



**PRZEPISY
KLASYFIKACJI I BUDOWY
ŁODZI MOTOROWYCH**

**CZĘŚĆ III
WYPOSAŻENIE I STATECZNOŚĆ**

maj
2014

GDAŃSK

PRZEPISY KLASYFIKACJI I BUDOWY ŁODZI MOTOROWYCH

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

- Część I – Zasady klasyfikacji
- Część II – Kadłub
- Część III – Wyposażenie i stateczność
- Część IV – Urządzenia maszynowe
- Część V – Urządzenia elektryczne
- Część VI – Materiały

Część III – Wyposażenie i stateczność – maj 2014, została zatwierdzona przez Zarząd PRS w dniu 30 kwietnia 2014 r. i wchodzi w życie z dniem 1 maja 2014 r.

Wymagania niniejszej części *Przepisów* z dniem wejścia w życie mają zastosowanie do:

- łodzi w budowie – w pełnym zakresie,
- łodzi w eksploatacji – przy przebudowie i remoncie kapitalnym oraz w każdym przypadku, gdy jest to uzasadnione.

Dla pozostałych łodzi motorowych w eksploatacji obowiązują *Przepisy* ważne przy nadawaniu im klasy PRS.

Rozszerzeniem i uzupełnieniem *Część III – Wyposażenie i stateczność* jest następująca Publikacja:

Publikacja Nr 104/P – Kryteria stateczności dla łodzi rybackich z rozszerzonym rejonem żeglugi

SPIS TREŚCI

	Str.
1 Postanowienia ogólne	5
1.1 Zakres zastosowania	5
1.2 Określenia i oznaczenia	5
WYPOSAŻENIE	
2 Urządzenia sterowe	9
2.1 Wymagania ogólne	9
2.2 Obciążenia obliczeniowe	9
2.3 Konstrukcja płetwy steru	15
2.4 Trzon steru	16
2.5 Stery pawężowe	18
2.6 Sprzęgła steru	19
2.7 Ułożyskowanie steru	20
2.8 Statecznik i ostroga sterowa	20
2.9 Rumpel i sektor steru	20
2.10 Systemy zdalnego sterowania	21
3 Wsporniki wałów śrubowych	22
4 Balast	23
4.1 Balast wewnętrzny	23
4.2 Stały balast zewnętrzny i urządzenie mieczowe	23
5 Urządzenia kotwiczne i cumownicze	24
6 Otwory w kadłubie i ich zamknięcia	27
6.1 Wymagania ogólne	27
6.2 Okna	28
6.3 Zejściówki	28
6.4 Luki	28
6.5 Świetliki	29
6.6 Szyby okien, luków i świetlików	29
6.7 Otwory wentylacyjne	30
6.8 Kokpity	30
6.9 Otwory w poszyciu dna i burt	31
6.10 Furty burtowe i spływniki	31
7 Grodzie wodoszczelne	31
8 Urządzenia zabezpieczające załogę	32
8.1 Drogi ewakuacyjne i wyjścia	32
8.2 Bariery	32
8.3 Pokład	34
8.4 Wymagania dodatkowe	34
9 Wentylacja pomieszczeń	34
9.1 Wymagania ogólne	34
9.2 Wentylacja pomieszczeń kuchni i toalet	34
10 Warunki bytowe załogi	35
10.1 Miejsca siedzące	35
10.2 Koje	35
10.3 Kuchenki	35

10.4 Urządzenia grzewcze	36
10.5 Zapas wody słodkiej.....	36
10.6 Instalacja ścieków z toalet.....	36
10.7 Postępowanie z odpadami	37
11 Instalacja gazu ciekłego	38
11.1 Wymagania ogólne	38
11.2 Butle gazowe i ich przechowywanie.....	38
11.3 Zawory odcinające	39
11.4 Rurociągi	39
11.5 Instalacja urządzeń elektrycznych	40
11.6 Próby instalacji.....	40
STATECZNOŚĆ	
12 Stateczność.....	42
12.1 Wymagania ogólne	42
12.2 Obliczenia i próby stateczności.....	43
12.3 Kryteria stateczności łodzi.....	45
13 Niezatapialność.....	46
14 Wolna burta.....	47
ZAŁĄCZNIK 1	48
ZAŁĄCZNIK 2	49
ZAŁĄCZNIK 3	51
ZAŁĄCZNIK 4	54

1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1 Zakres zastosowania

Część III – Wyposażenie i stateczność ma zastosowanie do klasyfikowanych przez PRS łodzi motorowych zdefiniowanych w Części I – Zasady klasyfikacji.

1.2 Określenia i oznaczenia

1.2.1 Określenia dotyczące ogólnej terminologii stosowanej w *Przepisach* podane są w Części I – Zasady klasyfikacji. W dalszych punktach niniejszego rozdziału wprowadza się określenia i oznaczenia specyficzne dla Części III.

1.2.2 Określenia

Nośność – dopuszczalne (lub deklarowane) obciążenie łodzi równe masie ludzi, zapasów (paliwa, wody i żywności) oraz ładunku, jaką można obciążyć łódź.

Owreże – obrys poprzecznego przekroju kadłuba w połowie długości wodnicy łodzi załadowanej.

Punkt zalewania – punkt, od którego może zacząć się zalewanie łodzi przy przechyle; przy czym nie bierze się pod uwagę:

- wnek w burcie lub pokładzie z odwodnieniami zgodnymi z 6.8.2,
- małych wnek z zamknięciami strugoszczelnymi o objętości nie większej niż $0,025L_{H}BF_m$.

Wodnica łodzi załadowanej – linia przecięcia bryły kadłuba łodzi z płaszczyzną powierzchni wody, przy całkowitym wykorzystaniu nośności i przy przegłębieniu konstrukcyjnym.

1.2.3 Oznaczenia

B – Szerokość [m] – największa szerokość kadłuba łodzi, mierzona od zewnętrznych powierzchni poszycia, z pominięciem odbojnic.

D_p – Masa łodzi pustej [t] – masa łodzi całkowicie wyposażonej do żeglugi, ale bez załogi, zapasów i ładunku.

D_z – Masa łodzi załadowanej [t] – suma masy łodzi pustej, **załogi, zapasów i ładunku w danym stanie załadowania.**

F_b – Wolna burta, [m] – pionowa odległość mierzona w płaszczyźnie owreża, przy burcie, od płaszczyzny wodnicy łodzi do:

- górnej krawędzi najwyższego pokładu ciągłego, a w przypadku łodzi z zaoblonym połączeniem pokładu z burtą do punktu przecięcia teoretycznych linii pokładu i burty, osiągniętych przez ekstrapolację, z pominięciem zaoblenia;
- górnej krawędzi burty w przypadku łodzi bezpokładowej.

F_m – Minimalna wolna burta [m] – wolna burta przy całkowitym wykorzystaniu nośności.

H – Wysokość boczna [m] – pionowa odległość mierzona w płaszczyźnie owreża, przy burcie, od dolnej krawędzi stępki do:

- górnej krawędzi najwyższego pokładu ciągłego, a w przypadku łodzi z zaoblonym połączeniem pokładu z burtą do punktu przecięcia teoretycznych linii pokładu i burty, osiągniętych przez ekstrapolację, z pominięciem zaoblenia;
- górnej krawędzi burty, w przypadku łodzi bezpokładowej.

***h* – Wysokość łodzi nad wodnicą [m] – pionowa odległość między płaszczyzną wodnicy łodzi pustej a najwyższym punktem konstrukcji łodzi lub masztu (określana dla łodzi uprawiających żeglugę po wodach śródlądowych).**

h_z – Wysokość zalewania [m] – odległość punktu zalewania od płaszczyzny wodnicy pływania odpowiadającej rozpatrywanemu stanowi załadowania łodzi bez przechyłu.

h_{zm} – Minimalna wysokość zalewania [m] – wysokość zalewania przy dopuszczalnym obciążeniu.

L_H – Długość kadłuba [m] – odległość pomiędzy skrajnymi punktami kadłuba łodzi, mierzona równoległe do wodnicy łodzi załadowanej, bez uwzględniania elementów należących do wyposażenia kadłuba, a wystających poza obrys właściwego kadłuba, takich jak: ser, bukszpryt, odbojnice itp., zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 8666.

L_{max} – Długość maksymalna [m] – długość pomiędzy skrajnymi punktami kadłuba łodzi, mierzona równoległe do wodnicy łodzi załadowanej, z uwzględnieniem zamocowanych na stałe elementów, takich jak: bukszpryt, odbojnice, ster, kosz dziobowy i rufowy, platforma rufowa, zewnętrzny pędnik, wspornik silnika przyczepnego, z wyjątkiem silników przyczepnych i elementów, które można odłączyć bez użycia narzędzi.

L_w – Długość w linii wodnej [m] – odległość między skrajnymi punktami kadłuba na rufie i dziobie, leżącymi na wodnicy łodzi załadowanej.

R_e – Granica plastyczności materiału [MPa].

R_m – Wytrzymałość materiału na rozciąganie [MPa].

R_g – Wytrzymałość materiału na zginanie [MPa].

T – Zanurzenie [m] – największa pionowa odległość między płaszczyzną wodnicy łodzi załadowanej a dolną krawędzią stępki lub najniższym punktem podwodnej części konstrukcji kadłuba, jeżeli wystaje ona poza obrys stępki.

T_p – Zanurzenie z pędnikiem [m] – największa pionowa odległość między płaszczyzną wodnicy łodzi załadowanej a dolną krawędzią opuszczonego pędnika silnika przyczepnego lub silnika z przekładnią Z.

φ_z – Kąt zalewania – kąt przechyłu łodzi w rozpatrywanym stanie załadowania, przy którym do wody wchodzi punkt zalewania. Dla łodzi otwartej z otworami burtowymi zamykanymi wodoszczelnie jest to kąt wejścia krawędzi burty do wody.

φ_{zm} – Minimalny kąt zalewania – kąt przechyłu łodzi przy przyjętej nośności, przy którym do wody wchodzi punkt zalewania. Dla łodzi otwartej z otworami burtowymi zamykanymi wodoszczelnie jest to kąt wejścia krawędzi burty do wody.

WYPOSAŻENIE

2 URZĄDZENIA STEROWE

2.1 Wymagania ogólne

2.1.1 Łódź należy wyposażyć w urządzenie sterowe zapewniające sterowność w każdych warunkach żeglugowych.

2.1.2 Stanowisko sterowania należy tak usytuować, aby zapewniona była możliwość prowadzenia obserwacji dookoła łodzi, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 11591.

Jeśli stanowisko sterowania awaryjnego nie zapewnia możliwości prowadzenia takiej obserwacji, to należy zapewnić kontakt głosowy z osobą, która ma wystarczająco dobrą widoczność.

2.1.3 Sterowanie może być zapewnione przez wychylenie płetwy lub płetw sterowych lub przez obrót pędnika powodujący zmianę kierunku siły jego naporu.

Obrót płetwy sterowej może być dokonywany rumpel lub zdalnym urządzeniem sterowym.

Łodzi napędzane jednym silnikiem wbudowanym na stałe, wyposażone w płetwę sterową i zdalne urządzenie sterowe, powinny być wyposażone w rumpel awaryjny lub inne środki umożliwiające sterowanie przy zredukowanej prędkości.

2.1.4 Kąt wychylenia płetwy steru (lub kierunek siły naporu pędnika na łodzi bez steru) powinien być łatwy do określenia w każdej chwili. W razie, gdy nie ma innej możliwości łatwego określenia położenia steru, należy zastosować odpowiedni wskaźnik.

2.1.5 Konstrukcja urządzenia sterowego powinna umożliwiać łatwą kontrolę działania oraz naprawę poszczególnych elementów. W sąsiedztwie urządzenia sterowego nie należy montować lub przechowywać wyposażenia, które mogłoby zakłócić działanie tego urządzenia.

Konstrukcja urządzenia sterowego powinna wykluczać możliwość uderzenia płetwy o poszycie łodzi, mogącego spowodować uszkodzenia.

Na łodziach przeznaczonych do wyciągania na brzeg należy stosować stery podparte na odpowiednio wzmocnionym ramieniu tylnicy lub ostrodze steru.

2.1.6 Za równoważne ze spełnieniem wymagań dotyczących konstrukcji steru, określonych w tym rozdziale, uważa się spełnienie odpowiednich wymagań normy PN-EN ISO 12215-8.

2.2 Obciążenia obliczeniowe

2.2.1 Siła hydrodynamiczna działająca na płetwę steru

Siłę hydrodynamiczną działającą na płetwę steru, F , należy obliczać ze wzoru:

$$F = k_1 k_2 A v_0^2 \quad [\text{N}] \quad (2.2.1-1)$$

k_1 – współczynnik określony w tabeli 2.2.1, zależny od współczynnika smukłości płetwy steru, λ , określonego ze wzoru:

$$\lambda = b^2 / A_0 \quad (2.2.1-2)$$

b – średnia wysokość zanurzonej części płetwy [m];

A_0 – efektywna powierzchnia steru łącznie ze statecznikiem [m²],

$A_0 = A$ dla konstrukcji podanych na rysunkach 2.2.3.1, 2.2.3.3, 2.2.3.4,

$A_0 = A + A_s$ dla konstrukcji podanych na rysunkach 2.2.3.2 i 2.2.3.5;

A – pole powierzchni płetwy steru [m²] (dla steru pawężowego tylko pole zanurzonej części płetwy);

A_s – pole powierzchni statecznika steru [m²];

Tabela 2.2.1
Wartości współczynnika k_1

λ	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3	3,25	3,5
k_1	61	77	93	104	113	120	126	131	135	138	140	141	142

k_2 – współczynnik zależny od przeznaczenia łodzi:

$k_2 = 1,6$ dla łodzi roboczych i rybackich,

$k_2 = 1,2$ dla łodzi patrolowych i turystycznych;

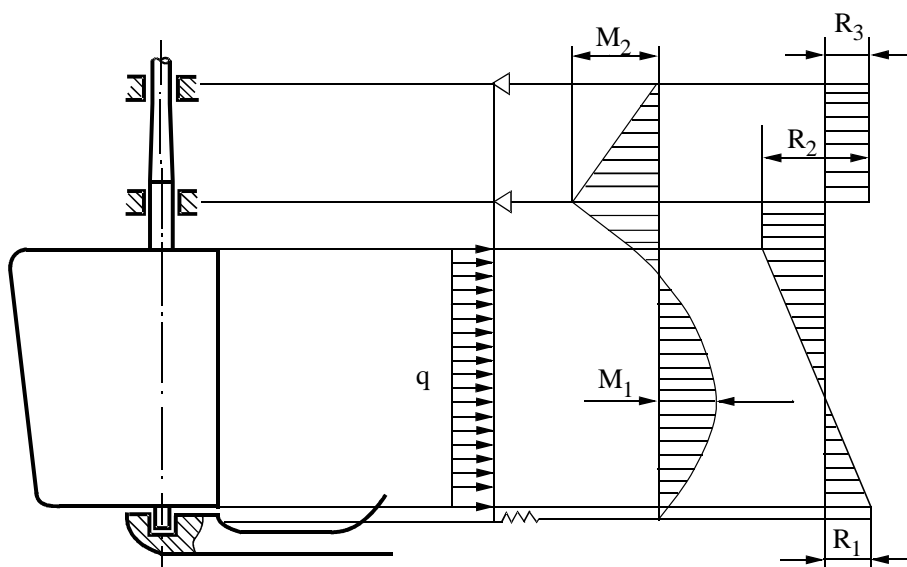
v_0 – obliczeniowa prędkość łodzi, w węzłach, przyjęta jako większa z dwu wartości:

$$v_0 = 2,5\sqrt{L_w} \quad (2.2.1-3)$$

$$v_0 = v_{\max} \text{ (rzeczywista prędkość maksymalna)}. \quad (2.2.1-4)$$

2.2.2 Momenty zginające

2.2.2.1 Ster podparty



Rys. 2.2.2.1

Obciążenia, momenty gnące i siły tnące w sterze podpartym

Największą wartość momentu zginającego w płetwie steru, M_1 , należy określać ze wzoru:

$$M_1 = 0,125Fb \quad [\text{Nm}] \quad (2.2.2.1-1)$$

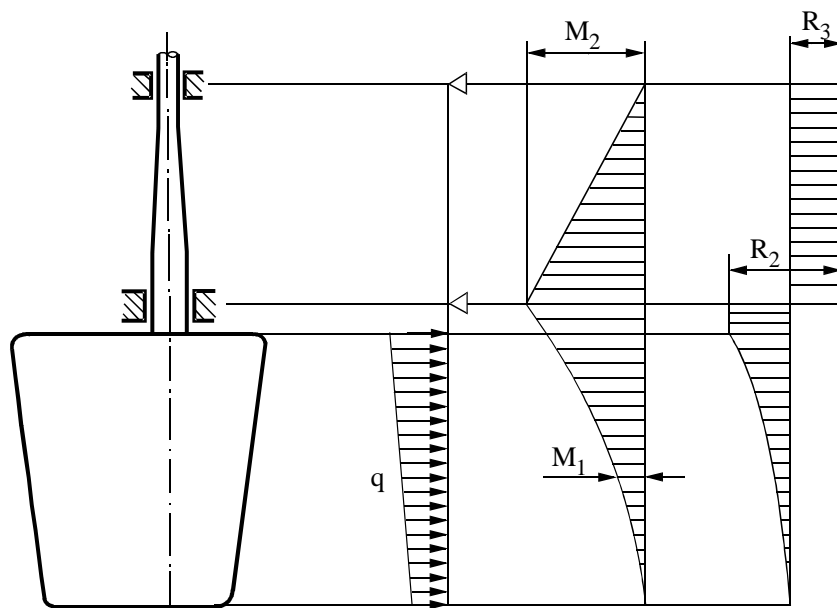
Wartość momentu zginającego w trzonie steru, w rejonie łożyska środkowego, M_2 , należy określać ze wzoru:

$$M_2 = 0,14Fb \quad [\text{Nm}] \quad (2.2.2.1-2)$$

F – obliczeniowa siła hydrodynamiczna wg 2.2.1 [N];

b – średnia wysokość zanurzonej części płetwy [m].

2.2.2.2 Ster podwieszony



Rys. 2.2.2.2

Obciążenia, momenty gnące i siły tnące w sterze podwieszonym

Wartość momentu zginającego w dowolnym przekroju poziomym płetwy steru, M_1 , należy określać ze wzoru:

$$M_1 = \frac{FA_b h_1}{A} \quad [\text{Nm}] \quad (2.2.2.2-1)$$

F – obliczeniowa siła hydrodynamiczna wg 2.2.1 [N];

A_b – powierzchnia części płetwy steru poniżej rozpatrywanego przekroju [m²];

h_1 – pionowa odległość od geometrycznego środka powierzchni A_b do rozpatrywanego przekroju [m];

A – pole powierzchni płetwy steru według 2.2.1 [m²].

