

# *Polski Rejestr Statków*

## **PRZEPISY KLASYFIKACJI I BUDOWY JACHTÓW MORSKICH**

### **CZEŚĆ IV URZĄDZENIA MASZYNOWE**

2013



GDAŃSK

# *Polski Rejestr Statków*

## **PRZEPISY KLASYFIKACJI I BUDOWY JACHTÓW MORSKICH**

### **CZEŚĆ IV URZĄDZENIA MASZYNOWE**

2013

GDAŃSK

## **PRZEPISY KLASYFIKACJI I BUDOWY JACHTÓW MORSKICH**

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 VII – Osprzęt żaglowy

*Część IV – Urządzenia maszynowe – 2013*, została zatwierdzona przez Zarząd PRS w dniu 19 listopada 2013 r. i wchodzi w życie z dniem 1 grudnia 2013 r.

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

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

Dla pozostałych jachtów morskich w eksploatacji obowiązują *Przepisy* ważne przy nadawaniu im klasy PRS.

© Copyright by Polski Rejestr Statków S.A., 2013

PRS/AW, 11/2013

ISBN 978-83-7664-107-2

## SPIS TREŚCI

	str.
<b>1 Postanowienia ogólne</b> .....	5
1.1 Zakres zastosowania .....	5
1.2 Określenia i oznaczenia .....	6
1.3 Zakres nadzoru .....	6
<b>2 Silniki i mechanizmy</b> .....	7
2.1 Silniki napędowe .....	7
2.2 Warunki pracy .....	7
2.3 Stanowisko sterowania .....	7
2.4 Pomieszczenia silników i zbiorników paliwa .....	8
2.5 Ustawienie silników i mechanizmów .....	8
<b>3 Wentylacja pomieszczenia silnika</b> .....	8
<b>4 Wały napędowe</b> .....	9
4.1 Wskazówki ogólne .....	9
4.2 Wał śrubowy .....	9
4.3 Złącza wałów .....	10
4.4 Łożyska wału śrubowego .....	10
4.5 Próby ciśnieniowe .....	11
<b>5 Pędniki</b> .....	12
<b>6 Instalacje rurociągów</b> .....	12
6.1 Materiał i wykonanie rurociągów .....	12
6.2 Grubość ścianek i promienie gięcia rur .....	13
6.3 Złącza rurociągów .....	14
6.4 Otwory w poszyciu zewnętrznym .....	15
6.5 Prowadzenie rurociągów obok urządzeń elektrycznych .....	15
6.6 Badanie szczelności rurociągów .....	15
<b>7 Instalacja zęzowa</b> .....	16
<b>8 Instalacja spalinowa</b> .....	18
<b>9 Instalacja paliwa</b> .....	19
9.1 Wymagania ogólne .....	19
9.2 Konstrukcja zbiorników paliwa .....	20
9.3 Badanie zbiorników paliwa .....	21
9.4 Rurociągi wlewowe i odpowietrzające .....	22
9.5 Pomiar poziomu lub ilości paliwa .....	23
9.6 Rurociągi poboru, powrotu i transportu paliwa .....	23

<b>10 Instalacja chłodzenia silnika</b> .....	24
<b>11 Ochrona przeciwpożarowa</b> .....	25
11.1 Wymagania ogólne .....	25
11.2 Ochrona pomieszczenia silnika i pomieszczenia zbiorników paliwa .....	25
11.3 Stałe instalacje gaśnicze .....	26
11.4 Zalecane rozmieszczenie gaśnic przenośnych .....	26
11.5 Zalecane tabliczki ostrzegawcze i symbole .....	27
<b>Załącznik – Wykaz przywołanych norm</b> .....	29

# 1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

## 1.1 Zakres zastosowania

**1.1.1** Niniejsza część *Przepisów* ma zastosowanie do jachtów morskich wymienionych w *Części I – Zasady klasyfikacji*, napędzanych spalinowymi silnikami wysokoprężnymi.

W przypadku zastosowania na jachcie silnika benzynowego, w tym również silnika przyczepnego ze stałą instalacją paliwową lub z przenośnym zbiornikiem benzyny, powinny być spełnione odpowiednie wymagania *Części IV – Urządzenia maszynowe, Przepisów klasyfikacji i budowy łodzi motorowych*.

**1.1.2** Jachty z napędem elektrycznym będą odrębnie rozpatrywane przez PRS.

**1.1.3** Instalacje ścieków sanitarnych, gazu ciekłego oraz wentylacji pomieszczeń innych niż pomieszczenie silnika powinny spełniać wymagania podane w *Części III – Wyposażenie i stateczność*.

**1.1.4** Instalacje rurociągów sprężonego powietrza i napędów hydraulicznych powinny spełniać, w zakresie uzgodnionym z PRS, wymagania podane w *Części VI – Urządzenia maszynowe i instalacje rurociągów, Przepisów klasyfikacji i budowy małych statków morskich*.

**1.1.5** Dopuszcza się stosowanie silników napędowych i kompletnych układów napędowych (silnik – przekładnia – linia wałów – pędnik) oraz mechanizmów pomocniczych wykonanych bez nadzoru klasyfikacyjnego.

**1.1.6** Nowe silniki, niezależnie od mocy znamionowej, instalowane na jachtach morskich powinny spełniać wymagania w zakresie emisji spalin określone w dyrektywie 94/25/WE, zmienionej dyrektywą 2003/44/WE. W przypadku nowych silników o mocy znamionowej większej niż 130 kW można stosować zamiennie odpowiednie wymagania w zakresie emisji spalin określone w *Części IX – Ochrona środowiska, Przepisów nadzoru konwencyjnego statków morskich*.

**1.1.7** Zaleca się, żeby jachty spełniały wymagania w zakresie emisji hałasu określone w dyrektywie 94/25/WE, zmienionej dyrektywą 2003/44/WE.

**1.1.8** W uzasadnionych przypadkach PRS może wyrazić zgodę na odstępstwa od wymagań niniejszej *Części* lub może rozszerzyć zakres wymagań, na przykład w razie zastosowania rozwiązań nowatorskich lub nietypowych.

## 1.2 Określenia i oznaczenia

### 1.2.1 Określenia

Pomieszczenie otwarte do atmosfery – pomieszczenie mające nie mniej niż 0,34 m<sup>2</sup> stale otwartej powierzchni wystawionej na bezpośrednie działanie atmosfery na każdy metr sześcienny objętości netto tego pomieszczenia.

Silnik napędowy – silnik przeznaczony do napędu jachtu.

Silnik pomocniczy – silnik zapewniający zaopatrzenie jachtu w energię elektryczną i funkcjonowanie określonych instalacji.

Zbiornik integralny – zbiornik, którego ściany są jednocześnie częściami konstrukcyjnymi kadłuba.

### 1.2.2 Oznaczenia

*P* – Moc znamionowa [kW] – moc deklarowana przez producenta silnika na wale śrubowym zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 8665, w zależności od przeznaczenia silnika i przewidywanych warunków pracy; dla silników dostarczanych bez przekładni redukcyjnej, nawrotnej, typu Z lub typu S, może to być moc deklarowana na wale korbowym.

*n* – Znamionowa liczba obrotów [1/min] – liczba obrotów na minutę wału korbowego silnika lub wału śrubowego, odpowiadająca mocy znamionowej.

## 1.3 Zakres nadzoru

1.3.1 Ogólne zasady dotyczące postępowania klasyfikacyjnego, nadzoru nad budową jachtu morskiego, przeglądów oraz wymagania dotyczące dokumentacji, jaką należy przedłożyć do rozpatrzenia i zatwierdzenia lub uzgodnienia przez PRS, podane są w *Części I – Zasady klasyfikacji*.

1.3.2 Pod nadzorem PRS powinno odbywać się instalowanie i próby działania na jachcie następujących elementów wchodzących w skład urządzeń maszynowych jachtu:

- silników napędowych oraz ich przekładni i sprzęgieł,
- wałów i pędników,
- zbiorników ciśnieniowych i wymienników ciepła,
- mechanizmów pomocniczych,
- układów sterowania, kontroli i sygnalizacji urządzeń maszynowych,
- instalacji rurociągów paliwa, wody chłodzącej, zęzowych, spalinowych oraz ścieków sanitarnych, sprężonego powietrza i hydraulicznych.

## **2 SILNIKI I MECHANIZMY**

### **2.1 Silniki napędowe**

**2.1.1** Moc silników napędowych jachtów motorowych powinna zapewniać osiągnięcie na spokojnej wodzie prędkości nie mniejszej niż 6 węzłów.

