

Polski Rejestr Statków

PRZEPISY

PUBLIKACJA NR 105/P

**JEDNOSTKI MORSKIE
STACJONARNE JEDNOSTKI
I URZĄDZENIA GÓRNICCTWA MORSKIEGO
PRZEPISY BUDOWY I NADZORU**



sierpień
2018

Publikacja przepisowa JEDNOSTKI MORSKIE. STACJONARNE JEDNOSTKI I URZĄDZENIA GÓRNICTWA MORSKIEGO. PRZEPISY BUDOWY I NADZORU składa się z następujących części:

- I – Zasady pełnienia nadzoru
- II – Konstrukcja, materiały, wyposażenie morskie
- III – Posadowienie *jednostki* na dnie morskim
- IV – Urządzenia i instalacje maszynowe
- V – Ochrona przeciwpożarowa i przeciwwybuchowa
- VI – Urządzenia elektryczne i automatyka
- VII – Urządzenia i instalacje produkcyjne
- VIII – Wyposażenie radiowe, nawigacyjne, sygnałowe, ratunkowe, ochrony środowiska i urządzenia dźwignicowe
- IX – Świadectwa bezpieczeństwa eksploatacji
- X – Lotnisko dla śmigłowca

Publikacja Nr 105/P, edycja sierpień 2018 została zatwierdzona przez Zarząd PRS S.A. w dniu 6 sierpnia 2018 r. na podstawie Uchwały Rady Technicznej Nr 1/18 z dnia 24 lipca 2018 r. i wchodzi w życie z dniem 10 sierpnia 2018 r. Publikacja ta zastępuje *Publikację Nr 105/P, edycja 2018*.

Rozszerzeniem i uzupełnieniem niniejszej publikacji są następujące dokumenty Polskiego Rejestru Statków:

Zasady działalności nadzorczej,

Przepisy klasyfikacji i budowy statków morskich,

Przepisy nadzoru konwencyjnego statków morskich,

Publikacja Nr 2/P – Alternatywne systemy nadzoru urządzeń maszynowych,

Publikacja Nr 2/I – Zapobieganie drganiom na statkach,

Publikacja Nr 9/P – Wymagania dla systemów komputerowych,

Publikacja Nr 18/I – Wytyczne prowadzenia badań nieniszczących podwodnej części ruchomych jednostek górnictwa morskiego,

Publikacja Nr 28/I – Wytyczne dotyczące bezpiecznego wejścia do przestrzeni zamkniętych,

Publikacja Nr 51/P – Zasady uznawania firm serwisowych,

Publikacja Nr 52/P – Przegląd części podwodnej ruchomych jednostek górnictwa morskiego bez ich dokowania,

Publikacja Nr 54/P – Alternatywne systemy nadzoru kadłuba.

SPIS TREŚCI

str.

Część I	– Zasady pełnienia nadzoru	9
Część II	– Konstrukcja, materiały, wyposażenie morskie	43
Część III	– Posadowienie jednostki na dnie morskim.....	107
Część IV	– Urządzenia i instalacje maszynowe	117
Część V	– Ochrona przeciwpożarowa i przeciwybuchowa.....	135
Część VI	– Urządzenia elektryczne i automatyka	199
Część VII	– Urządzenia i instalacje produkcyjne	273
Część VIII	– Wyposażenie radiowe, nawigacyjne, sygnałowe, ratunkowe, ochrony środowiska i urządzenia dźwignicowe.....	297
Część IX	– Świadectwa bezpieczeństwa eksploatacji.....	<u>(wycofano)</u>
Część X	– Lotnisko dla śmigłowca	341
Załącznik A	– Systemy rurociągów podmorskich	379

CZĘŚĆ I

Zasady pełnienia nadzoru

1	Postanowienia ogólne	9
1.1	Nadzór według niniejszej <i>Publikacji</i>	9
1.2	Określenia, skróty.....	10
2	Zakres nadzoru	16
3	Dokumenty wystawiane dla jednostki przez PRS	17
3.1	Postanowienia ogólne.....	17
3.2	Dokumenty wystawiane po zakończeniu prób stoczniowych <i>jednostki</i>	17
3.3	Dokumenty wystawiane po osadzeniu <i>jednostki</i> na dnie morza.....	17
3.4	Dokumenty stałe – wystawiane po pozytywnym zakończeniu prób eksploatacyjnych.....	18
3.5	Dokumenty urządzeń dźwignicowych.....	19
3.6	Dokumenty dotyczące wycofania <i>jednostki</i> z eksploatacji.....	19
3.7	Dokumenty inne.....	19
4	Przyjęcie jednostki pod nadzór PRS	19
4.1	Zasady ogólne.....	19
4.2	<i>Jednostka</i> nowobudowana pod nadzorem PRS.....	20
4.3	Przebudowywana <i>jednostka</i> ruchoma, posiadająca Świadcstwo klasy.....	22
4.4	Przebudowywana <i>jednostka</i> ruchoma, której klasa utraciła ważność.....	23
4.5	Przebudowywana <i>jednostka</i> ruchoma, która nigdy nie miała klasy.....	23
4.6	<i>Jednostka</i> niepodlegająca przebudowie, posiadająca uprzednio Świadcstwo klasy.....	23
5	Utrzymanie ważności świadectw jednostki górnictwa morskiego – przeglądy	25
5.1	Zasady ogólne.....	25
5.2	Przeglądy okresowe.....	28
5.3	Przeglądy w nadzorze stałym i innych alternatywnych systemach nadzoru.....	29
5.4	Inne przeglądy.....	29
5.5	Audyt.....	30
6	Zakresy przeglądów okresowych	30
6.1	Przeгляд roczny.....	30
6.2	Przeгляд pośredni.....	33
6.3	Przeгляд dla odnowienia Świadcstwa jednostki górnictwa morskiego.....	34
7	Zawieszenie ważności świadectwa	35
7.1	Automatyczne zawieszenie ważności Świadcstwa jednostki górnictwa morskiego.....	35
7.2	Zapowiedziane zawieszenie ważności Świadcstwa.....	36
7.3	Okres zawieszenia ważności Świadcstwa.....	36
7.4	Przywrócenie ważności Świadcstwa.....	36
7.5	Informowanie Operatora, Administracji Morskiej i Urzędu Górniczego.....	36
8	Utrata ważności świadectwa	36
9	Czasowe wyłączenie <i>jednostki</i> z eksploatacji, wycofanie z eksploatacji i utylizacja <i>jednostki</i>	37