Wartość momentu zginającego w trzonie steru, w rejonie dolnego łożyska, M_2 , należy określać ze wzoru:

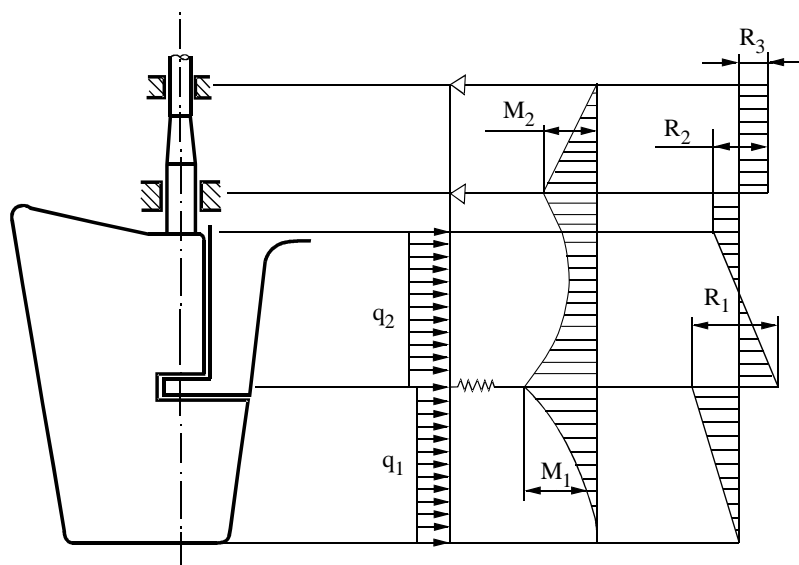
$$M_2 = Fh_2 \quad [\text{Nm}] \quad (2.2.2.2-2)$$

F – obliczeniowa siła hydrodynamiczna wg 2.2.1 [N];

h_2 – pionowa odległość od geometrycznego środka powierzchni płetwy steru do środka dolnego łożyska [m].

2.2.2.3 Ster półpodwieszony

Dla sterów półpodwieszonych zakłada się, że łożysko czopa wspornika znajduje się nie więcej niż $0,1b$ poniżej lub powyżej środka ciężkości płetwy steru, gdzie b jest średnią wysokością zanurzonej części płetwy według 2.2.1.



Rys. 2.2.2.3

Obciążenia, momenty giące i siły tnące w sterze półpodwieszonym

Największą wartość momentu zginającego w płetwie steru, M_1 , należy określać ze wzoru:

$$M_1 = \frac{F A_b h_2}{A} \quad [\text{Nm}] \quad (2.2.2.3-1)$$

F – obliczeniowa siła hydrodynamiczna wg 2.2.1 [N];

A_b – powierzchnia części płetwy steru poniżej rozpatrywanego przekroju [m²];

h_2 – pionowa odległość od geometrycznego środka powierzchni A_b do rozpatrywanego przekroju [m];

A – pole powierzchni płetwy steru według 2.2.1 [m²].

Wartość momentu zginającego w trzonie steru, w rejonie dolnego łożyska, M_2 , należy określać ze wzoru:

$$M_2 = \frac{Fb}{17} \quad [\text{Nm}] \quad (2.2.2.3-2)$$

F – obliczeniowa siła hydrodynamiczna wg 2.2.1 [N];

b – średnia wysokość zanurzonej części płetwy [m].

2.2.3 Momenty skręcające

Moment skręcający od działania siły hydrodynamicznej na płetwę steru, M_s , należy określać ze wzoru:

$$M_s = Fr \quad [\text{Nm}] \quad (2.2.3)$$

F – obliczeniowa siła hydrodynamiczna wg 2.2.1 [N];

r – promień działania siły naporu [m]:

$r = x_c - f$ – jeśli oś obrotu znajduje się na płetwie steru,

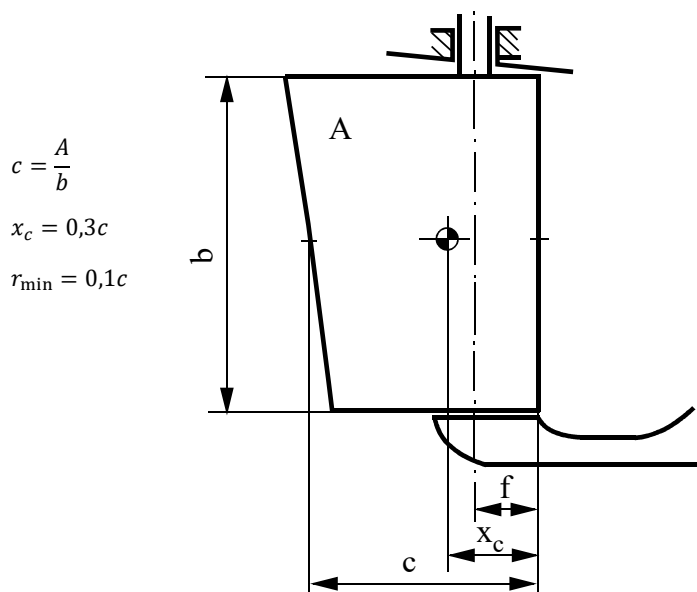
$r = x_c + f$ – jeśli oś obrotu znajduje się przed płetwą steru,

$r = x_c$ – dla sterów podpartych z dużym statecznikiem ($A/A_s < 2$);

x_c – pozioma odległość punktu przyłożenia siły hydrodynamicznej od przedniej krawędzi płetwy (lub statecznika) zgodnie z wartością podaną przy rysunkach 2.2.3.1 ÷ 5;

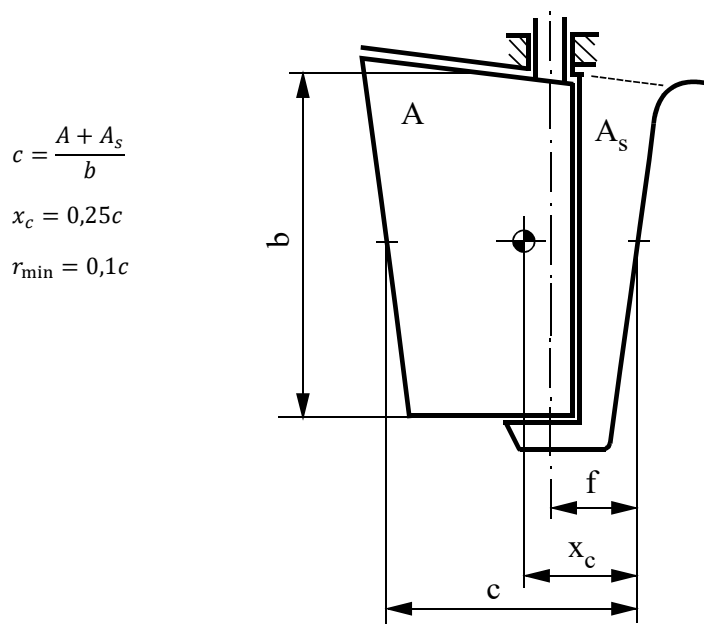
f – pozioma odległość osi obrotu płetwy od przedniej krawędzi płetwy (lub statecznika) mierzona na wysokości punktu przyłożenia siły hydrodynamicznej zgodnie z rys. 2.2.3.1 ÷ 5.

Jeżeli obliczona wartość r jest mniejsza niż r_{\min} , określone przy rysunkach 2.2.3.1 ÷ 5, do dalszych obliczeń należy przyjąć $r = r_{\min}$.



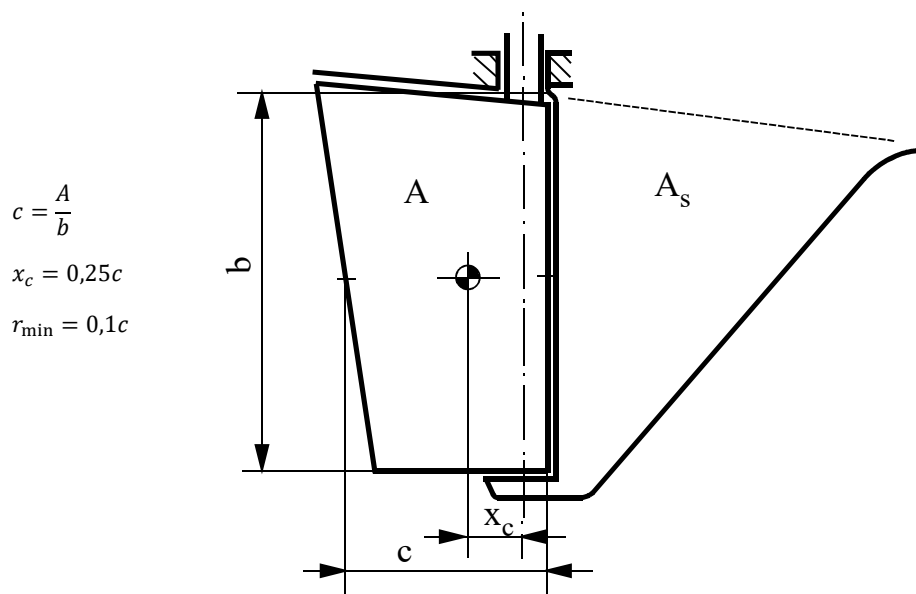
Rys. 2.2.3.1

Ster podparty bez statecznika

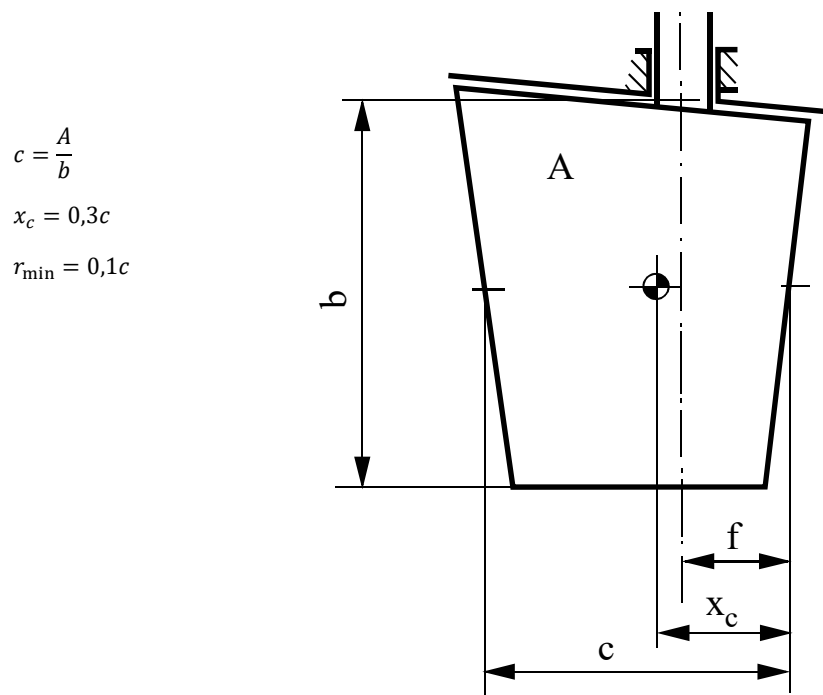


Rys. 2.2.3.2

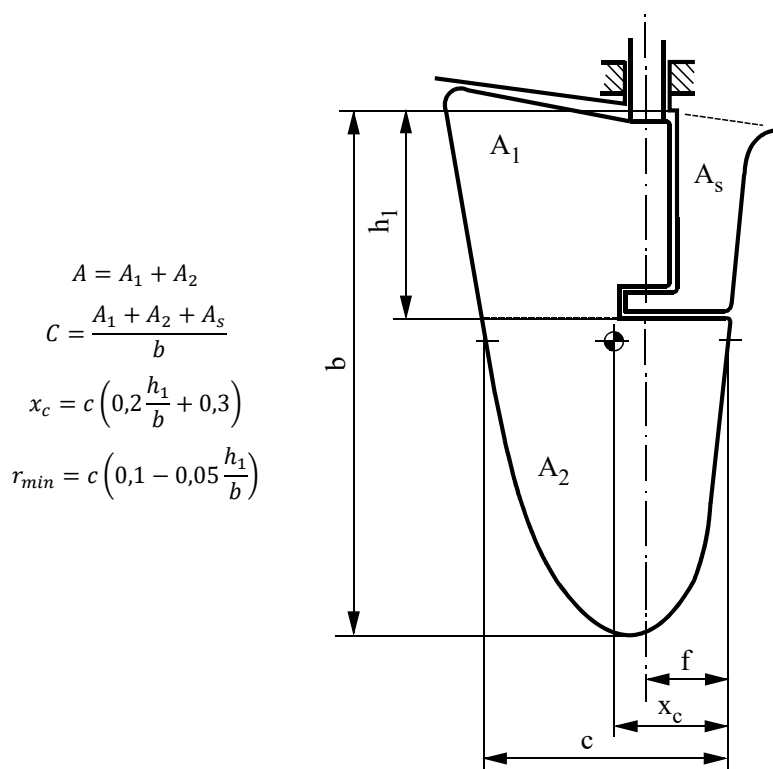
Ster podparty ze smukłym statecznikiem ($A/A_s \geq 2$)



Rys. 2.2.3.3
Ster podparty z dużym statecznikiem ($A/A_s < 2$)



Rys. 2.2.3.4
Ster podwieszony



$$A = A_1 + A_2$$

$$C = \frac{A_1 + A_2 + A_s}{b}$$

$$x_c = c \left(0,2 \frac{h_1}{b} + 0,3 \right)$$

$$r_{min} = c \left(0,1 - 0,05 \frac{h_1}{b} \right)$$

Rys. 2.2.3.5
Ster półpodwieszony

2.3 Konstrukcja płetwy steru

2.3.1 Płetwa steru może być wykonana z metalu, drewna lub laminatu. Konstrukcje z innego materiału podlegają odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

2.3.2 Grubość poszycia płetwy wypornościowej metalowej lub laminatowej nie powinna być mniejsza od minimalnej grubości poszycia dna łodzi, określonej w *Części II – Kadłub*. Przyjęta grubość poszycia i odstęp usztywnień takiej płetwy powinny spełniać wymagania określone dla dna (w rejonie rufy), podane w *Części II*, odpowiednio w tabelach 6.1.1, 6.1.2, 11.1.1 i 11.1.2.

2.3.3 Grubość stalowej płetwy steru jednopłytkowego, g , powinna być nie mniejsza od obliczonej ze wzoru:

$$g = 0,05 L + 5 \quad [\text{mm}] \quad (2.3.3)$$

2.3.4 Naprężenia zredukowane od zginania i skręcania w metalowej płetwie steru, δ_{ZR} , należy obliczać wg wzoru:

$$\delta_{ZR} = \sqrt{\delta^2 + 3\tau^2} \quad [\text{MPa}] \quad (2.3.4)$$

δ – naprężenia normalne od zginania [MPa];

τ – naprężenia styczne od skręcania [MPa].

W żadnym przekroju płetwy obliczona wartość nie powinna przekraczać $0,3 R_m$ i $0,6 R_e$.

W razie zastosowania do budowy płetwy kilku różnych materiałów, warunek dotyczący naprężeń zredukowanych należy sprawdzić dla każdego z nich.

2.3.5 Metalowe poszycie płetwy powinno być połączone z usztywnieniami wewnętrznymi za pomocą spoin pachwinowych. Tam, gdzie nie jest możliwe spawanie pachwinowe, można zastosować spoiny otworowe.

2.3.6 Dopuszcza się wykonanie płetwy steru z dwóch laminowanych połówek, wykonanych w formach negatywowych i połączonych przy pomocy klejenia, o ile zostaną spełnione następujące warunki:

- sklejenie płetwy odbędzie się pod nadzorem PRS,
- gotowa płetwa po całkowitym utwardzeniu laminatu przejdzie pomyślnie próbę obciążenia momentem zginającym $1,5 M_1$, siłą tnącą $1,5 T$ i momentem skręcającym $1,5 M_s$, gdzie M_1 – moment zginający płetwy według 2.2.2, T – siła tnąca, M_s – moment skręcający płetwę według 2.2.3.

Inspektor PRS może zaakceptować płetwę klejoną bez jego nadzoru, o ile wykonane zostało dodatkowe połączenie połówek płetwy przy pomocy paska laminatu o grubości min. 3 mm, położonego na jej dolnej, przedniej i górnej krawędzi.

2.3.7 Wnętrze płetwy steru wypornościowego powinno być odpowiednio zakonserwowane. Zaleca się wypełnienie wnętrza płetwy materiałem niepochlaniającym wody. Płetwa steru wypornościowego wykonana z metalu lub laminatu, która nie została wypełniona, powinna być poddana próbie szczelności ciśnieniem 2,5 m słupa wody. Wymaganie sprawdzenia szczelności nie dotyczy pustych płetw ze stali nierdzewnej.

2.4 Trzon steru

2.4.1 Trzon steru powinien przechodzić przez kadłub wewnątrz szczelnej, metalowej rury lub też powinny być zastosowane odpowiednie dławnice, zabezpieczające przed przedostawaniem się wody zaburtowej do wnętrza łodzi. Dopuszcza się także zastosowanie szczelnej rury z innego materiału przy spełnieniu następujących warunków:

- łożyska trzonu są odpowiednio sztywno zamocowane w kadłubie,
- rura jest doprowadzona do wysokości min. 0,75 wolnej burty na rufie, mierząc od wodnicy,
- zapewniona jest wodoszczelność całego urządzenia w każdych warunkach eksploatacji łodzi,
- materiał rury i sposób połączenia z poszyciem podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

2.4.2 Trzon sterowy może być wykonany ze stali, stopu aluminium lub brązu. Przy odpowiedniej konstrukcji trzon może być także wykonany z wysokomodułowego laminatu. Trzon może być wykonany jako pełny albo jako drażony.

Trzon powinien być odpowiednio mocno związany z płetwą steru. Połączenie konstrukcji płetwy i trzonu należy rozwiązać tak, aby nie było karbów wytrzymałościowych.