**2.1.2** Silniki powinny być przystosowane do pracy przy temperaturze w pomieszczeniu silnika wynoszącej 60°C.

**2.1.3** Podzespoły paliwowe i elektryczne silników wbudowanych na stałe powinny spełniać wymagania normy PN-EN ISO 16147 w zakresie ochrony przed przeciekami paliwa i przed wystąpieniem zapłonu palnych mieszanin gazowych.

**2.1.4** Zaleca się, żeby silniki przeznaczone do pracy w pomieszczeniach bez stałej obsługi miały osłony rurek paliwowych wysokiego ciśnienia (od pomp paliwowych do wtryskiwaczy).

**2.1.5** Zaleca się, żeby na jachcie znajdowała się instrukcja obsługi silnika napędowego opracowana przez producenta.

### **2.2 Warunki pracy**

**2.2.1** Urządzenia maszynowe na jachcie powinny być przystosowane do niezawodnej pracy w następujących warunkach:

- temperatura otaczającego powietrza w pomieszczeniach: od 0 do +45°C;
- temperatura otaczającego powietrza na otwartym pokładzie: –25 do +45°C;
- temperatura w pobliżu pracującego silnika spalinowego: 60°C;
- statyczny przechył jachtu do 15°;
- dynamiczny przechył jachtu do 30°;
- dynamiczny przechył wzdłużny jachtu do 20°.

**2.2.2** Dopuszczalny kąt nachylenia silnika względem wodnicy konstrukcyjnej powinien być określony przez producenta silnika.

### **2.3 Stanowisko sterowania**

Stanowisko sterowania silnikiem napędowym powinno być wyposażone w:

- urządzenia sterownicze,
- przyrządy kontrolno-pomiarowe określone przez wytwórcę silnika,
- obrotomierz wału korbowego silnika, jeżeli moc znamionowa silnika napędowego jest równa lub większa niż 75 kW,
- środki łączności pomiędzy stanowiskiem sternika i pomieszczeniem silnika w przypadku, gdy jest tylko lokalne stanowisko sterowania przy silniku.



## **2.4 Pomieszczenia silników i zbiorników paliwa**

**2.4.1** Rozmieszczenie silników, mechanizmów, elementów wyposażenia, zbiorników, rurociągów i armatury powinno być takie, żeby możliwy był do nich dostęp i ich bezpieczna obsługa.

**2.4.2** Silniki napędowe i pomocnicze powinny być tak obudowane, żeby nie stanowiły zagrożenia dla załogi obsługującej jacht oraz żeby te urządzenia były chronione przed uszkodzeniami z zewnątrz.

## **2.5 Ustawienie silników i mechanizmów**

**2.5.1** Silniki, mechanizmy i elementy wyposażenia wchodzące w skład urządzeń maszynowych należy ustawiać na fundamentach zgodnie z wymaganiami PRS dotyczącymi konstrukcji kadłubów jachtów.

**2.5.2** Silniki napędowe i ich przekładnie oraz łożyska oporowe wałów napędowych powinny być w zasadzie mocowane do fundamentów częściowo lub całkowicie przy pomocy śrub pasowanych.

**2.5.3** Zaleca się ustawienie silnika napędowego na podkładkach elastycznych. W linii wałów bez łożyska oporowego konstrukcja podkładek elastycznych powinna zapewniać przenoszenie obciążeń od siły naporu śruby napędowej.

**2.5.4** Śruby mocujące silniki napędowe do fundamentów, silniki i mechanizmy pomocnicze oraz łożyska wałów napędowych, a także śruby łączące poszczególne odcinki wałów napędowych powinny być zabezpieczone przed odkręcaniem się.

**2.5.5** Silniki i mechanizmy o poziomej osi obrotu wału należy w zasadzie ustawić tak, żeby oś obrotu była równoległa do płaszczyzny symetrii jachtu. Inne ustawienie jest możliwe tylko wówczas, gdy ich konstrukcja będzie dostosowana do pracy w warunkach określonych w 2.2.1, przy danym kierunku ustawienia.

## **3 WENTYLACJA POMIESZCZENIA SILNIKA**

**3.1** Powinna być zapewniona skuteczna wentylacja pomieszczenia silnika i doprowadzenie powietrza niezbędnego do ciągłej pracy silników przy pełnej mocy i w każdych warunkach pogodowych. Układ wentylacji powinien zapobiegać gromadzeniu się łatwopalnych gazów i oparów.

**3.2** Dopuszcza się wykonanie burtowych czerpni powietrza do pomieszczenia silnika, pod warunkiem zachowania kątów zalewania podanych w *Części III – Wyposażenie i stateczność*.

**3.3** Zaleca się stosowanie wentylacji wymuszonej pomieszczenia silnika.

## 4 WAŁY NAPĘDOWE

### 4.1 Wskazówki ogólne

**4.1.1** Podane w niniejszym rozdziale wzory do obliczania średnic wałów określają minimalne wymiary, bez uwzględnienia naddatku na późniejsze przetoczenie wałów w czasie eksploatacji.

**4.1.2** Wały napędowe powinny być wykonane z materiału o wytrzymałości na rozciąganie nie mniejszej niż 400 MPa. Zastosowanie innego materiału niż podane w 4.2.1 podlega uzgodnieniu z PRS.

### 4.2 Wał śrubowy

**4.2.1** Średnica wału śrubowego  $d$  nie powinna być mniejsza niż obliczona ze wzoru 4.2.1.1 i nie mniejsza niż 25 mm.

$$d = k \sqrt[3]{\frac{P}{n}}, \quad [\text{mm}] \quad (4.2.1.1)$$

$k$  – współczynnik materiałowy wału:

$k = 109$  – stal węglowa, wał niezabezpieczony przed działaniem wody,

$k = 95$  – stal austenityczna, odporna na korozję (np. 316L), stop niklowo-miedziowy (np. Monel 400), stal nieodporna na korozję, ale wał zabezpieczony przed działaniem wody,

$k = 90$  – stal austenityczno-ferrytyczna, odporna na korozję (np. S31803), brąz niklowo-aluminiowy,

$k = 83$  – wysokowytrzymały stop niklowo-miedziowy (np. Monel K 500);

$P$  – moc znamionowa silnika napędowego, [kW];

$n$  – znamionowa liczba obrotów wału śrubowego, [1/min];

**4.2.2** Wały śrubowe należy skutecznie zabezpieczyć przed korozją. W przypadków wałów wykonanych ze stali odpornych na korozję nie wymaga się powłok ochronnych, pod warunkiem wypolerowania powierzchni narażonych na działanie wody morskiej.

**4.2.3** Przy osadzeniu śruby napędowej na wpuście zbieżność stożka wału śrubowego nie powinna być większa niż 1:10.

Przy zbieżności 1:10 wymiary stożka wału śrubowego i piasty śruby napędowej powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-EN ISO 4566, a przy zbieżności 1:16 – z wymaganiami normy ISO 8845.

**4.2.4** Wymiary wpustu powinny być takie, żeby nacisk jednostkowy od średniego momentu skręcającego przy znamionowej liczbie obrotów i znamionowej mocy, działający na boczną ściankę rowka w wale i w piąście śruby, nie przekraczał 0,75 granicy plastyczności materiałów, z których zostały wykonane wał i piasta śruby.

Zakończenie rowka na wpust na stożku wału śrubowego dla śruby napędowej powinno być oddalone od podstaw stożka o co najmniej 8 mm dla wałów o średnicy  $d$  mniejszej niż 80 mm i co najmniej 10 mm dla wałów o średnicy  $d$  równej 80 mm i większej. Zakończenie to dla wałów o średnicy większej niż 100 mm powinno mieć taki kształt, żeby dolna płaszczyzna rowka tworzyła stopniowy wznios ku powierzchni stożka.

**4.2.5** Zewnętrzna średnica gwintu dla nakrętki zabezpieczającej śrubę napędową na stożku wału nie powinna być mniejsza niż 0,6 średnicy większej podstawy tego stożka.

**4.2.6** Nakrętka mocująca śrubę napędową na stożku powinna być zabezpieczona przed odkręcaniem się przez konstrukcyjne unieruchomienie jej względem wału. Przy wałach o średnicy nie większej niż 100 mm dopuszcza się unieruchomienie nakrętki względem piasty śruby.

