



PRZEPISY

PUBLIKACJA 73/P

WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA DLA STATKÓW WYKORZYSTUJĄCYCH ALKOHOL METYLOWY LUB ETYLOWY JAKO PALIWO

kwiecień
2025

Publikacje P (Przepisowe) wydawane przez Polski Rejestr Statków
są uzupełnieniem lub rozszerzeniem Przepisów i stanowią
wymagania obowiązujące tam, gdzie mają zastosowanie.

GDAŃSK

Publikacja 73/P – Wymagania bezpieczeństwa dla statków wykorzystujących alkohol metylowy lub etylowy jako paliwo – kwiecień 2025, stanowi rozszerzenie wymagań Części I – Zasady klasyfikacji – Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich.

Publikacja ta została zatwierdzona przez Zarząd PRS S.A. w dniu 10 kwietnia 2025 r. i wchodzi w życie 15 kwietnia 2025 r.

Niniejsza Publikacja ma zastosowanie również do innych przepisów PRS, jeżeli jest tam wymieniona.

© Copyright by Polski Rejestr Statków*, 2025

* Polski Rejestr Statków oznacza Polski Rejestr Statków S.A. z siedzibą w Gdańsku, al. gen. Józefa Hallera 126, 80-416 Gdańsk, wpisany do Rejestru Przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego pod nr KRS: 0000019880. Polski Rejestr Statków, jego oddziały, spółki i inne podmioty zależne, kadra kierownicza, pracownicy, agenci są indywidualnie lub zbiorowo nazywani Polskim Rejestrem Statków lub w skrócie PRS.

SPIS TREŚCI

	Str.
1 Wstęp	7
2 Postanowienia ogólne	7
2.1 Zastosowanie	7
2.2 Definicje	7
2.3 Rozwiązania alternatywne	9
2.4 Dokumentacja projektowa	9
2.5 Certyfikaty i dokumenty zgodności	10
2.6 Dokumentacja eksploatacyjna	11
3 Cel i wymagania funkcjonalne	11
3.1 Cel	11
3.2 Wymagania funkcjonalne	11
4 Wymagania ogólne	12
4.1 Cel	12
4.2 Ocena ryzyka	12
4.3 Ograniczenie skutków wybuchu	12
5 Projekt i rozplanowanie statku	13
5.1 Cel	13
5.2 Wymagania funkcjonalne	13
5.3 Wymagania ogólne	13
5.4 Zbiorniki niezależne paliwa	15
5.5 Zbiorniki przenośne	15
5.6 Instalacja paliwa w przedziale maszynowym	16
5.7 Lokalizacja i ochrona rurociągów paliwowych	16
5.8 Lokalizacja pomieszczeń przygotowania paliwa	17
5.9 Instalacje zęzowe	17
5.10 Waniarki ściekowe	17
5.11 Rozmieszczenie wejść i innych otworów w pomieszczeniach zamkniętych	17
5.12 Śluzy powietrzne	18
6 System bezpiecznego przechowywania paliwa	19
6.1 Cel	19
6.2 Wymagania funkcjonalne	19
6.3 Instalacja odpowietrzania i odgazowania zbiorników paliwa	19
6.4 ZOBOJĘTNIANIE I kontrola atmosfery w systemie przechowywania paliwa	20
6.5 Dostępność gazu obojętnego na statku	21
7 Materiał i ogólne zasady projektowania rurociągów	22
7.1 Cel	22
7.2 Wymagania funkcjonalne	22
7.3 Ogólne zasady projektowania rurociągów	22
7.4 Dobór materiałów	25
8 Bunkrowanie	25
8.1 Cel	25
8.2 Wymagania funkcjonalne	25
8.3 Stacja bunkrowania	25
8.4 Kolektor bunkrowy	27
8.5 Instalacja bunkrowania	27

9 Zasilanie paliwem odbiorników	27
9.1 Cel.....	27
9.2 Wymagania funkcjonalne	27
9.3 Wymagania ogólne dotyczące instalacji zasilania paliwem	27
9.4 Rurociągi doprowadzające paliwo.....	28
9.5 Redundancja zasilania paliwem.....	28
9.6 Funkcje bezpieczeństwa instalacji zasilania paliwem	28
9.7 Pomieszczenia przygotowania paliwa i pompy	29
10 Wytwarzanie energii, w tym do napędu i dla innych konwertorów energii.....	29
10.1 Cel	29
10.2 Wymagania funkcjonalne.....	29
10.3 Wymagania ogólne	30
10.4 Silniki dwupaliwowe	30
10.5 Silniki jednopaliwowe	30
11 Bezpieczeństwo pożarowe	30
11.1 Cel	30
11.2 Wymagania funkcjonalne.....	30
11.3 Wymagania ogólne	31
11.4 Konstrukcyjna ochrona przeciwpożarowa	31
11.5 Instalacja wodno-hydrantowa	31
11.6 Wykrywanie i gaszenie pożaru.....	31
11.7 Gaszenie pożaru maszynowni i pomieszczenia przygotowania paliwa	32
11.8 Przenośny sprzęt gaśniczy i wyposażenie strażackie.....	32
12 Zapobieganie wybuchom i klasyfikacja obszarów	32
12.1 Cel	32
12.2 Wymagania funkcjonalne.....	33
12.3 Wymagania ogólne	33
12.4 Klasyfikacja obszarów	33
12.5 Strefy obszarów niebezpiecznych	33
13 Wentylacja.....	34
13.1 Cel	34
13.2 Wymagania funkcjonalne.....	34
13.3 Wymagania ogólne	34
13.4 Wentylacja pomieszczeń przygotowania paliwa	36
13.5 Wentylacja stacji bunkrowania	37
13.6 Wentylacja kanałów i rurociągów o podwójnych ściankach.....	37
14 Instalacje elektryczne	37
14.1 Cel	37
14.2 Wymagania funkcjonalne.....	37
14.3 Wymagania ogólne	37
15 Systemy sterowania, monitoringu i bezpieczeństwa.....	38
15.1 Cel	38
15.2 Wymagania funkcjonalne.....	38
15.3 Wymagania ogólne	38
15.4 Monitoring bunkrowania i zbiorników paliwa.....	39
15.5 Sterowanie bunkrowaniem.....	39
15.6 Monitoring pracy silnika.....	39
15.7 Wykrywanie gazu	40
15.8 Wykrywanie pożaru	41

15.9	Utrata wentylacji.....	41
15.10	Funkcje bezpieczeństwa instalacji zasilania paliwem.....	41
16	Szkolenia, treningi i ćwiczenia ratunkowe	43
17	Procedury operacyjne	43
17.1	Cel	43
17.2	Wymagania funkcjonalne	43
17.3	Wymagania dotyczące konserwacji.....	43
17.4	Wymagania dotyczące operacji bunkrowania	43
18	Próby na statku	45
18.1	Instalacje rurociągów paliwowych	45
18.2	Próby działania kompletnych systemów związanych z instalacją paliwa	45

1 WSTĘP

1.1 Niniejsza *Publikacja* została opracowana na podstawie *Tymczasowych wytycznych dotyczących bezpieczeństwa statków wykorzystujących alkohol metylowy lub etylowy jako paliwo*, zawartych w okólniku MSC.1/Circ.1621.

1.2 Układ redakcyjny *Publikacji* odpowiada układowi okólnika MSC.1/Circ.1621.

1.3 Zawartość rozdziału 16 została ograniczona w stosunku do okólnika MSC.1/Circ.1621. Rozdziały 16 i 17 zawierają wymagania eksploatacyjne i dla celów niniejszej *Publikacji* mają charakter jedynie informacyjny.

1.4 Silniki spalinowe, materiały i armatura, przechowywanie, przygotowanie i rozprowadzenie alkoholu metylowego/etylowego powinny spełnić mające zastosowanie wymagania *Publikacji* 72/P (*Kodeks IGF*).

1.5 Do celów niniejszej *Publikacji* ma również zastosowanie norma ISO 6583 *Metanol jako paliwo do zastosowań morskich – Ogólne wymagania i specyfikacje*.

2 POSTANOWIENIA OGÓLNE

2.1 Zastosowanie

2.1.1 Niniejsza *Publikacja* przeznaczona jest dla statków, do których ma zastosowanie część G Konwencji SOLAS, rozdział II-1, *Statki stosujące paliwa o niskiej temperaturze zapłonu*.

2.1.2 Statek wykorzystujący konwencjonalne paliwo olejowe oraz alkohol jako paliwo (statek dwupaliwowy), spełniający mające zastosowanie wymagania niniejszej *Publikacji* otrzymuje jeden z następujących znaków dodatkowych w symbolu klasy:

IGF DF METHANOL

IGF DF ETHANOL

2.1.3 W przypadku statku wykorzystującego jedynie alkohol jako paliwo (statek z silnikiem(-ami) zasilanym wyłącznie alkoholem), mający do niego zastosowanie znak dodatkowy, o którym mowa w 2.1.2, nie zawiera liter **DF**.

2.1.4 Statki inne niż podlegające Konwencji SOLAS mogą zostać zwolnione z poszczególnych wymagań podanych w niniejszej *Publikacji*, pod warunkiem rozpatrzenia i zaakceptowania odstępowstwa przez PRS.

2.2 Definicje

Dla celów niniejszej *Publikacji* mają zastosowanie definicje podane w niniejszym podrozdziale. Terminy niezdefiniowane mają takie same znaczenie, jak podano w rozdziale II-2 *Konwencji SOLAS* i *Kodeksie IGF*.

2.2.1 Bunkrowanie (Bunkering) oznacza przeładunek paliwa z urządzeń lądowych lub pływających do stałych zbiorników statku lub podłączenie zbiorników przenośnych do statkowej instalacji zasilania paliwem.

2.2.2 Niedopuszczalna utrata mocy (Unacceptable loss of power) oznacza, że nie jest możliwe utrzymanie lub przywrócenie normalnej pracy urządzeń napędowych statku w przypadku awarii jednego z podstawowych urządzeń pomocniczych, zgodnie z prawidłem II-1/26.3 *Konwencji SOLAS* (*Kodeks IGF*, 2.2.40).

2.2.3 Odgazowanie (Gas freeing) oznacza proces przeprowadzany w celu uzyskania bezpiecznej atmosfery w zbiorniku. Obejmuje dwie różne operacje:

- .1 eliminację niebezpiecznej atmosfery w zbiorniku przy użyciu gazu obojętnego lub innego odpowiedniego medium (np. wody) w celu rozcieńczenia niebezpiecznych oparów do poziomu, przy którym można bezpiecznie wprowadzić powietrze; oraz
- .2 zastąpienie rozcieńczonej atmosfery obojętnej powietrzem.

2.2.4 Paliwo (Fuel) oznacza paliwa alkoholowe metylowe/etylowe, zawierające dopuszczalne dodatki lub zanieczyszczenia, które jest odpowiednie do bezpiecznego stosowania na statkach, spełniające normy międzynarodowe.

2.2.5 Pojedyncza awaria (Single failure) ma miejsce wtedy, gdy utrata zamierzonej funkcji następuje w wyniku jednej awarii lub działania.

2.2.6 Pomieszczenia/obszary niebezpieczne (hazardous spaces/areas) – uważa się te, w których atmosfera stwarza ryzyko wybuchu.

2.2.7 Pomieszczenie przygotowania paliwa (Fuel preparation space) oznacza każde pomieszczenie, w którym znajdują się urządzenia służące do przygotowania paliwa, takie jak pompy paliwowe, zespół zaworów paliwa, wymienniki ciepła i filtry.

2.2.8 Silnik jednopaliwowy (Single fuel engine) oznacza silnik zdolny do pracy tylko na paliwie zdefiniowanym w 2.2.2.

2.2.9 System bezpiecznego przechowywania paliwa (Fuel containment system) – obejmuje zbiorniki paliwa wraz z rurociągami instalacji napełniania, odpowietrzania, odgazowania oraz zubożniania tych zbiorników.

2.2.10 Zbiornik integralny (Integral tank) oznacza zbiornik paliwa stanowiący część kadłuba statku, który może być obciążany w ten sam sposób i pod wpływem tych samych obciążeń, jakie obciążają przylegającą konstrukcję kadłuba, i który jest zwykle istotny dla kompletności konstrukcyjnej kadłuba statku.

2.2.11 Zbiorniki niezależne (Independent tanks) są to zbiorniki samonośne, które nie stanowią części kadłuba statku i nie są istotne dla wytrzymałości kadłuba.

2.2.12 Zbiornik paliwa (Fuel tank) jest to każdy integralny, niezależny lub przenośny zbiornik używany do przechowywania paliwa. Przestrzeń wokół zbiornika paliwa definiuje się w następujący sposób:

- .1 **Pomieszczenie magazynowe zbiorników paliwa** (Fuel storage hold space) jest to pomieszczenie otoczone konstrukcją statku, w którym znajduje się zbiornik paliwa. Jeżeli przyłącza zbiornika znajdują się w pomieszczeniu magazynowym zbiorników paliwa, to pomieszczenie to powinno być również traktowane jako przestrzeń przyłączy zbiornika. Zbiorniki integralne paliwa nie mają pomieszczenia magazynowego zbiorników paliwa;
- .2 **Koferdam** (Cofferdam) jest przestrzenią konstrukcyjną otaczającą zbiornik paliwa, która zapewnia dodatkową warstwę gazo- i ciekloszczelną chroniącą przed pożarem zewnętrznym oraz oparami toksycznymi i palnymi, znajdującą się pomiędzy zbiornikiem paliwa a innymi rejonami statku; oraz
- .3 **Przestrzeń przyłączy zbiornika** (Tank connection space) jest to przestrzeń otaczająca wszystkie przyłącza zbiornika i zawory zbiornika, wymagana dla zbiorników z takimi przyłączami w pomieszczeniach zamkniętych.

2.2.13 Zbiornik przenośny (Portable tank) oznacza zbiornik niezależny, który można:

- .1 łatwo podłączyć i odłączyć od instalacji na statku; oraz
- .2 łatwo usunąć ze statku i zamontować na statku.

2.3 Rozwiązania alternatywne

2.3.1 Niniejsza *Publikacja* zawiera wymagania funkcjonalne dla wszystkich urządzeń i układów związanych ze stosowaniem paliw alkoholowych metylowych/etylowych.

2.3.2 Urządzenia i układy instalacji paliwowych alkoholu metylowego/etylowego mogą odbiegać od tych określonych w niniejszej *Publikacji*, pod warunkiem że takie urządzenia i układy spełniają zamierzenie celu i wymagania funkcjonalne oraz zapewniają równoważny poziom bezpieczeństwa określony w odpowiednich rozdziałach.

2.3.3 Równoważność rozwiązania alternatywnego powinna zostać wykazana jak określono w prawidło II-1/55 *Konwencji SOLAS* i przedstawiona do zatwierdzenia przez PRS/Administrację. Metody lub procedury operacyjne nie mogą być traktowane jako alternatywa dla konkretnego osprzętu, materiału, urządzenia, aparatury, elementu wyposażenia lub jego typu, określonego w niniejszej *Publikacji*.

2.4 Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa powinna obejmować następujące pozycje:

2.4.1 Dokumentację ogólną instalacji paliwa alkoholowego metylowego/etylowego, zawierającą:

- opis ogólny i funkcjonalny instalacji;
- opis stanów alarmowych i funkcji bezpieczeństwa;
- rozmieszczenie na statku pomieszczeń magazynowych zbiorników paliwa, pomieszczeń przygotowania paliwa, słuz powietrznych, stacji bunkrowania i odbiorników paliwa, w tym dostęp do pomieszczeń i odbiorników;
- ocenę ryzyka wymaganą w 4.2.

2.4.2 Dokumentację zbiorników paliwa, zawierającą:

- rozmieszczenie integralnych zbiorników paliwa i koferdamów ochronnych, w tym zapewnienie dostępu do nich;
- rozmieszczenie zbiorników niezależnych i przenośnych;
- zamocowanie zbiorników niezależnych i przenośnych;
- systemy zbierania i odprowadzenia wycieków paliwa ze zbiorników, w tym zbiornik retencyjny do gromadzenia wycieków paliwa i wanieki ściekowe;
- instalacje odpowietrzania zbiorników;
- zawory nadmiarowe, systemy utrzymania nadciśnienia/podciśnienia dla zbiorników;
- systemy przedmuchu i odgazowania zbiorników.

2.4.3 Dokumentację instalacji paliwa, obejmującą:

- instalację bunkrowania i przechowywania paliwa;
- instalację przygotowania i przechowywania paliwa;
- instalację zasilania paliwem odbiorników;
- rozmieszczenie i zamocowanie urządzeń, w tym pomp paliwa;
- instalację gazu obojętnego, w tym wytwornicę gazu oraz zbiorniki na gaz;
- konstrukcję rurociągów paliwa o podwójnych ściankach;
- obliczenia projektowe rurociągów paliwa;
- technologie łączenia rur;

- dobór urządzeń i armatury;
- wykaz materiałów i elementów instalacji;
- wykaz certyfikatów i dokumentów zgodności elementów instalacji.

2.4.4 Dokumentację ochrony przeciwpożarowej, zawierającą:

- konstrukcyjną ochronę przeciwpożarową, z przegrodami pożarowymi oddzielającymi pomieszczenia;
- instalacje wykrywania i sygnalizacji pożaru;
- instalację wodnohydrantową na pokładzie otwartym;
- instalację zraszającą wodną do ochrony zbiorników paliwa na pokładzie otwartym;
- gazowe instalacje gaśnicze dla przedziałów maszynowych i pomieszczeń przygotowania paliwa;
- instalacje gaśnicze pianowe, do ochrony zbiorników paliwa i stacji bunkrowania;
- obliczenia ilości środka gaśniczego;
- rozmieszczenie przenośnego sprzętu gaśniczego.

