddana 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, ważenia lub pomiaru (np. dołożenie balastu w wyniku próby przechyłów).

1.7.4 Jednostka nowo zbudowana może zostać zwolniona z wymaganej w 1.7.1.1 próby przechyłów, pod warunkiem że są dostępne dane jednostki siostrzanej, określone na podstawie próby przechyłów, a parametry jednostki nowo zbudowanej zostaną skorygowane o znane różnice dotyczące masy i położenia jej środka, a przeprowadzona próba nośności potwierdzi, że różnica wyporności jednostki nowo zbudowanej w stosunku do wyporności jednostki siostrzanej nie przekroczy:

- .1 2% dla jednostki o długości $L \leq 50$ m,
- .2 1% dla jednostki o długości $L \geq 160$ m,

(dla długości pośrednich dopuszczalny procent różnicy wyporności należy określić metodą interpolacji liniowej), oraz że różnica we wzdluznym polozeniu srodka masy jednostek pustych nie przekroczy 0,5% długości L . Do dalszych obliczeń należy przyjąć skorygowane przez próbę nośności parametry jednostki pustej.

Jeżeli powyższe warunki nie są spełnione, jednostka nowo zbudowana powinna zostać poddana próbie przechyłów.

1.7.5 Jednostka powinna być poddana próbie przechyłów w końcowym stadium budowy, przebudowy lub remontu maksymalnie zbliżonym do stanu jednostki pustej. Masa brakujących elementów nie powinna być większa od 2% wyporu jednostki w stanie pustym, a masa elementów zbędnych, bez balastu przechyłowego i balastu wodnego wg 1.7.7 – nie większa niż 4% tego wyporu.

1.7.6 Wysokość metacentryczna GM jednostki 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 zapełnione.

1.7.7 Do określenia kątów przechyłu na jednostce powinny być użyte co najmniej dwa piony lub dwa przyrządy i jeden pion, zaakceptowane przez PRS.

1.7.8 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:

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

gdzie:

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

GM_k – średnia wysokość metacentryczna próby przechyłów, obliczana według poniższego wzoru:

$$GM_k = \frac{\sum GM_i}{n} \quad [\text{m}]$$

gdzie: n – liczba pomiarów.

Pomiary, przy których nie jest spełniony ten warunek, nie są brane pod uwagę w ponownym obliczeniu wysokości metacentrycznej GM_k . Nieuwzględnienie więcej niż jednego pomiaru wymaga uzgodnienia z PRS;

- .2 prawdopodobny bład próby ε obliczony wg wzoru:

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

spełnia następujące 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}

<i>n</i>	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:

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

gdzie:

D_0 – wypór jednostki pustej, [t],

D_1 – wypór jednostki w najmniej korzystnym stanie załadowania, [t],

GM – poprawiona wysokość metacentryczna, [m],

GZ_m – maksymalna wartość ramienia prostującego stateczności statycznej w przedziale kątów przechyłu do 60° [m];

- .4 liczba poprawnych pomiarów nie jest mniejsza niż 8.

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

1.7.10 Próba przechyłów oraz kontrola masy jednostki pustej (patrz 1.7.4) powinna być przeprowadzana w obecności inspektora PRS i zgodnie z zasadami określonymi w *Publikacji Nr 6/P – Stateczność*.

1.8 Kryteria stateczności

1.8.1 Stateczność i niezatapialność jednostek we wszystkich eksploatacyjnych stanach załadowania powinna odpowiadać wymaganiom ogólnym i szczegółowym (w zależności od typu jednostki) zawartym w *Przepisach*.

1.8.2 Jednostka powinna posiadać w stanie nieuszkodzonym taką stateczność, aby po uszkodzeniu i zatopieniu przedziału spełniała kryteria stateczności awaryjnej.

1.8.3 W obliczeniach stateczności należy uwzględniać, tam gdzie to ma zastosowanie, wpływ oblodzenia, zgodnie ze wskazaniami w Załączniku 4.

1.8.4 Wymagania zawarte w *Przepisach* są wymaganiami minimalnymi i odzwierciedlają uznany za wystarczający poziom bezpieczeństwa przy zachowaniu przyjętych, ogólnych założeń i zasad.

1.9 Odstępstwa i interpretacje

1.9.1 Interpretacji wymagań i postanowień zawartych w *Przepisach* 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 nie obniży poziomu bezpieczeństwa jednostki.

1.9.3 W odniesieniu do wymagań wynikających z postanowień konwencji międzynarodowych i przepisów państwowych odstępstwa mogą być zaakceptowane tylko w przypadku i trybie określonym w danej konwencji lub przepisach.

1.9.4 Jeżeli w stosunku do jakiegokolwiek jednostki spełniającej wymagania *Przepisów* zachodzi uzasadniona wątpliwość odnośnie jej stateczności lub niezatapialności, to w odniesieniu do tej jednostki PRS może zastosować dodatkowe wymagania.

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

1.10 Przejścia poza ustalony rejon żeglugi

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

2 PLYWALNOŚĆ I STATECZNOŚĆ

2.1 Postanowienia ogólne

2.1.1 Wymagania niniejszego podrozdziału oparte są na kryteriach stateczności zgodnych z *Międzynarodowym kodeksem bezpieczeństwa jednostek szybkich, 2000 (Kodeks HSC)*.

2.1.2 Jednostka powinna posiadać odpowiednie:

- .1 właściwości statecznościowe i systemy stabilizacyjne w celu zapewnienia bezpieczeństwa jednostki będącej w stanie niewypornościowym i w stanie przejściowym;
- .2 właściwości pływalnościowe i statecznościowe w celu zapewnienia bezpieczeństwa jednostki, zarówno nieuszkodzonej jak i uszkodzonej, będącej w stanie wypornościowym;
- .3 właściwości statecznościowe w stanie niewypornościowym i przejściowym, pozwalające na przejście jednostki w stan wypornościowy w przypadku wadliwego działania któregokolwiek z systemów.

2.1.3 PRS może zaakceptować inne metody wykazania zgodności spełnienia wymagań *Przepisów*, jeżeli zostanie udowodnione, że wybrana metoda zapewni równoważny poziom bezpieczeństwa. Do metod tych można zaliczyć:

- .1 matematyczne symulacje dynamiki ruchu jednostki;
- .2 próby modelowe;
- .3 próby jednostki w morzu.

2.1.4 Możliwość zastosowania matematycznych symulacji powinna być najpierw zademonstrowana przez korelację z obiektem pełnowymiarowym lub badaniami modelowymi dla właściwego typu jednostki. Użycie symulacji matematycznych może być pomocne przy identyfikacji krytycznych scenariuszy dla później przeprowadzonych testów.

2.1.5 Próby modelowe lub próby jednostki w morzu i/lub obliczenia powinny również obejmować rozpoznanie niżej wymienionych zagrożeń:

- .1 niestateczność kursowa, często w połączeniu z niestabilnością kołysania bocznego i wzdłużnego;
- .2 nagłe ustawienie się jednostki bokiem do fali i zanurzanie się dziobu przy fali nadążającej i prędkości jednostki zbliżonej do prędkości fali;
- .3 nurzanie dziobu jednostek jednokadłubowych i katamaranów będących w ślizgu, powodowane utratą stateczności wzdłużnej przy ruchu na względnie spokojnej wodzie;
- .4 zmniejszanie się stateczności poprzecznej wraz ze zwiększaniem prędkości jednostki jednokadłubowej;
- .5 galopowanie – sprzężone kołysania wzdłużne i poprzeczne będących w ślizgu jednostek jednokadłubowych;
- .6 nagła zmiana stanu równowagi jednostki wywołana zanurzeniem linii załamania burta – dno. Jest to zjawisko typowe dla ślizgowych jednostek jednokadłubowych, dla których zanurzenie linii załamania powoduje silny moment przewracający;
- .7 nagłe przechylenie lub przegłębienie poduszki, będące skutkiem podwinięcia się fartucha dziobowego lub burtowego, w krańcowym przypadku mogące doprowadzić do przewrócenia jednostki;
- .8 niestateczność wzdłużna jednostek SWATH (*Small Waterplane Area Twin Hull* – jednostka dwukadłubowa o małej powierzchni wodnicy) wywołana momentem hydrodynamicznym, spowodowanym przepływem wody ponad zanurzonymi dolnymi częściami kadłubów;

- .9 zmniejszenie się rzeczywistej wysokości metacentrycznej (sztywności poprzecznej) podczas cyrkulacji poduszkowców bocznościennych przy dużej prędkości, co może prowadzić do nagłego powiększenia przechyłu i/lub sprzężonych kołysań wzdłużnych i poprzecznych;
- .10 rezonansowe kołysania poprzeczne poduszkowców wywołane falą boczną, mogące doprowadzić do przewrócenia jednostki.

2.1.6 Należy udowodnić za pomocą odpowiednich obliczeń i/lub prób, że jednostka eksploatowana zgodnie z zatwierdzonymi ograniczeniami eksploatacyjnymi, poddana zakłóceniu powodującemu kołysanie poprzeczne lub wzdłużne, nurzanie lub przechył związany z wykonywaniem cyrkulacji albo każdą kombinacją wymienionych zjawisk, powróci do poprzedniego stanu równowagi.

2.1.7 Stosując obliczenia należy wykazać, że poprawnie przedstawiają dynamiczne zachowania jednostki przy jej ograniczeniach eksploatacyjnych.

2.2 Pływalność

2.2.1 Aby spełnić wymagania *Przepisów* w zakresie stateczności w stanie nieuszkodzonym i uszkodzonym, jednostka powinna posiadać wystarczający zapas pływalności na wodnicy konstrukcyjnej. PRS może wymagać większego zapasu pływalności, jeżeli daje pozwolenie na eksploatację jednostki w określony, zamierzony sposób. Ten zapas pływalności powinien być obliczany uwzględniając jedynie te pomieszczenie, które są:

- .1 wodoszczelne i położone poniżej pokładu głównego;
- .2 wodoszczelne lub strugoszczelne, położone powyżej pokładu głównego.

2.2.2 Przy sprawdzaniu stateczności jednostki uszkodzonej należy przyjmować, że nastąpi zalanie przestrzeni w granicach ustalonych przez przegrody wodoszczelne w stanie równowagi lub w granicach ustalonych przez przegrody strugoszczelne w pośrednim stadium zatapiania i w zakresie dodatnich wartości ramion momentu prostującego, spełniających wymagania dla stateczności w stanie uszkodzonym.

2.2.3 Jednostka zbudowana zgodnie z wymaganiami organizacji uznanych przez Administrację, zgodnie z rozdziałem X *Konwencji SOLAS* może być uważana za posiadającą odpowiednią wytrzymałość i szczelność.

2.2.4 W pomieszczeniach branych pod uwagę w 2.2.1.1 należy zapewnić sprawdzanie wodoszczelności i strugoszczelności. Szczegółowe wytyczne powinny być ujęte w *Instrukcji eksploatacji jednostki*, opracowanej zgodnie z wymaganiem 18.2.1 *Kodeksu HSC*.