**4.2.7** Wały pośrednie i oporowe, a także otwory i wycięcia w wałach oraz tuleje wałów śrubowych powinny spełnić odpowiednie wymagania *Części VI – Urządzenia maszynowe i instalacje rurociągów, Przepisów klasyfikacji i budowy małych statków morskich*.

**4.2.8** Wały Cardana podlegają odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

### **4.3 Złącza wałów**

**4.3.1** Kołnierzowe połączenia wałów powinny spełnić odpowiednie wymagania podane w rozdziale 2, *Części VI – Urządzenia maszynowe i urządzenia chłodnicze, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich*.

**4.3.2** Zbieżność stożków wału w przypadku osadzenia na nich sprzęgieł przy pomocy wpustów nie powinna być większa niż 1:10.

**4.3.3** Wymiary rowków na wpust i wpustów sprzęgieł osadzanych powinny spełniać wymagania dotyczące nacisku jednostkowego określone w 4.2.4.

**4.3.4** Zewnętrzna średnica gwintu dla nakrętki mocującej półsprzęgło na stożku wału powinna spełniać wymagania określone w 4.2.5.

### **4.4 Łożyska wału śrubowego**

**4.4.1** Długość rufowego łożyska w pochwie wału śrubowego oraz łożyska we wsporniku wału śrubowego powinna być:

- przy zastosowaniu materiałów gumowych – nie mniejsza niż  $4d$  ( $d$  – średnica wału śrubowego określona w 4.2.1);
- przy zastosowaniu białego metalu – taka, żeby średni nacisk jednostkowy na łożysko wywołany masą śruby i wału śrubowego nie przekraczał 0,65 MPa, przy czym długość łożyska w każdym przypadku powinna być nie mniejsza niż  $2d$ ;

- przy zastosowaniu tworzyw sztucznych lub innych materiałów – każdorazowo uzgodniona z PRS.

**4.4.2** Odległość pomiędzy łożyskami wału śrubowego lub pośredniego  $l$  nie powinna przekraczać wartości wynikającej ze wzoru:

$$l = 10,7 k_l \sqrt{\frac{d}{n}}, \quad [\text{m}] \quad (4.4.2.1)$$

$d$  – średnica wału, [mm];

$n$  – znamionowa liczba obrotów wału, [1/min];

$k_l$  – współczynnik materiałowy wału:

$k_l = 1,00$  dla wałów stalowych,

$k_l = 0,96$  dla wałów ze stopu niklowo-miedziowego,

$k_l = 0,85$  dla wałów z brązu.

**4.4.3** W instalacji smarowania łożysk wału śrubowego wodą powinien być zainstalowany zawór odcinający na dolocie wody do pochwy wału.

Zaleca się instalowanie wskaźnika przepływu na dolocie wody do pochwy wału śrubowego.

**4.4.4** Przy łożyskach wału śrubowego smarowanych olejem należy stosować uszczelnienie typu uznanego przez PRS. Zbiorniki grawitacyjne oleju powinny być usytuowane ponad linią zanurzenia oraz wyposażone we wskaźnik poziomu.

## **4.5 Próby ciśnieniowe**

**4.5.1** Pochwy wału po zakończeniu obróbki mechanicznej należy poddać próbie ciśnieniowej ciśnieniem 0,2 MPa.

**4.5.2** Uszczelnienia łożysk wału śrubowego w przypadku smarowania olejowego należy poddać po zmontowaniu próbie szczelności ciśnieniem równym ciśnieniu hydrostatycznemu w zbiorniku grawitacyjnym. W czasie próby należy obracać wałem śrubowym.

## **5 PĘDNIKI**

**5.1** Grubość skrzydeł śruby napędowej, konstrukcja piasty, elementów mocujących skrzydła, w tym śrub składanych i o skoku nastawnym, oraz materiał śrub napędowych powinny spełniać wymagania określone w *Części VI – Urządzenia maszynowe i instalacje rurociągów, Przepisów klasyfikacji i budowy małych statków morskich*.

**5.2** Śruby napędowe po całkowitym zakończeniu obróbki powinny być wyważone statycznie zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

**5.3** Konstrukcja innych pędników podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

## **6 INSTALACJE RUROCIĄGÓW**

### **6.1 Materiał i wykonanie rurociągów**

**6.1.1** Materiały na rury i armaturę powinny być odporne na korozję lub powinny być zabezpieczone przed korozją i powinny spełniać wymagania określone w *Części VI – Materiały*.

Materiały wchodzące w reakcję elektrochemiczną z innymi zastosowanymi materiałami powinny być odizolowane.

**6.1.2** Rury stalowe powinny być bez szwu. Zastosowanie rur ze szwem (spawanych lub zgrzewanych elektrycznie) podlega uzgodnieniu z PRS.

**6.1.3** Rury z miedzi i ze stopów miedzi powinny być bez szwu. Rury z miedzi należy poddać wyżarzaniu.

**6.1.4** Dopuszcza się stosowanie rur ze stopu aluminium.

**6.1.5** Armatura powinna być w zasadzie wykonana z żeliwa, stali, staliwa, mosiądzu lub brązu. Zastosowanie innych materiałów podlega uzgodnieniu z PRS.

**6.1.6** Armatura burtowa nie powinna być wykonana z żeliwa i mosiądzu. Zaleca się stosowanie kulowych zaworów burtowych i przejść burtowych wykonanych ze staliwa i stali odpornych na korozję.

Metalowe przejścia burtowe i zawory burtowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN ISO 9093-1, a niemetalowe wymagania normy PN-EN ISO 9093-2.

**6.1.7** Zawory burtowe i przejścia burtowe wykonane ze stopów miedzi nie powinny być stosowane na poszyciu ze stopów aluminium.

**6.1.8** Armatura instalowana na zbiornikach paliwa i oleju oraz armatura narażona na wibrację nie powinna być wykonana z żeliwa szarego.

**6.1.9** Weże elastyczne stosowane w instalacji wody chłodzącej, zęzowej, paliwowej i spalinowej powinny spełniać wymagania określone w *Części VI – Materiały*.

**6.1.10** W razie zastosowania opasek zaciskowych do mocowania węży elastycznych do rury lub króćca, należy na każdym połączeniu stosować dwie ślimakowe opaski zaciskowe wykonane ze stali odpornej na korozję. Nominalna szerokość opasek powinna być nie mniejsza niż 8 mm dla węży elastycznych o średnicy zewnętrznej nie większej niż 25 mm i nie mniejsza niż 10 mm dla węży o większej średnicy zewnętrznej. Dwie opaski nie są wymagane, jeżeli wewnętrzna średnica nominalna węża jest nie większa niż 25 mm.

Króćce do mocowania węży powinny mieć zewnętrzną średnicę nominalną odpowiadającą wewnętrznej średnicy nominalnej węża elastycznego, odpowiednią długość (co najmniej 35 mm dla dwóch opasek i 25 mm dla jednej opaski) oraz obwodowe rowki lub zgrubienia pierścieniowe.

Rowki lub zgrubienia pierścieniowe nie są wymagane na króćcach zbiorników paliwa oraz na króćcach przejść burtowych o średnicy nominalnej większej niż 25 mm. Króćce nie powinny być nagwintowane, radełkowane i nie powinny mieć spiralnych nacięć lub rowków, przez które paliwo mogłoby wyciekać. Króćce nie powinny mieć ostrych krawędzi. Opaski powinny być mocowane poza tymi zgrubieniami pierścieniowymi oraz w odległości od końca węża nie mniejszej niż szerokość opaski. Opaski nie powinny zachodzić na siebie.

**6.1.11** Korki i gwintowane części tulei pokładowych rur wlewowych i pomiarowych powinny być wykonane ze stali odpornej na korozję, z brązu lub mosiądzu. Zastosowanie innych materiałów podlega uzgodnieniu z PRS.

**6.1.12** Korki wlewowe oraz sondy wody i paliwa powinny być odpowiednio opisane (woda słodka, olej napędowy) lub oznaczone piktogramem zgodnie z normą ISO 11192.

## 6.2 Grubość ścianek i promienie gięcia rur

Grubości ścianek rur ze stali, miedzi i ze stopów miedzi nie powinny być mniejsze od podanych w tabeli 6.2.1.