2.4.3 Średnice pełnego metalowego trzonu sterowego, d_t , powinny być nie mniejsze niż wyliczone ze wzorów:

$$d_{t1} = 33 \sqrt[3]{\frac{M_s}{R_m + R_e}} \quad [\text{mm}] \quad (2.4.3-1)$$

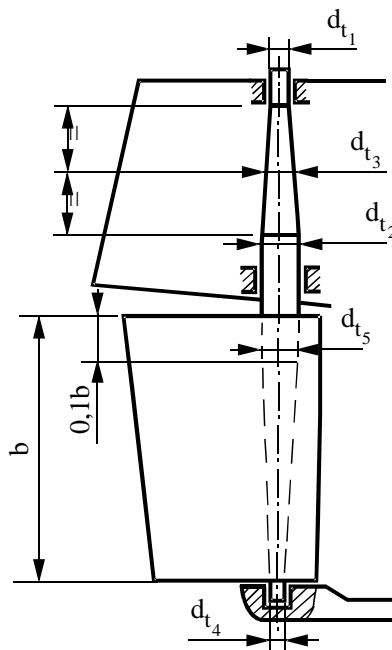
$$d_{t2} = 33 \sqrt[3]{\frac{0,75M_s^2 + M_z^2}{R_m + R_e}} \quad [\text{mm}] \quad (2.4.3-2)$$

$$d_{t3} = \frac{d_{t1} + d_{t2}}{2} \quad [\text{mm}] \quad (\text{dla sterów podpartych i półpodpartych}) \quad (2.4.3-3)$$

$$d_{t3} = 1,15 \frac{d_{t1} + d_{t2}}{2} \quad [\text{mm}] \quad (\text{dla sterów podwieszonych}) \quad (2.4.3-4)$$

$$d_{t4} = 0,6d_{t2} \quad [\text{mm}] \quad (\text{dla sterów podpartych i półpodpartych}) \quad (2.4.3-5)$$

$$d_{t5} = d_{t3} \text{ [mm]} \text{ (dla trzonów przechodzących przez całą wysokość płetwy)} \quad (2.4.3-6)$$



Rys. 2.4.3

Wymagane średnice trzonów sterowych

M_s – moment skręcający według 2.2.3 [Nm];

M_2 – moment gnący według 2.2.2 [Nm];

W razie zastosowania rumpla, dla którego mniejszy z dwóch kątów pomiędzy jego osią wzdłużną a osią trzonu jest mniejszy niż 70° , przy określaniu d_{t1} należy uwzględnić dodatkowy moment zginający, powstający w miejscu zamocowania rumpla.

Średnice pełnego trzonu wykonanego z materiału niemetalowego powinny być większe o 10% od obliczonych według powyższych wzorów.

Trzony wykonane z laminatu podlegają odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

2.4.4 W przypadku trzonu wykonanego z rur należy tak dobrać ich średnice i grubość ścianek, aby wytrzymałość trzonu na skręcanie lub na skręcanie i zginanie była taka, jak trzonu pełnego, wykonanego z materiału o tej samej wytrzymałości.

Wymaganie uważa się za spełnione, jeżeli spełniona jest następująca zależność:

$$d_p \leq \sqrt[3]{\frac{d_z^4 - d_w^4}{d_z}} \text{ [mm]} \quad (2.4.4)$$

d_p – średnica trzonu pełnego [mm];

d_z – zewnętrzna średnica trzonu rurowego [mm];

d_w – wewnętrzna średnica trzonu rurowego [mm].

Nie zaleca się stosowania rur o ściankach cieńszych niż $0,1d_z$.

2.4.5 W konstrukcji trzonu należy przewidzieć zabezpieczenie przed przypadkowym jego wysunięciem się z łożysk.

2.5 Stery pawężowe

2.5.1 Konstrukcja steru pawężowego powinna odpowiadać wymaganiom określonym w 2.3.1 ÷ 2.3.7.

2.5.2 Średnice sworzni stalowych, na których zawieszony jest ster pawężowy, d_{s1} , d_{s2} i d_{s3} , pokazane na rys. 2.5.2, nie powinny być mniejsze niż:

$$d_{s1} = 0,2 \sqrt{F \frac{t}{a}} \quad [\text{mm}] \quad (2.5.2-1)$$

$$d_{s2} = 0,2 \sqrt{F \left(1 - \frac{t}{a}\right)} \quad [\text{mm}] \quad (2.5.2-2)$$

$$d_{s3} = 0,2 \sqrt{F \left(1 + \frac{t}{a}\right)} \quad [\text{mm}] \quad (2.5.2-3)$$

d_{s1} – średnica sworznia górnego;

d_{s2} – średnica sworznia dolnego, jeśli punkt przyłożenia siły, F , znajduje się pomiędzy sworzniami;

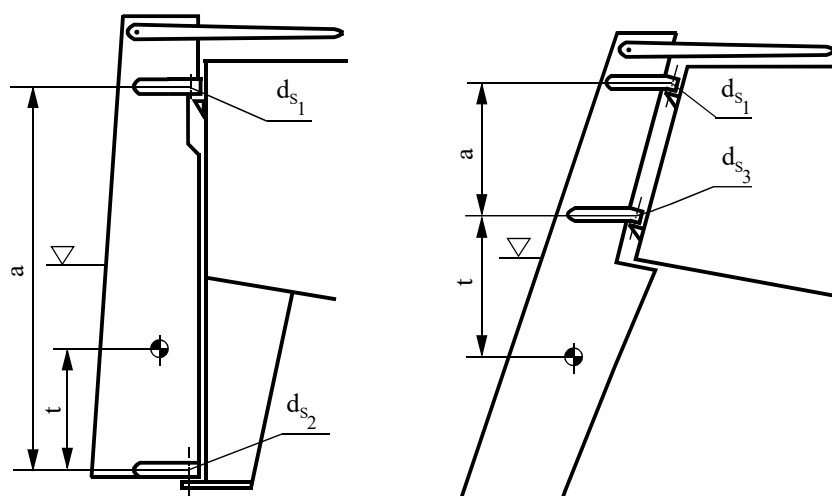
d_{s3} – średnica sworznia dolnego, jeśli punkt przyłożenia siły, F , znajduje się poniżej tego sworznia;

F – obliczeniowa siła hydrodynamiczna według 2.2.1 [N];

t – pionowa odległość między dolnym sworzniem a punktem przyłożenia siły, F [mm];

a – pionowa odległość pomiędzy sworzniami [mm].

W każdym przypadku średnica sworznia ze stali konstrukcyjnej powinna być nie mniejsza niż 14 mm, a średnica sworznia ze stali nierdzewnej – nie mniejsza niż 12 mm.



Rys. 2.5.2.
Stery pawężowe

2.5.3 Ster zawieszony na sworzniach powinien być zabezpieczony przed przypadkowym uniesieniem się i spadnięciem.

2.5.4 Konstrukcja okuć zawieszenia steru na kadłubie powinna zapewniać ich wystarczającą wytrzymałość, odpowiadającą występującym w tych miejscach obciążeniom.

Grubość płaskich okuć, do których zamocowane są sworznie osi steru, powinna być nie mniejsza niż 0,2 średnicy tych sworzni.

2.6 Sprzęgła steru

2.6.1 Wytrzymałość poszczególnych elementów konstrukcyjnych sprzęgła steru powinna być odpowiednia do obciążeń określonych według 2.2.2 i 2.2.3.

2.6.2 W przypadku zastosowania sprzęgła kołnierzowych średnica nominalna śrub łączących kołnierze, d_s , powinna być nie mniejsza niż wyliczona ze wzoru:

$$d_s = 0,62 \sqrt{\frac{d_t^3 R_{et}}{n r_s R_{es}}} \quad [\text{mm}] \quad (2.6.2)$$

d_t – średnica trzonu obliczona według 2.4.3-6 [mm];

n – liczba śrub, która nie powinna być mniejsza niż:

$n = 4$ dla łodzi o długości mniejszej niż 12 m,

$n = 6$ dla łodzi o długości 12 ÷ 15 m;

r_s – średnia odległość od osi śrub do osi trzonu [mm];

R_{et} – granica plastyczności materiału trzonu [MPa];

R_{es} – granica plastyczności materiału śrub [MPa].

Co najmniej dwie śruby sprzęgła powinny być pasowane. Co najmniej dwie śruby powinny znajdować się przed osią obrotu trzonu sterowego. Odległość osi śrub od krawędzi kołnierza nie powinna być mniejsza od średnicy śruby.

Granica plastyczności stali R_e , z której wykonano śruby, nie powinna być niższa niż 235 MPa.

Kołnierz sprzęgła powinien być odkuty z jednego pręta wraz z trzonem. Dopuszcza się również przyspawanie kołnierza do trzonu, którego koniec został spęczony do średnicy o 10% większej od obliczeniowej (nie mniej jednak niż $d_t + 10$ mm), a wysokość spęczenia jest nie mniejsza niż grubość kołnierza.

Dopuszcza się spawanie kołnierza bez spęczania końca trzonu, o ile spełnione są następujące warunki:

- długość łodzi jest mniejsza niż 12 m,
- trzon jest wykonany ze stali nierdzewnej,
- średnica trzonu jest w rejonie spoiny o 10% większa od średnicy obliczeniowej.

Sposób wykonania połączenia podlega zatwierdzeniu przez PRS.

Grubość kołnierza nie powinna być mniejsza od obliczeniowej średnicy śrub liczonej dla $n = 6$.

Kołnierze sprzęgła należy wyposażyć we wpust, jeśli jednak średnica śrub jest o 10% większa od wymaganej – wpust można pominąć.

2.6.3 W razie zastosowania sprzęgła stożkowych, stożek sprzęgła powinien spełniać zależności:

$$\frac{1}{12} \leq \frac{d_1 - d_2}{l} \leq \frac{1}{8} \quad (2.6.3-1)$$

$$l \geq 1,5d_1 \quad (2.6.3-2)$$

d_1 – średnica trzonu na początku stożka [mm];

d_2 – średnica trzonu na końcu stożka [mm];

l – długość stożka [mm].

Połączenie stożkowe powinno być wyposażone w odpowiedni wpust.

Wymiary zastosowanej nakrętki powinny spełniać następujące zależności:

– zewnętrzna średnica gwintu $d_3 \geq 0,65d_1$, (2.6.3-3)

– wysokość nakrętki $h_n \geq 0,60d_3$, (2.6.3-4)

- zewnętrzna średnica nakrętki $d_n \geq 1,20d_2$ lub $d_n \geq 1,50d_3$ (2.6.3-5)
- w zależności od tego, która wartość jest większa.

Nakrętka powinna być zabezpieczona przed samoczynnym odkręceniem się.

2.6.4 Inne typy sprzęgieł trzonu sterowego podlegają odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

2.7 Ułożyskowanie steru

2.7.1 Powierzchnia łożyska steru, A_{\perp} , równa iloczynowi wysokości i średnicy łożyska powinna być nie mniejsza niż obliczona ze wzoru:

$$A_{\perp} = \frac{R}{p_a} \text{ [mm}^2\text{]} \quad (2.7.1)$$

R – obliczeniowa wartość siły reakcji wynikającej z obciążenia obliczonego według 2.2.1, [N];

p_a – dopuszczalne naciski zależne od materiału łożyska:

$p_a = 2,5 \text{ MPa}$ dla gwajaku i miękkiego tworzywa sztucznego (np. teflon),

$p_a = 5 \text{ MPa}$ dla twardego tworzywa sztucznego (np. poliamidy),

$p_a = 7 \text{ MPa}$ dla stali i brązu.

2.7.2 Wysokość łożyska powinna być nie mniejsza niż średnica trzonu w miejscu łożyskowania oraz nie powinna przekraczać 1,2 średnicy trzonu w przypadku łożyska z metalu i dwóch średnic trzonu w przypadku łożyska z tworzywa sztucznego.

2.7.3 W razie zastosowania stalowej tulei łożyska może ona być wykonana jedynie ze stali nierdzewnej. W przypadku, kiedy zarówno tuleja łożyska, jak i trzon sterowy wykonane są ze stali nierdzewnej, należy zastosować środki zabezpieczające przed zatarciem łożyska.

2.7.4 Tuleje łożysk należy zabezpieczyć przed przypadkowym przesunięciem się. Obudowy łożysk powinny być mocno i sztywno związane z konstrukcją kadłuba.

Jedno z łożysk powinno przenosić obciążenia poosiowe nie mniejsze niż masa steru z trzonem.

2.8 Statecznik i ostroga sterowa

2.8.1 Konstrukcja wspornika steru w postaci statecznika lub ostrogi powinna być sztywna i wytrzymała.

W żadnym przekroju wspornika naprężenia powstające od obliczeniowej poprzecznej reakcji w łożysku czopa steru nie powinny przekraczać $0,25R_m$.

Jeśli warunek ten nie jest spełniony, konstrukcja steru i jego trzonu powinna spełniać wymagania określone dla sterów niepodpartych.

2.9 Rumpel i sektor steru

2.9.1 Wymiary rumpla lub ramienia (ramion) sektora sterowego należy określać, uwzględniając obliczeniowy moment skręcający trzonu i zastosowany materiał.

Wskaźnik wytrzymałości na zginanie, W_1 , w miejscu połączenia rumpla lub ramienia (ramion) sektora z piastą powinien być nie mniejszy niż:

$$W_1 = \frac{1000M_s}{kR_m} \text{ [mm}^3\text{]} \quad (2.9.1-1)$$

M_s – obliczeniowy moment skręcający według 2.2.3 [Nm];

k – współczynnik materiałowy:

$k = 0,40$ dla metali,

$k = 0,15$ dla drewna klejonego,
 $k = 0,09$ dla drewna litego.

Wskaźnik wytrzymałości na zginanie, W_2 , przy zakończeniu rumpla powinien być nie mniejszy niż:

$$W_2 = \frac{180M_s}{kR_m} [\text{mm}^3] \quad (2.9.1-2)$$

2.9.2 W przypadku zastosowania rumpla podnoszonego, jego zamocowanie do trzonu (lub steru pawężowego) powinno przenosić obciążenie obliczeniowe także przy uniesieniu rumpla do 20° .

2.9.3 Wymiary rumpla awaryjnego należy obliczać przyjmując moment skręcający równy 0,7 momentu obliczeniowego.

Długość rumpla awaryjnego należy dobrać tak, aby do skutecznego sterowania – bezpośrednio lub poprzez talie – nie potrzeba było więcej niż dwóch osób.

W przypadku, kiedy rumpel awaryjny nakładany jest na czworokątną końcówkę trzonu sterowego, bok kwadratu powinien być nie mniejszy niż $0,7d_{t1}$, a jego wysokość nie mniejsza niż $0,8d_{t1}$ (gdzie d_{t1} – średnica górnej końcówki trzonu steru, według 2.4.3).

Przy zastosowaniu rumpla awaryjnego, dla którego mniejszy z dwóch kątów pomiędzy jego osią wzdlużną a osią steru jest mniejszy niż 70° , należy przy określaniu wymiarów końcówki trzonu uwzględnić dodatkowo moment zginający.

2.9.4 Zewnętrzna średnica piasty sektora lub rumpla powinna być nie mniejsza niż 1,8 średnicy trzonu w miejscu jej osadzenia, a jej wysokość nie mniejsza od tej średnicy.

Piasty dzielone powinny być powiązane co najmniej czterema śrubami, po dwie po każdej stronie trzonu. Sumaryczne pole przekroju rdzeni wszystkich śrub, A , powinno być nie mniejsze niż obliczone ze wzoru:

$$A = \frac{25M_s}{f} [\text{mm}^2] \quad (2.9.4)$$

M_s – obliczeniowy moment skręcający [Nm];

f – odległość osi śrub od osi trzonu [mm].

2.10 Systemy zdalnego sterowania

2.10.1 Zdalne urządzenia sterowe powinny zapewniać:

- możliwość przełożenia steru z burty na burtę w zakresie $\pm 35^\circ$,
- ograniczenie możliwych wychyleń steru do dopuszczalnych ze względów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych,
- bezpieczne przeniesienie przez wszystkie elementy urządzenia oraz jego zamocowanie obciążeń wynikających z działania momentu skręcającego, wywołanego siłą hydrodynamiczną działającą na płetwę steru,
- ograniczenie obciążeń stycznych na obwodzie koła sterowego do 200 N,
- możliwość sterowania awaryjnego przy użyciu rumpla awaryjnego lub innego awaryjnego urządzenia sterowego, spełniającego wymagania 2.9.3; wymaganie dotyczy łodzi z jednym silnikiem napędowym wbudowanym na stałe.

Zaleca się zainstalowanie przy stanowisku sternika wskaźnika położenia płetwy sterowej.

2.10.2 Na łodziach o długości L_H większej niż 12,0 m, zdalne urządzenie sterowe powinno umożliwiać przełożenie steru przy pełnej prędkości z wychylecia 30° na jedną burtę na wychylenie 30° na drugą burtę w czasie nie dłuższym niż 30 s.

2.10.3 Konstrukcja sektora zdalnego urządzenia sterowego powinna spełniać wymagania 2.9.1.

2.10.4 Jeżeli na sterociągi zastosowano miękką linę stalową lub łańcuch, to ich rzeczywista siła zrywająca, V , powinna być nie mniejsza, niż obliczona ze wzoru:

$$V = \frac{9,5M_s}{r_s} \quad [\text{N}] \quad (2.10.3)$$

M_s – obliczeniowy moment skręcający według 2.2.3 [Nm];

r_s – promień sektora [m].

Ściągacze i łączniki powinny być dobrane odpowiednio do wytrzymałości cięgna.

Średnice bloków prowadzących nie powinny być mniejsze niż szesnaście średnic cięgna.

2.10.5 Cięgnowe systemy sterowania pędnikiem powinny być dobrane zgodnie z wytycznymi producenta zespołu napędowego i spełniać odpowiednie wymagania norm PN-EN ISO 8847, PN-EN 28848 lub PN-EN 29775.

2.10.6 Hydrauliczne systemy sterowania pędnikiem powinny być dobrane zgodnie z wytycznymi producenta zespołu napędowego i spełniać odpowiednie wymagania normy PN-EN ISO 10592.

2.10.7 Przekładniowe systemy sterowania płetwą sterową powinny spełniać wymagania normy PN-EN ISO 13929.

2.10.8 Hydrauliczne urządzenia sterowe z napędem ręcznym powinny być samohamowne oraz zabezpieczone przed przeciążeniem.

Przy cylindrach hydraulicznych należy instalować zawór obejściowy w celu umożliwienia sterowania awaryjnego. Zawór ten powinien być łatwo dostępny.

Jeżeli przewidziano więcej niż jedno stanowisko sterowania, to układ hydrauliczny powinien uniemożliwiać równoczesne sterowanie z różnych stanowisk.

Rurociągi hydrauliczne powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm krajowych lub międzynarodowych, zainstalowane zgodnie z wymaganiami producenta urządzenia sterowego oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i termicznymi.

Olej hydrauliczny powinien być dostosowany do warunków pracy urządzenia sterowego.

Instalację hydrauliczną po zainstalowaniu należy poddać próbie szczelności przy maksymalnym ciśnieniu roboczym.

Zaleca się, aby hydrauliczne urządzenia sterowe spełniały odpowiednie wymagania normy PN-EN ISO 10592.

2.10.9 Hydrauliczne urządzenia sterowe z napędem mechanicznym podlegają odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

2.10.10 Elektryczno-elektroniczne systemy sterowania powinny spełniać wymagania normy PN-EN ISO 25197.

3 WSPORNIKI WAŁÓW ŚRUBOWYCH

3.1 Wsporniki wałów należy wykonać ze stali lub stopów aluminium. Konstrukcja wsporników z innych materiałów podlega odrębnemu rozpatrzeniu.

3.2 Ramiona wsporników należy zaprojektować tak, aby wykluczona była możliwość ich jednoczesnego pokrycia się z dwoma lub więcej skrzydłami śruby napędowej.