2.3 Stateczność jednostki nieuszkodzonej w stanie wypornościowym

2.3.1 Wodolot o płatach przecinających wodę i/lub płatach całkowicie zanurzonych powinien posiadać wystarczającą stateczność przy wszystkich dozwolonych stanach załadowania, aby spełniać odpowiednie postanowienia Załącznika 1, a w szczególności powinien utrzymywać kąt przechyłu mniejszy niż 10°, kiedy działa na niego moment przechylający o wartości równej większemu z momentów określonych w punktach 1.1.2 i 1.1.4 Załącznika 1.

2.3.2 Jednostki wielokadłubowe inne niż wodoloty powinny spełniać, z uwzględnieniem punktu 2.3.4, odpowiednie wymagania Załącznika 2 dla wszystkich dozwolonych stanów załadowania.

2.3.3 Jednostki jednokadłubowe inne niż wodoloty powinny spełniać, z uwzględnieniem punktu 2.3.4, odpowiednie wymagania Załącznika 3 dla wszystkich dozwolonych stanów załadowania.

2.3.4 Jeżeli właściwości jednostki wielokadłubowej nie są odpowiednie, aby zastosować kryteria Załącznika 2 albo właściwości jednostki jednokadłubowej nie są odpowiednie, aby zastosować kryteria Załącznika 3, to PRS może zaakceptować alternatywne kryteria równoważne wymienionym, stosowne do typu jednostki i rejonu eksploatacji.

Tabela 2.3.4
Stosowanie Załączników 2 i 3 do jednostek jedno- i wielokadłubowych

GM [m]	Kąt wystąpienia maksimum GZ	
	≤ 25°	> 25°
≤ 3,0	Załącznik 2 lub Załącznik 3	Załącznik 3
> 3,0	Załącznik 2	Załącznik 2 lub Załącznik 3

gdzie:

GZ – ramię prostujące, [m],

GM – poprzeczna wysokość metacentryczna jednostki załadowanej do wodnicy konstrukcyjnej, poprawiona od wpływu swobodnych powierzchni cieczy, [m].

2.4 Stateczność jednostki nieuszkodzonej w stanie niewypornościowym

2.4.1 Wymagania niniejszego podrozdziału oraz wymagania określone w 2.8.6 należy stosować przy założeniu, że wszelkie zainstalowane na jednostce systemy stabilizacyjne są w pełni sprawne.

2.4.2 Stateczność poprzeczna i podłużna pierwszej i/lub każdej następnej jednostki z serii powinna być oceniona jakościowo w czasie prób bezpieczeństwa w ruchu, jakie są wymagane w rozdziałach 17 i 18 oraz w Załączniku 9 do *Kodeksu HSC*. Wyniki tych prób mogą wskazać potrzebę wprowadzenia ograniczeń eksploatacyjnych.

2.4.3 Jeżeli jednostka posiada przenikające powierzchnię wody elementy konstrukcyjne lub wyposażenie, należy przedsięwziąć środki ostrożności zapobiegające niebezpiecznym położeniom i przechyłom, a także utracie stateczności w rezultacie zderzenia z zanurzonymi lub pływającymi obiektami.

2.4.4 W konstrukcjach, w których jako środek pomocniczy do sterowania jednostką zastosowano okresowe odkształcanie poduszki lub zastosowano okresowe upuszczanie powietrza z poduszki do atmosfery dla celów manewrowych, należy określić wpływ tych środków na stateczność w stanie niewypornościowym i określić ograniczenia prędkości i położenia jednostki podczas ich stosowania.

2.4.5 W przypadku pojazdów na poduszce powietrznej z fartuchami elastycznymi należy upewnić się, że osłony są stabilne we wszystkich warunkach eksploatacyjnych.

2.5 Stateczność jednostki nieuszkodzonej w stanie przejściowym

2.5.1 We wszystkich warunkach, do dopuszczalnych warunków pogodowych włącznie, czas przejścia ze stanu wypornościowego do niewypornościowego i odwrotnie powinien być zminimalizowany, chyba że zostanie sprawdzone, że w czasie przejścia nie występuje znaczne zmniejszenie stateczności.

2.5.2 Wodolot powinien spełniać odpowiednie wymagania Załącznika 1.

2.6 Pływalność i stateczność w stanie wypornościowym po uszkodzeniu

2.6.1 Wymagania tego podrozdziału mają zastosowanie do wszystkich dopuszczalnych stanów załadowania.

2.6.2 Należy przyjmować następujące stopnie zatapialności pomieszczeń, stosowane do obliczeń stateczności w stanie uszkodzonym:

Przestrzeń	Stopień zatapialności
Przeznaczona na ładunek lub zapasy	60
Zajęta przez pomieszczenia mieszkalne	95
Zajęta przez urządzenia maszynowe	85
Przeznaczona na ciecze	0 lub 95*
Przystosowana do przewozu pojazdów	90
Pusta	95

* Należy przyjmować wartość, która spowoduje ostrzejsze wymagania.

2.6.3 Należy stosować współczynniki zapelnienia uzyskane w wyniku bezpośrednich obliczeń, jeżeli z ich stosowania wynikają bardziej uciążliwe warunki niż przy stosowaniu współczynników podanych w 2.6.2. Można stosować współczynniki zapelnienia uzyskane w wyniku bezpośrednich obliczeń, jeżeli wynikiem są warunki mniej uciążliwe niż przy stosowaniu współczynników podanych w 2.6.2.

2.6.4 PRS może wyrazić zgodę, aby dla uzyskania pływalności stosować pianki o małej gęstości lub inne środki umieszczone w pustych przestrzeniach, pod warunkiem że zostanie zadowalająco udowodnione, że proponowany środek jest najbardziej odpowiedni oraz:

- .1 jest w formie zamkniętych komórek, jeżeli jest to pianka, lub w inny sposób jest uodporniony na wchłanianie wody;
- .2 ma trwałą postać w warunkach eksploatacji;
- .3 jest obojętny chemicznie w stosunku do materiałów konstrukcji, z którymi się styka, a także innych substancji, z którymi może wejść w kontakt;
- .4 jest odpowiednio zamocowany i łatwy do usunięcia dla przeprowadzenia przeglądu pustych przestrzeni.

2.6.5 PRS może zezwolić na jednostce na puste przestrzenie denne niewyposażone w system zęzowy lub odpowietrzenia, pod warunkiem że:

- .1 konstrukcja wytrzyma ciśnienie słupa wody, jakie może zaistnieć po każdym uszkodzeniu przewidywanym w 2.6;
- .2 przy obliczaniu stateczności jednostki uszkodzonej według wymagań 2.6 wszelkie puste przestrzenie przylegające do rejonu uszkodzonego powinny być ujęte w obliczeniach oraz powinny być spełnione kryteria podane w 2.6, 2.8.15 i 2.9.1;
- .3 środki, którymi usuwa się wodę, która przeciekła do pustej przestrzeni, powinny być określone w *Instrukcji eksploatacji jednostki*;
- .4 zapewni się odpowiednią wentylację, aby umożliwić inspekcję omawianych przestrzeni według wymagań 2.2.1.4;
- .5 puste przestrzenie wypełnione pianką lub elementami wypornościowymi lub jakiegokolwiek przestrzenie bez systemu odpowietrzenia są uważane za puste przestrzenie dla celów niniejszego rozdziału, pod warunkiem że pianka lub elementy wypornościowe są całkowicie zgodne z 2.6.4.

2.6.6 Jeżeli uszkodzenie o mniejszych rozmiarach niż podano w 2.7 powoduje poważniejsze skutki, należy przyjmować również ten mniejszy rozmiar uszkodzenia.

2.7 Rozmiary uszkodzeń

2.7.1 Rozmiary uszkodzenia bocznego

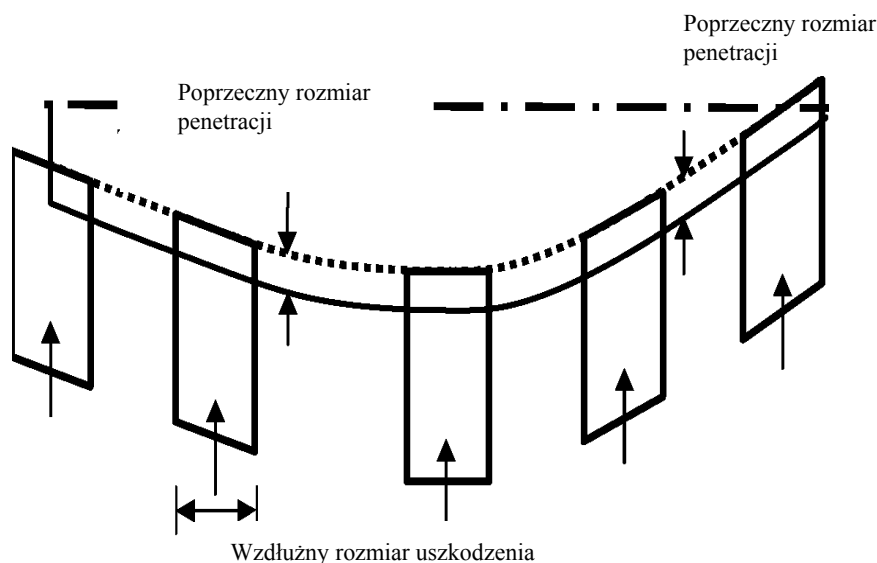
2.7.1.1 Należy przyjmować następujące uszkodzenia boczne, zachodzące w każdym miejscu na obrzeżu jednostki:

- .1 wzdłużny rozmiar uszkodzenia powinien wynosić $0,75\nabla^{1/3}$ lub $(3\text{ m} + 0,225\nabla^{1/3})$ lub 11 m, przyjmując wartość najmniejszą;
- .2 poprzeczny rozmiar przebiccia w głąb jednostki powinien wynosić $0,2\nabla^{1/3}$. Jednakże, jeżeli jednostka ma nadmuchiwane fartuchy lub boczne konstrukcje niepływalnościowe, to poprzeczny zakres przebiccia głównego kadłuba lub zbiornika pływalnościowego powinien być przyjęty co najmniej $0,12\nabla^{1/3}$;
- .3 pionowy rozmiar uszkodzenia należy przyjąć dla całej wysokości jednostki.

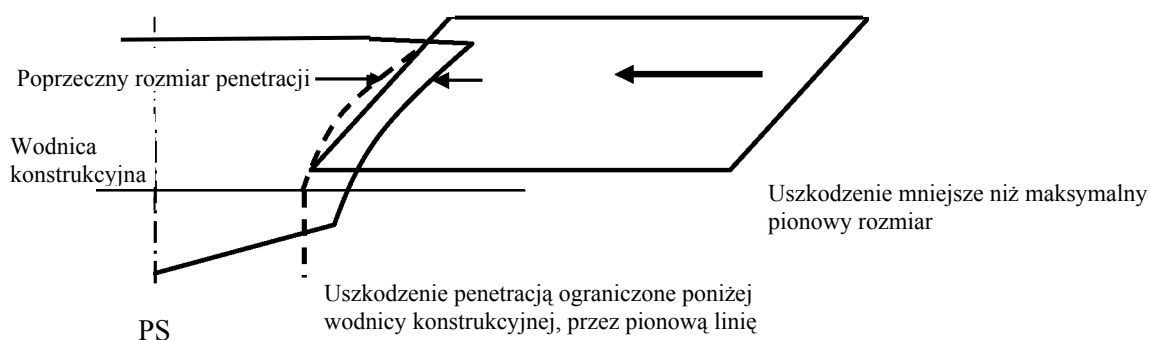
2.7.1.2 Należy przyjąć, że uszkodzenia opisane w tym punkcie mają kształt równoległoscianu¹. Na rysunku 2.7.1.2a pokazano, że powierzchnia uszkodzenia powinna być styczna na śródkręciu lub dotykać przynajmniej w dwóch punktach powierzchnię odpowiadającą wyspecyfikowanemu uszkodzeniu poprzecznemu. Rozmiar uszkodzenia bocznego nie powinien być większy niż $0,2\nabla^{1/3}$ na wodnicy konstrukcyjnej, z wyjątkiem przypadków o mniejszym rozmiarze uszkodzenia, jak przewidziano w 2.7.1.1.2

¹ Równoległoscian jest zdefiniowany jako „bryła składająca się z równoległoboków”, gdzie równoległobok jest czworokątem, którego przeciwległe boki są równoległe.