1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1 Nadzór według niniejszej *Publikacji*

1.1.1 Przedmiotem nadzoru według niniejszych *Przepisów budowy i nadzoru* (zwanym dalej *Publikacją*) są morskie jednostki, zdefiniowane w 1.2.1, przeznaczone do wydobywania i/lub przetwarzania węglowodorów, przystosowane do pływania i do osadzenia doraźnego lub stałego na dnie jako jednostki stacjonarne – zwane dalej *jednostkami* lub platformami. Przedmiotem nadzoru są także związane z *jednostkami* osadzonymi na dnie, systemy rurociągów podmorskich eksportowych.

Publikacja ma również zastosowanie do stałych platform wiertniczych w rozumieniu Ustawy z dnia 18 sierpnia 2011 roku o bezpieczeństwie morskim (Dz.U. 2011 nr 228 poz.1368) z późniejszymi zmianami.

Szczegółowe definicje użytych wyżej określeń podano w 1.2.1

1.1.2 Wymagania techniczne zawarte w *Publikacji* mogą być odpowiednio zastosowane do innych, niż podano 1.1.1, morskich jednostek i morskich urządzeń związanych z wydobywaniem, przetwarzaniem i transportem węglowodorów oraz systemów rurociągów podmorskich.

1.1.3 W rozumieniu Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz.U.2014.812 z dnia 23.06.2014 r.), rozdział 13, §367 ust. 1, niniejsze przepisy dotyczą morskich jednostek, o których mowa w podpunktach b, c f i g, z wyłączeniem jednostek i urządzeń wiertniczych.

1.1.4 Wymagania *Publikacji* mają zastosowanie do projektowania, budowy/przebudowy *jednostki*, do *jednostki* w stanie pływania, w stanach przejściowych i w stanie (eksploatacyjnym) osadzenia na dnie, jak również do wycofania z eksploatacji i utylizacji *jednostki*.

1.1.5 *Jednostki* osadzone na dnie w obrębie polskich obszarów morskich powinny spełniać mające zastosowanie wymagania polskiego prawa budowlanego¹ oraz polskiego prawa geologicznego i górniczego.

1.1.6 *Publikacja* ustala zasady nadzoru technicznego pełnionego przez Polski Rejestr Statków. *Publikacja* informuje również o obowiązkach Zlecającego, związanych z nadzorem.

1.1.7 Celem nadzoru sprawowanego przez PRS jest zapewnienie bezpiecznej eksploatacji *jednostki*, przez sprawdzenie i potwierdzenie zgodności konstrukcji i stanu technicznego *jednostki* z wymaganiami tej *Publikacji* i mającymi zastosowanie wymaganiami prawnymi, o których mowa w 1.1.4.

1.1.8 Część I *Publikacji* określa sposoby i przebieg prowadzenia nadzoru. Wymagania techniczne, stanowiące podstawę nadzoru ujęte są w Częściach od II do VIII i X.

1.1.9 *Publikacja* określa wymagania, po spełnieniu których, dla *jednostki* i jej wyposażenia mogą być wydane przez PRS odpowiednie świadectwa (certyfikaty) zgodności.

1.1.10 Nadzór Polskiego Rejestru Statków obejmuje strukturę (konstrukcję metalową) *jednostki*, na którą składają się ponton i jego podpory – w całości.

1.1.11 Nadzór Polskiego Rejestru Statków nad *jednostką* obejmuje, jeżeli nie ustalono inaczej, wyposażenie pontonu *jednostki* zawarte w granicach, które wyznaczają:

- manifold produkcyjny (włącznie),
- zawór na wylocie ropy eksportowanej (włącznie),

¹ Wszystkie zapisy w niniejszej *Publikacji*, nawiązujące do prawa budowlanego, geologicznego i górniczego, jak również do innych aktów prawnych wymienionych w 1.2.1 Części III, mają zastosowanie wyłącznie na polskich obszarach morskich (wg Ustawy z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej).

- zawór na wylocie gazu eksportowanego (włącznie),
- zawór na wylocie wody zatłaczanej do złoża (włącznie),
- pompy zanurzone wody morskiej chłodzącej i pożarowej (włącznie),
- zawory na dolocie mediów użytkowych dostarczanych okresowo na platformę (np. paliwo ciekłe) – włącznie,
- wieża wiertnicza (jeżeli ma zastosowanie) – wyłączona, z wyjątkiem oznakowania i oświetlenia przeszkodowego według Części X oraz rur instalacji wydmuchowej i pochodni (jeżeli są umieszczone na wieży).

1.1.12 Zasady nadzoru PRS nad systemami rurociągów podmorskich podane są w Załączniku A.

1.1.13 PRS może wykonać ocenę bezpieczeństwa jednostki drogą analizy i oceny ryzyka metodami przyjętymi na obszarze offshore, jak również dokonywać niezależnej weryfikacji według Art. 17 Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2013/30/UE z dnia 12 czerwca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa działalności związanej ze złożami ropy naftowej i gazu ziemnego na obszarach morskich oraz zmiany dyrektywy 2004/35/WE (Dz.U.UE.L.2013.178.66).