2.4.5 Dokumentację systemów wentylacji pomieszczeń magazynowych zbiorników paliwa i pomieszczeń przygotowania paliwa, śluz powietrznych, pomieszczeń i przestrzeni niebezpiecznych, obejmującą:

- obliczenia wydajności wentylacji podciśnieniowej i nadciśnieniowej dla danych pomieszczeń/rurociągów paliwowych o podwójnych ściankach;
- rozmieszczenie wentylatorów i kanałów wentylacyjnych;
- usytuowanie wlotów i wylotów wentylacji;
- usytuowanie elementów sterowania wentylacją;
- wykaz wentylatorów i ich certyfikaty.

2.4.6 Dokumentację instalacji elektrycznych, obejmującą:

- schematy elektryczne zasilania i sterowania urządzeń instalacji paliwa;
- plan klasyfikacji obszarów niebezpiecznych, z podziałem na strefy;
- wykaz urządzeń elektrycznych i mechanicznych znajdujących się w strefach niebezpiecznych, zawierający stopień ochrony;
- wykaz certyfikatów urządzeń elektrycznych.

2.4.7 Dokumentację systemów sterowania, monitorowania i bezpieczeństwa, zawierającą:

- systemy sterowania, monitorowania pracy/stanu urządzeń i elementów instalacji;
- system alarmowania wysokiego poziomu zbiorników paliwa;
- instalacje wykrywania i alarmowania niebezpiecznego stężenia gazu (w tym rozmieszczenie detektorów);
- instalacje wykrywania i alarmowania wycieków paliwa ciekłego;
- instalacje wykrywania i alarmowania utraty wentylacji;
- systemy awaryjnego odcinania/zatrzymywania (ESD).

2.4.8 Program końcowego odbioru i prób instalacji paliwowych, instalacji wykrywania i alarmowania niebezpiecznych stężeń gazu, wykrywania i sygnalizacji pożaru, instalacji gaśniczych, wentylacyjnych, gazu obojętnego, sterowania i monitorowania urządzeń, przedmuchu i odgazowania.

2.5 Certyfikaty i dokumenty zgodności

Urządzenia i komponenty instalacji statkowych wykorzystujących alkohol metylowy/etylowy jako paliwo powinny być dostarczane z odpowiednimi certyfikatami i/lub dokumentami zgodności, potwierdzającymi ich dopuszczenie do stosowania na statkach.

2.6 Dokumentacja eksploatacyjna

Na statku powinna znajdować się dokumentacja dotycząca bezpiecznej obsługi oraz utrzymania i konserwacji instalacji wykorzystujących alkohol metylowy/etylowy jako paliwo, obejmująca pozycje wymienione w rozdziale 17.

3 CEL I WYMAGANIA FUNKCJONALNE

3.1 Cel

Celem niniejszej *Publikacji* jest zapewnienie bezpiecznych i przyjaznych dla środowiska rozwiązań projektowych i konstrukcji statków, a w szczególności ich instalacji związanych z systemami urządzeń napędowych, urządzeń pomocniczych do wytwarzania energii i/lub urządzeń służących do innych celów, wykorzystujących alkohol metylowy/etylowy jako paliwo.

3.2 Wymagania funkcjonalne

3.2.1 Bezpieczeństwo, solidność i niezawodność systemów powinny być równoważne tym osiąganym w przypadku nowych i porównywalnych urządzeń głównych i pomocniczych zasilanych konwencjonalnym paliwem olejowym.

3.2.2 Prawdopodobieństwo i konsekwencje zagrożeń związanych z paliwem powinny być ograniczone do minimum poprzez odpowiednie rozwiązania i zaprojektowanie systemów, takich jak wentylacja, wykrywanie i funkcje bezpieczeństwa. W przypadku wycieku paliwa lub awarii środków ograniczających ryzyko powinny zostać uruchomione niezbędne funkcje bezpieczeństwa.

3.2.3 Filozofia projektowania powinna zapewniać, że środki zmniejszające ryzyko i funkcje bezpieczeństwa instalacji paliwowej nie doprowadzą do niedopuszczalnej utraty mocy.

3.2.4 Należy ograniczyć obszary niebezpieczne, tak dalece jak jest to praktycznie możliwe, w celu zminimalizowania potencjalnego ryzyka, które mogłyby mieć wpływ na bezpieczeństwo statku, osób na statku i wyposażenia.

3.2.5 Wyposażenie instalowane w obszarach niebezpiecznych powinno być ograniczone do minimum niezbędnego do celów operacyjnych oraz powinno być odpowiednio certyfikowane.

3.2.6 Należy zapobiegać niezamierzonemu gromadzeniu się wybuchowych, palnych lub toksycznych stężeń oparów i cieczy.

3.2.7 Elementy systemów powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami zewnętrznymi.

3.2.8 Źródła zapłonu w obszarach niebezpiecznych powinny być ograniczone do minimum, w celu zmniejszenia prawdopodobieństwa pożaru i wybuchu.

3.2.9 Należy zapewnić bezpieczne i odpowiednie urządzenia do zasilania paliwem, jego przechowywania i bunkrowania, zdolne do przyjmowania i utrzymywania paliwa w wymaganym stanie, bez wycieków.

3.2.10 Należy zapewnić instalacje rurociągów, środki ograniczające rozprzestrzenianie się paliwa oraz rozładowujące nadciśnienie, których projekt, materiał, konstrukcja i montaż są odpowiednie do zamierzonego zastosowania.

3.2.11 Urządzenia maszynowe, systemy i elementy składowe powinny być zaprojektowane, wykonane, zainstalowane, obsługiwane, utrzymywane oraz chronione w sposób zapewniający ich bezpieczne i niezawodne działanie.

3.2.12 W celu zapewnienia bezpiecznej i niezawodnej pracy, należy zastosować odpowiednie systemy sterowania, alarmowania, monitoringu i odcinania/zatrzymywania.

3.2.13 Należy zapewnić stałe systemy wykrywania oparów paliwa i/lub ich wycieków, odpowiednio dla wszystkich pomieszczeń i obszarów, w których mogą się pojawić.

3.2.14 Należy zapewnić odpowiednie środki do wykrywania występujących zagrożeń, ochrony przed nimi i ich likwidacji.

3.2.15 Uruchomienie, próby i utrzymanie instalacji paliwowych oraz urządzeń maszynowych wykorzystujących paliwo powinny spełniać cele dotyczące bezpieczeństwa, dostępności i niezawodności.

3.2.16 Dokumentacja techniczna powinna umożliwiać ocenę zgodności systemu i jego elementów z niniejszą *Publikacją*, stosowanymi normami projektowymi oraz zasadami dotyczącymi bezpieczeństwa, dostępności, możliwości utrzymania i konserwacji oraz niezawodności ich działania.

3.2.17 Pojedyncza awaria w systemie lub elemencie technicznym nie może prowadzić do powstania niebezpiecznej lub niepewnej sytuacji.

4 WYMAGANIA OGÓLNE

4.1 Cel

Celem niniejszego rozdziału jest zapewnienie, że zostaną przeprowadzone niezbędne oceny ryzyka, w celu wyeliminowania lub złagodzenia wszelkich negatywnych skutków dla osób na pokładzie, środowiska lub statku.

4.2 Ocena ryzyka

4.2.1 Należy przeprowadzić ocenę ryzyka, aby zapewnić, że zostały uwzględnione zagrożenia wynikające ze stosowania paliw alkoholowych metylowych/etylowych, które mogą mieć wpływ na osoby na pokładzie, środowisko, wytrzymałość konstrukcyjną lub integralność statku. Należy wziąć pod uwagę zagrożenia związane z fizycznym rozmieszczeniem, obsługą i utrzymaniem urządzeń i instalacji, w przypadku wystąpienia jakiegokolwiek przewidywalnej awarii.

4.2.2 Ryzyko powinno być analizowane przy zastosowaniu akceptowanych i uznanych technik analizy ryzyka*. Jako minimum należy rozpatrzyć utratę funkcjonowania, uszkodzenie elementu, pożar, wybuch, toksyczność i porażenie prądem elektrycznym. Analiza powinna zapewnić wyeliminowanie ryzyka tam, gdzie jest to możliwe. Zagrożenie, którego nie można wyeliminować, powinno zostać ograniczone do minimum. Szczegóły zagrożeń i sposoby ich zmniejszenia powinny zostać udokumentowane w sposób satysfakcjonujący PRS/Administrację.

* Patrz IACS Rec. No. 146 Ocena ryzyka wymagana przez Kodeks IGF.

4.3 Ograniczenie skutków wybuchu

Wybuch w jakimkolwiek pomieszczeniu zawierającym potencjalne źródła wycieku * i potencjalne źródła zapłonu nie może:

- .1 spowodować uszkodzenia lub zakłócenia prawidłowego funkcjonowania wyposażenia/systemów znajdujących się w innym pomieszczeniu niż to, w którym miało miejsce zdarzenie;
- .2 uszkodzić statek w sposób powodujący zalanie wodą poniżej pokładu głównego lub jakiegokolwiek postępujące zalewanie;

- .3 uszkodzić obszarów roboczych lub pomieszczeń mieszkalnych w taki sposób, że osoby przebywające w takich obszarach w normalnych warunkach eksploatacji mogą odnieść obrażenia;
- .4 zakłócić prawidłowego funkcjonowania posterunków dowodzenia i pomieszczeń rozdzielnic niezbędnych do rozdziału energii elektrycznej;
- .5 uszkodzić środków ratunkowych lub związanych z nimi urządzeń do ich wodowania;
- .6 zakłócić prawidłowego funkcjonowania sprzętu gaśniczego znajdującego się na zewnątrz pomieszczeń uszkodzonych przez wybuch;
- .7 oddziaływać na inne rejony statku w taki sposób, że może dojść do reakcji łańcuchowych obejmujących między innymi ładunek, gaz i olej bunkrowy; lub
- .8 uniemożliwić osobom dostęp do środków ratunkowych (LSA) lub utrudnić komunikację na drogach ewakuacji.

* Rurociągi paliwowe o podwójnych ściankach nie są uważane za potencjalne źródła wycieku.

5 PROJEKT I ROZPLANOWANIE STATKU

5.1 Cel

Celem niniejszego rozdziału jest zapewnienie bezpiecznej lokalizacji, rozplanowania pomieszczeń i mechanicznej ochrony urządzeń wytwarzających energię, systemu przechowywania paliwa, urządzeń zasilania paliwem i instalacji pobierania paliwa.

5.2 Wymagania funkcjonalne

Niniejszy rozdział jest powiązany z wymaganiami funkcjonalnymi 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.7, 3.2.12, 3.2.14 oraz 3.2.16. W szczególności mają zastosowanie następujące wymagania:

- .1 zbiornik(i) paliwa powinny być umieszczone w taki sposób, aby prawdopodobieństwo ich uszkodzenia w wyniku zderzenia lub wejścia statku na mieliznę było ograniczone do minimum, biorąc pod uwagę bezpieczeństwo eksploatacji statku i inne zagrożenia, które mogą dotyczyć statku;
- .2 systemy bezpiecznego przechowywania paliwa, rurociągi paliwowe i inne źródła wycieków paliwa powinny być zlokalizowane i rozmieszczone w taki sposób, aby wycieki paliwa, w postaci oparów lub cieczy, były odprowadzane do bezpiecznych miejsc;
- .3 wejścia lub inne otwory do pomieszczeń, w których znajdują się potencjalne źródła wycieku paliwa, powinny być rozmieszczone w taki sposób, aby łatwopalne, duszące lub toksyczne opary lub ciecze nie mogły przedostać się do pomieszczeń, które nie zostały zaprojektowane na obecność takich substancji;
- .4 rurociągi paliwowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi;
- .5 układ napędowy i instalacja zasilania paliwem powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby funkcje bezpieczeństwa aktywowane po jakimkolwiek wycieku paliwa nie doprowadziły do niedopuszczalnej utraty mocy; oraz
- .6 prawdopodobieństwo pożaru lub wybuchu w przedziale maszynowym w wyniku wycieku paliwa powinno zostać na drodze projektowej ograniczone do minimum, ze szczególnym uwzględnieniem ryzyka wycieku z pomp, zaworów i połączeń.

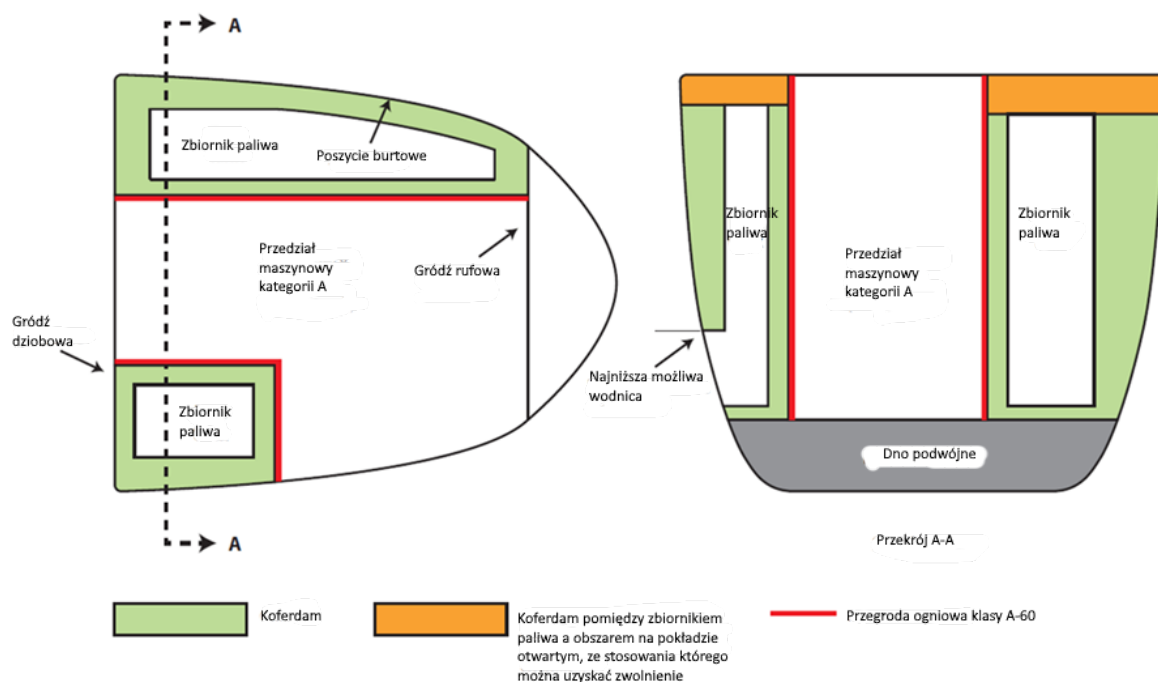
5.3 Wymagania ogólne

5.3.1 Zbiorniki zawierające paliwo nie mogą być umieszczane w pomieszczeniach mieszkalnych ani w przedziałach maszynowych kategorii A.

Interpretacja IACS

integralne zbiorniki alkoholu metylowego/etylowego mogą być umieszczone pomiędzy najbardziej wysuniętymi rufowymi i dziobowymi grodziami przedziałów maszynowych kategorii A, pod warunkiem że między zbiornikiem a przedziałem maszynowym zostanie zastosowany koferdam o szerokości co najmniej 600 mm, z izolacją klasy „A-60”. Integralne zbiorniki rozmieszczone zgodnie z niniejszą interpretacją nie są uważane za znajdujące się w przedziale maszynowym kategorii A.

Typowe dopuszczalne rozmieszczenie zbiorników paliwa na statkach zasilanych alkoholem metylowym/etylowym przedstawiono poniżej. (IACS UI GF20)



5.3.2 Integralne zbiorniki paliwa powinny być otoczone koferdamami ochronnymi, z wyjątkiem powierzchni ograniczonych poszyciem burtowym poniżej najniższej możliwej wodnicy statku, innych zbiorników paliwa zawierających alkohol metylowy/etylowy lub pomieszczeń przygotowania paliwa.

Interpretacja IACS

Możliwe jest zwolnienie ze stosowania koferdamu między zbiornikiem paliwa a obszarem na pokładzie otwartym. Zwolnienie może być udzielone pod warunkiem, że taki układ został uwzględniony w ocenie ryzyka zgodnie z 4.2, biorąc pod uwagę wykorzystanie obszaru, pożar, toksyczność i możliwe dodatkowe wymagania konstrukcyjne i przeglądowe. (IACS UI GF20)

5.3.3 System bezpiecznego przechowywania paliwa powinien znajdować się za grodzią zderzeniową a przed grodzią skrajnika rufowego.

5.3.4 Zbiorniki paliwa umieszczone na pokładach otwartych powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5.3.5 Zbiorniki paliwa na pokładach otwartych powinny być otoczone zrębnicami, a wycieki powinny być gromadzone w specjalnym zbiorniku retencyjnym.

5.3.6 Należy zwrócić szczególną uwagę na chemikaliowce wykorzystujące jako paliwo ładunki alkoholu metylowego/etylowego.

Interpretacja IACS

Zbiorniki paliwa na alkohol metylowy/etylowy w rejonie ładunkowym na chemikaliowcach nie muszą być otoczone koferdamami ochronnymi, jednak w ocenie ryzyka należy uwzględnić kompatybilność ładunku w sąsiednich zbiornikach ładunkowych. (IACS UI GF20)

5.4 Zbiorniki niezależne paliwa

5.4.1 Można zaakceptować zbiorniki niezależne umieszczane na pokładach otwartych lub w pomieszczeniu magazynowym zbiorników paliwa.