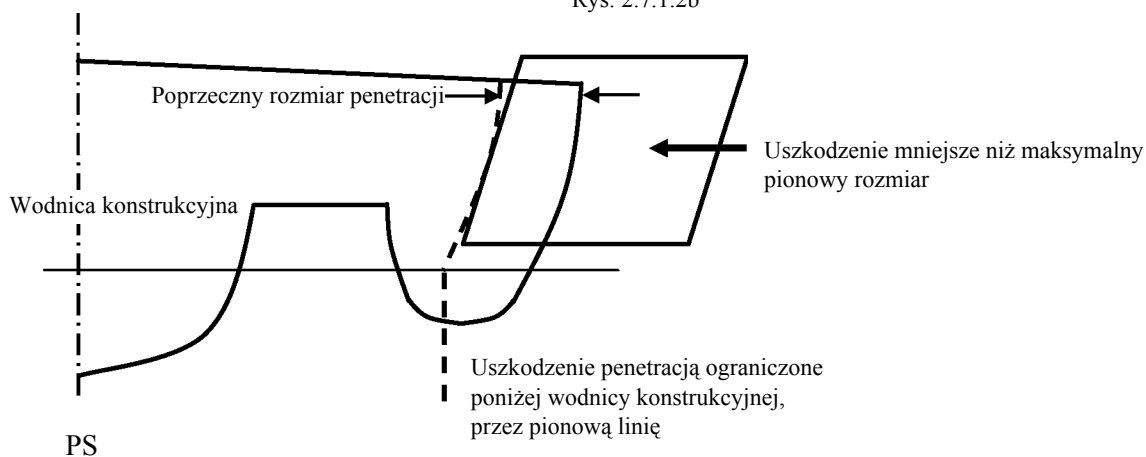
(rys. 2.7.1.2b i 2.7.1.2c). Jeżeli rozważa się jednostki wielokadłubowe, za obrys jednostki uważa się tylko powierzchnię poszycia najbardziej zewnętrznej części kadłuba danego przekroju.



Rys. 2.7.1.2a



Rys. 2.7.1.2b



Rys. 2.7.1.2c

2.7.2 Rozmiary uszkodzenia dziobu i rufy

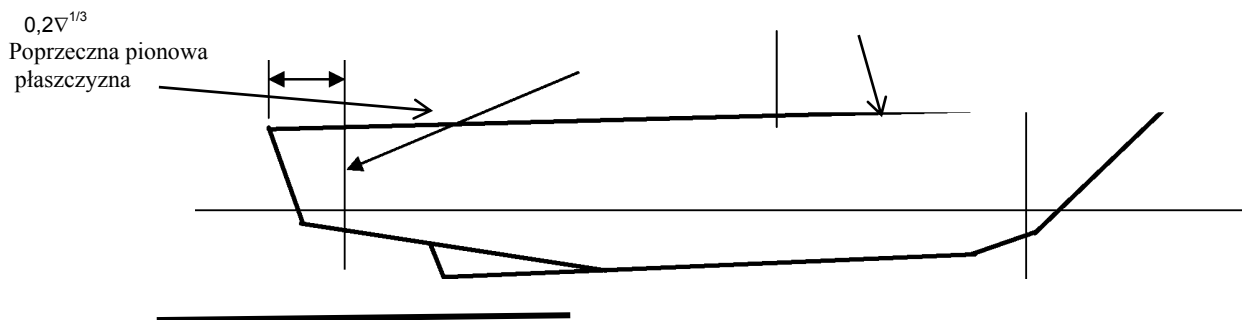
2.7.2.1 Następujące rozmiary uszkodzenia dziobu i rufy mają zastosowanie jak pokazano na rysunku 2.7.2.1:

- .1 dziobowy koniec uszkodzenia – uszkodzenie do powierzchni określonej jako A_{bow} w 4.4.1 rozdziału 3 *Kodeksu HSC*. Rufowe ograniczenie będące poprzeczną płaszczyzną pionową przy zało-

zeniu, że obszar ten nie musi rozciągać się od przedniego krańca obrysu wodoszczelnego jednostki dalej niż odległość określona w 2.7.1.1.1

- .2 rufowy koniec uszkodzenia – uszkodzenie do powierzchni rufowej poprzecznej płaszczyzny pionowej w odległości $0,2\nabla^{1/3}$ w kierunku dziobu od rufowego końca wodoszczelnego obrysu kadłuba.

Powierzchnia pokładu = A_{bow}



Rys. 2.7.2.1

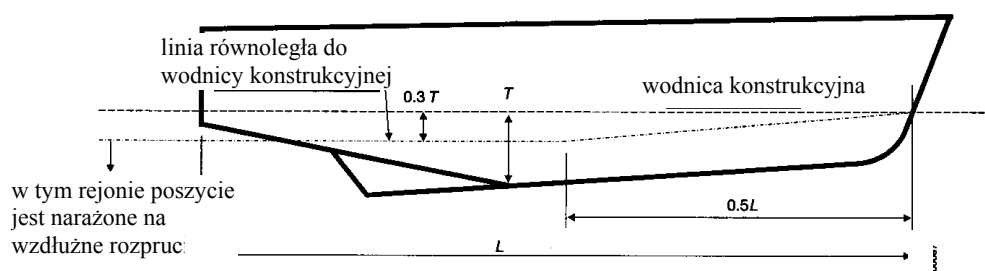
2.7.2.2 Wymaganie 2.6.6 należy stosować w odniesieniu do uszkodzenia o mniejszym rozmiarze.

2.7.3 Zakres uszkodzenia dna w rejonach narażonych na wzdłużne uszkodzenie poszycia

2.7.3.1 Za narażoną na uszkodzenie wzdłużne (rozprucie) poszycia uważana jest każda część powierzchni kadłuba, która:

- .1 graniczy z wodą, gdy jednostka płynie z prędkością 90% prędkości maksymalnej na spokojnej wodzie;
- .2 leży poniżej dwóch płaszczyzn, których wysokości są podane na rysunku 2.7.3.1, prostopadłych do płaszczyzny symetrii jednostki. Każdy kadłub jednostki wielokadłubowej należy rozpatrywać oddzielnie.

2.7.3.2 Przyjmuje się, że wzdłużne uszkodzenie poszycia może nastąpić wzdłuż każdej linii od dziobu do rufy na powierzchni kadłuba/kadłubów, pomiędzy stępką a linią ograniczającą od góry, pokazaną na rysunku 2.7.3.2.



Rys. 2.7.3.2

gdzie:

T – największe zanurzenie kadłuba (na jednostkach wielokadłubowych każdy kadłub należy rozpatrywać oddzielnie) pływającego na wodnicy konstrukcyjnej, z pominięciem elementów niepływalnościowych, przy założeniu, że konstrukcje takie jak pojedyncze skegi lub lite dodatki metalowe nie będą traktowane jako elementy wypornościowe i dlatego będą wyłączone z obliczeń, [m].

2.7.3.3 Uszkodzenie wzdłużne poszycia nie występuje jednocześnie z uszkodzeniami określonymi w 2.7.1 i 2.7.4.

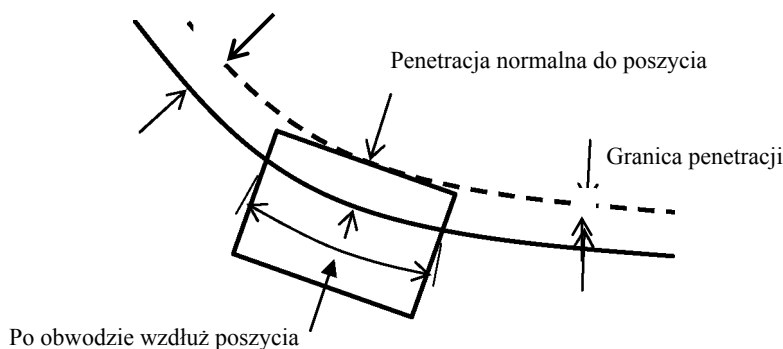
2.7.4 Rozmiar uszkodzenia

2.7.4.1 Należy rozpatryć oddzielnie dwa odmienne wzdłużne rozmiary uszkodzenia kadłuba:

- .1 55% długości L , mierzone od najbardziej wysuniętego do przodu punktu podwodnej wypornościowej części kadłuba;
- .2 rozmiar w procentach długości L , przy zakładanym uszkodzeniu w dowolnym miejscu na długości jednostki. Należy przyjąć 35% L dla jednostek o $L \geq 50$ m oraz $(L/2 + 10)$ % dla jednostek o $L < 50$ m.

2.7.4.2 Z wyjątkiem przypadku opisanego poniżej rozmiar prostopadły do poszycia powinien równać się mniejszej wartości spośród $0,04\nabla^{1/3}$ i 0,5 m, obejmując pas o szerokości $0,1\nabla^{1/3}$ wzdłuż kadłuba. Tak określony rozmiar uszkodzenia pasa nie powinien jednak sięgać ponad pionowy zasięg rejonu narażonego, określonego zgodnie z 2.7.3.1.

2.7.4.3 Przyjmuje się, że przestrzeń uszkodzona składa się z ciągu przekrojów w obrębie wzdłużnego rozmiaru uszkodzenia zgodnie z rysunkiem 2.7.4.3 oraz, że punkt środkowy uszkodzonego obwodu powinien być utrzymany w stałym odstępnie od linii środkowej.



Rys. 2.7.4.3

2.7.5 Rozmiar uszkodzenia dna w rejonach nienarażonych na wzdłużne uszkodzenie poszycia

2.7.5.1 Poniższe zasady stosuje się do wszystkich części kadłuba/kadłubów poniżej wodnicy konstrukcyjnej, które zgodnie z 2.7.3.1 nie są narażone na wzdłużne uszkodzenie poszycia. Nie należy zakładać jednoczesnego uszkodzenia określonego w 2.7.1 i w 2.7.3.1.

2.7.5.2 Należy przyjmować następujące rozmiary uszkodzeń:

- .1 wzdłużny rozmiar uszkodzenia powinien wynosić:
 $0,75\nabla^{1/3}$ albo
 $3\text{ m} + 0,225\nabla^{1/3}$ albo
11 m, przy czym przyjmuje się wartość najmniejszą;
- .2 poprzeczny rozmiar uszkodzenia powinien wynosić $0,2\nabla^{1/3}$;
- .3 głębokość uszkodzenia prostopadłe do poszycia powinna wynosić $0,02\nabla^{1/3}$;
- .4 kształt uszkodzenia powinien być przyjęty jako prostokątny w płaszczyźnie poszycia jednostki i prostokątny w płaszczyźnie poprzecznej jak na rysunku 2.7.2.2.3.