3.3 Wskaźnik wytrzymałości na zginanie przekroju ramienia wspornika dwuramiennego względem osi wzdużnej, W_w , powinien być nie mniejszy niż obliczony ze wzoru:

$$W_w = 0,008d^3 \frac{410}{R_m} \sqrt{\frac{l}{d}} \quad [\text{mm}^3] \quad (3.3)$$

d – średnica wału śrubowego [mm];

l – długość ramienia wspornika mierzona od osi wału do poszycia w miejscu mocowania [mm].

3.4 Wskaźnik wytrzymałości na zginanie przekroju ramienia pojedynczego wspornika przy kadłubie względem dłuższej osi, W_w , powinien być nie mniejszy niż obliczony ze wzoru:

$$W_w = 0,022ld^2 \frac{410}{R_m} \quad [\text{mm}^3] \quad (3.4)$$

d, l – jak w 3.3.

Wskaźnik wytrzymałości na zginanie przekroju tego ramienia przy łożysku wału powinien być nie mniejszy niż $0,6W_w$.

3.5 Wymiary ramion wsporników należy tak dobierać, aby spełnione były zależności:

– grubość $\geq 0,4d$, (3.5-1)

– pole przekroju $\geq 0,4d^2$. (3.5-2)

Wymiary piasty łożyska powinny spełniać zależności:

– długość $\geq 2,7d$, (3.5-3)

– grubość $\geq 0,25d$. (3.5-4)

d – jak w 3.3.

3.6 Wsporniki należy odpowiednio mocno związać z usztywnieniami kadłuba. Należy rozważyć potrzebę pogrubienia poszycia kadłuba w miejscu połączenia ze wspornikiem. W razie połączenia śrubowego należy użyć sworzni o średnicy nie mniejszej niż 12 mm w ilości nie mniejszej niż 6.

4 BALAST

4.1 Balast wewnętrzny

4.1.1 Balast wewnętrzny i jego zamocowanie powinny być tak dobrane, aby wykluczyć możliwość powstania korozji elektrochemicznej pomiędzy nimi oraz materiałem kadłuba.

4.1.2 Obliczeniowe naprężenie elementów zamocowania balastu przy dowolnym przechyle łodzi nie powinno przekraczać $0,2R_e$. Zamocowanie powinno wykluczać możliwość przemieszczania się balastu przy dowolnym położeniu łodzi.

4.1.3 Stały balast wewnętrzny w łodzi z laminatu powinien być całkowicie oblaminiowany tak, aby nie pozostały wolne przestrzenie pomiędzy nim i dennikami.

4.1.4 Zamocowanie balastu demontowalnego powinno wykluczać możliwość samoczynnego obluźowania się.

4.2 Stały balast zewnętrzny i urządzenie mieczowe

4.2.1 W przypadku zastosowania stałego balastu zewnętrznego lub urządzenia mieczowego należy spełnić wymagania określone w *Przepisach klasyfikacji i budowy jachtów morskich, Część III – Wyposażenie i stateczność*.

5 URZĄDZENIA KOTWICZNE I CUMOWNICZE

5.1 Wyposażenie kotwiczne i cumownicze łodzi powinno składać się z:

- kotwicy głównej,
- kotwicy zapasowej (wymagana tylko w rejonie III na łodziach o wskaźniku wyposażenia $W \geq 40$),
- łańcucha kotwicznego (lub liny zakończonej odcinkiem łańcucha),
- wciągarki kotwicznej – w zakresie określonym w 5.11,
- urządzenia do zatrzymania łańcucha (stoper, hamulec) lub knagi do liny kotwicznej,
- kluzy kotwicznej,
- liny holowniczej i urządzenia do jej mocowania,
- cum i urządzeń do ich mocowania.

Kotwice, łańcuch i liny powinny być przechowywane w odpowiednio przygotowanym miejscu.

5.2 Podstawą dla doboru wyposażenia jest wskaźnik wyposażenia, W , który należy wyliczyć ze wzoru:

$$W = 0,9L_H(0,3B + 0,6H) + 0,3N + 5,5D_p^{2/3} \text{ [m}^2\text{]} \quad (5.2)$$

N – pole bocznej powierzchni pokładówki lub nadbudówki, jeśli ich szerokość lub długość przekracza wartość $0,5B$ [m²].

Przy doborze wyposażenia łodzi rybackich i roboczych wskaźnik wyposażenia, W , należy powiększyć o 20%.

5.3 Wymagane wyposażenie kotwiczne i cumownicze należy określać według danych w tabelach 5.3.1 i 5.3.2. Siły zrywające łańcuchów i lin są określone w *Części VI – Materiały*.

Dla pośrednich wartości wskaźnika W , masy kotwic należy określać przez interpolację, natomiast długości oraz średnice łańcuchów i lin należy przyjmować według najbliższej większej wartości wskaźnika W podanej w tabeli.

Syntetyczne liny holownicze o długości i średnicy zgodnej z podanymi w tabeli 5.3.2 mogą być używane jako kotwiczne, gdy wskaźnik W nie przekracza 90. Przy wskaźnikach 70–90 długości lin kotwicznych powinny być równe wartościom podanych w nawiasach.

Tabela 5.3.1
Wyposażenie kotwiczne

W [m ²]	Kotwice						Łańcuch kotwiczny	
	Kotwica główna			Kotwica zapasowa			Długość	Średnica ogniwa
	A	P	D	A	P	D		
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m	mm
do 6	6	9	6				–	–
8	7	10	7				35	5
10	8	11	8				40	5
15	9	12	9				45	6
20	10	13	10				45	6
25	11	14	11				45	6
30	12	15	12				50	6
40	16	19	15	13	15	12	50	7
50	19	23	17	15	19	14	55	8
60	23	27	20	19	22	16	60	8
70	28	31	23	23	25	19	70	8

W [m ²]	Kotwice						Łańcuch kotwiczny	
	Kotwica główna			Kotwica zapasowa			Długość	Średnica ogniwa
	A	P	D	A	P	D		
	kg	kg	kg	kg	kg	kg	m	mm
80	33	36	27	27	29	22	75	9
90	39	41	31	31	33	25	80	9
100	45	46	35	36	37	28	90	10
110	52	52	39	41	42	31	100	10
120	58	58	43	46	46	34	110	10
130	64	64	47	51	51	38	120	11
140	70	70	52	56	56	42	130	11
150	76	76	57	61	61	46	140	11
160	83	83	62	67	67	50	150	11
170	90	90	68	73	73	54	160	11
180	98	98	74	79	79	59	170	13
190	106	106	80	85	85	64	175	13
200	114	114	86	91	91	69	180	13

Oznaczenia typów kotwic:

A – kotwica admiralicji,

P – kotwica patentowa (Halla lub podobna),

D – kotwica o podwyższonej sile trzymania (Danforth, Bruce'a, CQR lub podobna).

Tabela 5.3.2
Liny holownicze i cumy

W [m ²]	Liny holownicze			Cumy	
	Długość	Średnica liny		Średnica liny	
		poliamid	polipropylen	poliamid	polipropylen
	m	mm	mm	mm	mm
do 6	30	10	12	10	12
8	35	10	12	10	12
10	35	12	14	12	14
15	40	12	14	12	12
20	40	14	16	12	14
25	40	14	18	14	16
30	40	16	18	14	16
40	45	16	18	14	16
50	45	16	18	14	16
60	50	16	20	16	20
70	55 (60) ^{*)}	16	20	16	20
80	60 (70) ^{*)}	18	20	16	20
90	65 (85) ^{*)}	18	22	16	20
100	65	18	22	18	24
110	70	20	24	18	24
120	70	20	24	18	24
130	75	22	26	18	24
140	75	22	26	20	24
150	80	22	28	20	26
160	80	24	30	20	26
170	80	24	30	22	26
180	85	24	30	22	28
190	85	26	32	22	28
200	85	26	32	24	30

^{*)} Wartości podane w nawiasach dotyczą liny holowniczej używanej również jako lina kotwiczna.

5.4 Zaleca się stosowanie kotwic następujących typów:

- kotwica admiralicji,
- kotwice patentowe: Halla lub podobne,
- kotwice o podwyższonej sile trzymania: Danforth'a, Bruce'a, CQR lub podobne.

Kotwice powinny być w zasadzie wykonane ze stali kutej lub walcowanej, albo ze staliwa.

Masa poprzeczki kotwicy admiralicji powinna stanowić 20% całkowitej masy kotwicy wraz z szekłą.

Masa ramion (łap) kotwicy Halla lub podobnej wraz ze sworzniami i elementami łączącymi powinna stanowić co najmniej 60% całkowitej masy kotwicy.

Kotwice o podwyższonej sile trzymania podlegają przeglądowi przed dopuszczeniem ich jako nadających się do zastosowania na łodziach. PRS może wymagać przeprowadzenia porównawczych prób trzymania kotwic na różnych gruntach podczas przeglądu łodzi na wodzie. Zakres i program prób porównawczych podlega każdorazowo uzgodnieniu z PRS.

5.5 W rejonach 2 i 3 można stosować kotwicę lżejszą o 3 kg od wymaganej. Masa zastosowanej kotwicy nie może być jednak mniejsza niż 5 kg.

5.6 Jeżeli zamiast łańcucha kotwicznego jest zastosowana lina kotwiczna, to powinny być spełnione następujące wymagania:

- pomiędzy liną a kotwicą powinien być zamontowany odcinek łańcucha o średnicy odpowiadającej wskaźnikowi W i o długości równej L_H , gdy $L_H \leq 12$ m, oraz równej 12 metrów, gdy $L_H > 12$ m;
- długość liny kotwicznej razem z odcinkiem łańcucha powinna być co najmniej równa wymaganej długości łańcucha, podanej w tabeli 5.3.1;
- lina kotwiczna powinna być zabezpieczona przed przecieraniem się o kluzę na dziobie oraz na połączeniu z łańcuchem.

W rejonach 2 i 3 można zastosować linę kotwiczną o średnicy mniejszej o 2 mm i długości równej 60% wymaganej w tabeli 5.3.2

W rejonach 2 i 3 na łodziach o wskaźniku $W < 40$ można stosować linę kotwiczną bez odcinka łańcucha.

5.7 Na łodziach rybackich łańcuchy kotwiczne mogą być zastąpione linami stalowymi. Rzeczywista siła zrywająca takiej liny powinna być nie mniejsza niż obciążenie zrywające łańcucha, a długość nie mniejsza niż 1,5 długości łańcucha wymaganego w tabeli 5.3.1. Jeżeli lina trałowa spełnia powyższe wymagania, to może być stosowana jako lina kotwiczna.

5.8 Koniec łańcucha kotwicznego powinien być zamocowany do części konstrukcyjnej kadłuba w sposób umożliwiający jego szybkie zwolnienie. Zaleca się stosowanie haków odrzutnych.

5.9 Podane w tablicach średnice łańcuchów kotwicznych dotyczą łańcuchów wykonanych ze stali o zwykłej wytrzymałości. Dopuszcza się stosowanie łańcuchów o mniejszym kalibrze ze stali o podwyższonej wytrzymałości, jeśli ich wytrzymałość na zerwanie jest nie mniejsza niż wytrzymałość łańcucha ze stali o zwykłej wytrzymałości, podanej w *Części VI – Materiały*.

5.10 Wytrzymałość łączników nie może być mniejsza od wytrzymałości łączonych nimi łańcuchów i lin kotwicznych.

5.11 Łańcuch powinien być zakończony ogniwiem o zwiększonych wymiarach (tzw. ogniwo końcowe), pozwalającym na połączenie z szekłą o odpowiedniej dla danego łańcucha wytrzymałości.

5.12 Jeśli masa kotwicy wynosi 30 kg lub więcej, to do jej obsługi należy zainstalować wciągarkę kotwiczną lub kabestan, odpowiedniej wielkości i konstrukcji. Urządzenia te powinny być odpowiednio zamocowane do konstrukcyjnych wiązań kadłuba, a ich wytrzymałość powinna być tak dobrana, aby nie ulegały trwałym odkształceniom przy zrywaniu się łańcucha kotwicznego lub liny kotwicznej.

W przypadku kotwic o masie mniejszej niż 30 kg wciągarka jest zalecana.

5.13 Na łodziach niewyposażonych w urządzenie do wybierania łańcucha lub liny kotwicznej powinny być zamontowane odpowiednio mocne pachoty dziobowe do obłożenia liny lub łańcucha kotwicznego.

5.14 Kluzy kotwiczne i rolki dziobowe powinny mieć taką wytrzymałość i takie kształty, aby było zapewnione odpowiednie prowadzenie łańcucha lub liny kotwicznej. Podczas ewentualnego zerwania się łańcucha elementy te nie powinny ulegać trwałemu odkształceniom.

5.15 Łódź powinna być wyposażona w 4 cumy, każda o długości równej $1,5 L_H$ i o średnicy wynikającej z tabeli 5.3.2.

W rejonie IV, 2 i 3 na łodziach o wskaźniku $W < 10$ można stosować 2 cumy i linę holowniczą o długości 25 m.

W rejonie 2 i 3 można stosować 2 cumy o średnicy mniejszej o 2 mm od wymaganej w tabeli 5.3.2 i o długości równej L_H .

Cum nie wymaga się na łodziach rybackich stale bazujących na plażach.

5.16 Na pokładzie łodzi powinny znajdować się odpowiednio mocne urządzenia do obłożenia cum oraz przewłoki niepowodujące niszczenia cum.

5.17 Punkty mocowania łańcucha kotwicznego oraz lin do kotwiczenia, cumowania i holowania powinny spełniać wymagania normy PN-EN ISO 15084.

6 OTWORY W KADŁUBIE I ICH ZAMKNIĘCIA

6.1 Wymagania ogólne

6.1.1 Łodzie zamknięte powinny spełniać wymagania dotyczące zamknięć otworów pokładowych i burtowych. Łodzie otwarte powinny spełniać wymagania dotyczące zamknięć otworów burtowych. Jeśli na łodzi otwartej zastosowano zamknięcia otworów pokładowych, to zaleca się, aby spełniały one wymagania w takim zakresie, jak to będzie praktycznie możliwe.

6.1.2 Wszystkie otwory pokładowe, takie jak: zejściówki, luki, okna, otwory wentylacyjne, powinny być wyposażone w odpowiednio szczelne zamknięcia.

6.1.3 Szczelność zamknięcia otworu pokładowego należy sprawdzić poprzez próbę. Do próby należy użyć węża z końcówką o średnicy minimum 12 mm z wodą o ciśnieniu statycznym min. 0,2 MPa. Próba polega na polewaniu pokrywy zamknięcia zwartym strumieniem wody z odległości 2 m (w poziomie lub pionie) ze zmiennych kierunków przez co najmniej 3 minuty.

Zamknięcie wodoszczelne w ogóle nie powinno przepuścić wody.

Jeśli przeciek wody nie przekroczy 0,05 l, to zamknięcie uważa się za strugoszczelne.

6.1.4 Otwory pokładowe i burtowe inne niż wodoszczelne powinny być tak umieszczone, aby ich kąty zalewania nie były mniejsze niż podane w 12.3.2.

6.1.5 Za równoważne ze spełnieniem wymagań dotyczących wytrzymałości i wodoszczelności okien, iluminatorów, luków, świetlików i drzwi, określonych w tym rozdziale, uważa się spełnienie odpowiednich wymagań normy PN-EN ISO 12216.

6.2 Okna

6.2.1 Przez okna rozumie się zamknięte otwory w zbliżonych do pionu fragmentach poszyc kadłuba, nadbudówek lub pokładówek. Okna mogą być stale zamknięte lub otwierane. Okna powinny być wodoszczelne. Okna strugoszczelne można stosować jedynie na łodziach w rejonie 2 i 3, natomiast na łodziach przybrzeżnych w rejonie III i IV okna takie mogą być stosowane jedynie w miejscach osłoniętych, jak np. tylna ściana pokładówki.

6.2.2 Odległość pomiędzy dolną krawędzią okien burtowych a płaszczyzną wodnicy łodzi załadowanej nie może być mniejsza, niż podana w tabeli 6.2.2.

Tabela 6.2.2

Rejon żeglugi	Wysokość okna nad wodnicą
III, IV	0,15B, ale nie mniej niż 650 mm
2, 3	250 mm

6.2.3 Okna w pomieszczeniu silnika nie mogą być otwierane. Zaleca się, aby szyby tych okien były wykonane ze szkła hartowanego.

6.3 Zejściówki

6.3.1 Przez zejściówki rozumie się zamykane otwory komunikacyjne prowadzące z pokładu do wnętrza łodzi. Zejściówki mogą być zamykane drzwiami, zasuwami zejściówki i/lub suwklapą. Zamknięcia zejściówek powinny być strugoszczelne.

6.3.2 Zejściówki powinny być usytuowane w sposób zapewniający ochronę przed bezpośrednim działaniem fal przy przechyle łodzi. Zaleca się usytuowanie zejściówek w pobliżu osi symetrii łodzi oraz w tylnych ściankach pokładówek. W rejonie od dziobu do owręża nie należy umieszczać zejściówek w przednich ściankach pokładówek i nadbudówek.

6.3.3 Drzwi zewnętrzne powinny otwierać się na zewnątrz lub być odsuwane w kierunku burt lub do dziobu. Zawiasy drzwi w bocznych ściankach pokładówek powinny być usytuowane od strony dziobu. Należy zapewnić możliwość unieruchamiania skrzydeł drzwi w pozycji otwartej i zamkniętej.

6.3.4 Zrębnice progów zejściówek na łodziach zamkniętych powinny być nie niższe niż podano w tabeli 6.3.4.

Tabela 6.3.4

Rejon żeglugi	Zrębnice progów zejściówek [mm]	
	łódzie robocze, rybackie i patrolowe	łódzie turystyczne
III, IV	300	100
2, 3	150	50

6.4 Luki

6.4.1 Przez luki rozumie się zamykane pokrywami otwory w poziomych lub mało nachylonych fragmentach pokładów.

6.4.2 Luki na pokładzie głównym, które mogą być otwierane podczas żeglugi, powinny być zaopatrzone w zrębnice o wysokości nie mniejszej niż podano w tabeli 6.4.2. Wymaganie to nie dotyczy łodzi otwartych oraz zamkniętych łodzi turystycznych pływających w rejonie 2 i 3.

Tabela 6.4.2

Rejon żeglugi	Zrębnice luków [mm]
III, IV	300
2, 3	250

Luki awaryjne, nieotwierane w czasie normalnej żeglugi, mogą być pozbawione zrębnic pokładowych. Wyjścia awaryjne powinny spełniać wymagania 8.1. Kąty zalewania luków powinny być nie mniejsze niż podano w 12.3.2.

6.5 Świetliki

Przez świetliki rozumie się otwory pokładowe zamknięte na stałe materiałem przezroczystym. Konstrukcja świetlików powinna być wodoszczelna, a materiał przezroczysty powinien spełniać wymagania 6.6 i 6.8.