1.2 Określenia, skróty

1.2.1 Określenia i skróty

Administracja Morska – na potrzeby tej *Publikacji* – właściwy terenowy organ polskiej Administracji Morskiej – Urząd Morski.

Budowla morska – w rozumieniu prawa budowlanego jest to *jednostka* osadzona na dnie na stałe, inaczej – morska budowla hydrotechniczna.

CSJ – Centralne stanowisko sterowania *jednostką* – wydzielone pomieszczenie lub część pomieszczenia przeznaczona do sterowania i kontroli ważnych funkcji niezwiązanych bieżąco z procesem produkcyjnym; przykładowo: oświetlenie nawigacyjne, system balastowy, system podnośny, dowodzenie ewakuacją *jednostki*.

CSP – Centralne stanowisko sterowania produkcją wydzielone pomieszczenie lub część pomieszczenia przeznaczona do sterowania i kontroli procesu technologicznego wydobywania i przetwarzania węglowodorów oraz sterowania i kontroli systemów wspomagających proces technologiczny (w tym systemów zapewniających dostarczenie energii).

Cykl certyfikacyjny – powtarzający się cyklicznie okres liczony od daty zakończenia przeglądu zasadniczego przyjęcia *jednostki* pod nadzór lub od daty przeglądu odnowienia świadectwa, równy okresowi ważności świadectwa (zazwyczaj 5 lat) i obejmujący wszystkie należne przeglądy okresowe.

Czynnik procesowy – medium pozyskiwane ze złoża, podlegające procesowi technologicznemu, a następnie eksportowane z *jednostki* i/lub zużywane na jej potrzeby energetyczne w postaci cieczy i gazu.

Dociążanie – Pre-loading – przejściowe zwiększenie nacisku wywieranego na dno przez nogę *jednostki*, przez odpowiednie zabalastowanie, stosowane podczas osadzania *jednostki* na dnie.

FAULT TREE – analiza drzewa niezdatności – metoda stosowana przy analizie ryzyka.

FMEA – Failure Mode and Effect Analysis – analiza rodzajów i skutków uszkodzenia, metoda stosowana przy analizie ryzyka.

FMECA – Failure Mode, Effect and Criticality Analysis – analiza rodzajów, skutków i krytyczności uszkodzenia; metoda stosowana przy analizie ryzyka.

FOP – Fixed Offshore Platform – stacjonarna platforma morska.

IACS – International Association of Classification Societies – Międzynarodowe Zrzeszenie Towarzystw Klasyfikacyjnych.

Jednostka, Morska jednostka – dla celów tej *Publikacji* – morska platforma stacjonarna lub samopodnośna, przeznaczona do wydobywania (platforma wydobywcza) i/lub przetwarzania (platforma produkcyjna) węglowodorów, przystosowana do osadzenia stałego lub doraźnego na dnie morskim. W skład *jednostki* wchodzi ponton i podpory nośne. W pontonie wyróżnia się kadłub i wyposażenie.

Kadłub wraz z podporami nośnymi określa się terminem struktura lub konstrukcja. Podpora nośna składa się z nogi i stopy dennej. *Jednostka* osadzona na dnie w celu eksploatacji złoża stanowi, w rozumieniu polskiego prawa geologicznego i górniczego, obiekt budowlany zakładu górniczego. *Jednostka* osadzona na dnie na stałe jest, w rozumieniu polskiego prawa budowlanego, budowlą morską. Umowne granice *jednostki* określone są w 1.1.11.

Jednostka ruchoma – skrótowe określenie ruchomej morskiej *jednostki* wiertniczej (Marine Offshore Drilling Unit – według *Kodeksu MODU*), lub innej platformy morskiej typu samopodnośnego przeznaczonej do przebudowy na platformę produkcyjną

Jednostka stacjonarna – *jednostka* osadzona na dnie morskim na stałe.

Kontrola – kontrola budowli morskiej według § 62 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. Kontrola realizowana jest podczas przeglądu.

§ 62.1. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych (Dz. U. 2006, nr 206, poz. 1516): *Kontrole budowli morskich przeprowadza, z uwzględnieniem art. 62 ust. 4 ustawy (ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane Dz.U.2018.1202 t.j. z dnia 22.06.2018 r. z późn. zm.), właściciel lub zarządca tych budowli. Kontrole powinny obejmować całą konstrukcję budowli morskiej wraz z instalacjami, urządzeniami oraz innym celowym wyposażeniem, z wyłączeniem urządzeń technicznych.*

LSS – lokalne stanowisko sterowania – miejscowe stanowisko umożliwiające lokalne sterowanie i kontrolę pracy określonego systemu lub urządzenia.

Odbudowa jednostki – prace o szerokim zakresie, mające na celu przedłużenie okresu eksploatacji *jednostki*.

Oględziny:

- *Oględziny zewnętrzne* – czynności polegające na zewnętrznym obejrzeniu konstrukcji, mechanizmu lub urządzenia bez ich demontażu, mające na celu ogólną ocenę ich stanu technicznego i ewentualne ustalenie zakresu dodatkowych oględzin szczegółowych.
- *Oględziny wewnętrzne* – czynności polegające na obejrzeniu konstrukcji, mechanizmu lub urządzenia w stanie rozmontowanym (częściowo lub całkowicie), lub na obejrzeniu urządzeń od wewnątrz (kotły, zbiorniki ciśnieniowe), mające na celu ocenę ich stanu technicznego i ewentualne ustalenie zakresu dodatkowych oględzin szczegółowych.
- *Oględziny szczegółowe* – czynności polegające na dokładnym obejrzeniu konstrukcji, mechanizmu lub urządzenia znajdującego się w zasięgu ręki z ewentualnym zastosowaniem badań przy pomocy ostukania młotkiem, przy pomocy lupy itp.