**Tabela 6.2.1**

Średnica zewnętrzna [mm]	Minimalna grubość ścianek rur [mm]				
	ze stali węglowej		ze stali nierdzewnej	z miedzi	ze stopów miedzi
	A	B			
1	2	3	4	5	6
8,0	–	–	–	0,8	0,8
10,2	1,6	–	1,0	0,8	0,8
12,0	1,6	–	1,0	0,8	0,8
13,5	1,6	–	1,0	1,0	1,0
16,0	1,8	–	1,0	1,2	1,0
17,2	1,8	–	1,0	1,2	1,0

1	2	3	4	5	6
19,3	1,8	–	–	1,2	1,0
20,0	2,0	–	–	1,2	1,0
21,3	2,0	3,2	1,6	1,2	1,0
25,0	2,0	3,2	1,6	1,5	1,2
26,9	2,0	3,2	1,6	1,5	1,2
30,0	2,0	3,2	1,6	1,5	1,2
33,7	2,0	3,2	1,6	1,5	1,2
38,0	2,0	3,6	1,6	1,5	1,2
42,4	2,0	3,6	1,6	1,5	1,2
44,5	2,0	3,6	1,6	1,5	1,2
48,3	2,3	3,6	1,6	2,0	1,5
51,0	2,3	4,0	–	2,0	1,5
54,0	2,3	4,0	–	2,0	1,5
57,0	2,3	4,0	–	2,0	1,5
60,3	2,3	4,0	2,0	2,0	1,5
63,5	2,3	4,0	2,0	2,0	1,5
70,0	2,6	4,0	2,0	2,0	1,5
76,1	2,6	4,5	2,0	2,0	1,5
82,5	2,6	4,5	2,0	2,0	1,5
88,9	2,9	4,5	2,0	2,5	2,0
101,6	2,9	4,5	–	2,5	2,0

A – rurociągi inne niż wymienione w kolumnie B

B – rurociągi wody chłodzącej, rurociągi żęzowe

**6.2.1** Grubość rur ze stopów aluminium oraz rur na rurociągi spalinowe podlega uzgodnieniu z PRS.

**6.2.2** Wewnętrzny promień gięcia rur stalowych i miedzianych w zasadzie nie powinien być mniejszy niż 2,5 zewnętrznej średnicy rury.

### **6.3 Złącza rurociągów**

**6.3.1** W zależności od przeznaczenia rurociągu, materiału rur i ich średnicy, powinny być stosowane złącza gwintowane z gwintem rurowym stożkowym, mechaniczne (śrubunkowe i zaciskowe) lub złącza kołnierzowe. Złącza gwintowane nie powinny być stosowane na rurociągach paliwa, a złącza mechaniczne na rurociągach łączących się bezpośrednio z poszyciem kadłuba.

**6.3.2** Materiał uszczelki powinien być odporny na działanie przewodzonego czynnika.

## **6.4 Otwory w poszyciu zewnętrznym**

**6.4.1** Liczba otworów ssących i wylotowych w poszyciu zewnętrznym powinna być ograniczona do niezbędnego minimum.

**6.4.2** Zainstalowanie przejścia burtowego nie powinno osłabiać miejscowej wytrzymałości kadłuba. W razie konieczności należy przewidzieć wzmocnienie lub podkładkę. W poszyciu przekładkowym z laminatu rdzeń należy zastąpić poszyciem masywnym.

**6.4.3** Wszystkie otwory do poboru wody zaburtowej oraz wszystkie otwory wylotowe, z wyjątkiem odlotu przewodów spalinowych, umieszczone poniżej wodnicy jachtu w stanie gotowym do żeglugi, powinny być wyposażone w zawory zaporowe zainstalowane bezpośrednio na poszyciu.

**6.4.4** Zawory burtowe powinny być łatwo dostępne.

**6.4.5** Jeżeli do poboru wody zaburtowej przewidziano skrzynie kingstonowe, to powinny być one wyposażone w kraty ochronne.

## **6.5 Prowadzenie rurociągów obok urządzeń elektrycznych**

**6.5.1** Rurociągi przewodzące ciecze nie powinny być prowadzone nad rozdzielnicami i pulpitemi elektrycznymi ani za nimi.

Z przodu i z boku tych urządzeń można prowadzić rurociągi w odległości nie mniejszej niż 500 mm, pod warunkiem niestosowania w tym rejonie rozbiernych złączy.

**6.5.2** Rurociągi przewodzące ciecze pod ciśnieniem nie powinny być prowadzone przez pomieszczenie akumulatorów.

## **6.6 Badanie szczelności rurociągów**

Szczelność każdego rurociągu po zamontowaniu na jachcie powinna być sprawdzona podczas próby działania, w obecności inspektora PRS.



## 7 INSTALACJA ŻĘZOWA

**7.1** Jacht powinien być wyposażony w skutecznie działającą instalację żęzową tak wykonaną, żeby z każdego pomieszczenia możliwe było wypompowanie wody za burłę, nawet przy niekorzystnym przechyle, ale nie większym niż 7°.

**7.2** Jeżeli na jachcie są grodzie wodoszczelne lub żęza pomieszczenia silnika jest oddzielona od żęz pozostałych pomieszczeń, zgodnie z wymaganiami określonymi w *Części III – Wyposażenie i stateczność*, to układ instalacji powinien zapewniać możliwość odpompowania wody z każdego przedziału.

Skrajniki o łącznej objętości nie większej niż 10% objętości wyporności jachtu w stanie gotowym do żeglugi, mogą być osuszane przez króciec do sąsiedniego przedziału, pod warunkiem zainstalowania na tym króćcu łatwo dostępnego zaworu lub korka. Większe skrajniki mogą być osuszane oddzielną pompą ręczną.

**7.3** Instalacja żęzowa powinna być tak wykonana, żeby nie było możliwe przypadkowe wtargnięcie wody zaburtowej do wnętrza jachtu.

Jeżeli zastosowano magistralę żęzową, to na każdym odgałęzieniu ssącym powinien być zawór zwrotny.

**7.4** Ssące końcówki rurociągu żęzowego powinny być umieszczone w najniższych częściach żęzy oraz powinny być zaopatrzone w łatwo dostępne kosze ssące.

Zaleca się, żeby średnica otworów w koszu ssącym była nie większa niż 10 mm, a ich łączna powierzchnia była nie mniejsza niż dwukrotna powierzchnia przekroju rurociągu.

**7.5** Jachty o długości kadłuba mniejszej niż 7 m powinny być wyposażone w co najmniej jedną pompę żęzową. Pompa ta może być przenośna.

Na jachtach niezatapialnych o długości kadłuba do 7 m zamiast pompy może być zastosowany nietonący czerpak.

**7.6** Jachty o długości kadłuba równej lub większej niż 7 m, lecz nie większej niż 12 m powinny być wyposażone w co najmniej jedną ręczną pompę żęzową.

Zaleca się stosowanie na tych jachtach drugiej pompy żęzowej.

**7.7** Jachty o długości kadłuba większej niż 12 m powinny być wyposażone w co najmniej dwie pompy żęzowe zainstalowane na stałe, z których jedna powinna być mechaniczna lub elektryczna.

Na jachtach żaglowych bez napędu pomocniczego obie te pompy mogą być ręczne.

**7.8** Jako pompy żęzowe powinny być stosowane:

- pompy ręczne: przeponowe, tłokowe i skrzydełkowe, obsługiwane z pokładu lub z łatwo dostępnego miejsca powyżej linii wodnej, ale spoza pomieszczenia silnika,

- pompy mechaniczne: samozasysające, napędzane przez silnik napędowy, spalinowy silnik pomocniczy lub silnik elektryczny,
- zanurzalne pompy elektryczne, obsługiwane z głównego stanowiska sterowania, w tym pompy uruchamiane również automatycznie przy wzroście poziomu wody w zęzie.

**7.9** Elektryczne pompy zęzowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN ISO 8849 i powinny być oznaczone: „ISO 8849 MARINE”.

**7.10** Każda pompa powinna mieć wydajność nie mniejszą niż określona w tabeli 7.11 oraz mieć możliwość osuszania wszystkich przedziałów. Pompy powinny być tak rozmieszczone, żeby w sytuacji awaryjnej zminimalizować ryzyko utraty możliwości osuszania zęz.

**7.11** Wydajność zastosowanych pomp i nominalne średnice rurociągów zęzowych powinny być nie mniejsze niż podano w tabeli 7.11.