5.4.2 Zbiorniki niezależne powinny być wyposażone w:

- .1** mechaniczną ochronę zbiorników w zależności od ich lokalizacji i operacji ładunkowych;
- .2** jeżeli znajdują się na pokładzie otwartym, to w wanianki ściekowe służące ograniczeniu rozprzestrzeniania się wycieków i w instalację zraszającą wodą do awaryjnego chłodzenia; oraz
- .3** jeżeli znajdują się w pomieszczeniu magazynowym zbiorników paliwa, to pomieszczenie to powinno spełniać wymagania podane w rozdziałach 11 i 13.

5.4.3 Zbiorniki niezależne paliwa powinny być zamocowane do konstrukcji statku. Układ podpierający i mocujący zbiorniki powinien być zaprojektowany dla maksymalnych przewidywanych przechyłów statycznych, dynamicznych i obciążeń przypadkowych oraz maksymalnych przewidywanych wartości przyspieszeń, biorąc pod uwagę charakterystyki statku i położenie zbiorników.

5.5 Zbiorniki przenośne

5.5.1 Zbiorniki przenośne paliwa powinny być umieszczane w przeznaczonych do tego miejscach wyposażonych w:

- .1** mechaniczną ochronę zbiorników w zależności od ich lokalizacji i operacji ładunkowych;
- .2** jeżeli znajdują się na pokładzie otwartym, to w wanianki ściekowe służące ograniczeniu rozprzestrzeniania się wycieków i instalację zraszającą wodną do awaryjnego chłodzenia; oraz
- .3** jeżeli znajdują się w pomieszczeniu magazynowym zbiorników paliwa, to pomieszczenie to powinno spełniać wymagania podane w rozdziałach 11 i 13.

5.5.2 Przenośne zbiorniki paliwa powinny być zamocowane do pokładu, gdy są podłączone do instalacji statkowych. Układ podpierający i mocujący zbiorniki powinien być zaprojektowany dla maksymalnych przewidywanych przechyłów statycznych i dynamicznych oraz maksymalnych przewidywanych wartości przyspieszeń, biorąc pod uwagę charakterystyki statku i położenie zbiorników.

5.5.3 Należy wziąć pod uwagę wytrzymałość statku i wpływ przenośnych zbiorników paliwa na stateczność statku.

5.5.4 Podłączenia do instalacji rurociągów paliwowych statku powinny być wykonane za pomocą uznanego typu węży elastycznych odpowiednich do alkoholu metylowego/etylowego lub innych odpowiednich środków zaprojektowanych w celu zapewnienia wystarczającej elastyczności.

5.5.5 Należy zastosować rozwiązania ograniczające ilość rozlanego paliwa w przypadku niezamierzonego rozłączenia lub zerwania tymczasowych połączeń.

5.5.6 System redukcji ciśnienia zbiorników przenośnych powinien być podłączony do stałej instalacji odpowietrzającej.

5.5.7 Systemy sterowania i monitorowania przenośnych zbiorników paliwa powinny być zintegrowane ze statkowym systemem sterowania i monitorowania. System bezpieczeństwa przenośnych zbiorników paliwa powinien być zintegrowany ze statkowym systemem bezpieczeństwa (np. systemy odcinania dla zaworów na zbiornikach, systemy wykrywania wycieków/oparów).

5.5.8 Należy zapewnić bezpieczny dostęp do przyłączy zbiornika w celu ich kontroli oraz utrzymania i konserwacji.

5.5.9 Po podłączeniu do instalacji paliwowej statku:

- .1** każdy zbiornik przenośny powinien mieć możliwość odłączenia w dowolnej chwili;
- .2** odłączenie jednego zbiornika nie powinno mieć wpływu na możliwość korzystania z pozostałych zbiorników przenośnych; oraz
- .3** poziom cieczy w zbiorniku nie powinien przekraczać dopuszczalnego poziomu jego napełnienia.

5.6 Instalacja paliwa w przedziale maszynowym

5.6.1 Pojedyncza awaria w instalacji paliwowej nie powinna powodować wycieku paliwa do przedziału maszynowego.

5.6.2 Wszystkie rurociągi paliwowe znajdujące się w obrębie przedziału maszynowego powinny być zamknięte w gazo- i cieczoszczelnych osłonach, zgodnie z 9.4.

5.7 Lokalizacja i ochrona rurociągów paliwowych

5.7.1 Rurociągi paliwowe nie powinny znajdować się w odległości mniejszej niż 800 mm od burty statku.

5.7.2 Rurociągi paliwowe nie powinny być prowadzone bezpośrednio przez pomieszczenia mieszkalne, służbowe, pomieszczenia urządzeń elektrycznych lub posterunki dowodzenia, jak zostały zdefiniowane w *Konwencji SOLAS*.

5.7.3 Rurociągi paliwowe prowadzone przez pomieszczenia ro-ro, pomieszczenia kategorii specjalnej oraz na pokładach otwartych powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5.7.4 Rurociągi paliwowe powinny spełniać następujące wymagania:

- .1** rurociągi paliwowe przechodzące przez wydzielone pomieszczenia statku powinny być prowadzone wewnątrz rurociągu lub kanału, który jest gazo- i cieczoszczelny w stosunku do otaczających pomieszczeń, a paliwo powinno znajdować się w rurociągu wewnętrznym. Takie rurociągi o podwójnych ściankach nie są wymagane w koferdamach otaczających zbiorniki paliwa, pomieszczeniach przygotowania paliwa lub pomieszczeniach, w których znajdują się zbiorniki niezależne paliwa, ponieważ ściany graniczne tych pomieszczeń będą stanowić drugą barierę;
- .2** wszystkie przewody paliwowe powinny być takie, aby następował z nich samoczynny odpływ do odpowiednich zbiorników paliwowych lub zbiorników zbiorczych w normalnym stanie przegłębienia i przechyłu statku. PRS/Administracja może zaakceptować alternatywne rozwiązania dotyczące opróżniania rurociągów.

5.8 Lokalizacja pomieszczeń przygotowania paliwa

Pomieszczenia przygotowania paliwa powinny być zlokalizowane poza przedziałami maszynowymi kategorii A.

5.9 Instalacje zęzowe

5.9.1 Instalacje zęzowe w obszarach, w których może występować alkohol metylowy/etylowy, powinny być oddzielone od instalacji zęzowych pomieszczeń, w których alkohol metylowy lub etylowy nie może być obecny.

5.9.2 Należy przewidzieć jeden lub więcej zbiorników retencyjnych do gromadzenia alkoholu metylowego/etylowego pochodzącego z osuszania i z wszelkich możliwych wycieków z pomp paliwowych, zaworów lub z rur wewnętrznych rurociągów o podwójnych ściankach znajdujących się w przestrzeniach zamkniętych. Należy zapewnić środki do bezpiecznego przekazywania skazonych cieczy do urządzeń odbiorczych na lądzie.

5.9.3 Instalacja zęzowa obsługująca pomieszczenie przygotowania paliwa powinna być obsługiwana z zewnątrz pomieszczenia przygotowania paliwa.

5.10 Wanienki ściekowe

5.10.1 Wanienki ściekowe powinny być montowane w miejscach, gdzie może dojść do wycieku lub rozlania paliwa, w szczególności w miejscach połączeń rur o pojedynczej ściance.

5.10.2 Każda wanienka powinna mieć wystarczającą pojemność, aby zapewnić obsłużenie maksymalnej ilości wycieku określonej w ocenie ryzyka.

5.10.3 Każda wanienka ściekowa powinna być wyposażona w środki do bezpiecznego odprowadzenia lub transportu wycieków do dedykowanego zbiornika retencyjnego. Należy przewidzieć środki zapobiegające cofaniu się cieczy z takiego zbiornika.

5.10.4 Wanienki ściekowe dla wycieków mniejszych niż 10 litrów mogą być wyposażone w środki do ręcznego opróżniania.

5.10.5 Zbiornik retencyjny powinien być wyposażony we wskaźnik poziomu i alarm, a podczas normalnej eksploatacji powinien być cały czas zobojętniony.

5.11 Rozmieszczenie wejść i innych otworów w pomieszczeniach zamkniętych

5.11.1 Nie należy zezwalać na bezpośredni dostęp z obszaru bezpiecznego do obszaru niebezpiecznego. Jeżeli takie otwory umożliwiające dostęp są konieczne ze względów eksploatacyjnych, to należy przewidzieć służę powietrzną, spełniającą wymagania podrozdziału 5.12.

5.11.2 Pomieszczenia przygotowania paliwa powinny mieć niezależny dostęp bezpośrednio z pokładu otwartego. Jeżeli nie jest możliwe wykonanie oddzielnego dostępu z pokładu otwartego, to należy przewidzieć służę powietrzną spełniającą wymagania podrozdziału 5.12.

5.11.3 Zbiorniki paliwa i otaczające je koferdamy powinny mieć, tam gdzie to możliwe, odpowiedni dostęp z pokładu otwartego w celu odgazowania, czyszczenia, utrzymania i konserwacji oraz inspekcji.

5.11.4 Jeżeli brak jest bezpośredniego dostępu z pokładu otwartego, to należy zapewnić pomieszczenie wejściowe do zbiorników paliwa lub otaczających je koferdamów, spełniające następujące wymagania:

- .1 powinno być wyposażone w niezależną mechaniczną instalację wentylacji wyciągowej, zapewniającą co najmniej sześć wymian powietrza na godzinę; powinien być zainstalowany alarm niskiego poziomu tlenu i alarm wykrywania gazu;
- .2 powinno mieć wystarczającą otwartą przestrzeń wokół wjazdu do zbiornika paliwa, w celu przeprowadzenia sprawnej ewakuacji i akcji ratunkowej;
- .3 nie może być pomieszczeniem mieszkalnym, służbowym, posterunkiem dowodzenia ani przedziałem maszynowym kategorii A; oraz
- .4 pomieszczenie ładunkowe może być zaakceptowane jako pomieszczenie wejściowe, w zależności od rodzaju ładunku, o ile podczas wejścia do tego pomieszczenia obszar jest pozabawiony ładunku i nie są podejmowane żadne operacje ładunkowe.

5.11.5 Obszar wokół niezależnych zbiorników paliwa powinien być wystarczający do prowadzenia akcji ewakuacyjnych i ratunkowych.

5.11.6 W celu zapewnienia bezpiecznego dostępu, poziome włady lub otwory do lub wewnątrz zbiorników paliwa lub otaczających je koferdamów powinny mieć otwór o wymiarach w świetle co najmniej 600 mm x 600 mm, który umożliwia również podnoszenie osoby rannej z dna zbiornika/koferdamu. W przypadku dostępu przez pionowe otwory zapewniające główne przejście wzdłuż i wszerz wewnątrz zbiorników paliwa i koferdamów, minimalny otwór w świetle nie powinien być mniejszy niż 600 mm x 800 mm i znajdować się na wysokości nie większej niż 600 mm od poszycia dna, chyba że zamontowane są gretingi lub stopnie. Mniejsze otwory mogą zostać dopuszczone pod warunkiem zademonstrowania możliwości ewakuacji osoby rannej z dna zbiornika/koferdamu.

5.12 Śluzy powietrzne

5.12.1 Śluza powietrzna jest to pomieszczenie otoczone gazoszczelnymi przegrodami z dwiema gazoszczelnymi drzwiami rozmieszczonych w odstępie co najmniej 1,5 m i nie większym niż 2,5 m od siebie. O ile nie podlega to wymaganiom *Międzynarodowej konwencji o liniach ładunkowych*, próg drzwi nie powinien mieć wysokości mniejszej niż 300 mm. Drzwi powinny być samozamykające się i pozbawione jakichkolwiek mechanizmów blokujących je w pozycji otwartej.

5.12.2 Śluzy powietrzne powinny być wentylowane mechanicznie i powinno w nich panować nadciśnienie w stosunku do przyległego obszaru lub pomieszczenia niebezpiecznego.

5.12.3 Śluzy powietrzne powinny mieć prosty kształt geometryczny. Powinny zapewniać swobodne i łatwe przejście oraz powinny mieć powierzchnię pokładu nie mniejszą niż 1,5 m². Śluzy nie powinny być wykorzystywane do innych celów, na przykład jako pomieszczenia magazynowe.

5.12.4 Należy zapewnić dźwiękowy i wizualny system alarmowy, który będzie ostrzegał, po obu stronach śluzy, że więcej niż jedne drzwi nie są w pozycji zamkniętej.

5.12.5 W przypadku pomieszczeń bezpiecznych, do których dostęp jest z pomieszczeń niebezpiecznych znajdujących się pod pokładem, gdzie dostęp jest chroniony śluzą powietrzną, w przypadku utraty podciśnienia w pomieszczeniu niebezpiecznym, dostęp do niego powinien być ograniczony do czasu przywrócenia wentylacji. Alarmy dźwiękowe i wizualne powinny być emitowane w miejscu, w którym przebywa załoga, aby wskazać zarówno utratę ciśnienia, jak i otwarcie drzwi śluzy w przypadku utraty ciśnienia.

5.12.6 Ważne wyposażenie niezbędne ze względów bezpieczeństwa nie powinno być odłączane od zasilania i powinno być certyfikowane jako typu bezpiecznego. Może to obejmować systemy oświetlenia, wykrywania pożaru, wykrywania gazu, nagłośnienia i alarmów ogólnych.

5.12.7 Wyposażenie elektryczne, które nie jest certyfikowane jako typu bezpiecznego dla urządzeń napędowych, wytwarzających energię, manewrowych, kotwicznych i cumowniczych, a także awaryjnych pomp pożarowych, nie powinno być umieszczane w pomieszczeniach chronionych przez śluzy powietrzne.

6 SYSTEM BEZPIECZNEGO PRZECHOWYWANIA PALIWA

6.1 Cel

Celem niniejszego rozdziału jest zapewnienie takiego systemu bezpiecznego przechowywania paliwa, który minimalizuje ryzyko dla statku, jego załogi i środowiska, do poziomu co najmniej równoważnego z konwencjonalnym statkiem napędzanym paliwem olejowym.

6.2 Wymagania funkcjonalne

6.2.1 Niniejszy rozdział jest powiązany z wymaganiami funkcjonalnymi 3.2.1, 3.2.2, 3.2.5 oraz 3.2.8 do 3.2.16 niniejszej *Publikacji*.

6.2.2 Zbiorniki paliwa powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby wyciek ze zbiornika paliwa lub jego połączeń nie zagrażał statkowi, osobom na statku ani środowisku. Potencjalne zagrożenia, których należy unikać, obejmują:

- .1 rozprzestrzenianie się palnych paliw do miejsc ze źródłami zapłonu;
- .2 potencjał toksyczności i ryzyko niedoboru tlenu lub inne negatywne skutki dla zdrowia załogi spowodowane paliwami i gazami obojętnymi;
- .3 ograniczenie dostępu do miejsc zbiórki, dróg ewakuacji lub środków ratunkowych (LSA); oraz
- .4 zmniejszenie dostępności środków ratunkowych (LSA).

6.2.3 System bezpiecznego przechowywania paliwa i instalacja zasilania paliwem powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby funkcje bezpieczeństwa aktywowane po jakimkolwiek wycieku, niezależnie czy to fazy ciekłej czy gazowej, nie doprowadziły do niedopuszczalnej utraty mocy.

6.2.4 Jeżeli do przechowywania paliwa używane są zbiorniki przenośne, to konstrukcja systemu bezpiecznego przechowywania paliwa powinna być równoważna systemowi ze zbiornikami zainstalowanymi na stałe, jak określono w niniejszym rozdziale.

6.3 Instalacja odpowietrzania i odgazowania zbiorników paliwa

6.3.1 Zbiorniki paliwa powinny być wyposażone w instalację kontrolowanego odpowietrzania.

6.3.2 Należy zapewnić stałą instalację rurociągów, aby umożliwić bezpieczne odgazowanie każdego zbiornika paliwa i bezpieczne napełnienie paliwem w stanie po odgazowaniu.

6.3.3 Należy unikać tworzenia się „kieszeni gazowych” podczas operacji odgazowania, biorąc pod uwagę rozmieszczenia wewnętrznej konstrukcji zbiornika oraz położenia wlotów i wylotów odgazowujących.

6.3.4 Zawory nadciśnieniowe i podciśnieniowe powinny być zamontowane na każdym zbiorniku paliwa w celu ograniczenia nadciśnienia lub podciśnienia w zbiorniku paliwa. Instalacja odpowietrzania zbiorników może składać się z indywidualnych odpowietrzeń dla każdego zbiornika paliwa lub też odpowietrzania każdego pojedynczego zbiornika paliwa mogą być podłączone do wspólnego kolektora. Konstrukcja i rozmieszczenie powinny zapobiegać rozprzestrzenianiu się płomienia do systemu bezpiecznego przechowywania paliwa. Jeżeli zawory nadmiarowe (PRV)

szybkowylotowe są zamontowane na końcach rur odpowietrzających, to powinny być one certyfikowane pod kątem odporności na działanie ognia zgodnie z MSC/Circ.677. Jeżeli zawór nadmiarowy (PRV) jest zamontowany w linii rurociągu odpowietrzającego, to wylot odpowietrzenia powinien być wyposażony w urządzenie zatrzymujące płomień certyfikowane pod kątem odporności na działanie ognia zgodnie z MSC/Circ.677.

6.3.5 Zawory odcinające nie mogą być instalowane ani przed, ani za zaworami PRV. Mogą być stosowane zawory obejściowe. W celu tymczasowego oddzielenia zbiornika (dla konserwacji) można zaakceptować zawory odcinające na wspólnych rurociągach odpowietrzających, jeżeli dla wszystkich zbiorników zapewnione jest dodatkowe niezależne zabezpieczenie przed nad-/podciśnieniem, zgodnie z 6.3.4.