2.7.5.3 Stosując 2.7.3 i 2.7.4 do jednostek wielokadłubowych, aby określić ilość kadłubów uszkodzonych jednocześnie, należy założyć zderzenie z przeszkodą o szerokości 7 m na/lub poniżej wodnicy konstrukcyjnej. Obowiązuje również wymaganie 2.6.6.

2.7.5.4 Jednostka, która odniosła jakiegokolwiek uszkodzenie określone w 2.6.6 do 2.7.5 powinna zachować na spokojnej wodzie wystarczającą pływalność i dodatnią stateczność, a jednocześnie zapewnić, że:

- .1 dla wszystkich jednostek innych niż poduszki-amfibie, po ustaniu zatapiania i osiągnięciu stanu równowagi, ostateczna wodnica przebiega poniżej wszelkich otworów, przez które mogłoby dochodzić do dalszego zalewania, przy czym różnica wysokości tych otworów powinna

- wynosić co najmniej 50% znaczącej wysokości fali odpowiadającej najgorszym dopuszczalnym warunkom;
- .2 dla poduszkowców-amfibii, po ustaniu zatapiania i osiągnięciu stanu równowagi, ostateczna wodnica przebiega poniżej wszelkich otworów, przez które mogłoby dochodzić do dalszego zalewania, przy czym różnica wysokości powinna wynosić co najmniej 25% znaczącej wysokości fali odpowiadającej najgorszym dopuszczalnym warunkom;
 - .3 w miejscach wsiadania do środków ratunkowych jest dodatnia wolna burta mierzona od wodnicy jednostki uszkodzonej;
 - .4 podstawowe wyposażenie awaryjne, radiostacje awaryjne, źródła zasilania i środki łączności niezbędne do organizowania ewakuacji pozostają sprawne i dostępne;
 - .5 stateczność jednostki uszkodzonej spełnia właściwe kryteria ujęte w Załącznikach 2 i 3 zgodnie z tabelą 2.3.4. W ustalonym w Załącznikach 3 i 4 zakresie stateczności dodatkowo nie powinno dochodzić do zanurzenia żadnego niezabezpieczonego otworu.

2.7.5.5 Do otworów zalewających, o których mowa w 2.7.6.1 i 2.7.6.2, należy zaliczyć drzwi i luki, które są wykorzystywane w procedurach zabezpieczenia niezatapialności i w procedurach ewakuacji. Można wyłączyć te otwory, które są zamykane strugoszczelnie i niewykorzystywane w wymienionych procedurach.

3 WOLNA BURTA

3.1 Oznaczenie wodnicy konstrukcyjnej i znak wolnej burty

3.1.1 Wodnica konstrukcyjna powinna być wyraźnie i w sposób trwały zaznaczona na zewnętrznych burtach jednostki, obok opisanego niżej znaku wolnej burty. Naniesienie wodnicy i linii odniesienia określonej w 3.1.3 powinno zostać opisane w *Certyfikacie bezpieczeństwa jednostki szybkiej*. Na jednostkach, na których powyższe jest praktycznie niemożliwe (np. na poduszkowcach-amfibiach posiadających fartuchy zewnętrzne) na pokładzie jednostki powinny być określone punkty odniesienia, od których można mierzyć wolną burtę i zanurzenie.

3.1.2 Znakiem wolnej burty powinien być krąg o średnicy zewnętrznej 300 mm i szerokości 25 mm, przecięty linią poziomą o długości 450 mm i szerokości 25 mm, której górna krawędź przechodzi przez środek kręgu. Środek kręgu powinien być umieszczony na rzędnej wzdłużnego środka wyporu jednostki w stanie wypornościowym, na wysokości odpowiadającej wodnicy konstrukcyjnej.

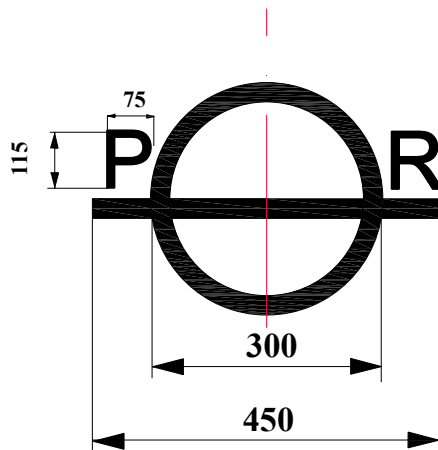
3.1.3 Aby ułatwić sprawdzanie znaku wolnej burty należy zaznaczyć na kadłubie, na współrzędnej wzdłużnego środka wyporu, linię odniesienia w postaci poziomego płaskownika o długości 300 mm i szerokości 25 mm, którego górna krawędź stanowi linię odniesienia.

3.1.4 Tam, gdzie to jest możliwe, położenie linii odniesienia powinno być ustalone w odniesieniu do krawędzi najwyższego pokładu. Jeżeli nie jest to możliwe, położenie linii odniesienia powinno być ustalone w odniesieniu do dolnej powierzchni stępki na współrzędnej wzdłużnej środka wyporu.

3.1.5 Cecha Administracji uprawnionej do wyznaczania linii ładunkowych może być umieszczona przy kręgu wolnej burty, powyżej linii przechodzącej przez środek kręgu lub powyżej i poniżej. Cecha ta składa się najwyżej z czterech liter służących do zidentyfikowania nazwy Administracji; każda z tych liter powinna posiadać w przybliżeniu wysokość 115 mm i szerokość 75 mm.

3.1.6 W przypadku wyznaczenia wolnej burty przez PRS, po obu stronach kręgu nad linią poziomą przechodzącą przez jego środek umieszcza się litery P i R o wysokości 115 mm i szerokości 75 mm (rysunek 3.1.5).

3.1.7 Znaki powinny być dobrze widoczne. Krąg, linie i litery powinny być namalowane kolorem białym lub żółtym na ciemnym tle albo kolorem czarnym na jasnym tle.



Rys. 3.1.6

4 WYMAGANIA DODATKOWE

4.1 Jednostki pasażerskie – znak PASSENGER

4.1.1 Dodatkowo do wymagań podrozdziału 1.7 jednostka pasażerska powinna być poddawana okresowej kontroli masy jednostki pustej, przeprowadzanej co pięć lat. Jeżeli zostanie stwierdzona zmiana masy jednostki pustej o więcej niż 2% lub 2 tony (w zależności od tego, która wartość jest większa) lub/i zmiana wzdłużnego położenia środka masy jednostki pustego o więcej niż 1% długości L , w porównaniu do zatwierdzonych i stosowanych parametrów jednostki pustej przed przeprowadzeniem próby nośności, to należy przeprowadzić próbę przechyłów. Jeżeli zmiany nie przekraczają podanych wyżej wartości, próba przechyłów jednostki nie jest wymagana, jednak obowiązująca *Informacja o stateczności i niezatapialności* powinna zostać skorygowana o aktualne parametry jednostki pustej, uzyskane z próby nośności.

4.1.2 Stateczność jednostki nieuszkodzonej

4.1.2.1 Stateczność jednostek pasażerskich powinna być sprawdzona w następujących stanach załadowania:

- .1 jednostka z pełnym ładunkiem, z kompletem pasażerów kabinowych i pokładowych z bagażem, z pełnymi zapasami; możliwość uwzględnienia w obliczeniach balastu wodnego powinna być uzgodniona z PRS;
- .2 jednostka z pełnym ładunkiem, z kompletem pasażerów kabinowych i pokładowych z bagażem, z 10% zapasów;
- .3 jednostka w stanie załadowania określonym w .2, ale z 50% zapasów;
- .4 jednostka bez ładunku, z kompletem pasażerów kabinowych i pokładowych z bagażami, z pełnymi zapasami;
- .5 jednostka w stanie załadowania określonym w .4, ale z 10% zapasów;
- .6 jednostka bez ładunku i pasażerów, z pełnymi zapasami;
- .7 jednostka w stanie załadowania określonym w .6, ale z 10% zapasów.

4.1.2.2 W obliczeniach stateczności należy przyjmować, że pasażerowie kabinowi znajdują się w swoich pomieszczeniach, a pasażerowie pokładowi – na odpowiednich pokładach. Rozmieszczenie bagażu pasażerów oraz jego masa podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS. Rozmieszczenie ładunku w ładowniach, międzypokładach i na pokładach należy przyjmować tak jak w normalnych warunkach eksploatacji.

Jeżeli konieczne jest balastowanie jednostki, to stateczność powinna być sprawdzona z uwzględnieniem balastu wodnego.

Sprawdzanie stateczności z uwzględnieniem obładzenia należy wykonywać przy założeniu, że na otwartych pokładach nie ma pasażerów.

4.1.2.3 Stateczność jednostki nieuszkodzonej w stanie wypornościowym powinna być taka, aby statyczny kąt przechyłu wywołany działaniem momentu przechylającego przy realnie możliwym skupieniu się pasażerów na najwyższym dostępnym dla nich pokładzie (możliwie najbliższym nadburcia) był nie większy niż 10° .

4.1.2.4 Stateczność jednostki nieuszkodzonej w stanie niewypornościowym powinna być taka, aby całkowity kąt przechyłu spowodowany przejściem pasażerów na jedną burtę i od naporu bocznego wiatru, jak to określono w 1.1.4 Załącznika 1, był nie większy niż 10° . Momentu od przejścia pasażerów na jedną burtę można nie uwzględniać, jeżeli wymaga się pozostawania pasażerów w pozycji siedzącej, a jednostka jest w stanie niewypornościowym.

4.1.2.5 Przy wszystkich stanach załadowania przechył na zewnątrz spowodowany cyrkulacją nie powinien być większy niż 8° , a całkowity przechył na zewnątrz spowodowany naporem bocznego wiatru, jak to określono w 1.1.4 Załącznika 1, oraz jednoczesną cyrkulacją nie powinien być większy niż 12° .

4.1.2.6 Przy określaniu momentu przechylającego od skupienia się pasażerów należy przyjmować masę jednego pasażera równą 0,075 t, środek masy pasażerów stojących 1,0 m od powierzchni pokładu, a pasażerów siedzących 0,3 m od powierzchni siedzenia oraz skupienie – 4 osoby na metr kwadratowy powierzchni pokładu.

4.1.2.7 Przy ustalaniu powierzchni, na której mogą skupić się pasażerowie, przejścia pomiędzy siedzeniami oraz powierzchnie wąskich przejść o szerokości nie większej niż 0,7 m między pokładówką a nadburciem lub barierami należy przyjmować ze współczynnikiem 0,5.

4.1.2.8 Przy ustalaniu rozmieszczenia pasażerów skupionych na pokładach przy burcie, w celu określenia momentu przechylającego M_{hp} , należy zakładać, że zachowane są normalne warunki eksploatacji jednostki z uwzględnieniem rozmieszczenia wyposażenia i urządzeń oraz obowiązujące na jednostce zasady udostępniania pasażerom poszczególnych powierzchni pokładów; schemat przyjętego rozmieszczenia skupionych pasażerów należy włączyć do *Informacji o stateczności i niezatapialności*.