**Tabela 7.11**

Długość kadłuba jachtu $L_H$ [m]	Wydajność pompy zęzowej			Nominalna średnica rurociągu [mm]	
	ręcznej <sup>1)</sup> [l/skok]		mechanicznej i elektrycznej [m <sup>3</sup> /h]	główny	odgałęzienie
	przepływowej	tłokowej <sup>2)</sup>			
$L_H < 8$	0,5	0,7	3,4	25	
$8 \leq L_H < 10$	0,7	1,0	3,7	32	
$10 \leq L_H < 15$	0,9	1,25	4,7	32	
$15 \leq L_H < 20$	0,9	1,25	5,8	40	32
$L_H \geq 20$	1,1	1,50	6,8	50	40

<sup>1)</sup>Do określenia wydajności pompy należy przyjmować 45 cykli na minutę.

<sup>2)</sup>Dotyczy również pompy skrzydełkowej.

**7.12** Na jachtach z oznakowaniem CE dopuszcza się pompy zęzowe o wydajności określonej w normie EN-ISO 15083.

**7.13** W razie zastosowania kilku pomp zęzowych podłączonych do wspólnego rurociągu odlotowego, na tłoczeniu każdej pompy powinien być zainstalowany zawór zaporowo-zwrotny.

**7.14** Mechaniczne pompy zęzowe mogą być używane również do innych celów, jak podawanie wody na pokład lub awaryjne zasilanie instalacji chłodzącej silnik napędowy, pod warunkiem zastosowania kurka trójdrogowego z przelotem  $L$  lub podobnego rozwiązania uniemożliwiającego przypadkowe wtargnięcie wody zaburtowej do wnętrza jachtu.

**7.15** W zamkniętym pomieszczeniu silnika napędowego powinien być zainstalowany alarm wysokiego poziomu wody zęzowej, z sygnalizacją przy stanowisku sternika.

Zaleca się stosowanie takiego alarmu w innych przedziałach.

**7.16** Na wszystkich jachtach obowiązuje bezwzględny zakaz usuwania zaolejonej wody zęzowej oraz odpadów olejowych za burtę.

**7.17** Zęzy, w których może znajdować się zaolejona woda zęzowa, rozlane paliwo lub inna ciecz palna, powinny być dostępne do czyszczenia.

**7.18** Należy przewidzieć skuteczne środki umożliwiające usuwanie i oddawanie na brzeg zaolejonej wody zęzowej.

Zaleca się układ rurociągów zęzowych umożliwiający pompowanie zaolejonej wody zęzowej do zbiornika ściekowego lub do przenośnego pojemnika, przy wykorzystaniu dowolnej pompy zęzowej lub dodatkowej pompy ręcznej, która może być przenośna.

**7.19** Zaleca się, żeby pompy uruchamiane automatycznie przy wzroście poziomu wody zęzowej nie były instalowane w pomieszczeniu silnika oraz w innych pomieszczeniach, w których może wystąpić zaolejona woda zęzowa.

## **8 INSTALACJA SPALINOWA**

**8.1** Jeżeli przewody spalinowe wyprowadzone są przez poszycie burtowe lub przez pawęż w pobliżu linii wodnej, to powinno się przewidzieć urządzenie lub ukształtowanie rurociągu uniemożliwiające przedostawanie się wody zaburtowej do silnika. Wewnątrz jachtu rurociąg może tworzyć rodzaj pętli, której wierzchołek powinien znajdować się tak wysoko nad linią wodną, jak jest to możliwe.

**8.2** Przewodów spalinowych przy suchym wydechu, o ile nie przewidziano skutecznej osłony termicznej, nie powinno się prowadzić w odległości mniejszej niż 250 mm od zbiornika paliwa (odległość mierzona od zewnętrznej powierzchni izolacji przewodu spalinowego).

**8.3** Każdy silnik napędowy powinien mieć oddzielny przewód spalinowy. Zastosowanie innych rozwiązań podlega uzgodnieniu z PRS.

Dopuszcza się łączenie przewodów silników pomocniczych w przewód zbiorczy, pod warunkiem zastosowania niezawodnie działających urządzeń zapobiegających:

- przejściu spalin z przewodu zbiorczego do niepracujących silników,
- uszkodzeniu któregokolwiek silnika przy rozruchu.

**8.4** Każdy przewód spalinowy przy suchym wydechu powinien być wyposażony w tłumik.

**8.5** Przy suchym wydechu należy przewidzieć kompensator wydłużeń oraz możliwość odwadniania instalacji spalinowej.

**8.6** Przewody spalinowe i tłumiki przy suchym wydechu powinny być wykonane ze stali i na całej długości powinny być pokryte materiałem termoizolacyjnym niepalnym. Temperatura na powierzchni izolacji nie powinna przekraczać 60°C.

**8.7** Przy mokrym wydechu, czyli chłodzeniu spalin wodą chłodzącą silnik, rurociąg może być wykonany w całości lub części z węża elastycznego, spełniającego wymagania określone w *Części VI – Materiały*.

**8.8** Przy mokrym wydechu, przy usytuowaniu dolotu wody chłodzącej do rurociągu spalinowego w pobliżu, a zwłaszcza poniżej linii wodnej, należy przewidzieć urządzenie zabezpieczające niepracujący silnik przez możliwością przedostania się wody chłodzącej do kolektora wydechowego.

**8.9** Przy mokrym wydechu zaleca się instalowanie w rurociągu spalinowym sygnalizatora wysokiej temperatury spalin.

**8.10** Przy instalowaniu wymienników ciepła ogrzewanych spalinami powinno się przewidzieć zabezpieczenia przed przedostawaniem się wody do silnika w razie powstania przecieku w przewodach wymienników ciepła albo z powodu innych uszkodzeń.

## **9 INSTALACJA PALIWA**

### **9.1 Wymagania ogólne**

**9.1.1** Armaturę w instalacji paliwa powinno się umieszczać w dobrze widocznych i łatwo dostępnych miejscach. Rurociągi paliwa powinny być starannie zamocowane i tak prowadzone lub chronione osłonami, żeby nie występowało niebezpieczeństwo ich mechanicznego uszkodzenia.

**9.1.2** Wszystkie elementy instalacji paliwa w pomieszczeniu silnika, takie jak pompy, filtry i separatory wody, powinny wytrzymać próbę ognioodporności trwającą 2,5 minuty, określoną w *Załączniku A* do normy PN-EN ISO 7840 i być oznakowane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 10088.

**9.1.3** Rurociągi paliwa nie powinny być prowadzone nad silnikami spalinowymi i innymi gorącymi częściami.

**9.1.4** Pod zbiornikami wstawianymi, pompami, filtrami i innymi urządzeniami, z których może nastąpić przeciek paliwa, zaleca się zainstalowanie wanienki ściekowej. Powinno się wówczas zapewnić rozwiązania techniczne umożliwiające opróżnianie i czyszczenie tych waniek.

## 9.2 Konstrukcja zbiorników paliwa

**9.2.1** Zbiorniki wstawiane paliwa powinny być wykonane ze stali węglowej, ze stali odpornej na korozję lub stopu aluminium. Zbiorniki paliwa nie powinny być wewnątrz ani cynkowane ani malowane. Materiały na zbiorniki powinny spełniać wymagania określone w *Części VI – Materiały*. Grubość ścianek tych zbiorników nie powinna być mniejsza niż podana w tabeli 9.2.1.

Dopuszcza się stosowanie zbiorników niemetalowych spełniających wymagania dotyczące odporności na ogień określone w normie PN-EN ISO 21487.

Zastosowanie innych materiałów podlega uzgodnieniu z PRS.

Zamocowania zbiorników (wsporniki, węzłówki, uchwyty), o ile nie są przyspawane do zbiorników, powinny być odizolowane od zbiorników niemetalowymi, niehigroskopijnymi i nieścieralnymi przekładkami.

Do zbiorników wykonanych ze stopu aluminium nie powinna być podłączona armatura ze stopów miedzi, chyba że zastosowane będą przekładki izolacyjne.

**Tabela 9.2.1**

Pojemność zbiornika, [dm <sup>3</sup> ]	Minimalna grubość ścianek, [mm]		
	Stal węglowa	Stal odporna na korozję	Stop aluminium
Do 100	2 (1,5) <sup>1)</sup>	1	2
101 – 200	3 (2) <sup>1)</sup>	1,5	3
201 – 500	4 (3) <sup>1)</sup>	2	4
501 – 1000	5 (4) <sup>1)</sup>	3	5
Powyżej 1000	6 (5) <sup>1)</sup>	4	6

<sup>1)</sup> Dla zbiorników ocynkowanych na gorąco.