6.3.6 Instalacja kontrolowanego odpowietrzania zbiorników paliwa powinna być zaprojektowana z redundancją, w celu uwolnienia pełnego przepływu dla nadciśnienia i/lub podciśnienia. Czujniki ciśnienia zamontowane w każdym zbiorniku paliwa i podłączone do systemu alarmowego mogą być zaakceptowane zamiast wymaganej dodatkowej redundancji dla uwolnienia ciśnienia. Ciśnienie otwarcia zaworu PRV nie powinno być mniejsze niż 0,007 MPa poniżej ciśnienia atmosferycznego.

6.3.7 Zawory PRV powinny wyprowadzać gazy w bezpieczne miejsce na pokładzie otwartym i być takiego typu, który umożliwia łatwą kontrolę działania zaworu.

6.3.8 Instalacja odpowietrzania zbiornika paliwa powinna być tak zaprojektowana, aby umożliwiała jego bunkrowanie przy projektowej prędkości załadunku bez nadmiernego zwiększania ciśnienia w zbiorniku paliwa.

6.3.9 Instalacja odpowietrzania zbiorników paliwa powinna być podłączona do najwyższego punktu każdego zbiornika, a rurociągi odpowietrzające powinny samoosuszać się we wszystkich normalnych warunkach pracy.

6.4 Zobojętnianie i kontrola atmosfery w systemie przechowywania paliwa

6.4.1 Wszystkie zbiorniki paliwa powinny być zobojętnione przez cały czas w trakcie normalnej eksploatacji.

6.4.2 Koferdamy powinny mieć możliwość albo przedmuchiwania, albo napełniania wodą przez połączenie, które nie jest wykonane na stałe. Opróżnianie koferdamów powinno odbywać się oddzielnym systemem osuszającym, np. eżektorem żezowym.

6.4.3 System powinien być zaprojektowany w taki sposób, aby wyeliminować możliwość powstania w zbiorniku paliwa atmosfery mieszaniny palnej na jakimkolwiek etapie operacji wymiany atmosfery, odgazowania lub zobojętniania przy użyciu czynnika zobojętniającego.

6.4.4 Aby zapobiec powrotowi palnej cieczy i oparów do instalacji gazu obojętnego, linia zasilania gazem obojętnym powinna być wyposażona w dwa zawory odcinające umieszczone szeregowo z zaworem odpowietrzającym pomiędzy nimi (podwójna blokada i zawór upustowy). Dodatkowo, pomiędzy układem podwójnej blokady z upustem a instalacją paliwa, powinien zostać zamontowany zawór zaporowo-zwrotny. Zawory te powinny znajdować się w obrębie obszaru niebezpiecznego.

6.4.5 Jeżeli połączenia z rurociągami gazu obojętnego nie są stałe, to dwa zawory zwrotne mogą zastąpić zawory, o których mowa w 6.4.4.

6.4.6 Rurociąg doprowadzający gaz obojętny do poszczególnych zbiorników powinien być wyposażony w elementy zaślepiające. Położenie elementów zaślepiających (rurociąg otwarty/zaślepiiony) powinno być natychmiast widoczne dla personelu wchodzącego do zbiornika. Zaślepienie powinno być realizowane za pomocą demontowalnego odcinka rurociągu.

6.4.7 Normalnie wyloty odpowietrzające zbiorników paliwa powinny być umieszczone nie mniej niż 3 m nad pokładem lub pomostem, jeżeli znajdują się w odległości do 4 m od takich pomostów. Wyloty odpowietrzeń powinny być również umieszczane w odległości co najmniej 10 m od najbliższego poboru powietrza lub otworu do pomieszczeń mieszkalnych i służbowych oraz źródeł zapłonu. Wylot oparów powinien być kierowany w górę w postaci niezakłóconych strumieni.

6.4.8 Wyloty oparów ze zbiorników paliwa powinny być wyposażone w poddane próbom i uznanego typu urządzenia zapobiegające przenikaniu płomienia do zbiornika. Należy zwrócić szczególną uwagę na konstrukcję i położenie zaworów PRV pod kątem ich blokowania i oblodzenia w niesprzyjających warunkach pogodowych. Należy zapewnić środki umożliwiające ich inspekcje i czyszczenie.

6.4.9 Rozwiązania dotyczące odgazowania i wentylacji zbiorników paliwowych powinny być takie, aby zminimalizować zagrożenia związane z rozproszeniem palnych oparów do atmosfery i tworzeniem się palnej mieszaniny gazów w zbiornikach. System wentylacji zbiorników paliwa powinien służyć wyłącznie do celów wentylacji i odgazowania. Połączenie pomiędzy wentylacją zbiornika paliwa a wentylacją pomieszczenia przygotowania paliwa jest niedopuszczalne.

6.4.10 Operacje odgazowania powinny być przeprowadzane w taki sposób, aby opary były początkowo odprowadzane w jeden z następujących sposobów:

- .1 przez wyloty znajdujące się co najmniej 3 m nad poziomem pokładu z pionową prędkością wyrzutu co najmniej 30 m/s utrzymywaną podczas operacji odgazowania;
- .2 przez wyloty znajdujące się co najmniej 3 m nad poziomem pokładu z pionową prędkością wyrzutu co najmniej 20 m/s, zabezpieczone odpowiednimi urządzeniami zapobiegającymi przenikaniu płomienia; lub
- .3 przez wyloty pod wodą.

6.4.11 Podczas projektowania systemu odgazowania zgodnie z 6.3.2 należy zwrócić szczególną uwagę na:

- .1 materiały konstrukcyjne systemu;
- .2 czas na odgazowanie;
- .3 charakterystyki przepływu wentylatorów, które mają być stosowane;
- .4 straty ciśnienia spowodowane przez kanały, rurociągi, wloty i wyloty ze zbiorników paliwa;
- .5 możliwe do uzyskania ciśnienie medium napędzającego wentylator (np. wody lub sprężonego powietrza); oraz
- .6 gęstości mieszaniny oparów paliwa z powietrzem.

6.5 Dostępność gazu obojętnego na statku

6.5.1 Gaz obojętny powinien być stale dostępny na statku, aby umożliwić odbycie co najmniej jednego rejsu z portu do portu, biorąc pod uwagę maksymalne przewidywane zużycie paliwa i maksymalny przewidywany czas trwania podróży, oraz aby utrzymać zbiorniki w stanie zobojętnionym przez 2 tygodnie pobytu w porcie przy minimalnym zużyciu gazu w porcie.

6.5.2 Do osiągnięcia celu dostępności określonego w 6.5.1 może być wykorzystana wytwornica i/lub odpowiednia pojemność magazynowa gazu obojętnego.

6.5.3 Czynnik używany do zubożniania nie może zmieniać właściwości paliwa.

6.5.4 Wytwornica gazu obojętnego, jeśli jest instalowana, powinna być w stanie wyprodukować gaz obojętny o zawartości tlenu nieprzekraczającej w żadnym momencie 5% objętościowo. Miernik zawartości tlenu z ciągłym odczytem powinien być podłączony do wylotu gazu obojętnego z wytwornicy i powinien być wyposażony w alarm ustawiony na maksymalnie 5% zawartości objętościowej tlenu. Instalacja powinna być tak zaprojektowana, aby zapewnić, że jeśli zawartość tlenu przekroczy 5% objętościowo, gaz obojętny zostanie automatycznie wypuszczony do atmosfery.

6.5.5 Instalacja powinna być w stanie utrzymywać w każdej części każdego zbiornika paliwa atmosferę o zawartości tlenu nieprzekraczającej 8% objętościowo.

6.5.6 Instalacja gazu obojętnego powinna być wyposażona w układ kontroli i monitorowania ciśnienia, odpowiedni dla systemu bezpiecznego przechowywania paliwa.

6.5.7 Jeżeli wytwornica azotu lub urządzenia do przechowywania azotu są instalowane w oddzielnym pomieszczeniu poza przedziałem maszynowym, to takie oddzielne pomieszczenie powinno być wyposażone w niezależny system mechanicznej wentylacji wyciągowej, zapewniający co najmniej sześć wymian powietrza na godzinę. Jeśli zawartość tlenu w tym pomieszczeniu spadnie poniżej 19%, to powinien zostać uruchomiony alarm. W każdym pomieszczeniu powinny znajdować się co najmniej dwa czujniki tlenu. Przy każdym wejściu do pomieszczenia gazu obojętnego powinny znajdować się alarmy wizualne i dźwiękowe.

6.5.8 Rurociągi azotu powinny być prowadzone tylko przez dobrze wentylowane pomieszczenia. Rurociągi azotu w pomieszczeniach zamkniętych powinny:

- .1 mieć minimalną liczbę połączeń kołnierzowych niezbędnych do montażu zaworów i być całkowicie spawane; oraz
- .2 być jak najkrótsze.

6.5.9 Niezależnie od wymagań podrozdziału 6.5, gaz obojętny używany do odgazowania zbiorników może być dostarczany na statek z zewnątrz.

7 MATERIAŁ I OGÓLNE ZASADY PROJEKTOWANIA RUROCIĄGÓW

7.1 Cel

Celem niniejszego rozdziału jest zapewnienie bezpiecznego obchodzenia się z paliwem we wszystkich warunkach eksploatacji, aby zminimalizować ryzyko dla statku, personelu i środowiska, biorąc pod uwagę charakter danych produktów.

7.2 Wymagania funkcjonalne

Niniejszy rozdział jest powiązany z wymaganiami funkcjonalnymi 3.2.1, 3.2.6, 3.2.8, 3.2.9 oraz 3.2.10 niniejszej *Publikacji*. W szczególności wszystkie użyte materiały powinny być odpowiednie do paliwa przy jego maksymalnym roboczym ciśnieniu i temperaturze.

7.3 Ogólne zasady projektowania rurociągów

7.3.1 Ciśnienie projektowe każdej sekcji instalacji rurociągów paliwowych jest to maksymalne ciśnienie manometryczne, jakiemu instalacja może być poddana podczas eksploatacji, z uwzględnieniem najwyższego ustawionego ciśnienia na dowolnym zaworze nadmiarowym instalacji.

7.3.2 Grubość ścianki t rur stalowych nie powinna być mniejsza niż:

$$t = (t_0 + b + c)/(1 - a/100) \text{ [mm]}$$

gdzie:

t_0 = grubość teoretyczna [mm]

$t_0 = PD/(2Ke + P)$ [mm]

P = ciśnienie projektowe instalacji, lecz nie mniejsze niż ciśnienie projektowe podane w 7.3.1 [MPa]

D = średnica zewnętrzna rury

K = naprężenia dopuszczalne [N/mm²] (patrz 7.3.3)

e = współczynnik wytrzymałości równy 1,0 dla rur bez szwu oraz rur spawanych wzdłużnie lub spiralnie, dostarczanych przez uznanych producentów rur spawanych, które są uważane za równoważne rurom bez szwu, jeżeli badania nieniszczące spoin są przeprowadzane zgodnie z uznanymi normami. W innych przypadkach może być wymagany współczynnik wytrzymałości mniejszy niż 1,0, zgodnie z uznanymi normami, w zależności od procesu produkcyjnego

b = naddatek na gięcie [mm]. Wartość b powinna zostać dobrana tak, aby obliczone naprężenie w miejscu gięcia, spowodowane wyłącznie ciśnieniem wewnętrznym, nie przekraczało naprężenia dopuszczalnego. Jeżeli takie uzasadnienie nie zostało podane, b nie powinno być mniejsze niż: $b = Dt_0/2,5r$ gdzie: r = średni promień gięcia [mm]

c = naddatek na korozję [mm]. Jeżeli spodziewana jest korozja lub erozja, grubość ścianki rurociągu powinna zostać zwiększona ponad tę wymaganą przez inne wymagania projektowe

a = ujemna tolerancja produkcyjna grubości [%].

7.3.3 Dla rur wykonanych ze stali, naprężenie dopuszczalne K uwzględniane we wzorze na t_0 w 7.3.2 jest niższą z następujących wartości:

$$R_m/A \text{ lub } R_e/B$$

gdzie:

R_m = określona minimalna wytrzymałość na rozciąganie w temperaturze otoczenia [N/mm²]

R_e = określona minimalna granica plastyczności w temperaturze otoczenia [N/mm²]. Jeżeli krzywa naprężenie-odkształcenie nie wykazuje wyraźnej granicy plastyczności, stosuje się naprężenie umowne 0,2%.

Wartości A i B powinny wynosić co najmniej $A = 2,7$ i $B = 1,8$.

7.3.4 Tam, gdzie jest to konieczne ze względu na wytrzymałość mechaniczną, aby zapobiec uszkodzeniu, zniszczeniu, nadmiernemu wygięciu lub wyboczeniu rur z powodu złożonych obciążeń, grubość ścianki powinna zostać zwiększona powyżej wartości wymaganej w 7.3.2 lub, jeśli jest to niewykonalne lub powodowałoby nadmierne naprężenia lokalne, obciążenia te powinny zostać zmniejszone, powinny być wprowadzone zabezpieczenia przed nimi, lub powinny zostać wyeliminowane innymi metodami projektowymi. Takie złożone obciążenia mogą być spowodowane podporami, ugięciami statku, nagłym wzrostem ciśnienia cieczy podczas operacji przeładunkowych, ciężarem zawieszonych zaworów, reakcją na podłączenie ramion załadowniczych lub innymi przyczynami.

7.3.5 W przypadku rur wykonanych z materiałów innych niż stal, dopuszczalne naprężenia powinny zostać rozważone przez PRS/Administrację.

7.3.6 Instalacje wysokociśnieniowe rurociągów paliwowych* powinny mieć wystarczającą wytrzymałość konstrukcyjną i zmęczeniową. Powinno to zostać potwierdzone poprzez przeprowadzenie analizy naprężeń z uwzględnieniem:

- 1 naprężeń wywołanych ciężarem instalacji rurociągów;

- .2 obciążeń od przyspieszeń, gdy są znaczne; oraz
- .3 ciśnienia wewnętrznego i obciążeń wywołanych przegięciem i ugięciem statku na fali.

* To, czy do celów niniejszej *Publikacji* instalacja paliwowa powinna zostać uznana za instalację wysokociśnieniową, zależy od konstrukcji i układu konkretnej instalacji. W związku z tym można odstąpić od analizy naprężeń lub wykonać ją zgodnie z oczekiwaniami PRS/Administracji.

7.3.7 Rurociągi paliwowe i wszystkie inne rurociągi niezbędne do bezpiecznej i niezawodnej eksploatacji i utrzymania powinny być oznaczone kolorami, zgodnie z normą co najmniej równoważną tym akceptowanym przez PRS/Administrację.

7.3.8 Wszystkie rurociągi paliwowe i niezależne zbiorniki paliwa powinny być połączone elektrycznie z kadłubem statku. Przewodność elektryczna powinna być zachowana na wszystkich złączach i armaturze. Rezystancja elektryczna pomiędzy rurami a kadłubem powinna wynosić maksymalnie 10^6 Ohm.

7.3.9 Rurociągi inne niż rurociągi zasilania paliwem i okablowanie mogą być umieszczone w rurze lub kanale o podwójnych ściankach, pod warunkiem że nie tworzą one źródła zapłonu ani nie naruszają integralności rury lub kanału o podwójnych ściankach. Rurociągi lub kanały o podwójnych ściankach powinny zawierać wyłącznie rurociągi lub okablowanie niezbędne do celów eksploatacyjnych.

7.3.10 Rury napełniające zbiorniki paliwa powinny być tak wykonane, aby zminimalizować możliwość wystąpienia elektryczności statycznej, np. poprzez ograniczenie do minimum swobodnego spadania paliwa do zbiornika.

7.3.11 Rozmieszczenie i sposób montażu rurociągów paliwowych powinny zapewniać ich niezbędną elastyczność w celu utrzymania integralności instalacji rurociągów w rzeczywistych sytuacjach eksploatacyjnych, z uwzględnieniem potencjalnego zmęczenia. Nie powinny być stosowane kompensatory mieszkowe.

7.3.12 Wykonanie rurociągów i szczegóły łączenia

7.3.12.1 Rurociągi wewnętrzne, dla których wymagany jest kanał ochronny, powinny być spawane doczołowo z pełnym przetopem i w całości poddane badaniom radiograficznym. Połączenia kołnierzowe na tych rurociągach są dozwolone tylko w przestrzeni przyłączy zbiorników i pomieszczeniu przygotowania paliwa lub miejscach podobnych:

- .1 podczas użytkowania rurociągów paliwowych wszystkie drzwi, porty i inne otwory znajdujące się po stronie nadbudówki lub pokładówki związanej z używanym rurociągiem powinny być normalnie zamknięte; oraz
- .2 przestrzeń pomiędzy ściankami rurociągów paliwowych o podwójnych ściankach powinna być zamknięta na grodzi maszynowni; oznacza to, że nie powinno być wspólnych kanałów pomiędzy maszynownią a innymi pomieszczeniami.

7.3.12.2 Rurociągi paliwowe powinny być łączone przez spawanie, z wyjątkiem:

- .1 uznanych połączeń zaworów odcinających i kompensatorów, jeśli są zainstalowane; oraz
- .2 innych wyjątkowych przypadków specjalnie zatwierdzonych przez PRS/Administrację.