6.6 Szyby okien, luków i świetlików

6.6.1 Okna, luki i świetliki prowadzące do zamkniętych pomieszczeń łodzi powinny być wodoszczelne, mocnej konstrukcji i zaopatrzone w szyby ze szkła hartowanego, szkła akrylowego, metapleksu albo z poliwęglanu, o grubości g_s nie mniejszej niż obliczona ze wzoru:

$$g_s = k \sqrt{\frac{F_b}{h_s} F_s} \quad [\text{mm}] \quad (6.6.1)$$

k – współczynnik obciążenia podany w tabeli 6.6.1;

h_s – pionowa odległość geometrycznego środka okna od wodnicy łodzi załadowanej [m];

F_s – pole powierzchni okna [m²].

Tabela 6.6.1
Współczynnik obciążenia okien

Położenie okna, luku lub świetlika	Długość kałtuba łodzi L_H [m]	Współczynnik obciążenia k dla materiału	
		SHW,PW	SHJ, M, A
Nieosłonięte: w poszyciu lub przednich ścianach nadbudówek i pokładówek	$L_H < 12$	12	18
	$12 \leq L_H \leq 15$	14,4	21
Osłonięte: tylne i boczne ściany pokładówek	$L_H < 12$	9,6	14,4
	$12 \leq L_H \leq 15$	12	18

Oznaczenia:

SHW – szkło hartowane wielowarstwowe

PW – poliwęglan

SHJ – szkło hartowane jednowarstwowe

M – polimetakrylan metylu

A – szkło akrylowe

Grubość szyb okien, luków i świetlików na łodziach w rejonie IV oraz 2 i 3 może być o 15% mniejsza od obliczonej ze wzoru 6.6.1, jednak nie powinna być mniejsza niż:

4 mm – dla szkła hartowanego,

5 mm – dla pozostałych materiałów.

6.6.2 Szyby zastosowane na zamknięcia luków lub świetliki, po których można chodzić, powinny być ze szkła akrylowego, poliwęglanu lub polimetakrylanu metylu, a ich grubość powinna być nie mniejsza niż $1,25g_s$ (g_s – według wzoru 6.6.1). Wymaganie to nie ma zastosowania, jeśli szyba luku jest odpowiednio chroniona.

6.6.3 Szyby wykonane ze szkła hartowanego powinny być osadzone w ramie metalowej. Szerokość zachodzenia ramy na szkło powinna być nie mniejsza niż 6 mm.

Szyby z innych materiałów mogą być osadzone w ramie lub bezpośrednio na poszyciu, jeśli połączenie zapewnia szczelność. Szerokość zachodzenia szyby na poszycie powinna wynosić nie mniej niż 5% mniejszego wymiaru okna i nie mniej niż 20 mm.

6.7 Otwory wentylacyjne

6.7.1 Otwory wentylacyjne powinny być tak usytuowane, aby spełnione były wymagania określone w 12.3.2 i 12.3.3.

6.7.2 Zaleca się stosowanie przejść pokładowych o konstrukcji labiryntowej.

6.7.3 Zaleca się, aby zamknięcia otworów prowadzących do skrzyni łańcuchowej były strugoszczelne. Niezależnie od tego, skrzynia powinna być skutecznie odwadniana.

6.7.4 Jeżeli otwory prowadzące do skrzyni łańcuchowej nie są zamykane strugoszczelnie, to konstrukcja skrzyni powinna spełniać wymagania dotyczące kokpitów.

6.8 Kokpity

6.8.1 Wszystkie wnęki w pokładzie łodzi zamkniętej, takie jak kokpity, łoża tratw i butli gazowych powinny być tak wykonane, aby woda nie mogła przedostać się przez nie do wnętrza łodzi. Dno takich wnęk powinno znajdować się co najmniej 75 mm powyżej wodnicy łodzi załadowanej. Dopuszcza się istnienie w dnie wnęki małego wgłębienia, o ile jego powierzchnia nie przekracza 10% powierzchni dna wnęki.

Jeżeli w ścianach kokpitu są otwory, to dolne ich krawędzie powinny być umieszczone nie niżej niż 100 mm nad dnem kokpitu oraz powinny być wyposażone w strugoszczelne zamknięcia.

Zamiast stosowania stałej zrębnicy o wysokości 100 mm dopuszcza się stosowanie stałej zrębnicy 50 mm i demontowalnej nadstawki o wysokości nie mniejszej niż 50 mm.

Na łodziach w rejonie 3 dopuszcza się zrębnicę o wysokości 50 mm.

6.8.2 Kokpity powinny być tak zaprojektowane, aby woda, która się do nich dostanie, mogła spłynąć za burtę niezależnie od możliwego przegłębienia i przechyłu łodzi przy maksymalnym jej zanurzeniu.

Sumaryczne pole przekroju wszystkich spływów z kokpitu, F_o , powinno być nie mniejsze niż:

$$F_o = 1500 V_c \quad [\text{mm}^2] \quad (6.8.2)$$

V_c – objętość kokpitu mierzona do możliwego najwyższego poziomu zalania wodą po zamknięciu spływów i innych otworów [m^3].

Z każdego kokpitu należy wyprowadzić co najmniej dwa spływy, każdy o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 25 mm.

6.8.3 Wnęki mogą być nieodpływowe, jeśli ich objętość, V_c , nie przekracza wartości określonej ze wzoru:

$$V_c = 0,025L_H B F_m \quad [m^3] \quad (6.8.3)$$

6.8.4 Średnice spływników powinny być dobrane odpowiednio do średnic otworów. Rury spływników powinny być wykonane z materiału kadłuba (stalowe, z laminatu, ze stopu aluminium) lub ze stopów miedzi. W razie zastosowania węży elastycznych lub rur o grubości mniejszej niż grubość poszycia kadłuba, spływniki poniżej linii wodnej należy wyposażyć w zawory burtowe. Węże elastyczne powinny spełniać wymagania określone w *Części VI – Materiały*, a ich mocowanie powinno być zgodne z wymaganiami określonymi w *Części IV – Urządzenia maszynowe*.

6.8.5 Za równoważne ze spełnieniem wymagań dotyczących kokpitów, określonych w tym rozdziale, uważa się spełnienie odpowiednich wymagań normy PN-EN ISO 11812.

6.9 Otwory w poszyciu dna i burt

6.9.1 Wymagania dotyczące przejść burtowych i zaworów burtowych są określone w *Części IV – Urządzenia maszynowe*.

6.9.2 Otwory w poszyciu, przeznaczone dla przetworników logów i sond nie muszą być zamykane, jeżeli konstrukcja i obsługa tych urządzeń nie wymaga takich zabezpieczeń.

6.10 Furty burtowe i spływniki

6.10.1 W razie zastosowania wysokiego nadburcia należy po obu burtach przewidzieć furty burtowe lub spływniki, a ich łączna powierzchnia (w świetle), F_0 , powinna być, po każdej burcie, nie mniejsza niż wynikająca ze wzoru:

$$F_0 = 0,01 \cdot lh + 0,035 \cdot lh^2 \quad [m^2] \quad (6.10.1)$$

l – długość nadburcia na jednej burcie [m];

h – wysokość nadburcia [m].

Dla pokładów położonych ponad pokładem głównym (np. pokładówek i nadbudówek) wartość F_0 może być zmniejszona o 50%.

Na łodziach uprawiających żeglugę w rejonie 2 i 3 można stosować spływniki o powierzchni dwukrotnie mniejszej.

6.10.2 Dolne krawędzie furt i spływników powinny leżeć tak blisko pokładu, jak to tylko jest możliwe.

Spływniki typu rurowego powinny spełniać wymagania 6.8.4.

7 GRODZIE WODOSZCZELNE

7.1 Zaleca się, aby łódź motorowa była wyposażona w gródź zderzeniową, umieszczoną w odległości równej około $0,05L_w$ od pionu dziobowego.

W grodzi zderzeniowej może być zamontowany właz ze strugoszczelnym zamknięciem. Podczas żeglugi właz ten powinien być stale zamknięty.

7.2 Na łodziach przybrzeżnych w rejonie III i IV pomieszczenie silnika powinno być oddzielone od pozostałych pomieszczeń kadłuba grodziami sięgającymi od dna do szczelnego pokładu. Dopuszcza się zastosowanie innych rozwiązań uzgodnionych z PRS, skutecznie zabezpieczających pomieszczenie silnika w razie dostania się wody do wnętrza łodzi.

7.3 Na łodziach w rejonie 2 lub 3 zaleca się oddzielenie zęzy pomieszczenia silnika od pozostałych pomieszczeń.

7.4 Jeśli pomieszczenie silnika sąsiaduje z zamkniętymi pomieszczeniami mieszkalnymi, to powinno być od nich szczelnie oddzielone. Pomieszczenia silników benzynowych lub zbiorników benzyny powinny być uszczelnione zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 11105.

W grodziach wydzielających pomieszczenie silnika mogą być montowane drzwi. Powinny to być drzwi strugoszczelne z możliwością otwierania i zamykania z obu stron.

7.5 Przejścia przewodów elektrycznych i rurociągów przez grodzie nie mogą naruszać ich szczelności.

8 URZĄDZENIA ZABEZPIELAJĄCE ZAŁOGĘ

8.1 Drogi ewakuacyjne i wyjścia

8.1.1 Na łodziach pokładowych odległość do najbliższego wyjścia z pomieszczenia nie powinna przekraczać 5 m. Jeżeli droga do wyjścia przebiega obok pomieszczenia silnika, to odległość ta nie powinna przekraczać 4 m.

8.1.2 Jeżeli przestrzeń mieszkalna jest oddzielona od najbliższego wyjścia drzwiami lub inną stałą przegrodą, a droga do tego wyjścia prowadzi bezpośrednio przez przestrzeń kuchenną lub silnikową, to należy przewidzieć wyjście awaryjne.

8.1.3 Minimalne wymiary w świetle każdego wyjścia z przestrzeni mieszkalnej powinny wynosić 450 mm dla wyjść w kształcie koła oraz 380 mm dla wyjść o innych kształtach, przy zachowaniu minimalnej powierzchni 0,18 m² i możliwości wpisania w nie okręgu o średnicy 380 mm.

8.1.4 Wyjścia powinny być łatwo dostępne i powinno być możliwe ich otwarcie od wewnątrz i od zewnątrz, jeżeli są zaryglowane i nie są zablokowane. Jeżeli luk pokładowy jest traktowany jako wyjście, to należy przewidzieć podpory dla stóp, drabinki, schody lub inne środki. Pionowa odległość pomiędzy górną podporą dla stóp a wyjściem nie powinna przekraczać 1,2 m.

8.1.5 Drogi ewakuacyjne łodzi o długości kadłuba większej niż 15 m powinny spełniać odpowiednie wymagania normy PN-EN ISO 9094-2.

8.2 Bariery

8.2.1 Łódź motorowa powinna być wyposażona w barierę zapobiegającą wypadnięciu ludzi za burtę. Funkcję bariery może spełniać burta (na łodziach bezpokładowych), stałe nadburcie lub sztormreling.

Wysokość bariery powinna być nie mniejsza niż:

- 450 mm na łodziach o długości L_H mniejszej niż 7 m,
- 600 mm na łodziach o długości L_H równej lub większej niż 7 m,
- 1000 mm na łodziach do zarobkowego przewozu pasażerów.

Zaleca się stosowanie barier o wysokości 1000 mm na łodziach roboczych i rybackich.

8.2.2 Na łodziach o długości L_H mniejszej niż 9 m dopuszcza się zastosowanie zamiast bariery innego, uzgodnionego z PRS zabezpieczenia załogi przed wypadnięciem za burtę.

8.2.3 Burta lub nadburcie spełniające rolę bariery powinny być zakończone poręczą.

8.2.4 Sztormreling łodzi o długości L_H równej lub większej niż 7 m powinien spełniać następujące wymagania:

- .1** Sztormreling powinien składać się z następujących elementów:

- stały kosz dziobowy,
 - stały kosz rufowy lub dwa stałe półkosze połączone linkami stalowymi,
 - słupki sztormrelingu,
 - dwie liny sztormrelingu.
- .2** Słupki powinny być osadzone w gniazdach trwale przymocowanych do pokładu przez przyspawanie (jeżeli pokład jest metalowy) lub za pomocą przynajmniej jednej śruby przelotowej w każdym gnieździe. Mogą one być również zamocowane bezpośrednio do pokładu, bez użycia gniazd. Zaleca się, aby odległość osi słupków od zewnętrznej krawędzi pokładu nie przekraczała większej z dwóch wartości: $0,05B$ lub 150 mm. Nachylenie osi słupków w stosunku do pionu nie powinno przekraczać 10° . Odległość między słupkami nie powinna przekraczać 2,15 m. Gniazda słupków nie powinny wystawać poza obrys pokładu.
- .3** Liny sztormrelingu powinny być wykonane ze stali nierdzewnej lub ocynkowanej, mieć średnicę nie mniejszą niż 4 mm i powinny być przeprowadzone przez słupki na wysokości nie mniejszej niż 600 mm (górną liną) oraz 300 mm (dolną liną).
- .4** Kosz dziobowy, rufowy i słupki powinny być wykonane z odpowiednio wytrzymałego materiału, odpornego na działanie wody morskiej. W przypadku zastosowania do ich wykonania stali węglowej należy stosować cynkowanie na gorąco.
- .5** Wskaźnik przekroju stalowego słupka przy pokładzie, W_x , powinien być nie mniejszy od określonego ze wzoru:

$$W_x = 0,8eh \quad [\text{cm}^3] \quad (8.2.4.5)$$

e – odstęp między słupkami [m];

h – wysokość słupka [m].

8.2.5 Sztormreling łodzi o długości L_H mniejszej niż 7 m powinien spełniać wymagania 8.2.4, jednakże dopuszczalne są następujące odstępstwa od tych wymagań:

- .1** Lina sztormrelingu może być tylko jedna, poprowadzona na wysokości nie mniejszej niż 450 mm nad pokładem, z odpowiednim dostosowaniem wysokości kosza dziobowego i rufowego.
- .2** Jeżeli lina sztormrelingu poprowadzona jest na wysokości przekraczającej 560 mm nad pokładem lub otwartym z rufy kokpitem, to w połowie odległości między nią a pokładem należy zamontować dodatkową linę sztorm-relingu.

8.2.6 Sztormreling łodzi przeznaczonej do zarobkowego przewożenia pasażerów powinien spełniać wymagania 8.2.4 oraz dodatkowo:

- .1** Górna lina powinna przebiegać na wysokości nie mniejszej niż 1000 mm nad pokładem.
- .2** Dolna lina powinna przebiegać na wysokości nie większej niż 230 mm nad pokładem.
- .3** Odległości między linami sztormrelingu nie mogą przekraczać 300 mm. Zaleca się zabezpieczenie dolnej połowy takiego relingu siatką.

8.2.7 Zamiast lin sztormrelingu można zastosować rury. W uzasadnionych przypadkach można stosować sztormrelingi składane.

8.2.8 Można stosować nadburcie stałe ze wspornikami rozstawionymi w odstępach nie większych niż 2 m. Na łodziach stalowych grubość zastosowanej blachy powinna być nie mniejsza niż 2,5 mm.

8.2.9 Furty burtowe o wysokości większej niż 300 mm powinny być wyposażone w pręty umieszczone w ich świetle w odstępach nie większych niż 230 mm i nie mniejszych niż 150 mm lub wyposażone w inne odpowiednie środki zabezpieczające. Jeżeli przewiduje się klapy lub pokrywy na furty burtowe, to ich konstrukcja podlega zatwierdzeniu przez PRS.

Na łodziach rybackich dopuszcza się zamykanie pokryw furt odwadniających w czasie trwania operacji połowowych. Konstrukcja takiego zamknięcia podlega zatwierdzeniu przez PRS. Zamknięcia takie powinny być łatwe w obsłudze i umieszczone w łatwo dostępnym miejscu.

8.3 Pokład

8.3.1 Wszędzie tam, gdzie może chodzić załoga, pokład powinien być wykonany w sposób zapobiegający ślizganiu się, np. poprzez szorstkie wykończenie powierzchni laminatu, pokrycie pokładu niemalowanymi klepkami drewnianymi, blachą z fakturą przeciwślizgową lub farbami i wykładzinami przeciwślizgowymi.

8.3.2 Jeśli podczas pracy na pokładzie załoga chodzi po pokrywach luków, to pokrywy te powinny być szczególnie dobrze zabezpieczone przed możliwością poślizgnięcia się chodzącego po nich człowieka.

8.3.3 Jeśli nie zastosowano stałego nadburcia, to dookoła pokładu należy zamontować listwę o wysokości minimum 25 mm lub zastosować rozwiązanie równoważne.

8.4 Wymagania dodatkowe

8.4.1 Zaleca się, aby na łodziach o wolnej burcie większej niż 600 mm przewidzieć rozwiązanie ułatwiające podnoszenie człowieka z wody na pokład.

8.4.2 W zakresie zabezpieczenia przed wypadnięciem za burtę i zapewnienia środków umożliwiających wyjście z wody zaleca się stosowanie rozwiązań zgodnych z wymaganiami normy PN-EN ISO 15085.

9 WENTYLACJA POMIESZCZEŃ

9.1 Wymagania ogólne

9.1.1 Na każdej drewnianej i stalowej łodzi powinna być zapewniona skuteczna instalacja wentylacji naturalnej i/lub wymuszonej, powodująca wymianę powietrza we wszystkich zamkniętych przestrzeniach, ze szczególnym uwzględnieniem skrajników. Zaleca się zastosowanie takiej instalacji na łodziach wykonanych z innych materiałów.

9.1.2 Otwory wentylacyjne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed przedostawaniem się wody pod pokład, powinny spełniać wymagania 6.1 oraz powinny być tak rozmieszczone, aby ich układ był zgodny z cyrkulacją powietrza powstającą podczas ruchu łodzi.

9.1.3 Wentylacja pomieszczenia silnika powinna odpowiadać wymaganiom określonym w *Części IV – Urządzenia maszynowe*.

9.2 Wentylacja pomieszczeń kuchni i toalet

9.2.1 Kuchnie i pomieszczenia toalet powinny być wyposażone w instalację wentylacji wyciągowej umieszczoną najwyżej, jak to jest możliwe w danym pomieszczeniu oraz w otwory wentylacyjne dolotowe usytuowane w najniższym miejscu.

9.2.2 Nad każdą kuchenką lub innym urządzeniem z otwartym płomieniem powinien znajdować się kanał lub otwór wentylacyjny o przekroju nie mniejszym niż **4000 mm²**, umożliwiający odprowadzenie gazów ponad pokład.

10.3.4 Kuchenki zasilane gazem ciekłym powinny być wyposażone w urządzenia kontroli płomienia każdego palnika. Wymaganie to nie dotyczy kuchenek turystycznych mocowanych bezpośrednio na butli z gazem.