4.1.2.9 Na pokładach, gdzie znajdują się miejsca zbiórki, liczba pasażerów na każdym pokładzie powinna być taka, która powoduje powstanie największego momentu przechylającego. Pozostała część pasażerów zajmuje pokłady przyległe do tych pokładów, tak umiejscowiona, aby osiągnąć maksymalny statyczny kąt przechyłu.

4.1.2.10 Pasażerowie nie powinni się znajdować na pokładzie pogodowym, nie powinno się przyjmować, że są ponadstandardowo stłoczeni na końcach jednostki, o ile nie jest to konieczne w planowanej procedurze ewakuacyjnej.

4.1.2.11 Jeżeli są miejsca siedzące w obszarze zajmowanym przez pasażerów, przyjmuje się jednego pasażera na jednym siedzeniu. Dla pasażerów znajdujących się w pozostałych wolnych obszarach na pokładzie, wliczając w to klatki schodowe (jeżeli takie występują), należy przyjąć 4 pasażerów na metr kwadratowy.

4.1.2.12 Pokazanie efektu momentu przechylającego od pasażerów lub naporu bocznego wiatru podczas ruchu jednostki powinno być określone na podstawie próby lub badań modelowych, z zastosowaniem równoważnego momentu przechylającego poprzez użycie odpowiednich ciężarów. Przemieszczenie pasażerów może być na jednostce pominięte tylko wtedy, gdy z powodu wymogów bezpieczeństwa wymaga się, aby pasażerowie pozostawali w pozycji siedzącej w czasie całej podróży.

4.1.3 Pływalność i stateczność w stanie wypornościowym po uszkodzeniu

4.1.3.1 Jednostka, po każdym zakładanym uszkodzeniu opisanym w 2.6.6 do 2.7.5, powinna, oprócz spełnienia wymagań 2.7.6 i 2.7.7, zachować na spokojnej wodzie dostateczną pływalność i dodatnią stateczność, aby zapewnić jednocześnie, że:

- 1** kąt przechyłu jednostki nie przekroczy 10° na lewą lub prawą burtę. Tam, gdzie powyższe będzie wyraźnie nieosiągalne, można dopuścić kąt przechyłu nie większy niż 15° bezpośrednio po

uszkodzeniu, zmniejszany w ciągu 15 minut do 10°, pod warunkiem że zastosowane zostały skuteczne powierzchnie przeciwślizgowe na pokładzie oraz stosowne miejsca do uchwycenia, takie jak otwory, pręty, itp.;

- .2 każde, jakie może nastąpić, zatopienie pomieszczeń pasażerskich lub dróg ewakuacyjnych nie przeszkodzi w sposób istotny w ewakuacji pasażerów.

4.1.3.2 W *Informacji o stateczności i niezatapialności* jednostki pasażerskiej ro-ro należy ponadto:

- .1 zamieścić uwagę dotyczącą znaczenia dla bezpieczeństwa jednostki zabezpieczania i utrzymania w należytym stanie wszystkich wodoszczelnych i strugoszczelnych zamknięć, ze względu na możliwość nagłej utraty stateczności zagrażającej przewróceniem się jednostki w przypadku wdarcia się wody na pokład ro-ro;
- .2 zamieścić odpowiednie informacje dotyczące zachowania sterowności jednostki w ekstremalnych warunkach pogodowych, jakie mogą zaistnieć w rejonie eksploatacji jednostki.

Dla potwierdzenia powyższych informacji należy przedstawić PRS do wglądu wyniki prób lub badań.

4.2 Jednostki pasażerskie kategorii B – znak PASSENGER CATEGORY B

4.2.1 Dodatkowo do wymagań ujętych w 2.8.13.1, jednostki pasażerskie kategorii B powinny również, po wzdłużnym uszkodzeniu poszycia kadłuba w każdym miejscu rejonu określonego w 2.7.4.1 o długości równej 100% L , przy szerokości pasa uszkodzonego i rozmiarze uszkodzenia prostopadłym do poszycia podanych w 2.7.3.2.2, spełniać poniższe kryteria:

- .1 w stanie równowagi kąt przechyłu jednostki nie powinien przekroczyć 20°;
- .2 w stanie równowagi, w zakresie kątów przechyłu co najmniej 15°, ramiona momentów prostujących powinny być dodatnie;
- .3 w stanie równowagi wielkość dodatniego pola pod krzywą ramion momentu prostującego będzie wynosić co najmniej 0,015 m-rad;
- .4 jednostka spełnia wymagania 2.7.6.3 i 2.8.15.2;
- .5 w pośrednich stanach zatapiania maksymalne ramię prostujące nie powinno być mniejsze niż 0,05 m, a zakres dodatnich ramion momentu prostującego nie mniejszy niż 7°.

Stosownie do powyższego krzywa ramion prostujących będzie określona w zakresie do kąta zalewania, z przyjęciem jednej swobodnej powierzchni.

4.3 Jednostki dowozowe personelu przemysłowego – znak CREW BOAT

4.3.1 W zależności od liczby przewożonych osób personelu przemysłowego, stateczność i niezatapialność jednostki powinna odpowiadać następującym wymaganiom:

- .1 jednostka przewożąca do 12 osób powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w rozdziale 2, z wyłączeniem wymagań szczegółowych dla jednostek pasażerskich zawartych w 2.8.
- .2 jednostka przewożąca powyżej 12 osób powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w rozdziale 2, z wyłączeniem wymagań szczegółowych dla jednostek towarowych zawartych w 2.9.

STATECZNOŚĆ WODOLOTÓW

Stateczność wodorotów powinna być rozpatrywana dla stanu wypornościowego, przejściowego i stanu na płatach. W badaniu stateczności należy wziąć również pod uwagę skutki sił zewnętrznych. Podane niżej zapisy należy traktować jako wytyczne przy rozpatrywaniu stateczności jednostki.

Ocena stateczności powinna być wykonana dla wszystkich możliwych stanów mogących wystąpić w trakcie eksploatacji, zgodnie z punktem 2.3.1 *Przepisów*.

1 Wodoroty o płatach przecinających powierzchnię wody

1.1 Stan wypornościowy

1.1.1 Stateczność powinna być wystarczająca dla spełnienia wymagań podrozdziałów 2.3, 2.4 i 2.6 *Przepisów*.

1.1.2 Moment przechylający przy cyrkulacji

Moment przechylający, powstający w czasie manewrów jednostki w stanie wypornościowym, pod warunkiem że stosunek promienia cyrkulacji do długości jednostki wynosi od 2 do 4, może być obliczony według poniższego wzoru:

$$M_R = 0,196 \frac{V_o^2}{L} \cdot D \cdot KG \quad [\text{kNm}]$$

gdzie:

- V_o – prędkość jednostki podczas cyrkulacji, [m/s];
- D – wypór, [t];
- L – długość jednostki na wodnicy, [m];
- KG – wysokość środka ciężkości mierzona od PP, [m].

1.1.3 Zależność między momentem wywracającym a momentem przechylającym – kryterium pogody

Stateczność wodorotu w stanie wypornościowym może być sprawdzona przy zastosowaniu kryterium pogody:

$$K = \frac{M_c}{M_r} \geq 1$$

gdzie:

- M_c – minimalny moment przewracający, określony przy uwzględnieniu kołysania;
- M_r – moment przechylający od naporu wiatru, przyłożony dynamicznie.

1.1.4 Moment przechylający od naporu wiatru

Wartość momentu przechylającego M_v należy obliczyć według poniższego wzoru i przyjmować jako stałą w całym zakresie kątów przechyłu;

$$M_v = 0,001 P_v A_v Z \quad [\text{kNm}]$$

gdzie:

- P_v – ciśnienie wiatru = $750 \cdot (V_w/26)^2$, [Pa];
- A_v – powierzchnia nawiewu, w tym rzuty bocznych powierzchni kadłuba, nadbudowy i innych konstrukcji powyżej wodnicy, [m²];
- Z – ramię powierzchni nawiewu, tzn. odległość w pionie od linii wodnej do środka geometrycznego powierzchni nawiewu, [m];
- V_w – prędkość wiatru w najgorszych dopuszczalnych warunkach, [m/s].

1.1.5 Minimalny moment wywracający w stanie wypornościowym

Minimalny moment wywracający w stanie wypornościowym M_C określany jest z krzywej stateczności statycznej lub z krzywej stateczności dynamicznej w podany poniżej sposób, przy uwzględnieniu kołysania oraz przy ograniczeniu zakresu krzywej do kąta zalewania:

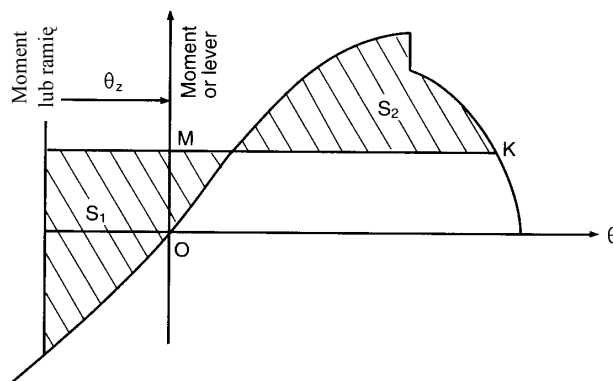
- 1 przy wykorzystaniu krzywej stateczności statycznej M_C określa się przez porównanie powierzchni pod krzywymi momentów wywracających i prostujących (lub ramion) przy uwzględnieniu kołysań, jak pokazano na rys. 1, gdzie:

θ_z – amplituda kołysania, [°] – jest określana za pomocą prób modelowych i prób morskich jednostki na fali nieregularnej jako maksymalna amplituda kołysań z 50 cykli kołysania jednostki poruszającej się pod kątem 90° do kierunku fal przy najgorszym, założonym w projekcie, stanie morza. Jeżeli takie dane są niedostępne, zakłada się, że amplituda jest równa 15° ;

MK – linia poprowadzona równolegle do osi odciętych w taki sposób, że zacienione powierzchnie S_1 i S_2 są równe, przy czym:

$M_C = OM$ jeżeli skala na osi rzędnych odnosi się do momentów,

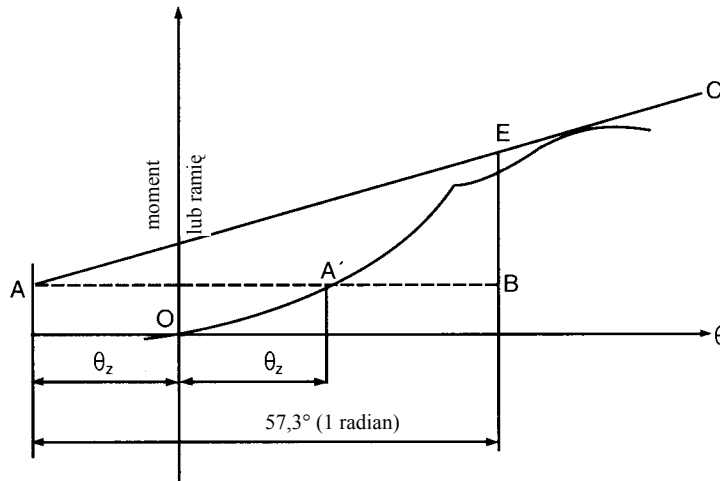
$M_C = OM / D$ jeżeli skala na osi rzędnych odnosi się do ramion.