**9.2.2** W zależności od pojemności zbiornika i jego kształtu, należy zastosować odpowiednie usztywnienia lub przegrody przelewowe. Otwarta powierzchnia przegrody nie powinna być większa niż 30% przekroju zbiornika w płaszczyźnie przegrody. Przegroda nie powinna blokować przepływu paliwa na dnie i par u góry zbiornika.

**9.2.3** Zbiorniki wstawiane powinny być zamocowane do kadłuba tak, żeby obciążenia od napełnionego zbiornika, z uwzględnieniem przyspieszeń skierowanych do góry i w dół, spowodowanych ruchem jachtu przy maksymalnej prędkości, były bezpiecznie przenoszone przez konstrukcję jachtu.

Zaleca się elastyczne mocowanie zbiorników przy użyciu metalowych lub tekstylnych taśm dociskających, pod warunkiem, że ryzyko ich przecierania się i korozji zostanie zredukowane do minimum.

Zbiorniki powinny być tak wykonane i zamocowane, żeby na ich zewnętrznej powierzchni nie gromadziła się woda.

Zbiorniki te powinny być tak umieszczone, żeby ich dno było powyżej poziomu wody zęzowej: nie mniej niż 25 mm powyżej króćca ssącego pompy zęzowej lub pływaka uruchamiającego pompę zęzową.

**9.2.4** Integralne zbiorniki paliwa powinny być oddzielone od zbiorników wody słodkiej lub oleju smarowego przedziałami ochronnymi. Wymagania dotyczące grubości ścianek zbiorników integralnych określone są w *Części II – Kadłub*.

**9.2.5** Integralne zbiorniki paliwa z laminatu podlegają osobnemu rozpatrzeniu przez PRS.

**9.2.6** Armatura i wszystkie króćce usytuowane w dnie lub na bocznych ścianach zbiornika paliwa powinny być zabezpieczone zaworami zaporowymi zainstalowanymi bezpośrednio na zbiorniku.

**9.2.7** Zawory na zbiornikach o średnicy nominalnej nie większej niż 25 mm powinny być tak zamocowane lub osłonięte, żeby wykluczyć możliwość ich uszkodzenia.

**9.2.8** Jeżeli na zbiorniku paliwa przewidziane jest odwodnienie lub spust, to powinien być zainstalowany zawór samozamykający lub zawór zaporowy i korek, który można odkręcić tylko przy użyciu narzędzi.

**9.2.9** Zbiorniki paliwa powinny być wyposażone w otwory inspekcyjne o średnicy co najmniej 120 mm, umieszczone na górnej lub bocznych ścianach zbiornika, umożliwiające czyszczenie i inspekcję najniższych jego części, dostępne po zamocowaniu zbiornika na jachcie.

**9.2.10** Zaleca się oznakowanie każdego wstawianego zbiornika paliwa zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 21487.

### **9.3 Badanie zbiorników paliwa**

**9.3.1** Próby ciśnieniowe zbiornika paliwa powinny być wykonywane razem z całym jego osprzętem.

**9.3.2** Każdy metalowy lub wykonany z laminatu zbiornik paliwa powinien być poddany próbie szczelności ciśnieniem próbnym równym 1,5 ciśnienia hydrostatycznego, na jakie może być narażony zbiornik podczas eksploatacji (maksymalne napełnienie zbiornika powyżej jego górnej ściany). Ciśnienie próbne nie może być jednak niższe niż 0,02 MPa. Próbę uznaje się za udaną, jeżeli po upływie 5 minut nie nastąpi żaden przeciek.

**9.3.3** Termoplastyczne zbiorniki paliwa, w zależności od gęstości materiału, powinny być poddane odpowiednim próbom ciśnienia zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 21487.

**9.3.4** Wszystkie niemetalowe zbiorniki paliwa zainstalowane w pomieszczeniu silnika powinny być poddane badaniom ognioodporności zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 21487.

## **9.4 Rurociągi wlewowe i odpowietrzające**

**9.4.1** Rurociąg wlewowy powinien być prowadzony najkrótszą drogą, jak jest to możliwe, od wlewu pokładowego do zbiornika i tak usytuowany, żeby całe paliwo spływało do zbiornika. Na rurociągach wlewowych nie powinny być instalowane zawory.

**9.4.2** Rurociągi wlewowe i odpowietrzające mogą być wykonane z węży elastycznych spełniających wymagania określone w *Części VI – Materiały*.

**9.4.3** Rura wlewowa (króciec) powinna sięgać powyżej górnej ściany zbiornika. Jeżeli wysokość zbiornika jest większa niż 800 mm, to rura wlewowa powinna być doprowadzona możliwie jak najbliżej do dna zbiornika.

**9.4.4** Wewnętrzna średnica rury wlewowej nie powinna być mniejsza niż 31,5 mm, natomiast wewnętrzna średnica węża elastycznego nie powinna być mniejsza niż 38 mm.

**9.4.5** Rurociąg wlewowy i odpowietrzający powinny zapewniać napełnianie zbiornika z wydajnością 30 l/min bez cofania się paliwa przez wlew, w zakresie od 25% do 75% jego pojemności. Dla zbiorników o pojemności nie większej niż 100 l wydajność ta może być zmniejszona do 20 l/min.

**9.4.6** Wlew paliwa powinien być umieszczony na pokładzie. W odległości mniejszej niż 400 mm od wlewu paliwa nie powinno się umieszczać otworów wentylacyjnych nie zabezpieczonych konstrukcyjnie przed przedostawaniem się oparów paliwa do wnętrza jachtu.

Wlew paliwa powinien być tak usytuowany, żeby paliwo przy ewentualnym jego przelaniu się podczas napełniania zbiornika nie przedostawało się do wnętrza jachtu.

**9.4.7** Każdy zbiornik paliwa powinien mieć oddzielny rurociąg odpowietrzający tak wykonany, żeby nie powstawały w nim syfony.

**9.4.8** Powierzchnia przekroju poprzecznego każdego elementu rurociągu odpowietrzającego nie powinna być mniejsza niż 95 mm<sup>2</sup> (Ø11 mm).

**9.4.9** Rurociągi odpowietrzające powinny być wyprowadzone na otwarty pokład w odległości nie mniejszej niż 400 mm od otworów wentylacyjnych, przez które opary paliwa mogłyby się dostać do wnętrza jachtu oraz na takiej wysokości, żeby uniemożliwić przedostawanie się wody zaburtowej do zbiornika, a także dostanie się paliwa lub jego oparów do wnętrza jachtu.

**9.4.10** Króćce rurociągów odpowietrzających powinny być wyposażone w filtr siatkowy spełniający wymagania 9.4.8.

## **9.5 Pomiar poziomu lub ilości paliwa**

**9.5.1** Każdy zbiornik powinien być wyposażony w urządzenie do pomiaru poziomu lub ilości paliwa.

**9.5.2** W zbiornikach paliwa może być zastosowana rura pomiarowa lub poziomowskaz. W razie zastosowania poziomowskazu powinno się używać wkładek ze szkła. Pomiedzy poziomowskazem a zbiornikiem powinien być zainstalowany u dołu zawór samozamykający. U góry poziomowskazu wystarczy zainstalować zawór odcinający.

Inne rozwiązania wymagają uzgodnienia z PRS.

## **9.6 Rurociągi poboru, powrotu i transportu paliwa**

**9.6.1** Metalowe rurociągi poboru i powrotu paliwa powinny być wykonane z wyżarzonych rur miedzianych lub ze stopu miedzi i połączone z silnikiem złączami elastycznymi lub odcinkami elastycznego węża, spełniającymi wymagania określone w *Części VI – Materiały* i zamocowanymi zgodnie z 9.6.2.

Dopuszcza się wykonanie tych rurociągów ze stopu aluminium.

Skrajny uchwyt mocujący stały rurociąg poboru lub powrotu paliwa powinien znajdować się w odległości nie większej niż 100 mm od połączenia z wężem lub złączem elastycznym.

**9.6.2** Rurociągi poboru i powrotu paliwa mogą być w całości wykonane z węży elastycznych, spełniających wymagania określone w *Części VI – Materiały*. Rurociągi te powinny być dostępne do oględzin. Powinny być one zamocowane do króćców za pomocą opasek zaciskowych lub wyposażone w trwałe przyłącza wykonane przy użyciu zaciskanej tulei lub tulei i gwintowanej wkładki.

**9.6.3** Na sztywnych i elastycznych rurociągach poboru i powrotu paliwa nie powinno być żadnych złączy, z wyjątkiem niezbędnych do zamontowania elementów instalacji takich jak filtry, separatory wody i przejścia grodziowe .