Operacje robocze – wszelkie czynności związane z wydobywaniem, przeróbką i eksportem węglowodorów z platformy.

Operator – operator *jednostki* wg Art. 2 Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2013/30/EU z dnia 12 czerwca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa działalności związanej ze złożami ropy naftowej i gazu ziemnego na obszarach morskich oraz zmiany dyrektywy 2004/35/WE (Dz.U.UE.L.2013.178.66), również właściciel lub zarządca budowli morskiej wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych (Dz. U. 2006, nr 206, poz. 1516).

Osadzanie jednostki – proces przejścia *jednostki* od stanu pływania do stanu osadzenia na dnie morza.

Platforma morska typu samopodnośnego – platforma posiadająca kadłub o wytrzymałości wystarczającej do bezpiecznego pływania, wyposażona w przesuwane pionowo podpory nośne, które mogą opierać się o dno morskie lub w nie wbijać i unosić kadłub ponad poziom morza.

Pomieszczenia maszynowe – pomieszczenia, w których znajdują się silniki spalinowe, turbiny gazowe, zespoły paliwowe, kotły, sprężarki, pompy, spalarki, prądnice i większe urządzenia elektryczne, urządzenia wentylacyjne, stacje bunkrowania paliwa i inne podobne pomieszczenia.

Pomieszczenia mieszkalne – pomieszczenia ogólnego użytku, korytarze, toalety, kabiny załogi, biura, szpitale, kina, pomieszczenia gier i zabaw, pentry niewyposażone w urządzenia do gotowania oraz inne wydzielone pomieszczenia.

Pomieszczenia ogólnego użytku – hole, jadalnie, salony oraz inne wydzielone pomieszczenia.

Pomieszczenia służbowe – kuchnie, pentry wyposażone w urządzenia do gotowania, składy, magazyny, warsztaty inne niż te, które stanowią część przedziałów maszynowych oraz inne podobne pomieszczenia i prowadzące do nich szyby.

Posadowienie jednostki – całość zagadnień i procesów technicznych, związanych z trwałym osadzeniem jednostki na dnie morza.

Powłoki ochronne – powłoki zapewniające ochronę przed korozją; zazwyczaj są to powłoki epoksydowe lub równoważne. Inne rodzaje powłok mogą zostać zaakceptowane pod warunkiem ich stosowania i utrzymania zgodnie z warunkami określonymi przez producenta.

Powłoki ochronne miękkie – powłoki, które pozostają zawsze miękkie i mogą zostać uszkodzone przez chodzenie, dotykanie, erozję itp. powłoki wytwarzane na bazie lanoliny, oleju roślinnego oraz innych substancji organicznych, a także nieorganicznych.

Powłoki ochronne półtwarde – powłoki, które wysychając, zmieniają swoje właściwości w taki sposób, że pozostają elastyczne i zachowują zdolność ochrony przeciwkorozyjnej przez okres co najmniej 3 lat.

Powłoki ochronne twarde – powłoki zazwyczaj epoksydowe lub równoważne, które pozostają zawsze twarde.

Prawo budowlane – Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (Dz.U.2018.1202 t.j. z dnia 22.06.2018 r. z późn. zm.).

Prawo geologiczne i górnicze – Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U.2017.2126 t.j. z dnia 17.11.2017 r. z późn. zm.).

Przebudowa jednostki – prace mające na celu zmianę wymiarów lub/i przeznaczenia jednostki.

Przeгляд – realizowany przez PRS w określonym czasie zespół czynności nadzorczych/kontrolnych, realizowany poprzez sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną oraz przeprowadzenie odpowiednich oględzin, pomiarów i prób. Jako zasadę przyjmuje się, że w ramach przeglądu przeprowadzana jest kontrola według § 62 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych (Dz. U. 2006, nr 206, poz. 1516).

Przeгляд zasadniczy – komplet przeglądów jednostki, po zakończeniu którego PRS wystawia pierwsze stałe Świadcstwo jednostki górnictwa morskiego.

Przestrzeń półzamknięta – przestrzeń, gdzie naturalne warunki wentylacji różnią się znacznie od panujących na otwartych pokładach ze względu na obecność konstrukcji, takich jak: dachy, osłony i grodzie, mogących powodować niedostateczne rozproszenie gazów.

Przestrzeń zamknięta – przestrzeń otoczona przez podłogi, grodzie i/lub pokłady. Przestrzeń ta może posiadać drzwi i/lub okna.

Stała platforma wiertnicza – należy przez to rozumieć jednostkę górnictwa przeznaczoną do wydobywania i przetwarzania węglowodorów, osadzoną na dnie morskim na stałe, stanowiącą morską budowlę hydrotechniczną – patrz jednostka, morska jednostka, jednostka stacjonarna

Stan jednostki – stan, w jakim jednostka znajduje się w danej chwili (pływa lub jest oparta o dno morskie). Dla celów tej *Publikacji* wyróżniono następujące stany:

- pływanie – stan, w którym *jednostka* unosi się na wodzie,
- osadzenie – stan, w którym *jednostka* opiera się na podporach na dnie morza a kadłub jest uniesiony ponad poziom wody na przewidzianą wysokość. Przez osadzenie doraźne rozumie się osadzenie na dnie na okres ustalony, zakończony ponownym przejściem *jednostki* w stan pływania. Przez osadzenie stałe rozumie się osadzenie na okres nieustalony, ograniczony jednak wskutek procesu degra-

dacji struktury *jednostki* i konieczności zachowania wymagań ochrony środowiska. Osadzenie stałe powinno się kończyć likwidacją lub neutralizacją platformy.