7.3.12.3 Można rozważyć następujące sposoby bezpośredniego łączenia odcinków rur bez kołnierzy:

- .1 złącza spawane doczołowo z pełnym przetopem do grani spoiny;
- .2 złącza spawane nakładkowe z tulejami i związane z nimi spoiny o wymiarach zgodnych z uznanymi normami, powinny być stosowane tylko na rurociągach o średnicy zewnętrznej 50 mm lub mniejszej; należy uwzględnić możliwość korozji; oraz

- .3** połączenia śrubunkowe, zgodne z uznanymi normami, powinny być stosowane tylko do rurociągów o średnicy zewnętrznej 25 mm lub mniejszej.

7.3.12.4 Spawanie, obróbka cieplna po spawaniu, badania radiograficzne, badania penetracyjne, badania ciśnieniowe, badania szczelności i badania nieniszczące powinny być wykonywane zgodnie z uznanymi normami. Spawanie doczołowe powinno być poddane w 100% badaniom nieniszczącym, natomiast spoiny tulei powinny być poddane w co najmniej 10% badaniom penetracyjnym (PT) lub badaniom magnetyczno-proszkowym (MT).

7.3.12.5 W przypadku stosowania kołnierzy powinny one być spawane typu szyjkowego lub nasuwanego. Spoiny pachwinowe nie mogą być stosowane do rurociągów o wymiarach nominalnych powyżej 50 mm.

7.3.12.6 W instalacji rurociągów paliwowych, wydłużenie rurociągów powinno być normalnie możliwe poprzez zastosowanie pętli kompensacyjnych lub łuków. Stosowanie kompensatorów w instalacjach paliwowych wysokociśnieniowych* powinno być zatwierdzone przez PRS/Administrację. Połączenia przesuwne nie powinny być stosowane.

* To, czy dla celów niniejszej *Publikacji* instalacja paliwowa powinna zostać uznana za instalację wysokociśnieniową, zależy od konstrukcji i układu konkretnej instalacji.

7.3.12.7 Inne połączenia rurociągów powinny być zgodnie z 7.3.12.2, ale w wyjątkowych przypadkach PRS/Administracja może rozważyć rozwiązania alternatywne.

7.4 Dobór materiałów

Przy doborze materiałów należy zwrócić szczególną uwagę na korozyjny charakter paliwa.

8 BUNKROWANIE

8.1 Cel

Celem niniejszego rozdziału jest zastosowanie odpowiednich systemów na pokładzie statku, które zapewnią, że bunkrowanie może być prowadzone bez stwarzania zagrożenia dla ludzi, środowiska lub statku.

8.2 Wymagania funkcjonalne

8.2.1 Niniejszy rozdział jest powiązany z wymaganiami funkcjonalnymi 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.7, 3.2.8, 3.2.9, 3.2.10, 3.2.11, 3.2.13, 3.2.14, 3.2.15 oraz 3.2.16 niniejszej *Publikacji*. W szczególności obowiązują poniższe wymagania.

8.2.1.1 Instalacja rurociągów transportowych paliwa do zbiornika paliwa powinna być zaprojektowana w taki sposób, aby jakikolwiek wyciek z instalacji nie mógł spowodować zagrożenia dla osób na statku, dla środowiska lub samego statku.

8.3 Stacja bunkrowania

8.3.1 Wymagania ogólne

8.3.1.1 Stacja bunkrowania powinna być zlokalizowana na pokładzie otwartym tak, aby była zapewniona wystarczająca wentylacja naturalna. Zamknięte lub półzamknięte stacje bunkrowania powinny podlegać szczególnemu rozpatrzeniu pod względem wymagań dotyczących wentylacji mechanicznej. PRS/Administracja może wymagać przedstawienia specjalnej oceny ryzyka.

8.3.1.2 Wejścia, wloty powietrza i otwory do pomieszczeń mieszkalnych, służbowych i przedziałów maszynowych oraz posterunków dowodzenia nie powinny być skierowane w stronę stacji bunkrowania.

8.3.1.3 Zamknięte lub półzamknięte stacje bunkrowania powinny być otoczone gazo- i cieczoszczelnymi przegrodami względem pomieszczeń zamkniętych.

8.3.1.4 Rurociągi bunkrowania nie powinny być prowadzone bezpośrednio przez pomieszczenia mieszkalne, posterunki dowodzenia lub pomieszczenia służbowe. Rurociągi bunkrowania przechodzące przez obszary niebezpieczne w pomieszczeniach zamkniętych powinny mieć podwójne ścianki lub być umieszczone w gazoszczelnym kanałach.

8.3.1.5 Należy przewidzieć środki zapewniające bezpieczne postępowanie z wyciekami paliwa. Pod złączami do bunkrowania powinny zostać zamontowane zrębnice i/lub wanienki ściekowe wraz ze środkami do bezpiecznego gromadzenia i przechowywania wycieków. Może to być odpływ do dedykowanego zbiornika retencyjnego wyposażonego we wskaźnik poziomu i alarm. Tam, gdzie zrębnice lub wanienki ściekowe są narażone na działanie wody deszczowej, powinny zostać przewidziane środki umożliwiające odprowadzenie wody deszczowej za burtę.

8.3.1.6 W pobliżu miejsc, w których istnieje możliwość przypadkowego kontaktu z paliwem, powinny być umieszczone prysznice i stanowiska do przemywania oczu, przeznaczone do użycia w sytuacjach awaryjnych. Takie awaryjne prysznice i stanowiska do przemywania oczu muszą być gotowe do użycia w każdych warunkach otoczenia.

8.3.2 Statkowe węże bunkrowe

8.3.2.1 Węże bunkrowe przewożone na statku powinny być odpowiednie do alkoholu metylowego/etylowego. Każdy typ węża bunkrowego, wraz z końcówkami, powinien zostać poddany próbie prototypu – 200 cykli ciśnieniowych od zera do co najmniej dwukrotności określonego maksymalnego ciśnienia roboczego w normalnej temperaturze otoczenia. Po przeprowadzeniu tej próby ciśnieniowej, prototyp węża powinien zostać poddany próbie ciśnieniem rozrywającym, wynoszącym co najmniej 5-krotność maksymalnego określonego dla niego ciśnienia roboczego, w najwyższej i najniższej temperaturze roboczej. Węże użyte do próby prototypu nie mogą być używane do celów bunkrowania.

8.3.2.2 Przed oddaniem do eksploatacji, każdy nowy wyprodukowany odcinek węża bunkrowego powinien zostać poddany próbie hydrostatycznej, w temperaturze otoczenia, ciśnieniem nie mniejszym niż 1,5 jego maksymalnego ciśnienia roboczego, ale nie większym niż dwie piąte jego ciśnienia rozrywającego. Wąż powinien być oznakowany przy użyciu szablonu lub w inny sposób datą badania, maksymalnym ciśnieniem roboczym oraz, jeśli jest używany w innych temperaturach niż temperatura otoczenia, maksymalną i minimalną temperaturą roboczą, jak to ma zastosowanie. Określone maksymalne ciśnienie robocze nie powinno być mniejsze niż 1 MPa.

8.3.2.3 Należy zapewnić środki do opróżniania węży bunkrowych po zakończeniu operacji bunkrowania.

8.3.2.4 Jeżeli węże paliwowe przewożone są na statku, to należy przewidzieć ich bezpieczne przechowywanie. Węże powinny być przechowywane na pokładzie otwartym lub w pomieszczeniu magazynowym z niezależnym systemem mechanicznej wentylacji wyciągowej, zapewniającym minimum sześć wymian powietrza na godzinę.

8.4 Kolektor bunkrowy

Kolektor bunkrowy powinien być tak zaprojektowany, aby wytrzymywał zewnętrzne obciążenia podczas bunkrowania. Podłączenia na stacji bunkrowania powinny być typu sucha rozłączna, wyposażone w dodatkowe sucha zrywalne złącze bezpieczeństwa/samouszczelniające się szybko rozłączne. Złącza powinny być typu znormalizowanego.

8.5 Instalacja bunkrowania

8.5.1 Należy zapewnić środki do usuwania paliwa z rurociągów bunkrowania po zakończeniu operacji bunkrowania.

8.5.2 Rurociągi bunkrowania powinny być przystosowane do zubożenia i odgazowania. Rurociągi bunkrowania, gdy nie są wykorzystywane do bunkrowania, powinny być odgazowane, chyba że konsekwencje braku odgazowania zostaną oszacowane i zatwierdzone.

8.5.3 Należy przewidzieć połączenie statek-brzeg (SSL) lub równoważne środki do automatycznej i ręcznej komunikacji ESD (systemu wyłączania awaryjnego) ze źródłem bunkrowania.

8.5.4 Na rurociągu bunkrowania, jak najbliżej miejsca przyłączenia, powinien znajdować się ręczny zawór zaporowy i zdalnie sterowany zawór odcinający, zamontowane szeregowo. Alternatywnie można zastosować kombinowany zawór odcinający sterowany ręcznie i zdalnie. Powinna istnieć możliwość obsługi tego zdalnie sterowanego zaworu ze stanowiska sterowania bunkrowaniem.

8.5.5 W przypadku, gdy rurociągi bunkrowania mają odejścia na obie burty, to należy przewidzieć odpowiednie odcięcie, aby zapewnić, że paliwo nie zostanie przypadkowo skierowane na burtę statku, która nie jest używana do bunkrowania.

9 ZASILANIE PALIWEM ODBIORNIKÓW

9.1 Cel

Celem niniejszego rozdziału jest zapewnienie bezpiecznego i niezawodnego doprowadzenia paliwa do odbiorników.

9.2 Wymagania funkcjonalne

Niniejszy rozdział jest powiązany z wymaganiami funkcjonalnymi 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.8, 3.2.9, 3.2.10, 3.2.11 oraz 3.2.13 do 3.2.17 niniejszej *Publikacji*.

9.3 Wymagania ogólne dotyczące instalacji zasilania paliwem

9.3.1 Instalacja rurociągów paliwowych powinna być oddzielona od wszystkich innych instalacji rurociągów.

9.3.2 Instalacja zasilania paliwem powinna być tak zaprojektowana, aby zminimalizować skutki każdego wycieku paliwa, zapewniając jednocześnie bezpieczny dostęp do obsługi i inspekcji. Przyczyny i konsekwencje wycieku paliwa powinny być przedmiotem specjalnego rozpatrzenia w ramach oceny ryzyka, określonej w 4.2.

9.3.3 Instalacja rurociągów doprowadzających paliwo do odbiorników powinna być zaprojektowana w taki sposób, aby awaria jednej bariery nie doprowadziła do wycieku z instalacji rurociągów do otaczającego obszaru, powodującego zagrożenie dla osób na statku, dla środowiska lub samego statku.

9.3.4 Rurociągi paliwowe powinny być tak zainstalowane i zabezpieczone, aby w przypadku wycieku zminimalizować ryzyko obrażeń osób znajdujących się na statku.

9.4 Rurociągi doprowadzające paliwo

9.4.1 Zewnętrzny rurociąg lub kanał otaczający przewód paliwowy (obudowa) powinien być gazo- i cieczoszczelny.

9.4.2 Przestrzeń pomiędzy rurą wewnętrzną a zewnętrzną powinna posiadać wentylację mechaniczną typu podciśnieniowego o wydajności minimum 30 wymian powietrza na godzinę odprowadzanego do otwartej atmosfery. Należy zapewnić odpowiednie środki do wykrywania wycieków do przestrzeni pomiędzy ściankami rur. Obudowa powinna być podłączona do odpowiedniego zbiornika ściekowego, umożliwiającego zbieranie i wykrywanie ewentualnych wycieków.

9.4.3 Zobojętnianie przestrzeni pomiędzy ściankami rur może być zaakceptowane jako alternatywa dla wentylacji. Należy zapewnić odpowiednie środki wykrywania wycieków do przestrzeni pomiędzy ściankami rur. Należy zapewnić odpowiednie alarmy wskazujące utratę ciśnienia gazu obojętnego między rurami.

9.4.4 Rura zewnętrzna rurociągów paliwowych o podwójnych ściankach powinna być obliczona na ciśnienie projektowe nie mniejsze niż maksymalne ciśnienie robocze rurociągów paliwowych. Alternatywnie, obliczone maksymalne ciśnienie jakie może powstać w otaczającym kanale w przypadku pęknięcia wewnętrznej rury może być wykorzystane do obliczeń tego kanału.

9.5 Redundancja zasilania paliwem

Układy napędowe statku i wytwarzania energii, wraz z instalacjami zasilania paliwem, powinny być tak zaprojektowane, aby awaria zasilania paliwem nie doprowadziła do niedopuszczalnej utraty mocy.

9.6 Funkcje bezpieczeństwa instalacji zasilania paliwem

9.6.1 Wszystkie rurociągi paliwowe powinny być przystosowane do odgazowania i zobojętniania.

9.6.2 Zawory na wlocie i wylocie ze zbiornika paliwa powinny znajdować się jak najbliżej zbiornika. Zawory, które w normalnych warunkach muszą być obsługiwane, na przykład podczas dostarczania paliwa do odbiorników lub podczas bunkrowania, powinny być obsługiwane zdalnie, jeżeli nie są łatwo dostępne.

9.6.3 Główny rurociąg zasilania paliwem każdego z odbiorników lub zespołu odbiorników powinien być wyposażony w automatycznie działający główny zawór paliwa. Główny zawór (zawory) paliwa powinien znajdować się w części rurociągu znajdującej się poza przedziałem maszynowym, w którym znajdują się odbiorniki zasilane alkoholem metylowym/etylowym. Główny zawór (zawory) paliwa powinien automatycznie odcinać zasilanie paliwem, zgodnie z 15.2.2 i Tabelą 15.1 z rozdziału 15.

9.6.4 Środki ręcznego awaryjnego odcinania zasilania paliwem odbiorników lub zespołu odbiorników powinny zostać umieszczone na głównych i drugorzędnych drogach ewakuacji z przedziału z odbiornikami, w miejscu poza pomieszczeniem z odbiornikami i poza pomieszczeniem przygotowania paliwa oraz na mostku. Urządzenie aktywujące powinno mieć formę fizycznego przycisku, właściwie oznakowanego i zabezpieczonego przed przypadkowym uruchomieniem oraz możliwego do obsługi przy oświetleniu awaryjnym.

9.6.5 Rurociąg zasilania paliwem każdego z odbiorników powinien być wyposażony w zdalnie sterowany zawór odcinający.

9.6.6 Na rurociągu paliwowym do każdego odbiornika powinien znajdować się jeden ręcznie obsługiwany zawór odcinający, aby zapewnić bezpieczne odizolowanie odbiornika na czas jego konserwacji.

9.6.7 Zawory powinny być typu bezpiecznego (w razie uszkodzenia).

9.6.8 Jeżeli rury wchodzi do zbiornika paliwa poniżej jego szczytu, to na ścianie zbiornika paliwa powinien zostać zamontowany zdalnie sterowany zawór odcinający. Jeżeli zbiornik paliwa przylega do pomieszczenia przygotowania paliwa, to zawór może być zamontowany na ścianie zbiornika od strony pomieszczenia przygotowania paliwa.

9.7 Pomieszczenia przygotowania paliwa i pompy

9.7.1 Pomieszczenie przygotowania paliwa nie może znajdować się w przedziale maszynowym kategorii A, powinno być gazo- i cieczo szczelne w stosunku do otaczających je pomieszczeń zamkniętych oraz wentylowane do otwartej atmosfery.

9.7.2 Pompy z napędem hydraulicznym zanurzone w zbiornikach paliwowych powinny być wyposażone w podwójne bariery zapobiegające bezpośredniemu narażeniu instalacji hydraulicznej obsługującej pompy na działanie alkoholu metylowego/etylowego. Podwójna bariera powinna być przystosowana do wykrywania i odprowadzania ewentualnego wycieku alkoholu metylowego/etylowego.

9.7.3 Wszystkie pompy w instalacji paliwowej powinny być zabezpieczone przed pracą na sucho (tj. zabezpieczone przed działaniem w przypadku braku paliwa lub cieczy eksploatacyjnej). Wszystkie pompy zdolne do wytworzenia ciśnienia przekraczającego ciśnienie projektowe instalacji powinny być wyposażone w zawory nadmiarowe. Każdy zawór nadmiarowy powinien pracować w układzie zamkniętym, tj. usuwać paliwo z powrotem do rurociągu na ssaniu pompy i skutecznie ograniczać ciśnienie na tłoczeniu pompy do ciśnienia projektowego instalacji.

10 WYTWARZANIE ENERGII, W TYM DO NAPĘDU I DLA INNYCH KONWERTORÓW ENERGII

10.1 Cel

Celem niniejszego rozdziału jest zapewnienie bezpiecznego i niezawodnego dostarczania energii mechanicznej, elektrycznej lub cieplnej.

10.2 Wymagania funkcjonalne

10.2.1 Niniejszy rozdział jest powiązany z wymaganiami funkcjonalnymi 23.2.1, 3.2.11, 3.2.13, 3.2.14, 3.2.15, 3.2.16 oraz 3.2.17 niniejszej *Publikacji*. W szczególności obowiązują następujące wymagania:

- .1** układ wydechowy powinien być tak zaprojektowany, aby zapobiegać gromadzeniu się nie-spalonego paliwa; oraz
- .2** każdy odbiornik paliwa powinien mieć oddzielny układ wydechowy.

10.2.2 Pojedyncza awaria instalacji paliwowej nie może prowadzić do niedopuszczalnej utraty mocy.

10.3 Wymagania ogólne

10.3.1 Wszystkie elementy silnika i systemy związane z silnikiem powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby zminimalizować ryzyko pożaru i wybuchu.

10.3.2 Elementy silnika zawierające paliwo alkoholowe metylowe/etylowe powinny być skutecznie uszczelnione, aby zapobiec wyciekowi paliwa do przedziału maszynowego.