Rys. 1. Krzywa stateczności statycznej

- 2 przy wykorzystaniu krzywej stateczności dynamicznej należy najpierw wyznaczyć punkt pomocniczy A. W tym celu po prawej stronie osi odciętych odkłada się amplitudę przechyłów i wyznacza się punkt A' (patrz rys. 2). Następnie równolegle do osi odciętych przez punkt A' prowadzi się odcinek AA' o długości równej podwójnej amplitudzie przechyłów ($AA' = 2\theta_z$) i w ten sposób wyznaczony zostaje poszukiwany punkt pomocniczy A. Z punktu A wykreśla się linię AC, styczną do krzywej stateczności dynamicznej. Z punktu A wykreśla się następnie, równoległe do osi odciętych, odcinek AB o długości odpowiadającej 1 radianowi ($57,3^\circ$). Z punktu B wyprowadza się prostą pionowo do przecięcia się ze styczną w punkcie E. Długość odcinka BE mierzona wzdłuż osi rzędnych krzywej stateczności dynamicznej jest równa momentowi wywracającemu. Jeżeli jednak na osi oznaczone są wartości ramion stateczności dynamicznej, wówczas odcinek BE przedstawia ramię wywracające i wówczas moment wywracający M_C jest otrzymywany przez przemnożenie wartości rzędnej BE (w metrach) przez odpowiedni wypór w tonach.

$$M_C = g D BE \quad [\text{kNm}]$$



Rys. 2. Krzywa stateczności dynamicznej

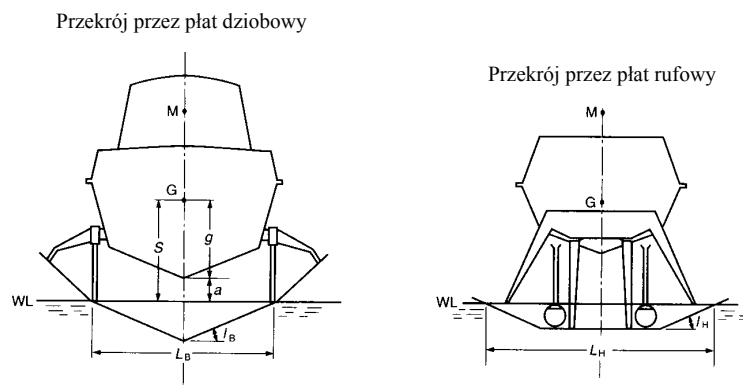
1.2 Stan przejściowy i stan na płatach

1.2.1 Stateczność w stanie przejściowym i w stanie na płatach powinna być sprawdzona dla wszystkich stanów załadowania przewidzianych w trakcie eksploatacji jednostki.

1.2.2 Stateczność w stanie przejściowym i w stanie na płatach może być określona na podstawie obliczeń lub na podstawie danych uzyskanych z badań modelowych i powinna być zweryfikowana podczas prób jednostki w morzu poprzez przyłożenie kilku znanych momentów przechylających za pomocą ciężarów umieszczonych poza środkiem ciężkości oraz zapisanie kątów przechyłu wywołanych tymi momentami. Na podstawie analizy stanów z kadłubem zanurzonym, wynurzającym się, ustabilizowanym na płatach i osiadającym, są formułowane wskazówki dotyczące stateczności w różnych sytuacjach, w jakich znajduje się jednostka w stanie przejściowym.

1.2.3 Kąt przechyłu w stanie na płatach, spowodowany zgromadzeniem się pasażerów na jednej burcie, nie powinien być większy niż 8° . W stanie przejściowym kąt przechyłu spowodowany zgromadzeniem się pasażerów na jednej burcie nie powinien być większy niż 12° . Rozmieszczenie zgromadzonych pasażerów powinno być określone przez Administrację, z uwzględnieniem wytycznych podanych w Załączniku 2 do *Przepisów*.

1.2.4 Jeden z możliwych sposobów oceny wysokości metacentrycznej GM na etapie projektowania jednostki dla określonych konstrukcji płatów jest pokazany na rys. 3.



Rys. 3

$$GM = n_B \left(\frac{L_B}{2 \tan l_B} - S \right) + n_H \left(\frac{L_H}{2 \tan l_H} - S \right)$$

gdzie:

- n_B – część obciążenia płatów przenoszona przez płat dziobowy, [%],
- n_H – część obciążenia płatów przenoszona przez płat rufowy, [%],
- L_B – rozpiętość części zanurzonej płata dziobowego, [m],
- L_H – rozpiętość części zanurzonej płata rufowego, [m],
- a – odległość między dolną krawędzią stępki a powierzchnią wody, [m],
- g – wysokość środka ciężkości powyżej dolnej krawędzi stępki, [m],
- l_B – kąt wzniosu płata dziobowego, [°],
- l_H – kąt wzniosu płata rufowego, [°],
- S – wysokość środka ciężkości nad powierzchnię wody, [m].

2 Wodoloty o płatach całkowicie zanurzonych

2.1 Stan wypornościowy

2.1.1 Stateczność w stanie wypornościowym powinna być wystarczająca dla spełnienia wymagań 2.3 i 2.6 *Przepisów*.

2.1.2 Punkty 1.1.2 do 1.1.5 niniejszego Załącznika mają zastosowanie do jednostek w stanie wypornościowym.

2.2 Stan przejściowy

2.2.1 Stateczność powinna być przebadana za pomocą zweryfikowanej symulacji komputerowej, dla określenia dynamiki ruchów, zachowania i reakcji jednostki w warunkach normalnych, w warunkach ograniczeń eksploatacyjnych i w warunkach wystąpienia jakiegokolwiek nieprawidłowego działania.

2.2.2 Należy sprawdzić zmiany stateczności stanu przejściowego, powodowane wszelkimi możliwymi awariami systemów lub błędami w stosowaniu procedur eksploatacyjnych, mogące stanowić zagrożenie dla wodoszczelności i powodować niebezpieczeństwo utraty stateczności.

2.3 Stan na płatach

Stateczność jednostki w stanie na płatach powinna spełniać wymagania 2.4 *Przepisów*. Zastosowanie mają również wymagania punktu 2.2 niniejszego Załącznika.

2.4 Do jednostek tego typu mają również odpowiednio zastosowanie punkty 1.2.2.1, 1.2.2.2 i 1.2.2.3 niniejszego Załącznika, a wszystkie symulacje komputerowe lub obliczenia projektowe powinny być zweryfikowane przez próby jednostki w morzu.

STATECZNOŚĆ JEDNOSTEK WIELOKADŁUBOWYCH

1 Kryteria stateczności jednostki nieuszkodzonej

Nieuszkodzona jednostka wielokadłubowa powinna posiadać stateczność wystarczającą do tego, by podczas kołysania w czasie podróży morskiej mogła wytrzymać skutek zgromadzenia się pasażerów na jednej burcie lub skutek cyrkulacji przy dużej prędkości, według postanowień punktu 1.4.

Stateczność jednostki należy uznać za wystarczającą wówczas, gdy będzie ona odpowiadać wymaganiom niniejszego Załącznika.

1.1 Powierzchnia pod krzywą GZ

Powierzchnia A_l pod krzywą GZ w zakresie do kąta θ_l powinna wynosić co najmniej:

$$A_l = 0,055 \cdot 30^\circ / \theta \quad [\text{m rad}]$$

gdzie:

θ jest najmniejszym z następujących kątów:

- .1 kąt zalewania;
- .2 kąt, przy którym GZ osiąga maksymalną wartość; lub
- .3 30° .

1.2 Maksymalna wartość GZ

Maksymalna wartość GZ powinna występować dla kąta nie mniejszego niż 10° .

1.3 Przechył od wiatru

Należy przyjąć, że ramię przechylające od naporu wiatru jest stałe dla wszystkich kątów przechyłu. Ramię to powinno być obliczane w następujący sposób:

$$HL_1 = \frac{P_i \cdot A \cdot Z}{9800D} \quad [\text{m}]$$

$$HL_2 = 1,5 HL_1 \quad [\text{m}]$$

(patrz rys. 1) gdzie:

$$P_i = 500 \cdot (v_w / 26)^2, \quad [\text{Pa}]$$

v_w – prędkość wiatru w najgorszych dopuszczalnych warunkach, [m/s],

A – powierzchnia rzutu bocznej części jednostki znajdującej się powyżej najniższej wodnicy eksploatacyjnej, [m²],

Z – odległość pionowa od środka powierzchni A do punktu leżącego w połowie najmniejszego zanurzenia eksploatacyjnego, [m],

D – wypór, [t].

1.4 Przechył spowodowany zgromadzeniem się pasażerów lub cyrkulacją przy dużej prędkości

Należy przyjąć większy z dwóch przechyłów:

- przechył spowodowany zgromadzeniem się pasażerów na jednej burcie jednostki,
 - przechył spowodowany cyrkulacją przy dużej prędkości
- w połączeniu z przechylem wywołanym przez napór wiatru (ramię przechylające HL_2).

1.4.1 Przechył spowodowany zgromadzeniem się pasażerów

Obliczając wielkość kąta przechyłu spowodowanego zgromadzeniem się pasażerów, należy dla określenia ramienia przechylającego przyjmować założenia podane w 2.8 *Przepisów*.

1.4.2 Przechył spowodowany cyrkulacją przy dużej prędkości

Do obliczeń wielkości kąta przechyłu spowodowanego cyrkulacją przy dużej prędkości należy określić ramię przechylające, korzystając z niżej podanego wzoru albo równoważnej metody specjalnie opracowanej dla danego typu jednostki, albo danych uzyskanych w drodze prób morskich lub badań modelowych:

$$TL = \frac{1}{g} \frac{V_o^2}{R} \left(KG - \frac{d}{2} \right) \quad [\text{m}]$$

gdzie:

TL – ramię przechylające, [m],

V_o – prędkość jednostki w czasie cyrkulacji, [m/s],

R – promień cyrkulacji, [m],

KG – wysokość środka ciężkości od PP, [m],

d – zanurzenie średnie, [m],

g – przyspieszenie ziemskie, [m/s²].

Alternatywnie można zastosować inną metodę oceny kąta przechyłu od cyrkulacji zgodnie z punktem 2.1.3 *Przepisów*.

1.5 Kołysanie na fali

Wpływ kołysania na fali na stateczność jednostki w czasie podróży powinien być przedstawiony matematycznie. W tym celu resztkowa powierzchnia pod krzywą GZ (A_2), tj. leżąca poza kątem przechyłu (θ_h), powinna wynosić co najmniej 0,028 m·rad w zakresie do kąta kołysania θ . W przypadku braku wyników prób modelowych lub innych danych należy przyjmować wartość θ , jako 15° lub jako różnicę ($\theta_d - \theta_h$), w zależności od tego, który z tych kątów jest mniejszy.

Określenie θ , za pomocą badań modelowych lub innych danych dokonuje się za pomocą metody do określenia θ_z w punkcie 1.1.5 Załącznika 1.