- stan przejściowy – osadzanie na dnie lub podnoszenie *jednostki* z dna morskiego.
- stan sztormowy – stan, w którym *jednostka* osadzona może być narażona na najsurowsze obciążenia środowiskowe spośród tych, na jakie została zaprojektowana. Zakłada się, że przy takich obciążeniach prace eksploatacyjne zostają przerwane.

Strefa okresowego zalewania – *Splashing Zone* – strefa, w której konstrukcja nóg platformy jest cyklicznie zalewana i/lub spryskiwana wodą oraz odsłaniana, skutkiem falowania i zmian poziomu morza

Strefa zagrożona wybuchem – przestrzeń, w której może występować wybuchowa mieszanina powietrzno-gazowa.

Szczegółowe określenia stref zagrożonych wybuchem podane są w 1.2.2.

System ESD – Emergency Shutdown System – system bezpieczeństwa przeznaczony do odcięcia (izolowania) całości instalacji produkcyjnych i źródeł zapłonu oraz zatrzymania lub uruchomienia określonych urządzeń *jednostki* w przypadku zaistnienia poważnego zagrożenia.

System PSD – Process Shutdown System – system bezpieczeństwa przeznaczony do odcięcia (izolowania) jednej lub wielu składowych instalacji procesu produkcyjnego przez zamknięcie określonych zaworów i zatrzymanie urządzeń.

Szczególne okoliczności – brak środków technicznych umożliwiających wydokowanie lub naprawę *jednostki*; brak podstawowych materiałów, wyposażenia lub części zamiennych; opóźnienia spowodowane trudnymi warunkami pogodowymi.

Świadectwo morskiej *jednostki* – Stałe lub tymczasowe Świadectwo morskiej platformy stacjonarnej, względnie stałe lub tymczasowe Świadectwo morskiej platformy samopodnośnej.

Świadectwo zgodności urządzeń lotniska dla śmigłowców na morzu – Świadectwo zgodności wystawiane dla konstrukcji umieszczonego na *jednostce* lądowiska wraz ze związanymi urządzeniami technicznymi.

Urządzenia podnośne – instalacje i urządzenia do poruszania podpór *jednostki*, takie jak: napędy kół zębatych, zębatki, urządzenia blokujące i amortyzujące, związane urządzenia elektryczne i napędy hydrauliczne.

Urząd Górnicy – Okręgowy Urząd Górniczy w Gdańsku (wg art. 168 ust.2 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i Górnicze (Dz.U.2017.2126 t.j. z dnia 17.11.2017 r. z późn. zm.), w odniesieniu do projektowania i wykonywania robót budowlanych oraz utrzymania obiektów budowlanych na terenie zakładu górniczego organy nadzoru górniczego wykonują zadania z zakresu administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego).

TK – towarzystwo klasyfikacyjne IACS.

Wymiary główne *jednostki* osadzonej na dnie:

- H_c – wysokość n.p.m. (n.p.m. oznacza nad średni poziom morza) najwyższego elementu platformy,
- H_d – wysokość n.p.m. pokładu głównego pontonu platformy,
- H_h – wysokość n.p.m. pokładu lądowiska śmigłowca,
- $S - space$ – wysokość n.p.m. dna pontonu platformy (również – *Air gap*).

Do pontonu mają zastosowanie wymiary główne L, B, H jak dla statku.

Wymywanie – *Jetting* – zabieg technologiczny polegający na pogrążaniu stóp dennych *jednostki* przez podmycie strumieniem wody; – *Scouring* – wypłukiwanie podłoża stopy dennej przez prąd wody.

Zespół *jednostek* wydobywczych – funkcjonalnie związany zespół *jednostek* wyposażonych w urządzenia i instalacje do wydobywania kopalin płynnych lub gazowych, wstępnego ich magazynowania, przygotowania ich do odbioru w morzu lub przesłania na ląd, a także *jednostek* wyposażonych w pomieszczenia mieszkalne załogi.

Znaczna korozja – zużycie korozyjne elementów konstrukcji *jednostki*, które przekroczyło 75% zużycia dopuszczalnego, lecz mieści się jeszcze w jego granicach.

1.2.2 Strefy zagrożone wybuchem ¹⁾

1.2.2.1 Określenia

Strefy zagrożone wybuchem – strefy, w których występują lub mogą wystąpić palne gazy, pary lub mgły, w ilościach wystarczających do utworzenia wybuchowych lub zapalnych mieszanin.

Strefa 0 – strefa, w której wybuchowa lub zapalna mieszanina gazów, par lub mgieł występuje stale lub w dłuższych okresach czasu; orientacyjnie – ponad 1000 godzin w ciągu roku.

Strefa 1 – strefa, w której wybuchowa lub zapalna mieszanina gazów, par lub mgieł może występować w normalnych warunkach pracy lub podczas czynności naprawczych, lub konserwacyjnych, lub wskutek uszkodzenia/niezdatności wyposażenia instalacji; orientacyjnie od 10 do 1000 godzin w ciągu roku.

Strefa 2 – strefa, w której istnieje niewielkie prawdopodobieństwo wystąpienia wybuchowej mieszaniny gazów, par lub mgieł w normalnych warunkach pracy; mieszanina wybuchowa lub zapalna, jeżeli wystąpi, to na krótki czas. Orientacyjne występowanie od 1 do 10 godzin w ciągu roku.

Do strefy 2 zalicza się też przestrzenie, w których zapalne lotne płyny, gazy i mgły są przechowywane i/lub przetwarzane lub używane, ale znajdują się one wewnątrz zamkniętych zbiorników i/lub rurociągów, z których mogą się wydostać tylko wskutek uszkodzenia tych zbiorników lub rurociągów.