10.3.3 W przypadku silników, w których przestrzeń podłokowa jest bezpośrednio połączona ze skrzynią korbową, należy przeprowadzić szczegółową ocenę potencjału zagrożenia związanego z gromadzeniem się w skrzyni korbowej paliwa w postaci gazowej i uwzględnić ją w koncepcji bezpieczeństwa silnika.

10.3.4 Należy zapewnić środki do monitorowania i wykrywania niezupełnego spalania lub braku zapłonu. W przypadku ich wykrycia, dalsza praca silnika może być dozwolona pod warunkiem, że zasilanie paliwem danego cylindra zostanie odcięte i pod warunkiem, że praca silnika z wyłączeniem jednego cylindra jest akceptowalna ze względu na drgania skrętne.

10.4 Silniki dwupaliwowe

10.4.1 W przypadku odcięcia dopływu alkoholu metylowego/etylowego silniki powinny być zdolne do ciągłej pracy tylko na paliwie olejowym, bez zatrzymania.

10.4.2 Należy zainstalować automatyczny system do przełączenia zasilania z pracy na paliwie alkoholowym metylowym/etylowym do pracy na paliwie olejowym przy minimalnym wahanii mocy silnika. Akceptowalna niezawodność powinna zostać wykazana poprzez przeprowadzenie testów. W przypadku niestabilnej pracy silnika przy spalaniu alkoholu metylowego/etylowego, silnik powinien automatycznie przełączyć się w tryb zasilania paliwem olejowym. Powinna również istnieć możliwość ręcznego przełączenia.

10.4.3 W przypadku awaryjnego lub normalnego zatrzymania silnika, paliwo alkoholowe metylowe/etylowe powinno zostać automatycznie odcięte nie później niż paliwo olejowe pilotowe. Nie powinno być możliwe odcięcie dopływu paliwa olejowego pilotowego bez uprzedniego lub jednoczesnego zamknięcia zasilania paliwem każdego cylindra lub do całego silnika.

10.5 Silniki jednopaliwowe

W przypadku normalnego lub awaryjnego zatrzymania silnika, dopływ paliwa alkoholowego metylowego/etylowego powinien zostać odcięty nie później niż źródła zapłonu. Nie powinno być możliwe odcięcie źródła zapłonu bez uprzedniego lub jednoczesnego zamknięcia dopływu paliwa do każdego cylindra lub do całego silnika.

11 BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

11.1 Cel

Celem niniejszego rozdziału jest zapewnienie ochrony przeciwpożarowej, wykrywania i zwalczania pożarów dla wszystkich systemów związanych z przechowywaniem, obsługą, przesyłaniem i wykorzystaniem alkoholu metylowego/etylowego jako paliwa.

11.2 Wymagania funkcjonalne

Niniejszy rozdział jest powiązany z wymaganiami funkcjonalnymi 3.2.1, 3.2.2, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.12, 3.2.14 oraz 3.2.16 niniejszej *Publikacji*.

11.3 Wymagania ogólne

Wymagania zawarte w tym rozdziale są dodatkowe w stosunku do postanowień zawartych w rozdziale II-2 *Konwencji SOLAS*.

11.4 Konstrukcyjna ochrona przeciwpożarowa

11.4.1 Do celów ochrony przeciwpożarowej, pomieszczenia przygotowania paliwa powinny być traktowane jako przedziały maszynowe kategorii A. Jeżeli pomieszczenie takie graniczy z innymi przedziałami maszynowymi kategorii A, pomieszczeniami mieszkalnymi, posterunkami dowodzenia lub rejonami ładunkowymi, to ściany graniczne powinny mieć odporność ogniową nie mniejszą niż klasy „A-60”.

11.4.2 Wszelkie ściany graniczne pomieszczeń mieszkalnych aż do okien mostka nawigacyjnego, pomieszczeń służbowych, posterunków dowodzenia, przedziałów maszynowych i dróg ewakuacji, zwrócone w stronę zbiorników paliwa na pokładzie otwartym, powinny mieć odporność ogniową klasy „A-60”.

11.4.3 Ze względu na odporność ogniową, ściany zbiorników paliwa powinny być oddzielone od przedziałów maszynowych kategorii A i innych pomieszczeń o wysokim zagrożeniu pożarowym koferdamem o szerokości co najmniej 600 mm, z izolacją nie mniejszą niż klasy „A-60”.

11.4.4 Stacja bunkrowania powinna być oddzielona przegrodami klasy „A-60” od przedziałów maszynowych kategorii A, pomieszczeń mieszkalnych, posterunków dowodzenia, pomieszczeń o wysokim zagrożeniu pożarowym, z wyjątkiem przestrzeni takich jak zbiorniki, przedziały puste, pomieszczenia maszynowni pomocniczych o małym lub zerowym zagrożeniu pożarowym, pomieszczenia sanitarne i podobne pomieszczenia, dla których standard izolacji może być zmniejszony do klasy „A-0”.

11.5 Instalacja wodno-hydrantowa

Jeżeli zbiornik zapasowy paliwa jest umieszczony na pokładzie otwartym, to w instalacji wodno-hydrantowej powinny być zamontowane zawory odcinające, w celu oddzielenia uszkodzonych odcinków instalacji. Oddzielenie odcinka instalacji wodno-hydrantowej nie powinno pozbawić zasilania w wodę instalacji znajdującej się przed oddzielonym odcinkiem.

11.6 Wykrywanie i gaszenie pożaru

11.6.1 W przypadku, gdy zbiorniki paliwa znajdują się na pokładzie otwartym, należy zamontować stałą instalację gaśniczą z pianą odporną na działanie alkoholu, zgodnie z rozdziałem 17 *Kodeksu IBC* oraz, tam gdzie to ma zastosowanie, spełniającą wymagania rozdziału 14 *Kodeksu FSS*.

11.6.2 Instalacja gaśnicza z pianą odporną na działanie alkoholu powinna pokrywać obszar poniżej zbiornika paliwa, gdzie można oczekiwać rozprzestrzeniania się rozlanego paliwa.

11.6.3 Stacja bunkrowania powinna być wyposażona w stałą instalację gaśniczą z pianą odporną na działanie alkoholu oraz przenośną gaśnicę proszkową lub równoważną, umieszczoną w pobliżu wejścia do stacji bunkrowania.

11.6.4 Jeżeli zbiorniki paliwa znajdują się na pokładzie otwartym, należy zamontować stałą instalację zraszającą wodną, w celu rozcieńczenia ewentualnych wycieków paliwa, chłodzenia i zapobiegania pożarom. Instalacja powinna pokrywać odsłonięte części zbiornika paliwa.

11.6.5 We wszystkich pomieszczeniach zawierających instalację paliwa alkoholowego metylowego/etylowego powinna być zamontowana stała instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru, spełniająca wymagania *Kodeksu FSS*.

11.6.6 Odpowiednie czujki powinny być dobrane w oparciu o charakterystyki pożarowe paliwa. Czujki dymu powinny być stosowane w kombinacji z innymi czujkami, które mogą skuteczniej wykrywać pożary alkoholu metylowego/etylowego.

11.6.7 Dla patroli przeciwpożarowych oraz do celów gaśniczych powinny zostać przewidziane środki ułatwiające wykrywanie i rozpoznawanie pożarów alkoholu metylowego/etylowego w przedziałach maszynowych, takie jak przenośne przyrządy do wykrywania ciepła (kamery termowizyjne).

11.7 Gaszenie pożaru maszynowni i pomieszczenia przygotowania paliwa

11.7.1 Przedział maszynowy i pomieszczenie przygotowania paliwa, w których znajdują się silniki zasilane alkoholem metylowym/etylowym lub pompy paliwowe, powinny być chronione przez stałą instalację gaśniczą uznanego typu, zgodnie z prawidłem II-2/10 *Konwencji SOLAS* i *Kodeksem FSS*. Ponadto, stosowany środek gaśniczy powinien być odpowiedni do gaszenia pożarów alkoholu metylowego/etylowego.

Interpretacja IACS

1. W przypadku, gdy instalacja gaśnicza CO₂ jest używana na statkach zasilanych alkoholem metylowym/etylowym jako stała instalacja gaszenia gazem przedziału maszynowego lub pomieszczenia przygotowywania paliwa, ilość przewożonego CO₂ powinna być wystarczająca, aby zapewnić minimalną objętość wolnego gazu równą 50% objętości brutto największego chronionego pomieszczenia, z uwzględnieniem przestrzeni szybu maszynowego.
2. Jako alternatywę dla punktu 1, aspekty m.in. takie jak zapas metanolu i przewidywany czas trwania potencjalnego pożaru metanolu w rozpatrywanym pomieszczeniu mogą być brane pod uwagę w ocenie ryzyka, w celu potwierdzenia przydatności urządzeń gaśniczych w przedziale maszynowym, w tym zarówno stałej instalacji gaszenia gazem (wymaganej przez SOLAS II-2/10.5.2), jak i stałej lokalnej instalacji gaśniczej (wymaganej przez SOLAS II-2/10.5.6). Taka alternatywa może podlegać zatwierdzeniu przez PRS/Administrację. (IACS UI GF21)

11.7.2 Dla przedziału maszynowego kategorii A i pomieszczenia przygotowania paliwa zawierającego alkohol metylowy/etylowy należy zastosować uznanego typu instalację z pianą odporną na działanie alkoholu, pokrywającą dno wewnętrzne i przestrzeń żezową pod płytami podłogowymi.

11.8 Przenośny sprzęt gaśniczy i wyposażenie strażackie

11.8.1 Statek z silnikami wykorzystującymi alkohol metylowy/etylowy jako paliwo powinien być wyposażony w co najmniej 4 przenośne zestawy z pianą odporną na działanie alkoholu, zgodnie z *Kodeksem FSS*, rozmieszczone w odpowiednich miejscach, w celu gaszenia pożarów paliwa.

11.8.2 Na statku powinny znajdować się co najmniej dwa dodatkowe komplety wyposażenia strażackiego (oprócz tych wymaganych w prawidłach II-2/10 i 18 *Konwencji SOLAS*), przechowywane w dwóch oddzielnych miejscach.

11.8.3 Na pokładzie otwartym, przy stacji bunkrowania paliwa i przy wejściu do maszynowni powinna znajdować się gaśnica przenośna, odpowiednia do gaszenia pożaru alkoholu, umieszczona w obudowie odpornej na warunki atmosferyczne.

12 ZAPOBIEGANIE WYBUCHOM I KLASYFIKACJA OBSZARÓW

12.1 Cel

Celem niniejszego rozdziału jest określenie wymagań dotyczących zapobiegania wybuchom oraz ograniczania skutków pożaru i wybuchu.

12.2 Wymagania funkcjonalne

Niniejszy rozdział jest powiązany z wymaganiami funkcjonalnymi 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.8 oraz 3.2.11 do 3.2.17 niniejszej *Publikacji*. Prawdopodobieństwo wybuchu powinno być ograniczone do minimum poprzez:

- .1 zmniejszenie liczby źródeł zapłonu;
- .2 zmniejszenie prawdopodobieństwa powstania mieszanin zapalnych; oraz
- .3 stosowanie certyfikowanego wyposażenia elektrycznego typu bezpiecznego, odpowiedniego do strefy obszaru niebezpiecznego, jeżeli zastosowanie wyposażenia elektrycznego w obszarach niebezpiecznych jest nieuniknione.

12.3 Wymagania ogólne

12.3.1 Obszary niebezpieczne na pokładzie otwartym i inne przestrzenie nieuwzględnione w tym rozdziale powinny zostać przeanalizowane i sklasyfikowane w oparciu o uznaną normę.* Wyposażenie elektryczne zainstalowane w obszarach niebezpiecznych powinno być zgodne z tą samą normą.

* Patrz norma IEC 60092-502, część 4.4: Zbiornikowce przewożące łatwopalne gazy skroplone, na ile ma to zastosowanie.

12.3.2 Wszystkie obszary niebezpieczne powinny być przez cały czas niedostępne dla pasażerów i nieupoważnionej załogi.

12.4 Klasyfikacja obszarów

12.4.1 Klasyfikacja obszarów jest metodą analizy i klasyfikowania obszarów, w których może wystąpić atmosfera gazów wybuchowych. Celem klasyfikacji jest umożliwienie doboru aparatury elektrycznej, która może być bezpiecznie eksploatowana w tych obszarach.

12.4.2 W celu ułatwienia doboru odpowiedniej aparatury elektrycznej i zaprojektowania odpowiednich instalacji elektrycznych, obszary niebezpieczne zostały podzielone na strefy 0, 1 i 2, zgodnie z podrozdziałem 12.5. W przypadkach, gdy wymagania przepisowe zawarte w podrozdziale 12.5 zostaną uznane za nieodpowiednie, to powinna zostać zastosowana klasyfikacja obszaru zgodnie z IEC 60079-10-1:2015, po specjalnym rozpatrzeniu przez PRS/Administrację.

12.4.3 Kanały wentylacyjne powinny być zaklasyfikowane do tej samej strefy niebezpiecznej jak pomieszczenie wentylowane.

12.5 Strefy obszarów niebezpiecznych

12.5.1 Strefa 0 obszaru niebezpiecznego

Strefa ta obejmuje co najmniej wnętrza zbiorników paliwa metylowego/etylowego, wszelkie rurociągi do redukcji ciśnienia lub inne instalacje odpowietrzania zbiorników paliwowych, rurociągi i urządzenia zawierające paliwo metylowe/etylowe.

12.5.2 Strefa 1 obszaru niebezpiecznego

Strefa ta obejmuje:

- .1 koferdamy i inne przestrzenie ochronne otaczające zbiorniki paliwa,
- .2 pomieszczenia przygotowania paliwa,
- .3 obszary na pokładzie otwartym lub przestrzenie półzamknięte na pokładzie w obrębie 3 m od dowolnego wylotu ze zbiornika paliwa metylowego/etylowego, wylotu gazu lub oparów, zaworu kolektora bunkrowego, innego zaworu paliwa metylowego/etylowego, kołnierza rurociągu paliwa metylowego/etylowego, wylotu wentylacyjnego z pomieszczenia przygotowania paliwa metylowego/etylowego,

- .4 obszary na pokładzie otwartym lub przestrzenie półzamknięte na pokładzie w pobliżu wylotów zaworów P/V zbiornika paliwa, w obrębie pionowego walca o nieograniczonej wysokości i promieniu 6 m od środka wylotu i w obrębie półkuli o promieniu 6 m poniżej wylotu,
- .5 obszary na pokładzie otwartym lub przestrzenie półzamknięte na pokładzie, w obrębie 1,5 m od wejść do pomieszczeń przygotowania paliwa, wlotów wentylacyjnych do pomieszczeń przygotowania paliwa i innych otworów prowadzących do przestrzeni strefy 1,
- .6 obszary na pokładzie otwartym w obrębie zrębnic otaczających zawory kolektora bunkrowego paliwa metylowego/etylowego i 3 m poza nimi, do wysokości 2,4 m nad pokładem,
- .7 przestrzenie zamknięte lub półzamknięte, w których znajdują się rurociągi zawierające paliwo metylowe/etylowe, np. kanały wokół przewodów paliwa metylowego/etylowego, półzamknięte stacje bunkrowania, oraz
- .8 pomieszczenie chronione przez służbę powietrzną uważane jest za obszar bezpieczny podczas normalnej eksploatacji, lecz wymaga się, aby wyposażenie działające po utracie różnicy ciśnień między pomieszczeniem chronionym a obszarem niebezpiecznym było certyfikowane jako odpowiednie dla strefy 1,

ale nie ogranicza się do nich.

12.5.3 Strefa 2 obszaru niebezpiecznego

Strefa ta obejmuje:

- .1 obszary do 4 m poza walcem i do 4 m poza półkulą, określone w 12.5.2.4,
- .2 obszary w promieniu do 1,5 m otaczające inne otwarte lub półzamknięte przestrzenie strefy 1, określone w 12.5.2.1, oraz
- .3 służby powietrzne,

ale nie ogranicza się do nich.

13 WENTYLACJA

13.1 Cel

Celem niniejszego rozdziału jest zapewnienie wentylacji koniecznej dla bezpiecznej pracy personelu oraz bezpiecznej eksploatacji mechanizmów i urządzeń, w których jako paliwo stosowany jest alkohol metylowy/etylowy.

13.2 Wymagania funkcjonalne

Niniejszy rozdział jest powiązany z wymaganiami funkcjonalnymi 3.2.1, 3.2.2, 3.2.4, 3.2.6 oraz 3.2.11 do 3.2.17 niniejszej *Publikacji*.

13.3 Wymagania ogólne

13.3.1 Wloty i wyloty wentylacyjne pomieszczeń, które mają być wyposażone w wentylację mechaniczną, powinny być usytuowane w taki sposób, aby zgodnie z *Międzynarodową konwencją o liniach ładunkowych* nie były wymagane dla nich urządzenia zamykające.

13.3.2 Wszelkie kanały używane do wentylacji pomieszczeń niebezpiecznych powinny być oddzielone od tych używanych do wentylacji pomieszczeń bezpiecznych. Wentylacja powinna działać we wszystkich temperaturach i warunkach środowiskowych, w których statek będzie eksploatowany.

13.3.3 Silniki elektryczne wentylatorów nie powinny być umieszczane w kanałach wentylacyjnych pomieszczeń niebezpiecznych, chyba że silniki są certyfikowane do stosowania w tej samej strefie obszaru niebezpiecznego, co obsługiwane pomieszczenie.