2 Kryteria stateczności jednostki uszkodzonej

Sposób zastosowania kryteriów stateczności do krzywej stateczności jednostki uszkodzonej jest podobny jak w przypadku jednostki nieuszkodzonej, z tą różnicą, że jednostka w stadium końcowym po uszkodzeniu będzie uznana za posiadającą odpowiednią stateczność, jeżeli:

1. wymagana powierzchnia A_2 jest nie mniejsza niż 0,028 m·rad (rys. 2); oraz
2. nie stawia się żadnego wymagania dotyczącego kąta, przy którym GZ powinno osiągnąć maksymalną wartość.

2.1 Ramię przechylające od naporu wiatru, które nanosi się na krzywej stateczności jednostki uszkodzonej, należy przyjmować jako stałe przy wszystkich kątach przechyłu i obliczać je w następujący sposób:

$$HL_3 = \frac{P_d \cdot A \cdot Z}{9800 D}$$

gdzie:

$P_d = 120 \cdot (v_w/26)^2$, [Pa],

v_w – prędkość wiatru w najgorszych dopuszczalnych warunkach,

A – powierzchnia rzutu bocznej części jednostki znajdującej się powyżej najniższej wodnicy eksploatacyjnej [m²],

Z – odległość pionowa od środka powierzchni A do płaszczyzny wodnicy odpowiadającej połowie najmniejszego zanurzenia eksploatacyjnego [m],

D – wypór [t].

2.2 Należy przyjmować takie same kąty kołysania na fali jak przy rozpatrywaniu stateczności jednostki nieuszkodzonej, jak określono w 1.5.

2.3 Istotny jest punkt zalewania, który należy uważać za punkt ograniczający zakres krzywej stateczności jednostki uszkodzonej. W związku z tym należy powierzchnię A_2 odciąć na kącie zalewania jednostki.

2.4 Stateczność jednostki w stanie końcowym po uszkodzeniu powinna być sprawdzona. Należy wykazać, że jednostka spełnia kryteria w stanach uszkodzenia, określonych w 2.7 Przepisów.

2.5 W pośrednich stanach zatapiania maksymalne ramię prostujące powinno wynosić co najmniej 0,05 m, a zakres dodatniego ramienia prostującego powinien sięgać co najmniej 7° . W każdym przypadku należy zakładać tylko jedno rozerwanie kadłuba oraz jedną swobodną powierzchnię.

3 Stosowanie ramion przechylających

3.1 Porównanie ramion przechylających z krzywymi stateczności jednostki

Porównanie ramion przechylających z krzywymi stateczności jednostki nieuszkodzonej i uszkodzonej należy przeprowadzić dla następujących wariantów:

3.1.1 Jednostka nieuszkodzona

- .1 ramię przechylające od naporu wiatru, włącznie z efektem porywu wiatru (HL_2) oraz
- .2 ramię przechylające od naporu wiatru, włącznie z efektem porywu wiatru, plus ramię od zgromadzenia się pasażerów lub od cyrkulacji przy dużej prędkości, w zależności od tego, które jest większe (HTL).

3.1.2 Jednostka uszkodzona

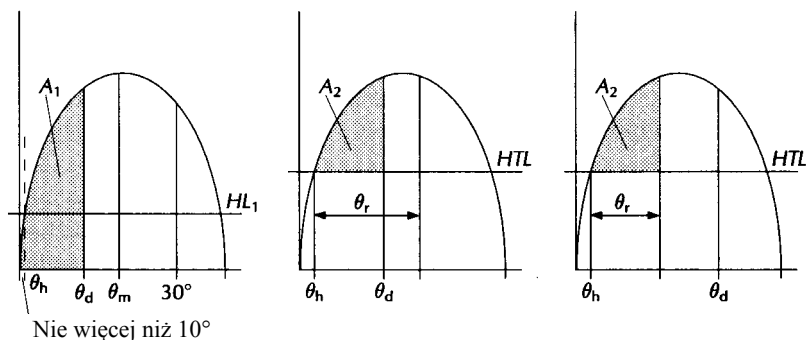
- .1 ramię przechylające od naporu wiatru – wiatr stały (HL_3) oraz
- .2 ramię przechylające od naporu wiatru plus ramię przechylające od zgromadzenia się pasażerów (HL_4).

3.2 Kąty przechyłu spowodowanego naporem wiatru

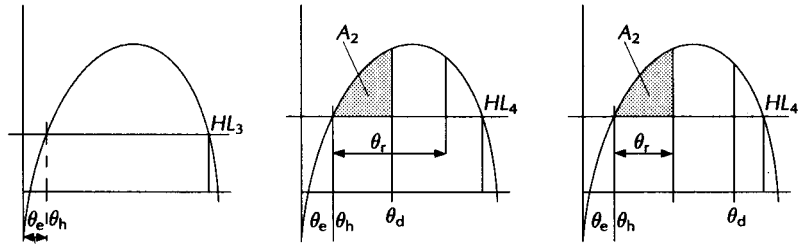
3.2.1 Kąt przechyłu spowodowanego naporem porywu wiatru, określony w wyniku naniesienia ramienia przechylającego HL_2 , otrzymanego w sposób podany w 1.3, na krzywą stateczności jednostki nieuszkodzonej, nie powinien przekraczać 10° .

3.2.2 Kąt przechyłu spowodowanego naporem stałego wiatru, określony w wyniku naniesienia ramienia przechylającego HL_3 , otrzymanego w sposób podany w 2.2, na krzywą stateczności jednostki uszkodzonej, nie powinien przekraczać 15° dla jednostki pasażerskiej i 20° dla jednostki towarowej.

KRYTERIA DLA JEDNOSTEK WIELOKADŁUBOWYCH



Rys. 1. Stateczność jednostki nieuszkodzonej



Nie więcej niż 15° dla jednostki pasażerskiej
i nie więcej niż 20° dla jednostki towarowej

Rys. 2. Stateczność jednostki uszkodzonej

- HL_2 – ramię przechylające od naporu wiatru + od porywu wiatru,
- HTL – ramię przechylające od naporu wiatru + od porywu wiatru + (od zgromadzenia się pasażerów lub od cyrkulacji),
- HL_3 – ramię przechylające od naporu wiatru,
- HL_4 – ramię przechylające od naporu wiatru + od zgromadzenia się pasażerów,
- θ_m – kąt GZ_{max} ,
- θ_d – kąt zalewania,
- θ_r – kąt kołysania na fali,
- θ_e – kąt równowagi przy założeniu warunków bezwietrznych, bez zgromadzenia się pasażerów lub wykonywania cyrkulacji,
- θ_h – kąt przechyłu spowodowany ramieniem przechylającym HL_2 , HTL , HL_3 lub HL_4 ,
- $A_1 \geq$ pole powierzchni wymagane w 1.1,
- $A_2 \geq 0,028$ m·rad.

STATECZNOŚĆ JEDNOSTEK JEDNOKADŁUBOWYCH

1 Kryteria stateczności jednostki nieuszkodzonej

1.1 Należy stosować kryterium pogody podane w paragrafie 3.2 *Kodeksu stateczności statku nieuszkodzonego*¹. Przy stosowaniu kryterium pogody powinna być przyjmowana wartość ciśnienia wiatru:

$$P = 500 \cdot (v_w / 26)^2 \quad [\text{Pa}]$$

gdzie:

v_w – prędkość wiatru w najgorszych dopuszczalnych warunkach, [m/s].

Kąt przechyłu od wiatru (patrz 2.3.1.2, *IS Code*) nie powinien przekraczać 16° lub 80% kąta wejścia krawędzi pokładu do wody (w zależności od tego, który z tych kątów jest mniejszy). Gdy kąt przechyłu przekracza 10° , powinny zostać zastosowane skuteczne powierzchnie przeciwślizgowe pokładów oraz miejsca do uchwycenia zgodnie z 4.1.3.1 *Przepisów*. Stosując kryterium pogody należy, przy określaniu przyjmowanego kąta przechyłu θ_1 , brać pod uwagę właściwości tłumienia kołysań, które mogą być ocenione dla danej jednostki drogą prób modelowych lub morskich. Dla kadłubów mających takie elementy jak: zanurzone kadłuby boczne, duże zestawy płetw, elastyczne fartuchy lub osłony, które znacznie wzmagają tłumienie, należy się spodziewać mniejszych amplitud kołysania. Z tego powodu kąt przechyłu dla takich jednostek powinien być określony drogą prób modelowych lub morskich, lub też, przy braku danych wyznaczonych doświadczalnie, należy kąt ten przyjąć równy 15° .

1.2 Pole powierzchni pod krzywą ramion prostujących (krzywą GZ) nie powinno być mniejsze niż 0,07 m rad w zakresie do $\theta = 15^\circ$, w przypadku gdy maksymalne ramię prostujące występuje przy $\theta = 15^\circ$, natomiast nie powinno być mniejsze niż 0,055 m rad w zakresie do $\theta = 30^\circ$, w przypadku gdy maksymalne ramię prostujące występuje przy $\theta = 30^\circ$ i większym. Jeżeli maksymalne ramię prostujące występuje dla kątów zawartych pomiędzy $\theta = 15^\circ$ a $\theta = 30^\circ$, to odpowiednio pole pod krzywą ramion prostujących powinno wynosić:

$$A = 0,055 + 0,001 (30^\circ - \theta_{max}) \quad [\text{m} \cdot \text{rad}]$$

gdzie:

θ_{max} – jest kątem przechyłu, przy którym krzywa ramion prostujących osiąga swoje maksimum, [$^\circ$].

1.3 Pole powierzchni pod krzywą ramion prostujących w zakresie kątów pomiędzy $\theta = 30^\circ$ a $\theta = 40^\circ$ lub pomiędzy $\theta = 30^\circ$ a kątem zalewania θ_F ², jeżeli ten kąt jest mniejszy niż 40° , nie powinno być mniejsze niż 0,03 m·rad.

1.4 Ramię prostujące GZ powinno wynosić co najmniej 0,2 m przy kącie przechyłu równym lub większym od 30° .

1.5 Maksymalne ramię prostujące powinno występować przy kącie przechyłu nie mniejszym niż 15° .

1.6 Początkowa wysokość metacentryczna GM nie powinna być mniejsza niż 0,15 m.

2 Kryteria stateczności jednostki uszkodzonej

2.1 Stateczność wymagana w stanie końcowym po uszkodzeniu, po wyrównaniu przechyłu, jeżeli ma zastosowanie, powinna być oceniona zgodnie z punktami od 2.1.1 do 2.1.4.

2.1.1 Krzywa ramion prostujących jednostki uszkodzonej powinna, co najmniej dla kątów przechyłu do 15° (włącznie) poza kąt równowagi, znajdować się w zakresie wartości dodatnich. Zakres krzywej może być pomniejszony do wartości nie mniejszej niż 10° w przypadku gdy powierzchnia pod krzywą

¹ *Kodeks stateczności statku nieuszkodzonego*, 2008 (*IS Code*).

² Przy stosowaniu tego kryterium można nie traktować małych otworów, przez które nie może nastąpić postępujące zatapianie, jako otwartych.

ramion prostujących odpowiada powierzchni według wymagania 2.1.2, pomnożonej przez wartość równą $\frac{15}{zakres}$, gdzie za *zakres* krzywej przyjmuje się różnicę między kątem równowagi a kątem przechyłu, przy którym ramię prostujące staje się ujemne, lub kątem zalewania, w zależności, który z tych kątów jest mniejszy, wyrażoną w stopniach.