Do strefy 2 zalicza się też przestrzenie w których, wskutek działania wentylacji, nie dochodzi do utworzenia wybuchowych lub zapalnych mieszanin, ale które to przestrzenie mogą stać się zagrożone wybuchem z powodu niezdatności lub niewłaściwej pracy wentylacji.

1.2.2.2 Przykłady miejsc zaliczanych do poszczególnych stref

Do strefy 0 zalicza się m.in. przestrzenie w pomieszczeniach zamkniętych wokół urządzeń regulacyjnych bezpośredniego działania stosowanych do gazu, przestrzenie rur wylotowych gazu do atmosfery.

Do strefy 1 zalicza się:

1. w przestrzeniach otwartych lub półzamkniętych – rejonów znajdujące się w odległości do 1,5 m od wylotów wentylacji z pomieszczeń należących do strefy 1 lub od wejść do tych pomieszczeń;
2. szyby, kanały i podobne konstrukcje usytuowane tak, że w innych przypadkach byłyby zaliczone do strefy 2, lecz tak skonstruowane, że może nie nastąpić rozproszenie gazu.

Do strefy 2 zalicza się:

1. przestrzenie rozciągające się na odległość do 1,5 m od przestrzeni strefy 1 wymienionych w punkcie 1.2.2.7;
2. przestrzenie otwarte rozciągające się na odległość do 1,5 m od krawędzi jakichkolwiek otworów wentylacyjnych z przestrzeni strefy 2 lub wejść do przestrzeni strefy 2, z wyjątkiem przypadków określonych w punkcie 1.2.2.5;
3. śluzy powietrzne między strefą 1, a przestrzenią niezagrażoną.

1.2.2.3 Przykłady dodatkowych miejsc zaliczanych do poszczególnych stref na jednostce zachowującej aktywne wyposażenie do operacji na odwiercie (well intervention)

Do strefy 0 zalicza się m.in. wewnętrzną przestrzeń rury wylotowej gazu z odgazowywacza płuczki.

Do strefy 1 zalicza się:

1. przestrzenie zamknięte, w których znajdują się otwarte odcinki powrotnej instalacji płuczki wiertniczej od otworu wiertniczego do odlotu płuczki po jej końcowym odgazowaniu;
2. w przestrzeniach otwartych lub półzamkniętych – rejonów znajdujące się w odległości do 1,5 m od krawędzi jakichkolwiek otworów prowadzących do wyposażenia stanowiącego część instalacji

¹⁾ Rozmieszczenie i wymiary stref zagrożonych wybuchem należy wyznaczać według uznanego standardu, np. API RP 505. Informacje zawarte w 1.2.2 mają charakter orientacyjny.

- płuczki wiertniczej wymienionej w .1, od wylotów wentylacji z pomieszczeń należących do strefy 1 lub od wejść do tych pomieszczeń;
- .3 przestrzenie zamknięte lub półzamknięte usytuowane poniżej pomostu wiertniczego i zawierające możliwe źródło powstania mieszaniny wybuchowej, np. zakończenie kolumny rynnowej;
 - .4 przestrzenie zamknięte usytuowane na pomoście wiertniczym, które nie są oddzielone szczelną podłogą od przestrzeni wymienionych w .3.

Do strefy 2 zalicza się:

- .5 przestrzenie zamknięte, w których znajdują się otwarte odcinki instalacji płuczki wiertniczej, od odlotu płuczki po jej końcowym odgazowaniu do króćca ssącego pompy płuczkowej w zbiorniku płuczki;
- .6 przestrzenie otwarte w obrębie wieży wiertniczej do wysokości 3 m powyżej pomostu wiertniczego;
- .7 półzamknięte przestrzenie wieży wiertniczej do wysokości ich osłon powyżej pomostu wiertniczego lub do wysokości 3 m powyżej pomostu wiertniczego, zależnie od tego, która z tych wartości jest większa;
- .8 półzamknięte przestrzenie usytuowane poniżej i przyległe do pomostu wiertniczego, znajdujące się w obrębie rzutu poziomego wieży wiertniczej lub w obrębie jakichkolwiek zamknięć mogących zatrzymywać gazy;
- .9 przestrzenie otwarte usytuowane poniżej pomostu wiertniczego w promieniu 3 m od potencjalnego źródła powstania mieszaniny wybuchowej, np. zakończenia koryta płuczkowego.

1.2.2.4 Połączenia między strefami

Jeżeli ze względów eksploatacyjnych wymagane są przejścia lub inne otwory pomiędzy przestrzenią niezagrażoną a sąsiadującą z nią strefą zagrożoną 1 lub 2, to przestrzeń będąca przed wykonaniem omawianego otworu przestrzenią niezagrażoną lub strefą o niższym zagrożeniu powinna być traktowana jak strefa o wyższym zagrożeniu – takim jak strefa, z którą otwór ją łączy.

Od powyższej zasady można odstąpić w następujących przypadkach:

- .1 przestrzeń zamknięta z bezpośrednim dostępem do przestrzeni strefy 1 może być traktowana jako strefa 2, jeżeli:
 - dostęp do strefy 2 jest wyposażony w drzwi gazoszczelne, otwierane do przestrzeni strefy 2 oraz
 - przy otwartych drzwiach wentylacja zapewnia przepływ powietrza ze strefy 2 do strefy 1 oraz
 - zanik wentylacji jest sygnalizowany w pomieszczeniu stale obsadzonym wachtą;
- .2 przestrzeń zamknięta z bezpośrednim dostępem do przestrzeni strefy 2 jest uważana za strefę niezagrażoną, jeżeli:
 - dostęp do strefy 2 jest wyposażony w drzwi gazoszczelne, otwierane do przestrzeni strefy niezagrażonej oraz
 - przy otwartych drzwiach wentylacja zapewnia przepływ powietrza ze strefy niezagrażonej do strefy 2 oraz
 - zanik wentylacji jest sygnalizowany w pomieszczeniu stale obsadzonym wachtą;
- .3 przestrzeń zamknięta z bezpośrednim dostępem do przestrzeni strefy 1 jest uważana za strefę niezagrażoną, jeżeli:
 - dostęp do strefy 1 jest wyposażony w samozamykające się podwójne drzwi gazoszczelne, tworzące służbę powietrzną oraz
 - przestrzeń ta ma instalację wentylacyjną, zapewniającą nadciśnienie w stosunku do przestrzeni zagrożonej oraz
 - zanik wentylacji jest sygnalizowany w pomieszczeniu stale obsadzonym wachtą.