13.3.4 Konstrukcja wentylatorów obsługujących pomieszczenia, w których mogą występować opary paliwa, powinna spełniać następujące wymagania:

- .1** wentylatory nie mogą stać się źródłem zapłonu oparów ani w wentylowanym pomieszczeniu, ani w systemie wentylacyjnym związanym z pomieszczeniem; wentylatory i kanały wentylacyjne w rejonie wentylatorów powinny mieć konstrukcję nieiskrzącą, określoną następująco:
 - .1** wirniki lub obudowy są wykonane z materiałów niemetalowych, mając na uwadze eliminację elektryczności statycznej;
 - .2** wirniki i obudowy są wykonane z metali nieżelaznych;
 - .3** wirniki i obudowy są wykonane z austenitycznej stali nierdzewnej;
 - .4** wirniki są wykonane ze stopów aluminium lub stopów magnezu z obudową z metali żelaznych (w tym z austenitycznej stali nierdzewnej), których obudowy w rejonie wirnika mają zamontowany pierścień o odpowiedniej grubości z materiałów nieżelaznych, z uwzględnieniem elektryczności statycznej i korozji pomiędzy pierścieniem a obudową; lub
 - .5** dowolna kombinacja wirników i obudów wykonanych z metali żelaznych (w tym z austenitycznej stali nierdzewnej), z konstrukcyjnym luzem promieniowym nie mniejszym niż 13 mm;
- .2** promieniowa szczelina powietrzna pomiędzy wirnikiem a obudową, w żadnym przypadku nie może być mniejsza niż 0,1 średnicy wału wirnika w rejonie łożyska, ale nie mniejsza niż 2 mm; szczelina ta nie musi być większa niż 13 mm; oraz
- .3** każda kombinacja elementu nieruchomego lub wirującego ze stopu aluminium lub magnezu oraz elementu nieruchomego lub wirującego z metali żelaznych, niezależnie od luzu promieniowego, jest uważana za zagrożenie iskrzeniem i nie może być stosowana w tych miejscach.

13.3.5 Systemy wentylacyjne niezbędne w celu uniknięcia akumulacji oparów powinny składać się z niezależnych wentylatorów, każdy o wystarczającej wydajności, chyba że w niniejszej *Publikacji* podano inaczej. Wentylacja powinna być mechaniczna typu wyciągowego, z wlotami wyciągowymi umieszczonymi w taki sposób, aby uniknąć gromadzenia się oparów alkoholu metylowego/etylowego wyciekającego do pomieszczenia.

13.3.6 Pobory powietrza dla zamkniętych pomieszczeń niebezpiecznych powinny być umieszczane w obszarach, które w przypadku braku takiego wlotu byłyby obszarami bezpiecznymi. Pobory powietrza dla zamkniętych pomieszczeń bezpiecznych powinny być umieszczane w obszarach bezpiecznych, co najmniej 1,5 m od granic każdego obszaru niebezpiecznego. Jeżeli kanał dolotowy powietrza przechodzi przez pomieszczenie o większym zagrożeniu, to kanał ten powinien być gazoszczelny i powinno w nim panować nadciśnienie w stosunku do tego pomieszczenia.

13.3.7 Wyloty powietrza z pomieszczeń bezpiecznych powinny być umieszczane poza obszarami niebezpiecznymi.

13.3.8 Wyloty powietrza z zamkniętych pomieszczeń niebezpiecznych powinny być umieszczone w obszarze otwartym, który w przypadku braku rozpatrywanego wylotu stwarzałaby takie same lub mniejsze zagrożenie niż pomieszczenie wentylowane.

13.3.9 Wymagana wydajność instalacji wentylacyjnej powinna być normalnie określana w oparciu o całkowitą objętość pomieszczenia. W przypadku pomieszczeń o skomplikowanym kształcie może być konieczne zwiększenie wymaganej wydajności wentylacji.

13.3.10 Pomieszczenia bezpieczne z otworami wejściowymi do obszaru niebezpiecznego powinny być wyposażone w służę powietrzną, a w pomieszczeniach tych powinno być utrzymywane nadciśnienie w stosunku do zewnętrznego obszaru niebezpiecznego. Wentylacja nadciśnieniowa powinna być wykonana następująco:

- .1** podczas pierwszego uruchomienia lub po utracie wentylacji nadciśnieniowej, przed włączeniem zasilania jakiegokolwiek instalacji elektrycznej, która nie jest certyfikowana jako bezpieczna dla tego pomieszczenia, w przypadku braku nadciśnienia, należy:
 - .1** dokonać przedmuchu pomieszczenia (co najmniej pięciu wymian powietrza) lub potwierdzić pomiarami, że pomieszczenie jest bezpieczne; oraz
 - .2** wytworzyć nadciśnienie w pomieszczeniu;
- .2** działanie wentylacji nadciśnieniowej powinno być monitorowane, a w przypadku awarii wentylacji nadciśnieniowej:
 - .1** alarm dźwiękowy i wizualny powinien zostać aktywowany w miejscu, w którym przebywa załoga; oraz
 - .2** jeżeli nadciśnienie nie może być natychmiast przywrócone, automatycznie lub w sposób zaprogramowany, to wymagane jest odłączenie instalacji elektrycznych, zgodnie z uznaną normą*.

* Patrz IEC 60092-502: 1999 Instalacje elektryczne na statkach – Zbiornikowce – Funkcje specjalne, tabela 5.

13.3.11 Pomieszczenia bezpieczne z otworami wejściowymi do zamkniętych pomieszczeń niebezpiecznych powinny być wyposażone w służę powietrzną, a w pomieszczeniu niebezpiecznym powinno być utrzymywane podciśnienie w stosunku do pomieszczenia bezpiecznego. Działanie wentylacji wyciągowej w pomieszczeniu niebezpiecznym powinno być monitorowane, a w przypadku awarii wentylacji wyciągowej:

- .1** alarm dźwiękowy i wizualny powinien zostać aktywowany w miejscu, w którym przebywa załoga; oraz
- .2** jeżeli podciśnienie nie może zostać natychmiast przywrócone, to w pomieszczeniu bezpiecznym wymagane jest automatyczne lub w sposób zaprogramowany odłączenie instalacji elektrycznych, zgodnie z uznanymi normami.

13.3.12 Dna podwójne, koferdamy, stępki tunelowe, tunele rurociągów, pomieszczenia ładunkowe i inne przestrzenie, w których może gromadzić się paliwo alkoholowe metylowe/etylowe, powinny mieć możliwość wentylacji, aby zapewnić bezpieczne środowisko, gdy konieczne jest wejście do tych przestrzeni.

13.4 Wentylacja pomieszczeń przygotowania paliwa

13.4.1 Pomieszczenia przygotowania paliwa powinny być wyposażone w skuteczny system wymuszonej wentylacji mechanicznej typu wyciągowego. Podczas normalnej pracy wydajność wentylacji powinna zapewniać co najmniej 30 wymian powietrza na godzinę.

13.4.2 Liczba i moc wentylatorów powinna być taka, aby ich wydajność nie zmniejszyła się o więcej niż 50%, jeżeli wentylator z oddzielnym obwodem z rozdzielnicą głównej lub rozdzielnicą awaryjnej, lub zespół wentylatorów z obwodem wspólnym z rozdzielnicą głównej lub rozdzielnicą awaryjnej, przestanie działać.

13.4.3 Systemy wentylacyjne pomieszczeń przygotowania paliwa i innych pomieszczeń obsługi paliwa powinny zawsze działać, gdy pracują pompy lub inne urządzenia do obróbki paliwa.

13.5 Wentylacja stacji bunkrowania

Stacje bunkrowania, które nie są zlokalizowane na pokładzie otwartym, powinny być odpowiednio wentylowane, aby zapewnić, że wszelkie opary uwalniane podczas operacji bunkrowania będą usuwane na zewnątrz. Jeżeli wentylacja naturalna jest niewystarczająca, stacje bunkrowania powinny podlegać szczególnemu rozpatrzeniu pod kątem zapewnienia wentylacji mechanicznej. PRS/Administracja może wymagać przedstawienia specjalnej oceny ryzyka.

13.6 Wentylacja kanałów i rurociągów o podwójnych ściankach

13.6.1 Kanały i rurociągi o podwójnych ściankach, w których znajdują się przewody paliwowe, wyposażone w system wentylacji mechanicznej typu wyciągowego, powinny mieć zapewnioną wydajność wentylacji co najmniej 30 wymian powietrza na godzinę.

13.6.2 System wentylacyjny dla rurociągów i kanałów o podwójnych ściankach powinien być niezależny od wszystkich innych systemów wentylacyjnych.

13.6.3 Wlot wentylacyjny dla rurociągów lub kanałów o podwójnych ściankach powinien zawsze znajdować się w obszarze bezpiecznym, na wolnym powietrzu, z dala od źródeł zapłonu. Otwór wlotowy powinien być wyposażony w odpowiednią osłonę z siatki drucianej i zabezpieczony przed wtargnięciem wody.

14 INSTALACJE ELEKTRYCZNE

14.1 Cel

Celem niniejszego rozdziału jest zapewnienie takich instalacji elektrycznych, które zminimalizują ryzyko zapłonu w obecności atmosfery łatwopalnej.

14.2 Wymagania funkcjonalne

Niniejszy rozdział jest powiązany z wymaganiami funkcjonalnymi 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.5, 3.2.8, 3.2.11, 3.2.13, 3.2.15, 3.2.16 oraz 3.2.17 niniejszej *Publikacji*.

14.3 Wymagania ogólne

14.3.1 Instalacje elektryczne powinny odpowiadać uznanym normom* co najmniej równoważnym tym, które są akceptowane przez IMO.

* Patrz mające zastosowanie normy serii IEC 60092:2018.

14.3.2 Wyposażenie elektryczne i przewody nie powinny być instalowane w obszarach niebezpiecznych, chyba że są niezbędne do celów eksploatacyjnych lub zwiększenia bezpieczeństwa.

14.3.3 Jeżeli wyposażenie elektryczne jest instalowane w obszarach niebezpiecznych, jak podano w 14.3.2, to powinno ono być dobierane, instalowane oraz utrzymywane zgodnie z normami IEC, co najmniej równoważnymi normom akceptowanym przez IMO.

14.3.4 Instalacja oświetleniowa w obszarach niebezpiecznych powinna być podzielona na co najmniej dwa odgałęzione obwody. Wszystkie przełączniki i urządzenia ochronne powinny przerywać wszystkie bieguny lub fazy i powinny znajdować się w obszarze bezpiecznym.

14.3.5 Instalacja urządzeń elektrycznych na statku powinna być zapewniać bezpieczne połączenie tych urządzeń z kadłubem statku.

15 SYSTEMY STEROWANIA, MONITORINGU I BEZPIECZEŃSTWA

15.1 Cel

Celem niniejszego rozdziału jest zapewnienie systemów sterowania, monitoringu i bezpieczeństwa, które wspomagają efektywne i bezpieczne działanie instalacji paliwowych, jak określono w innych rozdziałach niniejszej *Publikacji*.

15.2 Wymagania funkcjonalne

Niniejszy rozdział jest powiązany z wymaganiami funkcjonalnymi 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.9, 3.2.10, 3.2.11, 3.2.13, 3.2.14 oraz 3.2.17 niniejszej *Publikacji*. W szczególności obowiązują następujące wymagania:

- .1** systemy sterowania, monitoringu i bezpieczeństwa instalacji alkoholu metylowego/etylowego powinny być takie, aby w przypadku pojedynczej awarii, nie wystąpiła niedopuszczalna utrata mocy;
- .2** system bezpieczeństwa paliwa powinien być taki, aby zapewniał automatyczne odcięcie instalacji zasilania paliwem w przypadku awarii w systemach opisanych w Tabeli 15.1 oraz w przypadku innych stanów awaryjnych, które mogą wystąpić zbyt szybko, aby można było dokonać interwencji ręcznej;
- .3** funkcje bezpieczeństwa powinny być wbudowane w dedykowany system bezpieczeństwa paliwa, który jest niezależny od systemu sterowania paliwem, w celu uniknięcia możliwych awarii spowodowanych wspólną przyczyną; obejmuje to zasilanie energią oraz sygnały wejściowy i wyjściowy;
- .4** systemy bezpieczeństwa, w tym oprzyrządowanie, powinny być takie, aby uniknąć przypadkowego zatrzymania, np. w wyniku awarii detektora oparów lub przerwania przewodu w obwodzie czujnika; oraz
- .5** jeżeli w celu spełnienia wymagań konieczne jest zastosowanie dwóch instalacji zasilania paliwem, to każda instalacja powinna być wyposażona we własny zestaw niezależnych układów sterowania i bezpieczeństwa paliwa.

15.3 Wymagania ogólne

15.3.1 Należy zainstalować odpowiednie oprzyrządowanie pomiarowe umożliwiające lokalny i zdalny odczyt istotnych parametrów, w celu zapewnienia bezpiecznego zarządzania całym wyposażeniem paliwowym, w tym bunkrowaniem.

15.3.2 Należy zainstalować urządzenia do wykrywania wycieku cieczy w koferdamach ochronnych otaczających zbiorniki paliwa, we wszystkich kanałach wokół rurociągów paliwowych, w pomieszczeniach przygotowania paliwa oraz w innych pomieszczeniach zamkniętych, w których znajdują się rurociągi paliwowe o pojedynczej ściance lub inne wyposażenie paliwowe.

15.3.3 Przestrzeń między ściankami rur w systemie rurociągów o podwójnych ściankach powinna być monitorowana pod kątem wycieków, a system monitoringu powinien być podłączony do systemu alarmowego. Każdy wykryty wyciek powinien doprowadzić do odcięcia uszkodzonego rurociągu zasilania paliwem, zgodnie z Tabelą 15.1.

15.3.4 W każdym pomieszczeniu zamkniętym, w którym znajduje się niezależny zbiornik zapasowy bez koferdamu ochronnego, należy przewidzieć co najmniej jedną studzienkę zęzową ze wskaźnikiem poziomu. Należy przewidzieć alarm wysokiego poziomu zęzy. System wykrywania wycieków powinien aktywować alarm i funkcje bezpieczeństwa zgodnie z Tabelą 15.1.

15.3.5 W przypadku zbiorników, które nie są na stałe zamontowane na statku, należy przewidzieć system monitoringu równoważny systemowi przewidzianemu dla zbiorników zamontowanych na stałe.

15.4 Monitoring bunkrowania i zbiorników paliwa

15.4.1 Wskaźniki poziomu zbiorników paliwa

Każdy zbiornik paliwa powinien być wyposażony w urządzenie do pomiaru poziomu, typu zamkniętego, wykonane w taki sposób, aby zawsze można było uzyskać odczyty poziomu paliwa, a jeśli nie można przeprowadzić jego niezbędnej konserwacji podczas eksploatacji zbiornika paliwa, to należy zainstalować dwa urządzenia.

15.4.2 Kontrola przepełnienia

15.4.2.1 Każdy zbiornik paliwa powinien być wyposażony w wizualny i dźwiękowy alarm wysokiego poziomu cieczy. Powinno być możliwe sprawdzenie jego działania z zewnątrz zbiornika; system alarmowy może być wspólny z systemem pomiaru poziomu (skonfigurowanym jako alarm w nadajniku pomiaru), ale powinien być niezależny od systemu alarmu zbyt wysokiego poziomu.

15.4.2.2 Dodatkowy czujnik (zbyt wysokiego poziomu) działający niezależnie od alarmu wysokiego poziomu cieczy powinien automatycznie uruchamiać zawór odcinający, aby uniknąć nadmiernego ciśnienia cieczy w rurociągu bunkrowania i zapobiec całkowitemu napełnieniu zbiornika.

15.4.2.3 Alarmy wysokiego i zbyt wysokiego poziomu dla zbiorników paliwa powinny być widoczne i słyszalne w miejscu, z którego steruje się odgazowaniem zbiorników paliwa, poprzez napełnienie ich wodą, przy założeniu, że napełnianie wodą jest preferowaną metodą odgazowania.

15.5 Sterowanie bunkrowaniem

15.5.1 Sterowanie bunkrowaniem powinno odbywać się z bezpiecznego odległego miejsca. W tym bezpiecznym odległym miejscu:

- .1 powinno być możliwe monitorowanie poziomu w zbiorniku;
- .2 powinna być możliwa obsługa zdalnie sterowanych zaworów wymienionych w 8.5.4 z tego miejsca; zamknięcie zaworu odcinającego bunkrowanie powinno być możliwe z miejsca sterowania bunkrowaniem oraz z innego bezpiecznego miejsca; oraz
- .3 alarmy przepełnienia i automatyczne zatrzymanie powinny być również sygnalizowane w tym miejscu.

15.5.2 W przypadku, gdy wentylacja w otaczających kanałach lub przestrzeniach pomiędzy ściankami rurociągów bunkrowania o podwójnych ściankach zostanie zatrzymana, to w miejscu sterowania bunkrowaniem powinien zostać aktywowany alarm dźwiękowy i wizualny.

15.5.3 W przypadku wykrycia wycieku paliwa w otaczającym kanale lub w przestrzeni pomiędzy ściankami rurociągów bunkrowania o podwójnych ściankach, alarm dźwiękowy i wizualny oraz awaryjne zamknięcie zaworu bunkrowego powinny zostać aktywowane automatycznie.

15.6 Monitoring pracy silnika

Oprócz oprzyrządowania przewidzianego zgodnie z *Konwencją SOLAS*, rozdział II-1, część C, na mostku nawigacyjnym, w centrali manewrowo-kontrolnej maszynowni i na platformie manewrowej powinny być zamontowane wskaźniki:

- .1 działania silników zasilanych alkoholem metylowym/etylowym; oraz
- .2 działania i trybu pracy silnika w przypadku silników dwupaliwowych.