2.1.2 Powierzchnia pod krzywą ramion prostujących, mierzona od kąta równowagi do mniejszego z niżej określonych kątów, powinna być nie mniejsza niż 0,015 m rad:

- .1 kąt, przy którym zaczyna się postępujące zalewanie;
- .2 27° mierzone od wyprostowanego położenia jednostki.

2.1.3 W zakresie stateczności dodatniej powinno być zachowane ramię prostujące, określone według podanego niżej wzoru, po zastosowaniu do niego największego z wymienionych niżej momentów przechylających:

- .1 moment przechylający od zgromadzenia się wszystkich pasażerów przy jednej burcie;
- .2 moment przechylający od wodowania wszystkich w pełni obsadzonych jednostek ratunkowych na jednej burcie;
- .3 moment przechylający od naporu wiatru;

$$GZ = \text{moment przechylający/wypór} + 0,04 \quad [\text{m}]$$

Ramię prostujące nie powinno być jednak w żadnym wypadku mniejsze niż 0,1m.

2.1.4 Aby obliczyć momenty przechylające, o których mowa w 2.1.3, należy przyjąć:

- .1 momenty spowodowane zgromadzeniem się pasażerów, obliczone zgodnie z wymaganiami 2.8 *Przepisów*;
- .2 momenty spowodowane wodowaniem za pomocą żurawików wszystkich w pełni obsadzonych jednostek ratunkowych na jednej burcie, określone przy poniższych założeniach:
 - .2.1 wszystkie łodzie ratunkowe i ratownicze na tej burcie, na którą jednostka jest przechylona po odniesieniu uszkodzenia, są odchylone od burty, w pełni obsadzone i gotowe do opuszczania;
 - .2.2 dla tych łodzi, które mogą być wodowane w pełni obsadzone z położenia ich składowania przyjmuje się maksymalny moment przechylający, jaki może powstać w trakcie ich wodowania;
 - .2.3 wszystkie tratwy ratunkowe wodowane za pomocą żurawików na tej burcie, na którą jednostka jest przechylona po odniesieniu uszkodzenia, traktuje się jako odchylone od burty i gotowe do opuszczania;
 - .2.4 osoby nieznajdujące się w środkach ratunkowych, które są odchylone od burty jednostki nie powodują dodatkowego momentu przechylającego lub prostującego;
 - .2.5 środki ratunkowe na burcie przeciwnej do tej, na którą jednostka jest przechylona są w położeniach składowania;
- .3 momenty spowodowane naporem wiatru, określone przy poniższych założeniach:
 - .3.1 ciśnienie wiatru jest równe $120 \cdot (v_w / 26)^2$, [Pa], gdzie v_w – prędkość wiatru w najgorszych dopuszczalnych warunkach, [m/s];
 - .3.2 powierzchnia nawiewu jest równa powierzchni rzutu bocznej części jednostki znajdującej się powyżej wodnicy jednostki nieuszkodzonej;
 - .3.3 ramię momentu powinno być równe odległości w pionie od środka ciężkości (geometrycznego) powierzchni bocznej do płaszczyzny wodnicy odpowiadającej połowie średniego zanurzenia jednostki nieuszkodzonej.

2.2 W pośrednich stanach zatapiania maksymalne ramię prostujące powinno być nie mniejsze niż 0,05 m, a zakres dodatnich ramion prostujących nie mniejszy niż 7°. W każdym przypadku wystarczy przyjmować tylko pojedyncze naruszenie kadłuba i tylko jedną powierzchnię swobodną.

KRYTERIA OBLODZENIA DLA WSZYSTKICH RODZAJÓW JEDNOSTEK

1 Wielkość oblodzenia

1.1 Dla jednostek eksploatowanych w rejonach, w których może wystąpić oblodzenie, należy przyjąć w obliczeniach stateczności następujące założenia:

- .1 oblodzenie jednostkowe 30 kg/m^2 na nieosłoniętych pokładach zewnętrznych i schodniach;
- .2 oblodzenie jednostkowe $7,5 \text{ kg/m}^2$ dla powierzchni rzutu bocznego z każdej strony jednostki powyżej płaszczyzny wodnicy, przy czym powierzchnia rzutu bocznego nieciągłych powierzchni relingów, bomów, drzewc (z wyjątkiem masztów) i olinowania oraz powierzchnia rzutu bocznego innych małych przedmiotów będzie uwzględniona przez zwiększenie całkowitej powierzchni rzutu bocznego powierzchni ciągłych o 5%, a momentu statycznego tej powierzchni o 10%;
- .3 zmniejszenie stateczności jednostki z powodu niesymetrycznego gromadzenia się lodu na konstrukcjach poprzecznych.

1.2 Dla jednostek eksploatowanych w rejonach, w których można spodziewać się oblodzenia:

- .1 w obszarach określonych w 2.1, 2.3, 2.4 i 2.5, w których warunki narastania lodu różnią się znacznie od warunków przyjętych w 1.1, można przyjmować oblodzenie jednostkowe równe 0,5 do 2 wartości podanej w 1.1;
- .2 w obszarach określonych w 2.2, w których można się spodziewać oblodzenia jednostkowego przekraczającego ponad dwukrotnie wartości podane w 1.1, można zastosować wymagania ostrzejsze od podanych w 1.1.

1.3 Należy przedstawić informację o niżej wymienionych założeniach, przyjętych do obliczeń stanu jednostki w każdej okoliczności, o której mowa w tym załączniku:

- .1 czas trwania podróży w znaczeniu czasu potrzebnego na dojście do portu docelowego i powrót do portu bazowego; oraz
- .2 normy zużycia paliwa, wody, zapasów i innych środków w czasie podróży.

2 Rejony występowania warunków lodowych

W odniesieniu do punktu 1 określa się następujące rejony warunków lodowych:

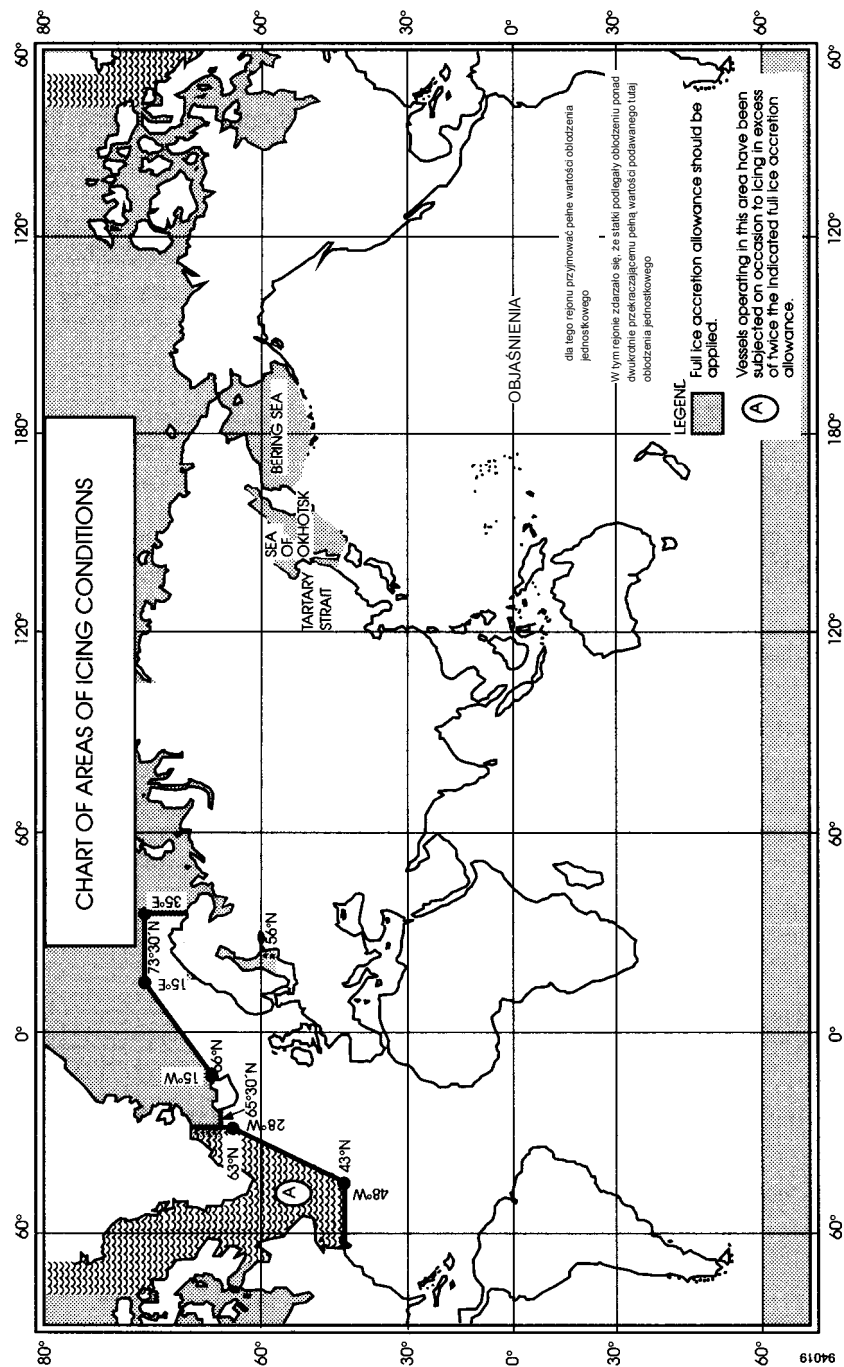
- .1 rejon znajdujący się na północ od równoleżnika $65^{\circ}30' \text{ N}$, pomiędzy południkiem 28° W a zachodnim wybrzeżem Islandii; na północ od północnego wybrzeża Islandii; na północ od loksodromy poprowadzonej od punktu o współrzędnych 66° N , 15° W do punktu o współrzędnych $73^{\circ}30' \text{ N}$, 15° E ; na północ od równoleżnika $73^{\circ}30'$ pomiędzy południkami 15° E i 35° E oraz na wschód od południka 35° E , a także na północ od równoleżnika 56° N na Morzu Bałtyckim;
- .2 rejon znajdujący się na północ od równoleżnika 43° N , ograniczony od zachodu wybrzeżem Ameryki Północnej, a od wschodu loksodromą poprowadzoną od punktu o współrzędnych 43° N , 48° W do punktu o współrzędnych 63° N , 28° W , a stamtąd południkiem 28° W ;
- .3 wszystkie obszary morskie na północ od kontynentu Ameryki Północnej, na zachód od obszarów określonych w podpunktach .1 i .2 niniejszego punktu;
- .4 Morze Beringa i Morze Ochockie oraz Cieśnina Tatarska w okresie sezonu lodowego;
- .5 na południe od południka 60° S .

3 Wymagania specjalne

Jednostka przeznaczona do eksploatacji w rejonach, w których występuje oblodzenie, powinna być:

- .1 tak zaprojektowana, aby zminimalizować narastanie lodu; oraz
- .2 wyposażona, zgodnie z wymaganiami Administracji, w środki do usuwania lodu.

REJONY WARUNKÓW LODOWYCH



Wykaz zmian obowiązujących od stycznia 2016 roku

Pozycja	Tytuł/Temat	Źródło
1.3	Uzupełnienie definicji „Jednostka pusta”	IACS UI HSC 10