Jeżeli PRS uzna, że instalacja wentylacyjna wystarczająco uniemożliwia dostęp gazu z przestrzeni strefy 1, to w miejsce podwójnych samozamykających się drzwi gazoszczelnych, tworzących służbę powietrzną, można zastosować pojedyncze samozamykające się drzwi gazoszczelne bez urządzenia blokującego je w pozycji otwartej, otwierane do przestrzeni strefy niezagrażonej.

1.2.2.5 Urządzenia, które należy wziąć pod uwagę przy rozpatrywaniu stref zagrożonych wybuchem¹⁾ (przykłady):

- .1 Naczynia ciśnieniowe zawierające węglowodory.
- .2 Zawory, siłowniki zaworów, połączenia kołnierzowe i gwintowe.
- .3 Manifold wejściowy.
- .4 Kotły, silniki tłokowe i turbiny.
- .5 Urządzenia do wpuszczania i odbioru głowicy czyszczącej.
- .6 Instalacje wody złożowej.
- .7 Sprężarki i pompy mediów lotnych, zapalnych i wybuchowych.
- .8 Przystroje pomiarowe zawierające węglowodory.
- .9 Waniarki ściekowe.
- .10 Studzienki ściekowe.
- .11 Wyloty rur ściekowych.
- .12 Tablice i pulpity sterownicze.

2 ZAKRES NADZORU

Nadzorem Polskiego Rejestru Statków, na zasadach i w oparciu o wymagania określone w niniejszej *Publikacji*, objęte są:

- .1 materiały i spawanie, w zastosowaniu do budowy, przebudowy i napraw struktury oraz wyposażenia *jednostki*;
- .2 wytrzymałość konstrukcji;
- .3 urządzenia podnośne;
- .4 stateczność *jednostki* holowanej na miejsce osadzenia w stanie nieuszkodzonym, jak i stateczność awaryjna w stanie uszkodzonym;
- .5 wodoszczelność *jednostki* i zabezpieczenie przed wpływami atmosferycznymi;
- .6 wyposażenie kadłubowe *jednostki* holowanej na miejsce osadzenia;
- .7 posadowienie *jednostki* na dnie morskim;
- .8 urządzenia pomiarowe do kontroli położenia i sygnalizacji zmian stanu technicznego *jednostki* osadzonej na dnie;
- .9 urządzenia i instalacje technologiczne nadwodne (w tym zbiorniki ciśnieniowe, separatory, wymienniki ciepła, sprężarki, pompy, urządzenia elektryczne):
 - instalacje nadwodne wspomagające eksploatację złoża (uzdatnianie i zatłaczanie wody, dozowanie chemikaliów),
 - instalacje produkcji i transportu ropy,
 - instalacje sprężania i transportu gazu;
- .10 urządzenia i instalacje zasilania w energię (w tym silniki spalinowe i elektryczne, generatory i urządzenia rozdzielcze, kotły, zbiorniki ciśnieniowe, wymienniki ciepła, sprężarki, pompy):
 - zasilanie w energię elektryczną,
 - systemy paliwa ciekłego i gazowego, uzdatnianie paliwa gazowego,
 - sprężone powietrze,
 - para wodna,
 - sprężarki,
 - pompy;
- .11 instalacje wentylacyjne;
- .12 sygnalizacja i ochrona przeciwpożarowa;
- .13 sygnalizacja i ochrona przeciwwybuchowa;
- .14 instalacje i urządzenia radiowe, nawigacyjne i sygnałowe;
- .15 instalacje i urządzenia ratunkowe, drogi ewakuacji;
- .16 instalacje i urządzenia ochrony środowiska;
- .17 urządzenia dźwignicowe;
- .18 urządzenia techniczne lotniska dla śmigłowca.

¹⁾ Typowe urządzenia, znajdujące się na platformie produkcyjnej w obszarze określonym w 1.1.11.

3 DOKUMENTY WYSTAWIANE DLA JEDNOSTKI PRZEZ PRS

3.1 Postanowienia ogólne

Po wykonaniu, z wynikiem pozytywnym, odpowiednich przeglądów i przeprowadzeniu stosownych prób jednostki, w tym również kontroli i badań wynikających z prawa budowlanego, PRS wystawia odpowiednie świadectwa (certyfikaty) i dokumenty przeznaczone dla Administracji Morskiej.

W punktach 3.2, 3.3, 3.4 przedstawiono, na przykładzie *jednostki* nowo budowanej, przebudowywanej lub odbudowywanej, ogólne zasady stosowane przy wystawianiu wyżej wspomnianych dokumentów. Informacje dotyczące wystawiania dokumentów dla *jednostek* istniejących, niepodlegających przebudowie lub odbudowie, zawarto w rozdziale 4.

3.2 Dokumenty wystawiane po zakończeniu prób stoczniowych *jednostki*

3.2.1 Tymczasowe Świadectwo morskiej platformy stacjonarnej (1)

Świadectwo potwierdza zgodność konstrukcji i wyposażenia *jednostki* – w zakresie niezbędnym do bezpiecznego transportu na miejsce osadzenia i do posadowienia *jednostki* na dnie – z wymaganiami ujętymi w Częściach II, III, IV, V, VI i VII niniejszej *Publikacji* i zatwierdzoną dokumentacją techniczną.