15.7 Wykrywanie gazu

15.7.1 Zainstalowane na stałe detektory gazu powinny być montowane w:

- .1 wszystkich wentylowanych przestrzeniach pomiędzy ściankami rurociągów paliwowych o podwójnych ściankach;
- .2 przedziałach maszynowych, w których znajduje się wyposażenie paliwowe lub odbiorniki paliwa;
- .3 pomieszczeniach przygotowania paliwa;
- .4 innych zamkniętych pomieszczeniach, w których znajdują się rurociągi paliwowe lub inne urządzenia paliwowe bez kanałów;
- .5 innych zamkniętych lub półzamkniętych pomieszczeniach, w których mogą się gromadzić opary paliwa;
- .6 koferdamach i pomieszczeniach magazynowych zbiorników paliwa otaczających zbiorniki paliwa;
- .7 szluzach powietrznych; oraz
- .8 wlotach wentylacyjnych do pomieszczeń mieszkalnych i przedziałów maszynowych, jeżeli jest to konieczne na podstawie oceny ryzyka, wymaganej w 4.2.

15.7.2 Należy rozważyć liczbę i rozmieszczenie detektorów w każdej przestrzeni, biorąc pod uwagę wielkość, układ i wentylację tej przestrzeni. W celu określenia najlepszego ich rozmieszczenia, należy przeprowadzić analizę rozpraszania gazu lub fizyczny test z użyciem dymu.

15.7.3 Urządzenia do wykrywania oparów paliwa powinny być projektowane, instalowane i poddawane próbom zgodnie z uznaną normą*.

* Patrz IEC 60079-29-1: 2016 – *Atmosfery wybuchowe – Detektory gazu – Wymagania dotyczące działania detektorów gazów palnych*.

15.7.4 Alarm dźwiękowy i wizualny powinien zostać aktywowany przy stężeniu oparów paliwa wynoszącym 20% dolnej granicy wybuchowości (DGW). System bezpieczeństwa powinien zostać aktywowany przy stężeniu 40% DGW, wykrytym przez dwa detektory. W procesie projektowania systemu wykrywania należy zwrócić szczególną uwagę na toksyczność.

15.7.5 W przypadku wentylowanych kanałów i przestrzeni między ściankami rurociągów paliwowych o podwójnych ściankach znajdujących się w przedziałach maszynowych zawierających silniki zasilane alkoholem metylowym/etylowym, granica alarmu powinna zostać ustawiona na 20% DGW. System bezpieczeństwa powinien zostać aktywowany przy stężeniu 40% DGW wykrytym przez dwa detektory.

15.7.6 Alarmy dźwiękowy i wizualny od urządzeń do wykrywania oparów paliwa powinny być sygnalizowane na mostku nawigacyjnym, w centralnym posterunku dowodzenia stale obsadzonym wachtą, centrum bezpieczeństwa oraz w miejscu sterowania bunkrowaniem, jak również lokalnie.

15.7.7 Wykrywanie oparów paliwa, o którym mowa w niniejszym rozdziale, powinno odbywać się w sposób ciągły i bezzwłoczny.

15.8 Wykrywanie pożaru

Wykrycie pożaru w przedziale maszynowym, w którym znajdują się silniki zasilane alkoholem metylowym/etylowym oraz w pomieszczeniach magazynowych zbiorników paliwa powinno aktywować alarm dźwiękowy i wizualny na mostku nawigacyjnym oraz w centralnym posterunku dowodzenia stale obsadzonym wachtą lub centrum bezpieczeństwa, jak również lokalnie.

15.9 Utrata wentylacji

Jakakolwiek utrata wydajności wentylacji powinna aktywować dźwiękowy i wizualny alarm na mostku nawigacyjnym oraz w centralnym posterunku dowodzenia stale obsadzonym wachtą lub centrum bezpieczeństwa, jak również lokalnie.

15.10 Funkcje bezpieczeństwa instalacji zasilania paliwem

15.10.1 W przypadku odcięcia zasilania paliwem z powodu aktywacji zaworu automatycznego, zasilanie paliwem nie powinno zostać otwarte dopóki nie zostanie ustalona przyczyna odcięcia i nie zostaną podjęte niezbędne środki ostrożności. Dobrze widoczna informacja zawierająca instrukcje w tym zakresie powinna być umieszczona na stanowisku obsługi zaworów odcinających rurociągi zasilania paliwem.

15.10.2 Jeżeli nastąpi wyciek paliwa prowadzący do odcięcia zasilania paliwem, to zasilanie paliwem nie powinno zostać przywrócone do czasu znalezienia wycieku i jego usunięcia. Instrukcje w tym zakresie powinny być umieszczone w widocznym miejscu w przedziale maszynowym.

15.10.3 W przedziale maszynowym, w którym znajdują się silniki zasilane alkoholem metylowym/etylowym, powinna zostać trwale zamocowana tabliczka ostrzegawcza lub wywieszka informująca, że podczas pracy silnika (silników) na alkoholu metylowym/etylowym nie wolno podnosić i przemieszczać ciężkich elementów grożących uszkodzeniem rurociągów paliwowych.

15.10.4 Pompy i zasilanie paliwem powinny być przystosowane do ręcznego, zdalnego zatrzymania awaryjnego z następujących miejsc, jak to ma zastosowanie:

- .1 mostek nawigacyjny;
- .2 pomieszczenie sterowania ładunkiem;
- .3 pokładowe centrum bezpieczeństwa;
- .4 centrala manewrowo-kontrolna maszynowni;
- .5 stanowisko pożarowe; oraz
- .6 przy wyjściu z pomieszczeń przygotowania paliwa.

Tabela 15.1
Monitoring systemu zasilania silników alkoholem metylowym/etylowym

Parametr	Alarm	Automatyczne zamknięcie zaworu zbiornika (zawór(y), przywołane w 9.6.2)	Automatyczne zamknięcie głównego zaworu paliwa (zawór(y), przywołane w 9.6.3)	Automatyczne zamknięcie zaworu bunkrowego	Uwagi
Wysoki poziom w zbiorniku paliwa	X			X	Patrz 15.4.2.1
Zbyt wysoki poziom w zbiorniku paliwa	X			X	Patrz 15.4.2.2 oraz 15.5.1
Utrata wentylacji w przestrzeni pomiędzy ściankami rurociągu bunkrowania	X			X	Patrz 15.5.2
Wykrycie gazu w przestrzeni pomiędzy ściankami rurociągu bunkrowania	X			X	Patrz 15.5.3
Utrata wentylacji w pomieszczeniach wentylowanych	X				Patrz 15.9
Odcięcie/zatrzymanie ręczne	X			X	Patrz 15.5.1
Wykrycie ciekłego alkoholu metylowego/etylowego w przestrzeni pomiędzy ściankami rurociągu bunkrowania o podwójnych ściankach	X			X	Patrz 15.5.3
Wykrycie oparów w kanałach wokół rurociągów paliwowych	X				Patrz 15.7.1.1
Wykrycie oparów w koferdamach otaczających zbiorniki paliwa. Jeden detektor sygnalizuje 20% DGW	X				Patrz 15.7.5
Wykrycie oparów w słuzach powietrznych	X				Patrz 15.7.1.7
Wykrycie oparów w koferdamach otaczających zbiorniki paliwa. Dwa detektory sygnalizują 40% DGW	X	X		X	Patrz 15.7.1.6
Wykrycie oparów w kanałach wokół rur o podwójnych ściankach, 20% DGW	X				Patrz 15.7.7
Wykrycie oparów w kanałach wokół rur o podwójnych ściankach, 40% DGW	X	X	X		Patrz 15.7.7. Dwa detektory gazu sygnalizują min. 40% DGW przed odcięciem/zatrzymaniem
Wykrycie wycieku cieczy w przestrzeni pomiędzy ściankami rur o podwójnych ściankach	X	X	X		Patrz 15.3.3
Wykrycie wycieków cieczy w maszynowni	X	X			Patrz 15.3.2
Wykrycie wycieków cieczy w pomieszczeniu przygotowania paliwa	X	X			Patrz 15.3.2
Wykrycie wycieku cieczy w koferdamach ochronnych otaczających zbiorniki paliwa	X				Patrz 15.3.2

16 SZKOLENIA, TRENINGI I ĆWICZENIA RATUNKOWE

16.1 Celem niniejszego rozdziału jest zapewnienie, że marynarze będący na statku są odpowiednio wykwalifikowani, wyszkoleni i doświadczeni.

16.2 Treningi i ćwiczenia związane z paliwem alkoholowym metylowym/etylowym powinny być włączone do rozkładu treningów okresowych.

17 PROCEDURY OPERACYJNE

17.1 Cel

Celem niniejszego rozdziału jest zapewnienie, że procedury operacyjne dotyczące załadunku, przechowywania, obsługi, konserwacji i inspekcji instalacji paliwa alkoholowego metylowego/etylowego minimalizują ryzyko dla personelu, statku i środowiska oraz są spójne z praktykami obowiązującymi w przypadku konwencjonalnych statków zasilanych paliwem olejowym, przy jednoczesnym uwzględnieniu charakteru tych paliw.

17.2 Wymagania funkcjonalne

Niniejszy rozdział jest powiązany z wymaganiami funkcjonalnymi 3.2.1 do 3.2.3, 3.2.9, 3.2.11, 3.2.14, 3.2.15 oraz 3.2.16 niniejszej *Publikacji*. W szczególności zastosowanie mają następujące wymagania:

- .1 kopia niniejszej *Publikacji* (MSC.1/Circ.1621) lub krajowych przepisów obejmujących wymagania dotyczące stosowania paliw alkoholowych metylowych/etylowych na statkach powinna znajdować się na pokładzie każdego statku otrzymującego dodatkowy znak w symbolu klasy, jak podano w 2.1.2 i 2.1.3;
- .2 procedury konserwacyjne i informacje dotyczące wszystkich instalacji związanych z metanolem/etanolem powinny być dostępne na statku;
- .3 statek powinien być wyposażony w procedury operacyjne, w tym odpowiednio szczegółowe instrukcje obchodzenia się z paliwem, tak aby przeszkolony, wykwalifikowany personel mógł bezpiecznie obsługiwać instalacje bunkrowania, przechowywania i przesyłania paliwa; oraz
- .4 statek powinien być wyposażony w odpowiednie procedury awaryjne.

17.3 Wymagania dotyczące konserwacji

17.3.1 Procedury konserwacji i napraw powinny obejmować kwestie dotyczące systemu bezpiecznego przechowywania paliwa i przestrzeni przyległych. Należy zwrócić szczególną uwagę na toksyczność paliwa.

17.3.2 Procedury i informacje powinny obejmować konserwację wyposażenia elektrycznego zainstalowanego w przestrzeniach i obszarach zagrożonych wybuchem. Inspekcje i konserwacja instalacji elektrycznych w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem powinny być wykonywane zgodnie z uznanymi normami.

17.4 Wymagania dotyczące operacji bunkrowania

17.4.1 Odpowiedzialność

17.4.1.1 Przed rozpoczęciem jakiejkolwiek operacji bunkrowania kapitan statku przyjmującego lub jego przedstawiciel oraz przedstawiciel źródła bunkrowania (osoby odpowiedzialne (PIC)) powinni:

- .1 uzgodnić w formie pisemnej procedurę transferu, w tym maksymalną szybkość transferu na wszystkich etapach i objętość paliwa do transferu;
- .2 uzgodnić w formie pisemnej działania, które należy podjąć w sytuacjach awaryjnych; oraz
- .3 wypełnić i podpisać listę kontrolną bezpieczeństwa bunkrowania.

17.4.1.2 Po zakończeniu operacji bunkrowania, osoba odpowiedzialna ze statku (PIC) powinna otrzymać i podpisać dokumentację zawierającą opis produktu i dostarczoną ilość.

17.4.2 Opis systemów sterowania, automatyki i bezpieczeństwa

17.4.2.1 Instrukcja obchodzenia się z paliwem wymagana w pkt 17.2.3 powinna obejmować, co najmniej:

- .1 ogólną obsługę statku pomiędzy dokowaniami, w tym procedury załadunku bunkra oraz w stosownych przypadkach jego wyładunku, pobierania próbek, zubożniania i odgazowania;
- .2 obsługę instalacji gazu obojętnego;
- .3 procedury przeciwpożarowe i awaryjne: obsługi i konserwacji instalacji przeciwpożarowych oraz stosowania środków gaśniczych;
- .4 specyficzne właściwości paliwa i specjalny sprzęt potrzebny do bezpiecznego obchodzenia się z danym paliwem;
- .5 obsługę i konserwację stałych i przenośnych urządzeń do wykrywania gazu;
- .6 awaryjne systemy wyłączania, jeśli są zamontowane; oraz
- .7 opis procedur postępowania w sytuacjach awaryjnych, takich jak wyciek, pożar lub zatrucie.

17.4.2.2 Schemat instalacji paliwowej/rurociągów i przyrządów pomiarowych (P&ID) powinien być powielony i trwale umieszczony na statkowym stanowisku sterowania bunkrowaniem oraz w stacji bunkrowania.

17.4.3 Weryfikacja przed bunkrowaniem

17.4.3.1 Przed przeprowadzeniem operacji bunkrowania należy przeprowadzić weryfikację, obejmującą, co najmniej, następujące czynności i udokumentować je na liście kontrolnej bezpieczeństwa bunkrowania:

- .1 wszystkie metody łączności, w tym połączenie statek-brzeg (SSL), jeśli jest zainstalowane;
- .2 działanie stałego sprzętu do wykrywania pożaru;
- .3 działanie przenośnego sprzętu do wykrywania gazu;
- .4 gotowość stałych i przenośnych instalacji i urządzeń przeciwpożarowych;
- .5 działanie zdalnie sterowanych zaworów; oraz
- .6 inspekcję węży i złączy.

17.4.3.2 Dokumentacja pomyślnej weryfikacji powinna być potwierdzona przez wzajemnie uzgodnioną i wypełnioną listę kontrolną bezpieczeństwa bunkrowania, podpisaną przez obie osoby odpowiedzialne (PICs).

17.4.4 Łączność ze źródłem bunkrowania statku

17.4.4.1 Łączność powinna być utrzymywana pomiędzy osobą odpowiedzialną na statku (PIC) a osobą odpowiedzialną za źródła bunkrowania (PIC) przez cały czas trwania operacji bunkrowania. W przypadku braku możliwości utrzymania łączności, bunkrowanie powinno zostać przerwane i nie być wznowiane do czasu przywrócenia łączności.

17.4.4.2 Urządzenia łączności używane podczas bunkrowania powinny być zgodne z uznanymi normami dla takich urządzeń, akceptowanymi przez PRS/Administrację.

17.4.4.3 Osoby odpowiedzialne powinny mieć bezpośrednią i natychmiastową łączność ze wszystkimi pracownikami biorącymi udział w operacji bunkrowania.

17.4.4.4 Połączenie statek-brzeg (SSL) lub równoważne środki łączności ze źródłem bunkrowania przewidziane w celu przekazania automatycznego sygnału zatrzymania (ESD) powinny być kompatybilne ze statkiem odbierającym i systemem ESD obiektu dostarczającego*.

* Patrz ISO 28460:2010, Przemysł naftowy i gazowy – instalacja i wyposażenie do skroplonego gazu ziemnego – Interfejs statek-brzeg i operacje portowe.

17.4.5 Podłączenie masy

Należy zwrócić uwagę na izolację elektryczną między statkiem a brzegiem.

18 PRÓBY NA STATKU

18.1 Instalacje rurociągów paliwowych

18.1.1 Wszystkie rurociągi ciśnieniowe instalacji paliwowej, po zamontowaniu na statku, powinny zostać poddane próbie szczelności ciśnieniem próbnym wynoszącym 1,25 ciśnienia roboczego.

18.1.2 Zawory nadmiarowe ciśnienia/bezpieczeństwa na rurociągach paliwa powinny zostać poddane próbie działania, w zakresie przewidzianych nastaw ciśnienia.

18.2 Próby działania kompletnych systemów związanych z instalacją paliwa

18.2.1 Po zainstalowaniu na statku, wszystkie systemy związane z instalacją paliwową oraz systemy sterowania, monitorowania i bezpieczeństwa powinny zostać poddane próbom funkcjonalnym, zgodnie z programem odbiorów i prób.

18.2.2 Wszystkie funkcje bezpieczeństwa systemu zasilania silników alkoholem metylowym/etylowym, określone w Tabeli 15.1, powinny zostać poddane próbom, w celu potwierdzenia ich prawidłowego działania.

Wykaz dokumentów przywołanych w niniejszej Publikacji

1. ISO 6583: Metanol jako paliwo do zastosowań morskich – Ogólne wymagania i specyfikacje.
2. ISO 28460:2010, Przemysł naftowy i gazowy – instalacja i wyposażenie do skroplonego gazu ziemnego – Interfejs statek-brzeg i operacje portowe.
3. IEC 60079-29-1: 2016 – Atmosfery wybuchowe – Detektory gazu – Wymagania dotyczące działania detektorów gazów palnych.
4. IEC 60092-502: Zbiornikowce przewożące łatwopalne gazy skroplone.
5. IACS Rec. No. 146: Ocena ryzyka wymagana przez Kodeks IGF.

Wykaz dokumentów wdrożonych w niniejszej Publikacji**Rezolucje IACS:**

1. UI GF20: Rozmieszczenie zbiorników paliwa na statkach zasilanych alkoholem metylowym/etylowym,
 2. UI GF21: Instalacje gaśnicze CO₂ w przedziałach maszynowych na statkach zasilanych alkoholem metylowym/etylowym.
-