10.3.5 W pobliżu każdej kuchenki należy zamontować trwale tabliczkę ostrzegawczą z tekstem o wysokości nie mniejszej niż 4 mm o następującej treści:

UWAGA
NIEBEZPIECZEŃSTWO UDUSZENIA Z BRAKU TLENU
ZAPEWNIJ WENTYLACJĘ PODCZAS UŻYWANIA KUCHENKI
NIE UŻYWAJ KUCHENKI DO OGRZEWANIA POMIESZCZENIA

10.3.6 Na płycie kuchenki powinny być zapewnione środki zapobiegające przesuwaniu się lub spadaniu naczyń kuchennych podczas ruchu łodzi.

10.4 Urządzenia grzewcze

Instalacje urządzeń grzewczych zasilanych paliwem płynnym lub gazowym podlegają odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

10.5 Zapas wody słodkiej

Na łodzi przybrzeżnej w rejonie III powinny być zbiorniki wody o pojemności nie mniejszej niż 10 l na osobę. Zaleca się instalowanie zbiorników wody również na łodziach uprawiających żeglugę w innych rejonach.

10.6 Instalacja ścieków z toalet

10.6.1 Łodzie, na których zainstalowano stałą toaletę, powinny być wyposażone w zbiornik ścieków oraz instalację umożliwiającą zdawanie ścieków do urządzeń odbiorczych w porcie poprzez króciec pokładowy. W instalacji ściekowej nie powinno się stosować szkodliwych chemikaliów.

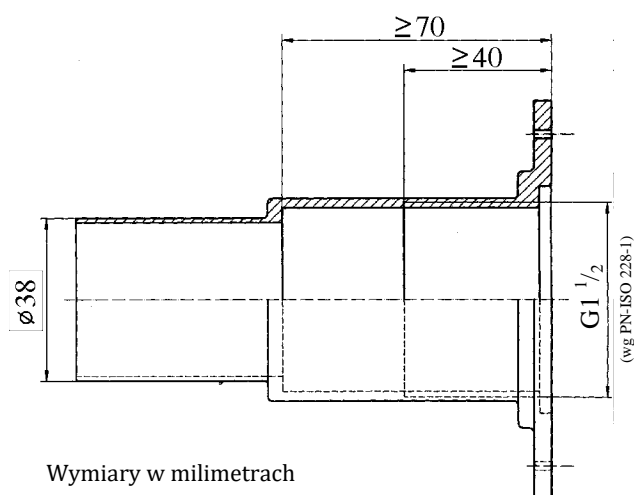
10.6.2 Dopuszcza się stosowanie przenośnych toalet chemicznych oraz przenośnych zbiorników ścieków o pojemności nie większej niż 20 dm³.

Mogą być również zastosowane inne rozwiązania zapobiegające zanieczyszczeniu środowiska ściekami z toalet.

10.6.3 Instalacja ściekowa na łodziach przybrzeżnych w rejonie III może być dodatkowo wyposażona w króciec burtowy z zaworem burtowym, do odprowadzania ścieków bezpośrednio za burtę. Zawór ten powinien być przystosowany do zaplombowania w pozycji zamkniętej. Usuwanie ścieków za burtę jest zabronione w odległości mniejszej niż 12 mil morskich od najbliższego lądu.

10.6.4 Instalacja ściekowa, w tym konstrukcja zbiornika i jego osprzęt, rurociągi i odpowietrzenia, powinna spełniać wymagania normy PN-EN ISO 8099.

10.6.5 Konstrukcja króćca pokładowego powinna być zgodna z rys 10.6.5.1. Króciec ten nie powinien być usytuowany w pobliżu wlewu paliwa i wody słodkiej i powinien być oznaczony pikto-gramem zgodnie z rys. 10.6.5.2.



Rys. 10.6.5.1



Rys. 10.6.5.2

10.6.6 Przy usytuowaniu toalety poniżej wodnicy łodzi załadowanej, należy przewidzieć na odlocie ścieków za burtę rozwiązanie uniemożliwiające przedostawanie się wody zaburtowej do wnętrza łodzi.

10.6.7 Zaleca się, aby pojemność stałego zbiornika ścieków była nie mniejsza niż określona ze wzoru

$$V = 15nd \quad [\text{dm}^3] \quad (10.6.7)$$

n – maksymalna liczba osób;

d – liczba dni przechowywania ścieków nie mniej niż 3.

10.7 Postępowanie z odpadami

10.7.1 Łódź powinna być wyposażona w pojemniki do gromadzenia odpadów.

10.7.2 Na łodziach rybackich o długości L_H równej 8 m i większej oraz na innych łodziach przybrzeżnych o długości L_H równej 12 m i większej, powinny być umieszczone dobrze widoczne napisy informujące załogę i pasażerów o obowiązujących wymaganiach dotyczących zrzutu odpadów do morza. Zaleca się, aby tabliczki informacyjne miały wymiary nie mniejsze niż 125×200 mm, były wykonane z trwałego materiału i zawierały następującą treść:

ZRZUT ODPADÓW DO MORZA JEST ZABRONIONY

Zakaz dotyczy tworzyw sztucznych, (w tym toreb i worków na śmieci, syntetycznych lin, sieci rybackich), papieru, szmat, szkła, metalu, drewna, itp.

Dopuszcza się usuwanie do morza odpadów żywności, jednak nie bliżej niż w odległości 12 mil morskich od najbliższego lądu.

10.7.3 Łodzie przybrzeżne przeznaczone do przewozu 15 lub więcej osób powinny mieć zatwierdzony przez PRS *Plan postępowania z odpadami*, a w żegludze międzynarodowej dodatkowo powinny mieć *Książkę zapisów o postępowaniu z odpadami*, zgodnie z wymaganiami Załącznika V do Konwencji MARPOL 73/78.

11 INSTALACJA GAZU CIEKŁEGO

11.1 Wymagania ogólne

11.1.1 Wymagania rozdziału 11 są zgodne z wymaganiami normy PN-EN ISO 10239 i określają warunki, jakie powinna spełniać instalacja gazu ciekłego LPG (propan, butan lub ich mieszanina) pracująca przy stałym ciśnieniu nie większym niż 5 Pa (50 mbar), zasilana z butli o masie gazu nie większej niż 11 kg oraz o najwyżej dwu jednocześnie działających urządzeniach gazowych. Bardziej rozbudowane instalacje podlegają odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS. **Wymagania nie obejmują kuchenek zasilanych bezpośrednio z butli i przenośnych lamp gazowych.**

11.1.2 Instalacja LPG i wszystkie jej elementy powinny być odporne na przechowywanie w temperaturach od 30°C do +60°C.

11.1.3 Wszystkie zainstalowane na łodzi urządzenia LPG powinny być zaprojektowane na jednakowe ciśnienie robocze.

11.1.4 Instalacja LPG powinna być wyposażona w manometr wskazujący ciśnienie na reduktorze po stronie butli, umożliwiającą sprawdzenie szczelności instalacji przed każdym użyciem urządzeń.

11.2 Butle gazowe i ich przechowywanie

11.2.1 Butle gazowe muszą mieć ważne potwierdzenie odbioru przez dozór techniczny.

11.2.2 Butle gazowe i reduktory ciśnienia powinny być umieszczone w pomieszczeniu na pokładzie lub w gazoszczelnym schowku w kokpicie lub wnęce łodzi, otwieranym tylko z pokładu.

11.2.3 W dolnej części tego pomieszczenia lub schowka powinien być przewidziany spływ o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 19 mm lub o równoważnym przekroju. Spływ powinien być odprowadzony na zewnątrz łodzi poniżej dna pomieszczenia lub pojemnika, lecz nie niżej niż 75 mm nad wodnicą łodzi załadowanej **przy przechyle bocznym 15°**.

Otwór spływu powinien być usytuowany w odległości nie mniejszej niż 500 mm od innych otworów pokładowych lub burtowych.

11.2.4 Butle, zawory i reduktory ciśnienia powinny być właściwie zamocowane i łatwo dostępne.

11.2.5 Zaleca się, aby bezpośrednio przy butlach był umieszczony czytelny napis ostrzegawczy:

BUTLA GAZU LPG

**ZAWÓR OTWIERAĆ TYLKO PODCZAS UŻYWANIA URZĄDZENIA GAZOWEGO.
PRZED WYGASZENIEM PŁOMIENIA ZAWÓR ZAMKNAĆ**

11.2.6 Zaleca się, aby w pobliżu zaworu na butli był umieszczony opis procedury sprawdzania szczelności instalacji przed każdym użyciem urządzenia:

SPRAWDŹ SZCZELNOŚĆ INSTALACJI

1. Przy zamkniętych zaworach urządzenia otwórz zawór na butli.
2. Zamknij zawór na butli i odczekaj, aż wskazania manometru ustabilizują się.
3. Obserwuj ciśnienie na manometrze przez 3 minuty.
4. Jeżeli ciśnienie jest stałe, to instalacja jest szczelna. Jeżeli ciśnienie spada, to istnieje nieszczelność. Przed użyciem urządzenia usuń nieszczelność.

11.2.7 Butle zapasowe albo opróżnione powinny być przechowywane w tym samym pomieszczeniu lub schowku co butle podłączone do instalacji, albo w innym pomieszczeniu lub schowku spełniającym te same wymagania.

11.3 Zawory odcinające

11.3.1 Należy stosować wyłącznie armaturę przewidzianą specjalnie do gazu LPG. Na zaworach powinny być wyraźnie oznaczone położenia „otwarte” i „zamknięte”. Zawory powinny być tak usytuowane, aby wykluczyć możliwość przypadkowego ich otwarcia.

11.3.2 W każdej instalacji LPG powinien być główny zawór odcinający zainstalowany przed reduktorem ciśnienia od strony butli, ręcznie sterowany i łatwo dostępny. Może to być zawór na butli.

11.3.3 W instalacjach z dwiema butlami, oprócz zaworów odcinających na każdej butli, powinien być zawór trójdrogowy, zapewniający działanie instalacji w razie odłączenia jednej butli.

11.3.4 Przy każdym urządzeniu gazowym powinien być zainstalowany zawór odcinający, łatwo dostępny i tak usytuowany, aby podczas operowania nim nie trzeba było sięgać ponad palnikiem tego urządzenia.

Jeżeli instalacja zasila tylko jedno urządzenie, a główny zawór odcinający znajduje się w pobliżu tego urządzenia, to zawór odcinający przy tym urządzeniu nie jest wymagany.

11.4 Rurociągi

11.4.1 Stałe rurociągi gazowe powinny być wykonane z ciągnionych rur miedzianych lub z ciągnionych rur ze stali nierdzewnej, o grubości ścianek nie mniejszej niż 0,8 mm przy średnicach zewnętrznych rurociągu równych lub mniejszych niż 12 mm i grubości 1,5 mm przy większych średnicach.

11.4.2 Rurociąg gazowy powinien być zamocowany przy użyciu odpowiednich uchwytów w postaci pierścieni rurowych, rozmieszczonych w odstępach nie większych niż 0,5 m.

Rurociąg przechodzący przez pomieszczenie silnika powinien być osłonięty przewodem lub kanałem, lub powinien być mocowany uchwytami rozmieszczonymi w odstępach nie większych niż 0,3 m.

11.4.3 Rurociąg przechodzący przez pomieszczenie silnika nie powinien mieć żadnych złączy i połączeń.

11.4.4 Złącza i połączenia rurociągu powinny być następujących typów: lutowane lutem twardym, z pierścieniami zacinającymi, z pierścieniami zaciskającymi miedzianymi na rurociągach miedzianych i ze stali nierdzewnej na rurociągach ze stali nierdzewnej lub zgodne z normą PN-EN 560.

Na wszystkich połączeniach gwintowanych, które powinny zapewniać szczelność rurociągu gazowego, należy stosować rurowe gwinty stożkowe.

11.4.5 Liczbę złączy należy ograniczyć do niezbędnego minimum. Złącza powinny być łatwo dostępne.

11.4.6 W instalacji gazowej dopuszcza się stosowanie węży elastycznych wykonanych zgodnie z normą EN 1763-1 i EN 1763-2 lub ich odpowiedników. Wąż nie powinien być prowadzony przez pomieszczenie silnika, jego długość powinna być ograniczona do minimum. Powinien być dostępny do oględzin na całej długości, mocowany uchwytami w postaci pierścieni rurowych, rozmieszczonych w odstępach nie większych niż 1 m.

Wąż nie powinien mieć żadnych złączy, z wyjątkiem połączenia metalowego rurociągu z węzłem do kuchenki z zawieszeniem kardanowym.

11.4.7 Rurociąg gazowy nie powinien stykać się z metalowymi elementami konstrukcji łodzi i powinien być prowadzony:

- w odległości nie mniejszej niż 100 mm od instalacji wydechowej silnika i odsłoniętych przyłączy urządzeń elektrycznych;
- w odległości nie mniejszej niż 30 mm od przewodów elektrycznych; wymóg ten nie dotyczy rurociągu prowadzonego w osłonie bez połączeń oraz przewodów elektrycznych prowadzonych w rurze lub w kanale kablowym, zgodnie z wymaganiami norm PN-EN ISO 10133 lub PN-EN ISO 13297;
- powyżej poziomu wody zęzowej, najwyżej jak to jest możliwe.

11.4.8 Rurociąg przechodzący przez grodzie wodoszczelne powinien być odpowiednio zabezpieczony przed uszkodzeniem i uszczelniony lub należy zastosować przejścia grodziowe.

11.4.9 Opaski zaciskowe na węźle elastycznym na spływie z pomieszczenia butli powinny spełniać wymagania określone w *Części IV – Urządzenia maszynowe*.

11.4.10 Wszystkie złącza i podłączenia stałych rurociągów i węży elastycznych powinny być wykonane w sposób niepowodujący nadmiernych naprężeń.

11.5 Instalacja urządzeń elektrycznych

Urządzenia elektryczne instalowane w pomieszczeniu lub schowku na butle gazowe oraz w pomieszczeniach, w których znajdują się zawory lub złącza instalacji LPG lub urządzenia gazowe, takie jak podgrzewacze wody, lodówki lub napromienniki, które działają bez stałego nadzoru załogi, powinny spełniać wymagania normy PN-EN 28846, dotyczące ochrony przed zapaleniem otaczających gazów palnych.

Wymaganie to nie dotyczy urządzeń elektrycznych instalowanych w pomieszczeniach załogi i pasażerów oraz w pomieszczeniach otwartych do atmosfery, w których na każdy 1 m³ objętości netto pomieszczenia przypada nie mniej niż 0,34 m² powierzchni stale otwartej.

11.6 Próby instalacji

11.6.1 Przed podłączeniem gazu LPG do instalacji, należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji od miejsca podłączenia reduktora ciśnienia (przy odłączonym reduktorze) do zamkniętych zaworów palników na urządzeniach, przy użyciu sprężonego powietrza ciśnieniem próbnym trzykrotnie wyższym od ciśnienia roboczego, jednak nie wyższym niż 15 kPa (150 mbar). Instalację uważa się za szczelną, jeżeli po 5 minutach niezbędnych do wyrównania ciśnienia, ciśnienie próbne pozostaje stałe z dokładnością $\pm 0,5$ kPa (5 mbar) przez następne 5 minut.

11.6.2 Zaleca się stosowanie urządzenia do wykrywania przecieków w celu wykrycia ewentualnej nieszczelności na złączach instalacji.

Przy sprawdzaniu szczelności złączy z użyciem mydła lub detergentów, nie należy stosować środków zawierających amoniak.

11.6.3 Po wykonaniu próby szczelności należy sprawdzić instalację w działaniu.

STATECZNOŚĆ

12 STATECZNOŚĆ

12.1 Wymagania ogólne

12.1.1 Stateczność każdej łodzi motorowej podlega sprawdzeniu. W tym celu należy wykonać w obecności inspektora PRS próbę przechyłów i na jej podstawie opracować i zatwierdzić *Informację o stateczności*.

Dla łodzi uprawiających żeglugę w rejonie IV oraz 2 i 3 dopuszcza się sprawdzenie stateczności doświadczalnie, w obecności inspektora PRS. Protokół z doświadczalnego sprawdzenia stateczności podlega zatwierdzeniu.

12.1.2 Uaktualnienie *Informacji o stateczności* lub doświadczalne sprawdzenie stateczności może być także wymagane po przebudowie łodzi, w wyniku której:

- masa łodzi pustej zmieniła się o więcej niż 6%; albo
- nastąpiło podwyższenie wysokości środka masy o więcej niż 2 cm; albo
- nastąpiła zmiana urządzeń dźwigowych.

12.1.3 Próbę przechyłów, w celu doświadczalnego wyznaczenia położenia środka masy łodzi, należy wykonać zgodnie z metodą opisaną w Załączniku 3.

12.1.4 Dopuszcza się wykonanie *Informacji o stateczności* bez próby przechyłów, określając masę łodzi pustej poprzez jej zważenie oraz przyjmując środek masy łodzi na wysokości pokładu głównego.

12.1.5 *Informacja o stateczności* powinna zawierać:

- dane identyfikujące łódź (nazwa, typ, nr budowy, przeznaczenie, wymiary główne, maksymalna liczba osób, nośność, minimalna wolna burta, masa balastu, przewidywany rejon żeglugi),
- tabelę kształtu kadłuba,
- linie teoretyczne z przyjętym układem współrzędnych i położeniem płaszczyzny podstawowej,
- wyniki obliczeń krzywych hydrostatycznych, pantokaren i kątów zalewania, z podaniem współrzędnych punktów zalewania,
- potwierdzony przez inspektora PRS protokół z próby przechyłów wraz z obliczeniami położenia środka masy łodzi pustej,
- wykaz przyjętych stanów załadowania,
- wykresy krzywej ramion prostujących stateczności statycznej,
- informacje o spełnieniu wymagań podanych w 12.3,
- zalecenia dla kapitana dotyczące sytuacji niebezpiecznych przy różnych stanach załadowania,
- niezbędne załączniki, takie jak plan rozmieszczenia balastu, plan rozmieszczenia pasażerów na pokładzie,
- nazwę programu komputerowego użytego do obliczeń.

12.1.6 Doświadczalne sprawdzenie stateczności polega na wykonaniu pomiarów, prób i obliczeń w zakresie niezbędnym do stwierdzenia zgodności konstrukcji łodzi z wymaganiami określonymi w 12.3, bez opracowywania *Informacji o stateczności*.

Protokół z doświadczalnego sprawdzenia stateczności powinien zawierać:

- dane identyfikujące łódź (nazwa, typ, nr budowy, przeznaczenie, wymiary główne, maksymalna liczba osób, nośność, minimalna wolna burta, masa balastu, przewidywany rejon żeglugi),
- potwierdzenie przez inspektora PRS poprawności wykonania próby,
- wykaz przyjętych stanów załadowania z określeniem sposobu realizacji nośności w tych stanach,

- informacje o spełnieniu wymagań podanych w 12.3,
- zalecenia dla kapitana dotyczące sytuacji niebezpiecznych przy różnych stanach załadowania,
- niezbędne załączniki, takie jak plan rozmieszczenia balastu, plan rozmieszczenia pasażerów na pokładzie, obliczenia pomocnicze.