**9.6.4** Rurociągi poboru i powrotu paliwa powinny być odpowiednio zamocowane i prowadzone powyżej poziomu wody zęzowej, chyba że są odpowiednio zabezpieczone przed zanurzeniem w zęzie.

**9.6.5** Rurociągi poboru paliwa, przy króćcu poboru paliwa usytuowanym na górnej ścianie zbiornika, powinny być tak prowadzone, żeby wykluczyć możliwość wycieku paliwa ze zbiornika po uszkodzeniu tego rurociągu. Może to być zapewnione poprzez:

- 1** zainstalowanie na zbiorniku zaworu antylewarowego, który otwiera się tylko przy ssaniu pompy paliwowej i zamyka się, kiedy pompa paliwowa jest wyłączona,



- .2 zainstalowanie zaworu odcinającego na zbiorniku lub na rurociągu w takim miejscu, żeby paliwo w rurociągu pomiędzy zaworem a zbiornikiem spływało grawitacyjnie do zbiornika; zawór ten powinien być zamykany z oznaczonego, dostępnego miejsca znajdującego się poza pomieszczeniem silnika,
- .3 zainstalowanie na zbiorniku zaworu sterowanego elektrycznie, który otwiera się tylko przy uruchomieniu rozrusznika lub przy pracującym silniku; w razie zastosowania takiego zaworu powinno być przewidziane awaryjne sterowanie ręczne lub rurociąg omijający z zaworem zaporowym sterowanym ręcznie.

**9.6.6** Przy króćcu poboru paliwa usytuowanym na bocznej ścianie zbiornika, powinien być zainstalowany bezpośrednio na zbiorniku ręczny zawór odcinający, zamykany z oznaczonego, dostępnego miejsca poza pomieszczeniem silnika.

**9.6.7** Na rurociągu poboru paliwa zaleca się instalowanie dodatkowego zaworu zaporowego bezpośrednio na silniku, szczególnie, gdy rurociąg ten jest dłuższy niż 3,6 m.

**9.6.8** Na rurociągu poboru paliwa powinien być zainstalowany filtr oraz odwadniacz paliwa, dostępne do obsługi. Może to być jedno urządzenie spełniające obie te funkcje.

**9.6.9** Rurociągi do transportu paliwa pomiędzy zbiornikami powinny być wykonane z rur stalowych, miedzianych lub ze stopów miedzi. Rurociągi te powinny być wyposażone w zawory zaporowe zainstalowane bezpośrednio na zbiornikach.

Dopuszcza się wykonanie tych rurociągów ze stopu aluminium.

## **10 INSTALACJA CHŁODZENIA SILNIKA**

**10.1** Rurociągi wody chłodzącej powinny być wykonane z rur stalowych, miedzianych, ze stopów miedzi lub z węży elastycznych, spełniających wymagania określone w *Części VI – Materiały*.

**10.2** Jacht o długości kadłuba większej niż 15 m powinien być wyposażony w dwa zawory burtowe połączone magistralą do poboru wody chłodzącej. Zaleca się takie rozwiązanie na jachtach o długości kadłuba 15 m i mniejszej.

**10.3** Zaleca się stosowanie filtrów na dolocie wody zaburtowej z możliwością ich czyszczenia podczas pracy silnika.

Korpusy filtrów nie powinny być wykonane z żeliwa szarego ani ze stopu aluminium.

**10.4** Odlot powietrza z pomieszczenia silnika chłodzonego powietrzem powinien być odprowadzony na zewnątrz i zabezpieczony przed przedostawaniem się bryzgów wody.

## **11 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA**

### **11.1 Wymagania ogólne**

**11.1.1** Każdy jacht powinien być wyposażony w sprzęt i instalacje gaśnicze stosownie do jego wielkości, zainstalowanego napędu i wyposażenia, w tym urządzeń z otwartym płomieniem.

**11.1.2** Do gaszenia pomieszczeń mieszkalnych i innych zamkniętych przestrzeni zaleca się stosować gaśnice przenośne i dodatkowo stałe instalacje gaśnicze.

**11.1.3** Do gaszenia pożarów na otwartych pokładach zaleca się zastosowanie instalacji wodnohydrantowej lub użycie wiader z linką.

**11.1.4** Nie powinny być stosowane gaśnice i instalacje gaśnicze wykorzystujące halon jako środek gaśniczy.

**11.1.5** Gaśnice CO<sub>2</sub> powinny być umieszczane wyłącznie w pomieszczeniach, gdzie znajdują się urządzenia elektryczne pod napięciem lub palne ciecze. Gaśnice te nie powinny mieć pojemności większej niż 2 kg. W jednym pomieszczeniu nie powinna być więcej niż jedna taka gaśnica.

**11.1.6** Gaśnice powinny być mocowane w uchwytych pozwalających na ich szybkie użycie. Gaśnica może być przechowywana w schowku lub w innej zamkniętej przestrzeni pod warunkiem, że miejsce jej przechowywania jest oznaczone symbolem zgodnym z normą PN-EN ISO 9094-1.

**11.1.7** Otwór gaśniczy, przeznaczony do gaszenia zamkniętego pomieszczenia silnika przy użyciu gaśnicy przenośnej, powinien być otwarty lub otwierany, mieć wielkość dopasowaną do dyszy gaśnicy i tak usytuowany, żeby umożliwić całkowite wypuszczenie środka gaśniczego. Otwór gaśniczy powinien być oznakowany.

### **11.2 Ochrona pomieszczenia silnika i pomieszczenia zbiorników paliwa**

**11.2.1** W celu ochrony pomieszczenia silnika/silników o łącznej mocy większej niż 120 kW powinna być zainstalowana stała instalacja gaśnicza.

**11.2.2** Na jachcie z silnikiem/silnikami wbudowanymi na stałe o łącznej mocy nie większej niż 120 kW stała instalacja gaśnicza może być zastąpiona gaśnicą przenośną odpowiedniej wielkości i typu do wypełnienia pomieszczenia silnika przez otwór gaśniczy w ścianie pomieszczenia lub obudowie.

**11.2.3** Pomieszczenie zbiorników paliwa powinno być chronione jak w 11.2.2.

## **11.3 Stale instalacje gaśnicze**

### **11.3.1** Stała instalacja gaśnicza może być jednego z trzech typów:

Ręczna instalacja gaśnicza – uruchamiana ręcznie ze stanowiska sterowania jachtem. Jeżeli stanowisko sterowania jest oddalone o więcej niż 5 m od chronionego pomieszczenia, to w pobliżu tego pomieszczenia powinien być lokalny element uruchamiający.

Automatyczna instalacja gaśnicza – uruchamiana automatycznie po zadziałaniu czujnika wysokiej temperatury lub zadymienia chronionego pomieszczenia.

Ręczno-automatyczna instalacja gaśnicza – wykonana w sposób umożliwiający ominięcie przez osobę obsługującą trybu automatycznego.

**11.3.2** Skuteczność gaśnicza stałej instalacji gaśniczej powinna być określona w oparciu o objętość netto chronionego pomieszczenia, czyli o objętość powietrza plus 20%.

**11.3.3** Usytuowanie dysz powinno zapewniać skuteczne gaszenie chronionego pomieszczenia.

**11.3.4** Elementy stałej instalacji gaśniczej powinny być pewnie zamocowane do konstrukcji jachtu.

**11.3.5** Butle mogą być zainstalowane wewnątrz lub na zewnątrz chronionego pomieszczenia i powinny być zamocowane powyżej spodziewanego poziomu wody zęzowej.

**11.3.6** Nietalowe elementy rurociągu doprowadzającego czynnik gaśniczy i jego osprzęt powinny być odporne na ogień zgodnie z normą PN-EN ISO 7840.

## **11.4 Zalecane rozmieszczenie gaśnic przenośnych**

**11.4.1** Zaleca się, żeby gaśnice przeznaczone do gaszenia pożarów grupy A/B miały skuteczność gaśniczą nie mniejszą niż 5A/34B.

**11.4.2** Zaleca się, żeby jedna gaśnica była umieszczona w obrębie 1 m od stanowiska sterowania jachtem lub kokpitu w przypadku jachtu o długości kadłuba mniejszej niż 10 m i w obrębie 2 m od stanowiska sterowania jachtem lub kokpitu w przypadku jachtu o długości kadłuba od 10 do 15 m.