12.1.7 Przy budowie seryjnej PRS może odstąpić od próby przechyłów lub doświadczalnego sprawdzenia stateczności na każdej łodzi tego samego typu.

12.1.8 W obliczeniach statecznościowych należy uwzględnić stany załadowania w zależności od przeznaczenia łodzi. Należy sprawdzić co najmniej następujące stany (o ile występują):

- łódź całkowicie załadowana z pełnymi zapasami;
- łódź całkowicie załadowana z 10% zapasów;
- łódź bez ładunku z pełnymi zapasami;
- łódź z 10% zapasów, maksymalną liczbą osób na pokładzie i maksymalnym projektowym (o ile występuje) ładunkiem na pokładzie, ale z pustą ładownią,
- łódź z 20% zapasów, maksymalną liczbą osób na pokładzie i maksymalnym projektowym ładunkiem na pokładzie, z pracującym przy dopuszczalnym obciążeniu urządzeniem dźwigowym (wciągarzka sieciowa, żurawik, itp.), ale z pustą ładownią.

Dla łodzi uprawiających żeglugę w okresie zimowym należy sprawdzać stateczność w warunkach oblodzenia dla najbardziej niekorzystnego pod względem stateczności stanu załadowania.

Jeśli łódź przewozi zamiennie różne ładunki (np. ryby luzem lub w skrzynkach) lub pływa w różnych rejonach, to należy wykonać odpowiednie obliczenia lub próby dla najbardziej niekorzystnych stanów załadowania.

12.1.9 PRS może wymagać *Informacji o stateczności* z uwzględnieniem innych stanów załadowania, np. zalanie wodą kokpitu i wnek w pokładzie, jeśli nie będą spełnione warunki określone w 6.8.

12.1.10 Obliczenia statecznościowe łodzi jednokadłubowych o kształtach odbiegających znacznie od typowych oraz łodzi wielokadłubowych podlegają odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

12.1.11 Za równoważne ze spełnieniem wymagań dotyczących stateczności łodzi turystycznych i patrolowych, określonych w tym rozdziale, uważa się spełnienie odpowiednich wymagań normy PN-EN ISO 12217-1 lub PN-EN ISO 12217-3, a dla łodzi hybrydowych (RIB) odpowiednich wymagań normy PN-EN ISO 6185-1, PN-EN ISO 6185-2, PN-EN ISO 6185-3 lub PN-EN ISO 6185-4.

12.2 Obliczenia i próby stateczności

12.2.1 Obliczenia statecznościowe należy wykonywać metodami powszechnie przyjętymi w teorii okrętów. Zaleca się, aby programy komputerowe używane do tych obliczeń były programami uznanymi przez PRS.

12.2.2 W obliczeniach pantokaren mogą być uwzględnione w pełnym wymiarze tylko te nadbudówki i pokładówki, które mają otwory zewnętrzne zamykane strugoszczelnie. Należy uwzględnić wneki w pokładzie i nadbudowie.

12.2.3 Jeżeli w burcie łodzi motorowej znajdują się otwory niezamykane wodoszczelnie, a w pokładzie i nadbudówkach lub pokładówkach otwory niezamykane strugoszczelnie, to taka łódź traktowana jest jako stateczna tylko do kąta zalewania tych otworów (patrz 6.1). Nieodpływowe wneki pokładowe są także traktowane jak otwory powodujące zalewanie.

Otwory burtowe zamykane wodoszczelnie, otwory pokładowe zamykane strugoszczelnie, stale zamknięte podczas żeglugi, wyloty zaburtowe rurociągów oraz inne otwory o powierzchni mniejszej niż $660D_z$ [mm²] należy traktować jako otwory niepowodujące zalewania.

12.2.4 Przy wyznaczaniu środka masy do obliczeń statecznościowych należy przyjmować:

- środek masy ładunku w ładowni w środku objętości ładowni, uwzględniając objętość luku do wysokości zrębnicy;
- środek masy ładunku pokładowego na rzeczywistej wysokości środka masy dla najmniej korzystnego stanu (ze względu na stateczność), jednak nie mniej niż 0,1 m ponad pokładem;
- załoga i pasażerowie – wysokość środka masy osób stojących: 1,0 m ponad pokładem, rozmieszczenie: 4 osoby na 1 m² pokładu, wysokość środka masy osób siedzących: 0,3 m nad ławką, rozmieszczenie: jedna osoba na każde 0,5 m szerokości siedzenia, przyjmując masę jednej osoby 75 kg.

12.2.5 Przybliżony kąt zalewania φ_z można obliczyć ze wzoru:

$$\varphi_z = \arctg h_z / b_z \quad (12.2.5)$$

b_z – odległość punktu zalewania od płaszczyzny symetrii łodzi [m].

12.2.6 Kąt przechyłu spowodowany przejściem ludzi na burtę, φ_p , może być wyznaczony doświadczalnie lub obliczeniowo, przy przyjęciu następujących założeń:

- ludzie stoją na pokładzie na dostępnej powierzchni wzdłuż jednej burty; gdy powierzchnia pokładu jest zajęta, pozostałe osoby siedzą na każdej wolnej powierzchni, jeśli nie są to okna, dachy sterówek i powierzchnie nachylone w stosunku do wodnicy największego załadowania o kąt większy niż 10°;
- na jedną osobę siedzącą przyjmuje się 0,5×0,75 m szerokości i długości rzutu siedzenia;
- sternik zajmuje swoje stanowisko;
- osoby są tak rozmieszczone, że osiąga się największy przechył.

12.2.7 Jeśli całkowita powierzchnia boczna nawiewu łodzi, z uwzględnieniem plandek i wiatrochronów, przekracza wartość iloczynu LB , to należy obliczyć kąt przechyłu od statycznego działania wiatru, φ_w . Obliczeniowy moment przechylający od działania wiatru, M_w , należy określić ze wzoru:

$$M_w = 0,3A_w \left(\frac{A_w}{L_w} + T_m \right) V_w^2 \quad [\text{Nm}] \quad (12.2.7)$$

A_w – całkowita boczna powierzchnia nawiewu [m²],

T_m – największe zanurzenie mierzone na owrężu [m],

V_w – prędkość wiatru:

$V_w = 17$ m/s dla rejonów żeglugi III, IV, 1 i 2 (6°B),

$V_w = 13$ m/s dla rejonu żeglugi 3 (4°B).

12.2.8 Przy przewożeniu ładunku oblicza się lub wyznacza doświadczalnie kąt przechyłu od ładunku, φ_c , spowodowany jego asymetrycznym ułożeniem, przyjmując, że:

- środek masy ładunku w ładowni łodzi pokładowej lub na podłodze łodzi bezpokładowej jest odsunięty od płaszczyzny symetrii o $0,125B$,
- środek masy ładunku na pokładzie łodzi pokładowej jest odsunięty od płaszczyzny symetrii o $0,25B$.

12.2.9 Jeśli na łodzi są zbiorniki paliwa, wody lub ścieków, których środki objętości nie znajdują się w płaszczyźnie symetrii, to należy obliczyć kąt przechyłu od asymetrycznego napełnienia zbiorników, φ_a , pochodzący od masy płynu w największym zbiorniku burtowym, przyjmując rzeczywiste położenie jego środka objętości.

12.2.10 Dla łodzi uprawiających żeglugę w okresie zimowym wpływ oblodzenia na stateczność łodzi uwzględnia się poprzez wliczanie masy lodu do nośności.

W *Informacji o stateczności* umowną masę lodu należy przyjmować jako równą $20 L_H B$ [kg], a środek tej masy należy przyjmować w geometrycznym środku powierzchni nawiewu.

12.3 Kryteria stateczności łodzi

12.3.1 Minimalna wysokość zalewania, h_{zm} , powinna być nie mniejsza niż wartości podane w tabeli 12.3.1:

Tabela 12.3.1
Minimalne wysokości zalewania h_{zm}

Rejon żeglugi	łódź zamknięta	łódź otwarta
III	$0,06L_H$, lecz nie mniej niż 0,4 m	nie przewiduje się
IV	$0,06L_H$, lecz nie mniej niż 0,4 m	$0,15B + 0,18$ m
2	$0,05L_H$, lecz nie mniej niż 0,3 m	$0,15B + 0,12$ m
3	$0,05L_H$, lecz nie mniej niż 0,3 m	$0,15B$

12.3.2 Minimalne kąty zalewania łodzi zamkniętej, φ_{zm} , powinny być nie mniejsze niż podane w tabeli 12.3.2:

Tabela 12.3.2
Minimalne kąty zalewania łodzi zamkniętej, φ_{zm}

Rejon żeglugi	Minimalny kąt zalewania φ_{zm}
III	40°
IV	30°
2	25°
3	20°

12.3.3 Kąt przechyłu od przejścia ludzi na burtę, φ_p , nie powinien być większy niż wynikający z tabeli 12.3.3:

Tabela 12.3.3
Dopuszczalny kąt przechyłu od przejścia ludzi na burtę φ_p

L_H [m]	do 8	8 9	9 10	10 11	11 12	12 13	13 14	14 15	15 17	17 20
φ_p	20°	18°	17°	16°	15°	14°	13°	12°	11°	10°

Jeżeli łódź jest używana do zarobkowego przewożenia pasażerów, to kąt przechyłu, φ_p , nie powinien być większy niż 12°, niezależnie od długości łodzi.

Podczas przechyłu od przejścia ludzi na jedną burtę wysokość najniższego punktu zalewania nad płaszczyzną wodnicy powinna być większa niż 0,1 m.

12.3.4 Kąt przechyłu spowodowany dopuszczalnym obciążeniem urządzenia dźwigowego (wciągarki sieciowej, żurawika, itp.), φ_d , nie powinien być większy niż 10°.

12.3.5 Dopuszczalny kąt przechyłu, φ_0 , spowodowany jednoczesnym obciążeniem łodzi momentami przechylającymi:

- od przejścia ludzi na jedną burtę,
- od naporu wiatru,
- od asymetrycznego ułożenia ładunku,

- od asymetrycznego napełnienia zbiorników, powinien być nie większy niż:

$$\varphi_0 \leq k\varphi_z \quad (12.3.5-1)$$

$k = 0,5$ dla rejonów żeglugi 2, IV, III,

$k = 0,6$ dla rejonu 3.

oraz dla łodzi zamkniętej nie większy niż:

$$\varphi_0 \leq \varphi_{zp} \quad (12.3.5-2)$$

φ_{zp} – kąt zalewania pokładu łodzi zamkniętej przy dopuszczalnym obciążeniu, czyli kąt przechyłu, przy którym krawędź pokładu wchodzi do wody.

12.3.6 W celu doświadczalnego wyznaczenia kątów przechyłu należy użyć mas zastępczych tak rozmieszczonych, aby uzyskać wymaganą wartość momentów przechylających zgodnie z 12.3.4 i 12.3.5.

Kąt przechyłu łodzi spowodowany obciążeniem urządzenia dźwigowego należy mierzyć dla łodzi pustej, a całkowity kąt przechyłu należy mierzyć dla łodzi całkowicie załadowanej z pełnymi pasami.

13 NIEZATAPIALNOŚĆ

13.1 Łodzie rybackie, robocze i turystyczne o długości całkowitej kadłuba mniejszej niż 6 m, podatne na zalanie zgodnie z kryterium określonym w normie PN-EN ISO 12217-3, które posiadają rejon żeglugi IV i III, powinny być niezatapialne.

13.2 Zaleca się sprawdzanie pływalności w stanie uszkodzonym i niezatapialności łodzi hybrydowych (RIB) w oparciu o odpowiednie wymagania normy PN-EN ISO 6185-1, PN-EN ISO 6185-2, PN-EN ISO 6185-3 lub PN-EN ISO 6185-4.

13.3 Niezatapialność innych łodzi nie jest wymagana, natomiast na zlecenie armatora PRS może ją potwierdzić.

13.4 Łódź uznaje się za niezatapialną, jeżeli spełnione są następujące wymagania:

- łódź z pełnym wyposażeniem i ładunkiem, obciążona dodatkowo masą $25n$ [kg] (gdzie n jest maksymalną liczbą osób) nie tonie po całkowitym zalaniu wodą jej wnętrza, a górna krawędź burty pozostaje powyżej poziomu wody;
- w odniesieniu do łodzi z podziałem grodziowym wodoszczelnym łódź przy obciążeniu jak wyżej i zalaniu dowolnego przedziału wodą zaburtową posiada wynikową linię wodną w odległości co najmniej 50 mm od krawędzi pokładu dla łodzi zamkniętych lub od zrębnicy burtowej dla łodzi otwartych;
- tak zalana łódź nie przewraca się od działania momentu przechylającego, M_n , określonego ze wzoru:

$$M_n = 0,5B(100 + 50n) \quad [\text{Nm}] \quad (13.4)$$

- zakres dodatniej stateczności łodzi po zalaniu nie powinien być mniejszy niż kąty zalewania określone w tabeli 12.3.2.

13.5 Elementy wypornościowe zapewniające niezatapialność łodzi mogą być wykonane jako:

- stałe, puste pojemniki o sprawdzonej szczelności,
- bloki piankowe zamontowane na stałe,
- stałe zbiorniki wypienione wewnątrz po zamontowaniu.

Materiały wypornościowe powinny odpowiadać wymaganiom określonym w *Części VI – Materiały*.

13.6 Spełnienie wymagań określonych w 13.4 należy potwierdzić przez przeprowadzenie próby, w zakresie każdorazowo uzgodnionym z PRS. W przypadku produkcji seryjnej PRS może nie wymagać sprawdzania niezatapialności każdej łodzi (tego samego typu).

13.7 Możliwość uznania niezatapialności łodzi na podstawie wykonanych obliczeń podlega osobnemu rozpatrzeniu PRS. W takim przypadku wymagane jest sprawdzenie szczelności zbiorników wypornościowych, stopnia ich wypełnienia oraz ich rzeczywistej objętości.

13.8 Podczas próby niezatapialności należy wykonać również próbę przechylenia w celu sprawdzenia wartości momentu prostującego i zakresu dodatniej stateczności w stanie zalanym. Sposób przeprowadzenia i zakres tej próby należy każdorazowo uzgodnić z PRS.

14 WOLNA BURTA

14.1 Łodzie rybackie oraz łodzie robocze przeznaczone do przewozu ładunku powinny mieć wyznaczoną minimalną wolną burtę odpowiadającą zanurzeniu łodzi przy maksymalnej nośności.

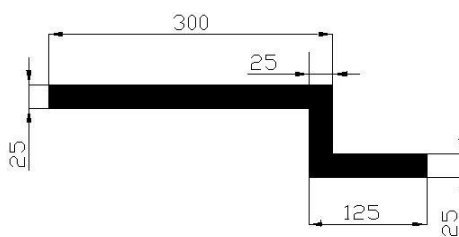
14.2 Przy braku *Informacji o stateczności* zanurzenie łodzi całkowicie załadowanej należy wyznaczyć podczas doświadczalnego sprawdzania stateczności.

14.3 Znak wolnej burty w postaci linii o wymiarach 300 × 25 mm powinien być umieszczony po obu burtach na owręzu na takiej wysokości, aby górna krawędź znaku odpowiadała zanurzeniu łodzi całkowicie załadowanej.

14.4 Jeżeli dla łodzi rybackiej wyznacza się dwa dopuszczalne zanurzenia:

- dla przewozu ryb luzem (w przegrodach),
- dla przewozu ryb w skrzynkach,

to znak wolnej burty powinien być wykonany zgodnie z rys. 14.4. Górna krawędź górnej linii poziomej powinna odpowiadać zanurzeniu łodzi załadowanej przy przewozie ryb luzem, a górna krawędź dolnej linii poziomej – zanurzeniu przy przewozie ryb w skrzynkach.



Rys.14.4

14.5 Znak wolnej burty powinien być trwały i pomalowany kolorem białym lub żółtym na ciemnym tle, a kolorem czarnym na jasnym tle.

Załącznik 1

Wykaz przywołanych norm

Lp.	Numer normy	Tytuł
1	PN-EN 560	Sprzęt do spawania gazowego – Przyłącza węży dla sprzętu do spawania, cięcia i procesów pokrewnych
2	EN 1763-1	Flexible hose, tubing and assemblies for use with propane and butane in the vapour phase – Part 1: Requirements for rubber and plastics hoses and tubing – Specification
3	EN 1763-2	Flexible hose, tubing and assemblies for use with propane and butane in the vapour phase – Part 2: Requirements for nozzles, couplings and assemblies
4	PN-EN ISO 6185-1	Łodzie pneumatyczne – Część 1: Łodzie z silnikiem o maksymalnej znamionowej mocy do 4,5 kW *)
5	PN-EN ISO 6185-2	Łodzie pneumatyczne – Część 2: Łodzie z silnikiem o maksymalnej znamionowej mocy od 4,5 kW do 15 kW *)
6	PN-EN ISO 6185-3	Łodzie pneumatyczne – Część 3: Łodzie z silnikiem o maksymalnej znamionowej mocy 15 kW i większej *)
7	PN-EN ISO 6185-4	Łodzie pneumatyczne – Część 4: Łodzie o długości kadłuba pomiędzy 8 m a 24 m z silnikiem o mocy znamionowej 15 kW i większej*)
8	PN-EN ISO 8099	Małe statki – Systemy retencji ścieków z toalet *)
9	PN-EN ISO 8666	Małe statki – Dane podstawowe *)
10	PN-EN ISO 8847	Małe statki – Urządzenia sterowe – Systemy sterociągów *)
11	PN-EN ISO 9094-2	Małe statki – Ochrona przeciwpożarowa – Część 2: Jednostki pływające o długości kadłuba powyżej 15 m *)
12	PN-EN ISO 10133	Małe statki – Systemy elektryczne – Instalacje prądu stałego bardzo niskiego napięcia *)
13	PN-EN ISO 10239	Małe statki – Instalacje skroplonego gazu węglowodorowego (LPG)
14	PN-EN ISO 10592	Małe statki – Hydrauliczne systemy sterowania *)
15	PN-EN ISO 11105	Małe statki – Wentylacja przedziałów silnika benzynowego i/lub zbiornika benzyny *)
16	PN-EN ISO 11591	Małe statki z napędem silnikowym – Pole widzenia ze stanowiska sterowania *)
17	PN-EN ISO 11812	Małe statki – Kokpity wodoszczelne i szybkoodpływowe *)
18	PN-EN ISO 12215-8	Małe statki – Konstrukcja i wymiarowanie kadłuba – Część 8: Urządzenia sterowe *)
19	PN-EN ISO 12216	Małe statki – Okna, iluminatory, luki, świetliki i drzwi – Wymagania dotyczące wytrzymałości i wodoszczelności *)
20	PN-EN ISO 12217-1	Małe statki – Ocena stateczności i pływalności oraz podział na kategorie – Część 1: Jednostki niezagłowe o długości kadłuba większej lub równej 6 m *)
21	PN-EN ISO 12217-3	Małe statki – Ocena stateczności i pływalności oraz podział na kategorie – Część 3: Łodzie o długości kadłuba mniejszej niż 6 m *)
22	PN-EN ISO 13297	Małe statki – Systemy elektryczne – Instalacje prądu przemiennego *)
23	PN-EN ISO 13929	Małe statki – Urządzenia sterowe – Systemy łączników zębatach *)
24	PN-EN ISO 14895	Małe statki – Kuchnie grzewcze na paliwo ciekłe *)
25	PN-EN ISO 15084	Małe statki – Kotwiczenie, cumowanie i holowanie – Punkty mocowania *)
26	PN-EN ISO 15085	Małe statki – Zapobieganie wypadnięciu człowieka za burtę i umożliwienie powrotu *)
27	PN-EN ISO 25197	Małe statki – Elektryczno-elektroniczne systemy sterowania kierunkiem i prędkością *)
28	PN-EN 28846	Małe statki – Urządzenia elektryczne – Ochrona przed zapaleniem otaczających gazów palnych *)
29	PN-EN 28848	Małe statki – Systemy zdalnego sterowania *)
30	PN-EN ISO 29775	Małe statki – Systemy zdalnego sterowania do pojedynczych silników przyczepnych o mocy od 15 kW do 40 kW *)

*) norma zharmonizowana z dyrektywą 94/25/WE i 2013/53/UE

Załącznik 2

WYPOSAŻENIE ŁODZI W ŚRODKI SYGNAŁOWE

1. Łódź uprawiająca żeglugę po wodach morskich powinna być wyposażona w następujące światła nawigacyjne, znaki dzienne i dźwiękowe środki sygnałowe, zgodnie z wymaganiami *Międzynarodowych przepisów o zapobieganiu zderzeniom na morzu* (stanowiących załącznik do *Konwencji COLREG 1972* wraz z Poprawkami):
 - latarnia burtowa prawa (zielona),
 - latarnia burtowa lewa (czerwona),
 - latarnia masztowa,
 - latarnia rufowa,
 - latarnia kotwiczna,
 - 2 latarnie awaryjne (czerwone),
 - światła łodzi rybackiej innej niż trałująca – górne czerwone, dolne białe,
 - światła łodzi rybackiej zajętej trałowaniem – górne zielone, dolne białe,
 - światła łodzi pełniącej służbę pilotową – górne białe, dolne czerwone,
 - światła i znaki statku o ograniczonej zdolności manewrowej, w tym zajętego pracami nurkowymi,
 - 3 czarne kule,
 - 2 czarne stożki (dla łodzi rybackich),
 - gwizdek (sygnał dźwiękowy).
2. Przy wyposażaniu łodzi w środki sygnałowe należy uwzględnić następujące uwagi:
 - na łodzi o długości kadłuba mniejszej niż 7 m, której prędkość nie przekracza 7 węzłów, zamiast latarni burtowych oraz masztowej można zastosować latarnię widoczną dookoła widnokręgu, świecąca białym światłem;
 - na łodzi o długości kadłuba mniejszej niż 12 m zamiast latarni masztowej i rufowej można zastosować latarnię widoczną dookoła widnokręgu, świecąca białym światłem, umieszczoną w pobliżu topu masztu; latarnia taka może również spełniać funkcję latarni kotwicznej;
 - światła burtowe mogą być zastąpione latarnią dwukolorową, umieszczoną w osi symetrii łodzi;
 - na łodzi o długości kadłuba mniejszej niż 12 m, z wyjątkiem łodzi zajętej pracami nurkowymi, latarnie awaryjne oraz światła i znaki statku o ograniczonej zdolności manewrowej nie są wymagane;
 - na łodzi o długości kadłuba mniejszej niż 12 m wymagana jest tylko jedna czarna kula;
 - na łodzi o długości kadłuba mniejszej niż 12 m zamiast gwizdka (sygnału dźwiękowego) można stosować inne środki do nadawania donośnego sygnału dźwiękowego, np. róg mgłowy.
3. Wszystkie latarnie oraz gwizdek i dzwon powinny być typu uznanego przez PRS lub spełniać wymagania dyrektywy 96/98/WE.
4. Rozmieszczenie światel nawigacyjnych powinno spełniać następujące wymagania:
 - światło masztowe łodzi o długości kadłuba 12 m i większej powinno być umieszczone na wysokości nie mniejszej niż 2,5 m nad pokładem lub okrężnicą;
 - światło masztowe łodzi o długości kadłuba mniejszej niż 12 m może być umieszczone na wysokości mniejszej niż 2,5 m nad pokładem lub okrężnicą, jednak powinno być noszone co najmniej 1 m wyżej niż światła burtowe;
 - latarnia kombinowana zastępująca światła burtowe powinna być umieszczona co najmniej 1 m poniżej światła masztowego;

- odległość pomiędzy światłami umieszczonymi pionowo jedno pod drugim powinna być nie mniejsza niż 1 m, a najniższe z nich powinno być umieszczone na wysokości nie mniejszej niż 2 m nad pokładem lub okrężnicą; dolne z dwóch światła łodzi rybackiej zajętej połowem powinno być umieszczone nad światłami burtowymi na wysokości co najmniej dwukrotnie większej od odległości między dwoma światłami pionowymi.
5. Widzialność światła nawigacyjnych powinna być nie mniejsza niż:
- dla łodzi o długości kadłuba mniejszej niż 12 m – 1 Mm dla światła burtowych i 2 Mm dla pozostałych światła;
 - dla łodzi o długości kadłuba 12 m i większej – 3 Mm dla światła masztowego i 2 Mm dla pozostałych światła.
6. Dla łodzi śródlądowych obowiązują wymagania określone w *Przepisach żeglugowych na śródlądowych drogach wodnych* (Dz.U. z 2003 r. Nr 212, poz. 2072) dla małych statków w drodze. Wymagania tych przepisów są łagodniejsze niż COLREG. Na przykład zamiast latarni masztowej i rufowej na wodach śródlądowych można stosować białe światło 360° dla łodzi do 20 m długości, a światło masztowe powinno być umieszczone co najmniej 1 m nad światłami burtowymi albo na poziomie światła burtowych i w odległości co najmniej 1m przed nimi, bez względu na długość łodzi.
-

Załącznik 3

PRÓBA PRZECHYŁÓW

1. Próbę przechyłów przeprowadza się w celu doświadczalnego wyznaczenia położenia środka masy łodzi.
2. Próba przechyłów powinna być wykonana w obecności inspektora PRS.
3. Z przeprowadzonej próby należy opracować protokół poświadczony przez inspektora PRS.
4. Próbę należy przeprowadzać przy wietrze nieprzekraczającym 2° Beauforta, na wodzie stojącej.
5. Łódź należy ustawić dziobem do kierunku wiatru i zacumować przy pomocy dwóch długich cum w taki sposób, aby cumy te nie przeszkadzały w swobodnym przechylaniu się łodzi.
6. Łódź nie może w czasie próby dotykać nabrzeża, gruntu ani innych jednostek. Wszystkie przewody i kable łączące łódź z lądem powinny być usunięte.

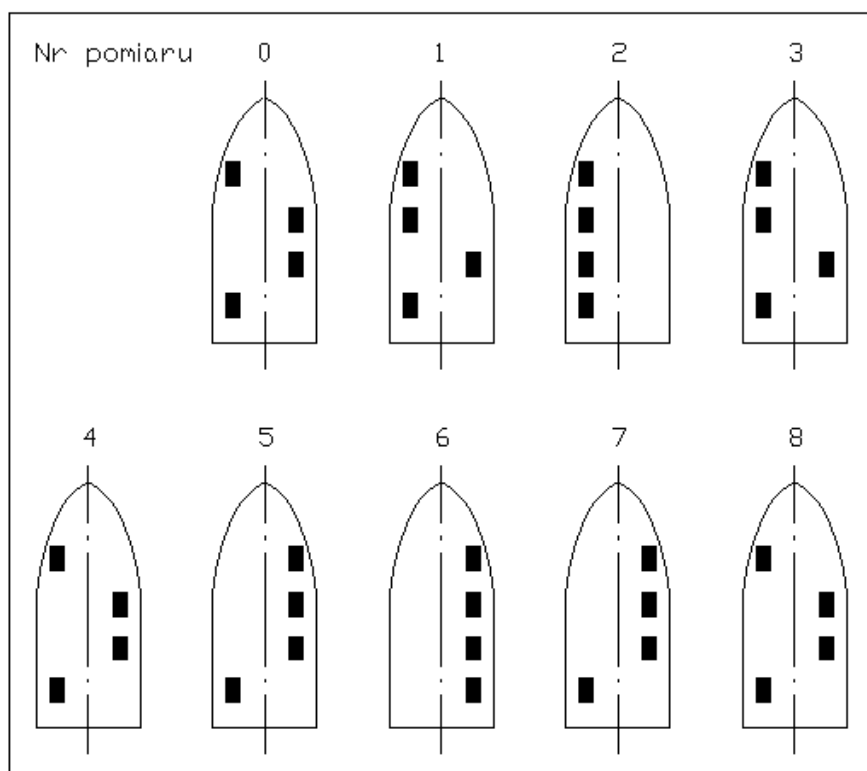
Łódź podczas próby powinna być pusta, całkowicie wyposażona do żeglugi. Początkowy kąt przechyłu na burtę nie powinien przekraczać 1°, a przegłębienie powinno różnić się od konstrukcyjnego.

7. Masy zbędne i brakujące nie powinny przekraczać 2% masy łodzi pustej.
8. Wszystkie przedmioty i urządzenia wchodzące w skład wyposażenia, takie jak: kotwice, łańcuchy, środki ratunkowe, itp. powinny znajdować się w miejscach, w których znajdują się normalnie w czasie eksploatacji i powinny być zamocowane.
9. Wszystkie zbiorniki wody, paliwa i ścieków powinny być całkowicie opróżnione. Dopuszcza się w wyjątkowych sytuacjach przeprowadzenie próby z wodą i paliwem w zbiornikach. Zbiorniki te powinny być wówczas całkowicie napełnione.
10. Zęzy powinny być osuszone.
11. Przed rozpoczęciem próby należy sprawdzić, czy wszystkie przedziały zostały osuszone i oczyszczone.
12. Do wykonania próby niezbędne są 4 masy przechyłowe, podzielone parami na równe grupy. Celowe jest wcześniejsze ustalenie potrzebnej całkowitej masy przechyłowej, P , którą można określić ze wzoru:

$$P = \frac{2D \times GM \times \operatorname{tg} \varphi}{e} \quad [\text{t}] \quad (12.1)$$

- D – masa łodzi łącznie z masami przechyłowymi [t];
 GM – założona wysokość metacentryczna (np. z jednostki podobnej);
 φ – dopuszczalny kąt przechyłu, należy przyjąć 5°;
 e – odległość pomiędzy masami przechyłowymi na przeciwnych burtach [m].

13. Masy przechyłowe należy ułożyć symetrycznie po obu burtach na pokładzie. Masy te powinny być tak ułożone wzdłuż długości łodzi, aby nie powodowały zmiany trymu łodzi.
14. Przenoszenie poszczególnych grup mas przechyłowych wykonuje się jak na rys. 1.



Rys. 1. Kolejność wykonywania pomiarów podczas próby przechyłów.

15. Całkowity moment przechylający, M_p , należy określać ze wzoru:

$$M_p = 10(P_a - P_b) \times \frac{e}{2} \text{ [kNm]} \quad (15.1)$$

P_a – masa przechyłowa znajdująca się w danym momencie na burcie prawej [t];

P_b – masa przechyłowa znajdująca się w danym momencie na burcie lewej [t];

e – jak w pkt. 12.

16. Pomiaru kątów przechyłu należy dokonywać za pomocą inklinometru lub pionu z obciążnikiem tłumionym w kuwecie z olejem lub wodą (zalecane są skrzydełka tłumiące na obciążniku). Minimalna długość pionu powinna wynosić około 1,5 m.
17. Pomiar zanurzenia i obliczenia masy łodzi należy dokonać z możliwie dużą dokładnością. Odczytu dokonuje się bezpośrednio przed rozpoczęciem próby. Zanurzenia należy odczytywać po obu burtach – na dziobie i na rufie. Jeżeli w czasie prób łódź ma stały przechył, to jako wartość zanurzenia należy przyjąć średnią arytmetyczną z odczytów po obu burtach.

Masę łodzi, środek wyporu i promień metacentryczny określa się z krzywych hydrostatycznych. Przy przegłębieniu większym niż 5% do określenia masy łodzi i środka wyporu należy użyć skali Bonjane'a lub wykonać krzywe hydrostatyczne i pantokareny z uwzględnieniem tego przegłębienia.

18. Początkową wysokość metacentryczną $\overline{GM'}$ dla stanu, w którym łódź znajduje się w czasie próby, należy obliczać oddzielnie dla każdego pomiaru ze wzoru:

$$\overline{GM'} = \frac{M_p}{10D \times tg\varphi} \text{ [m]} \quad (18.1)$$

M_p – moment przechylający [kNm];

D – masa łodzi, [t];

φ – kąt przechyłu.

Dla określenia wartości \overline{GM} należy obliczyć średnią arytmetyczną z wyników poszczególnych przechyłów. Zgodnie z tą metodą wartość \overline{GM} wynosi:

$$\overline{GM} = \frac{1}{6} \sum \overline{GM}' \quad [\text{m}] \quad (18.2)$$

Zakładając $\overline{GM} = \text{const}$, popełnia się pewien błąd, który należy uwzględnić przy ostatecznym określeniu błędu próby.

- 19.** Na całkowity błąd próby składają się błędy odczytów, błąd określenia masy łodzi, błąd określenia mas przechyłowych, błąd określenia przesunięcia mas przechyłowych.

Dla uproszczenia obliczeń należy przyjąć całkowity błąd próby równy 5% początkowej wysokości metacentrycznej.

Do obliczeń statecznościowych należy przyjmować wysokość metacentryczną GM_o obliczoną według wzoru:

$$GM_o = 0,95 \times \overline{GM} \quad [\text{m}] \quad (19.1)$$

- 20.** Po wyznaczeniu położenia środka masy łodzi w warunkach próby należy, uwzględniając masy zbędne i brakujące, wyznaczyć masę, położenie środka masy i wysokość metacentryczną łodzi pustej.

Załącznik 4

W celu zwrócenia uwagi załogom łodzi rybackich na problemy związane z bezpieczeństwem statecznościowym, zaleca się umieszczenie w sterówce tablicy o treści jak niżej i bezwzględne przestrzeganie zawartych w niej zasad. Zalaminowaną tablicę otrzymuje armator razem ze *Świadectwem klasy łodzi*.

UWAGI DOTYCZĄCE STATECZNOŚCI ŁODZI RYBACKIEJ

1	Przyczyną utraty stateczności i zatonięcia łodzi rybackiej jest najczęściej jej przeładowanie lub niewłaściwe rozmieszczenie złowionych ryb. Utrata stateczności (przewrócenie się) jest często natychmiastowa i nie pozostawia czasu na akcję ratunkową.
2	Nośność jest to obciążenie łodzi, do którego wliczone są: masa ładunku (ryb), zapasy paliwa i wody, sprzęt rybacki oraz załoga, a przy oblodzeniu również masa lodu. Dopuszczalna nośność podana jest w <i>Świadectwie klasy łodzi</i> .
3	W <i>Świadectwie klasy łodzi</i> określona jest również minimalna wolna burta. Łódź powinna mieć naniesiony znak wolnej burty w postaci paska o wymiarach 300 × 25 mm na każdej burcie. Jeżeli górne krawędzie tych znaków znajdują się pod wodą, oznacza to, że została przekroczona nośność. Wówczas może nastąpić utrata stateczności łodzi.
4	<i>Informacja o stateczności</i> nie obejmuje wszystkich możliwych stanów załadowania, które mogą wystąpić podczas eksploatacji łodzi. Dlatego należy zachować szczególną ostrożność, gdy łódź jest obciążona inaczej niż przyjęto w tej <i>Informacji</i> , na przykład przy znacznym oblodzeniu, znacznym obciążeniu wciągarki sieciowej, holowaniu itp.
5	Nie wolno dopuszczać do załadowania powodującego przechył lub znaczne przegłębienie łodzi.
6	<i>Informacja o stateczności</i> nie uwzględnia zachowania się łodzi na fali. Należy zachować szczególną ostrożność podczas żeglugi na fali nadążającej przy wietrze z rufy.
7	W trudnych warunkach pogodowych wszystkie drzwi, luki i inne otwory prowadzące do wnętrza łodzi powinny być szczelnie zamknięte. Należy zachować drożność furt odwadniających i szpigatów, gdyż woda zatrzymana na pokładzie może przewrócić łódź.
8	Sprzęt rybacki i inne elementy wyposażenia o znacznej masie oraz skrzynki ze złowionymi rybami powinny być skutecznie zamocowane i umieszczone jak najniżej, w miarę możliwości przeniesione do ładowni. Przewożenie ryb luzem w ładowni lub na pokładzie jest możliwe tylko wtedy, gdy używa się odpowiednich przegród i gdy jest to przewidziane w <i>Informacji o stateczności</i> .
9	W razie oblodzenia należy wszelkimi środkami usuwać lód i śnieg z nadbudówki, nadburcia i pokładu, zaczynając od oblodzenia położonego najwyżej.
10	Niezależnie od powyższych uwag, należy przestrzegać zaleceń zawartych w <i>Informacji o stateczności</i> (lub w protokóle z doświadczonego sprawdzenia stateczności) oraz zasad dobrej praktyki morskiej.

Wykaz zmian obowiązujących od 1 maja 2014 roku

<i>Pozycja</i>	<i>Tytuł/Temat</i>	<i>Źródło/Zakres</i>
1.2.3	Oznaczenie D_z , h , L_{max} , T_p	PN-EN ISO 8666
2.1.6	Konstrukcja steru	PN-EN ISO 12215-8
2.10.8	Hydrauliczne urządzenia sterowe	Wymaganie zastąpiono zaleceniem
2.10.10	Elektryczno-elektroniczne systemy sterowania	PN-EN ISO 25197
5.2	Wskaźnik wyposażenia W	We wzorze 5.2 zastąpiono L wartością $0,9 L_H$
5.3	Wyposażenie kotwiczne, liny holownicze i cumy	Zwiększono zakres tabeli 5.3.1 i 5.3.2
9.2.2	Wentylacja kuchni	PN-EN ISO 10239
10.3.6	Wyposażenie kuchenki	PN-EN ISO14895
11.1.1, 11.1.2, 11.1.3, 11.1.4, 11.2.3, 11.2.6, 11.4.2, 11.4.4, 11.4.6, 11.4.10	Instalacja gazu ciekłego	PN-EN ISO 10239
14.4	Znak wolnej burty	Wprowadzono znak wolnej burty przy przewozie ryb luzem
Załącznik 1	Wykaz przywołanych norm	Przywrócono wykaz norm