**11.4.3** Zaleca się, żeby jachty bez stałej instalacji gaśniczej były wyposażone w gaśnicę do gaszenia pomieszczenia silnika umieszczoną na zewnątrz tego pomieszczenia, w odległości nie większej niż 2 m od otworu gaśniczego.

**11.4.4** Zaleca się, żeby jachty z silnikiem przyczepnym o mocy większej niż 25 kW były wyposażone w gaśnicę lub gaśnice o łącznej skuteczności gaśniczej nie mniejszej niż 8A/68B.

**11.4.5** Zaleca się, żeby jachty wyposażone w urządzenia z otwartym płomieniem były wyposażone w gaśnice o łącznej skuteczności gaśniczej nie mniejszej niż 8A/68B lub w koc gaśniczy i w gaśnicę o skuteczności gaśniczej 5A/34B.

Zaleca się, żeby gaśnice te były umieszczone w obrębie 2 m od kuchenki lub innego urządzenia z otwartym płomieniem i dostępne w razie pożaru.

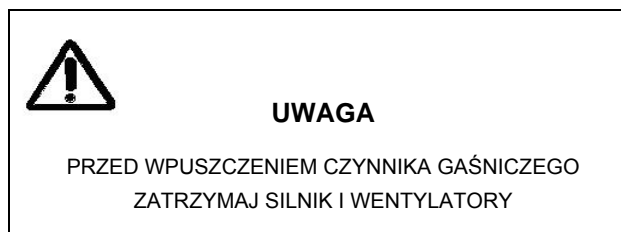
**11.4.6** Zaleca się, żeby jedna gaśnica była umieszczona w obrębie 5 m od środka koi.

**11.4.7** Pojedyncza gaśnica może spełniać więcej niż jedno z powyższych zadań.

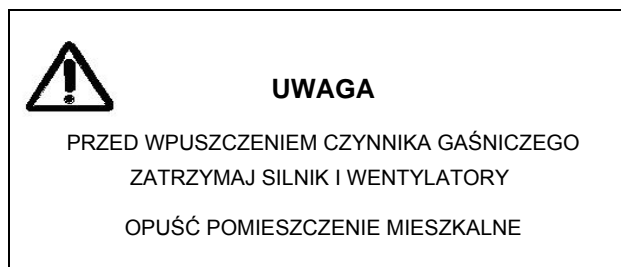
## **11.5 Zalecane tabliczki ostrzegawcze i symbole**

**11.5.1** Zaleca się, żeby na jachcie były umieszczone odpowiednie tabliczki ostrzegawcze w formie naklejek:

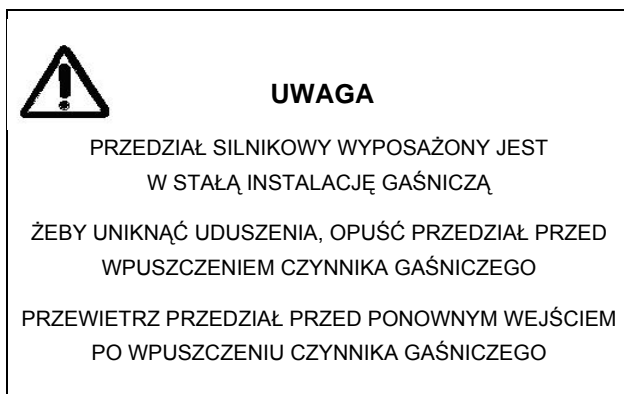
- 1** jeżeli przestrzeń chroniona stałą instalacją gaśniczą jest traktowana jako ściśle oddzielona od sąsiadującej przestrzeni mieszkalnej, to w pobliżu elementu uruchamiającego zaleca się umieszczenie tabliczki:



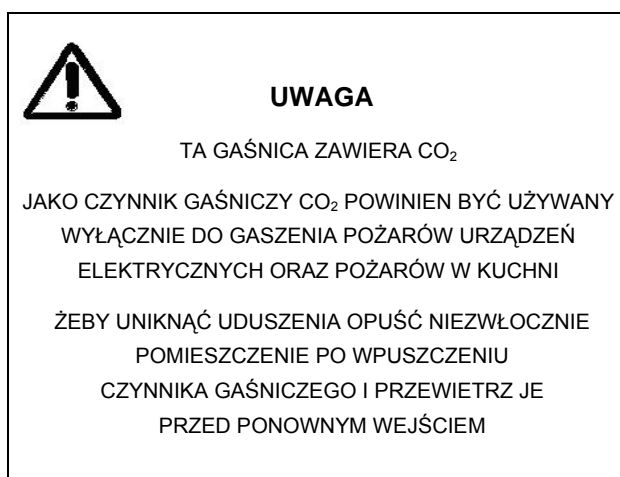
- 2** jeżeli przestrzeń chroniona stałą instalacją gaśniczą nie może być traktowana jako ściśle oddzielona od sąsiadującej przestrzeni mieszkalnej, to w pobliżu elementu uruchamiającego zaleca się umieszczenie tabliczki:



- .3 jeżeli czynnik gaśniczy jest duszący, to przy każdym wejściu do przestrzeni chronionej zaleca się umieszczenie tabliczki:



- .4 w pobliżu przenośnej gaśnicy CO<sub>2</sub> zaleca się wywieszenie tabliczki:



**11.5.2** Tam, gdzie jest to uzasadnione, zaleca się umieszczenie na jachcie odpowiednich symboli ISO, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 9094-1, -2, w następujących miejscach:

- miejsce przechowywania przenośnej gaśnicy,
- kierunek ewakuacji,
- wyjście ewakuacyjne, np. luki,
- wskazanie elementu uruchamiającego stałej instalacji gaśniczej,
- w pobliżu palnych cieczy (korki wlewów paliwa, zbiorniki, schowki LPG).

## Wykaz przywołanych norm

Lp.	Numer normy	Tytuł
1	PN-EN ISO 4566	Małe statki z silnikami stacjonarnymi – Końcówki wału śrubowego i piast śrub o zbieżności 1:10
2	PN-EN ISO 5817	Spawanie – Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązka) – Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
3	PN-EN ISO 7840 <sup>*)</sup>	Małe statki – Węże paliwowe odporne na ogień
4	PN-EN ISO 8469 <sup>*)</sup>	Małe statki – Węże paliwowe nieodporne na ogień
5	PN-EN ISO 8665 <sup>*)</sup>	Małe statki – Morskie napędowe tłokowe silniki spalinowe – Pomiary i deklaracje mocy
6	ISO 8845	Small craft with inboard engines – Propeller shaft ends and bosses with 1:16 taper
7	PN-EN ISO 8849 <sup>*)</sup>	Małe statki – Elektryczne pompy zęzowe zasilane prądem stałym
8	PN-EN ISO 9093-1 <sup>*)</sup>	Małe statki – Zawory burtowe i przejścia burtowe – Część 1: Metalowe
9	PN-EN ISO 9093-2 <sup>*)</sup>	Małe statki – Zawory denne i przejścia burtowe – Część 2: Niemetale
10	PN-EN ISO 9094-1 <sup>*)</sup>	Małe statki – Ochrona przeciwpożarowa – Część 1: Jednostki pływające o długości kadłuba do 15 m włącznie
11	PN-EN ISO 9094-2 <sup>*)</sup>	Małe statki – Ochrona przeciwpożarowa – Część 2: Jednostki pływające o długości kadłuba powyżej 15 m
12	PN-EN ISO 9097 <sup>*)</sup>	Małe statki – Wentylatory elektryczne
13	PN-EN ISO 10042	Spawanie – Złącza spawane łukowo w aluminium i jego stopach – Poziomy jakości dla niezgodności spawalniczych
14	PN-EN ISO 10088 <sup>*)</sup>	Małe statki – Stałe instalacje paliwowe
15	PN-EN ISO 11192 <sup>*)</sup>	Małe statki – Symbole graficzne
16	PN-EN ISO 15083 <sup>*)</sup>	Małe statki – Instalacje zęzowe
17	PN-EN ISO 16147 <sup>*)</sup>	Małe statki – Wbudowane na stałe silniki o zapłonie samoczynnym – Osprzęt paliwowy i elektryczny montowany na silniku
18	PN-EN ISO 21487 <sup>*)</sup>	Małe statki – Stałe zbiorniki benzyny i oleju napędowego
19	PN-EN 28846 <sup>*)</sup>	Małe statki – Urządzenia elektryczne – Ochrona przed zapaleniem otaczających gazów palnych

<sup>\*)</sup> Norma zharmonizowana z dyrektywą 94/25/WE.