Świadectwo potwierdza zdatność struktury i wyposażenia *jednostki* do bezpiecznego transportu na miejsce osadzenia i do realizacji posadowienia *jednostki* na dnie morskim według uzgodnionego projektu i technologii posadowienia. Świadectwo jest załączane do wniosku o pozwolenie na budowę (osadzenie *jednostki* na dnie), przedkładanego organowi nadzoru budowlanego.

Świadectwo jest wystawiane na czas ograniczony, niezbędny do bezpiecznego transportu na miejsce osadzenia i do realizacji posadowienia *jednostki*. W uzasadnionym przypadku, np. z uwagi na zaistniałą zmianę stanu technicznego struktury i/lub wyposażenia *jednostki* – PRS może zmienić termin ważności uprzednio wystawionego świadectwa. Świadectwo traci automatycznie ważność po wystawieniu dokumentu według 3.3.

3.2.2 Tymczasowe Świadectwo morskiej platformy samopodnośnej (1)

Zamiast Świadectwa według 3.2.1 może być wystawione dla platformy posadowionej na złożu, według zasad podanych w 3.2.1, tymczasowe świadectwo morskiej platformy samopodnośnej (1). Warunkiem wystawienia takiego Świadectwa jest potwierdzenie przez PRS zdolności *jednostki* do podniesienia się z miejsca osadzenia i do przejścia w stan pływania. Świadectwo traci automatycznie ważność po wystawieniu dokumentu według 3.3.

3.2.3 Tymczasowe dokumenty dla Administracji Morskiej

- .1 Sprawozdanie z przeglądu wyposażenia radiowego, nawigacyjnego i sygnałowego.
- .2 Sprawozdanie z przeglądu wyposażenia ratunkowego.
- .3 Wykaz wyposażenia – zapobieganie zanieczyszczeniu środowiska.
- .4 Zaświadczenie zgodności – zapobieganie zanieczyszczeniu środowiska.

Wymagania dotyczące wystawiania powyższych dokumentów ujęto w Części VIII.

3.3 Dokumenty wystawiane po osadzeniu *jednostki* na dnie morza

3.3.1 Tymczasowe Świadectwo morskiej platformy stacjonarnej (2)

Świadectwo potwierdza zgodność konstrukcji i wyposażenia *jednostki*, niezbędnego do bezpiecznego przeprowadzenia prób eksploatacyjnych na danym złożu i miejscu posadowienia, z wymaganiami ujętymi w Częściach II, III, IV, V, VI i VII niniejszej *Publikacji* i zatwierdzoną dokumentacją techniczną.

Świadectwo potwierdza zdatność struktury i wyposażenia *jednostki* do bezpiecznego przeprowadzenia prób eksploatacyjnych na danym złożu i miejscu posadowienia. Świadectwo jest załączane do wniosku przedkładanego organowi nadzoru budowlanego o pozwolenie na tymczasowe użytkowanie *jednostki* celem przeprowadzenia prób eksploatacyjnych na złożu.

Świadectwo jest wystawiane na czas ograniczony, niezbędny do przeprowadzenia prób eksploatacyjnych. W uzasadnionym przypadku, np. z uwagi na zaistniałą zmianę stanu technicznego struktury i/lub wyposażenia *jednostki*, PRS może zmienić termin ważności uprzednio wystawionego Świadectwa. Świadectwo traci automatycznie ważność po wystawieniu dokumentu według 3.4.1.

3.3.2 Tymczasowe Świadcstwo morskiej platformy samopodnośnej (2)

Zamiast Świadcstwa według 3.3.1 może być wystawione dla platformy posadowionej na złożu, według zasad podanych w 3.3.1, tymczasowe świadcstwo morskiej platformy samopodnośnej (2). Warunkiem wystawienia takiego Świadcstwa jest potwierdzenie przez PRS zdolności *jednostki* do podniesienia się z miejsca osadzenia i do przejścia w stan pływania.

3.3.3 Tymczasowe Świadcstwo morskiej platformy samopodnośnej (3)

Świadcstwo potwierdza zgodność konstrukcji i wyposażenia *jednostki* – w zakresie niezbędnym do bezpiecznego podniesienia się z miejsca osadzenia, przejścia w stan pływania i do transportu morzem – z wymaganiami ujętymi w Częściach II, III, IV, V, VI i VII niniejszej *Publikacji* i zatwierdzoną dokumentacją techniczną.

Świadcstwo jest wystawiane na czas ograniczony, niezbędny do podniesienia i bezpiecznego transportu *jednostki*. W uzasadnionym przypadku (np. w związku ze zmianą stanu technicznego struktury i/lub wyposażenia *jednostki*), PRS może zmienić termin ważności uprzednio wystawionego Świadcstwa.

3.3.4 Tymczasowe dokumenty dla Administracji Morskiej

Dokumenty jak w 3.2.3, wystawione dla *jednostki* osadzonej albo podnoszonej i przeznaczonej do transportu morzem.

3.4 Dokumenty stałe – wystawiane po pozytywnym zakończeniu prób eksploatacyjnych

3.4.1 Świadcstwo morskiej platformy stacjonarnej

Świadcstwo morskiej platformy stacjonarnej potwierdza zgodność konstrukcji i wyposażenia *jednostki* z wymaganiami ujętymi w Częściach II, III, IV, V, VI i VII niniejszej *Publikacji* i rozpatrzoną dokumentacją techniczną.

Świadcstwo potwierdza zdatność struktury i wyposażenia *jednostki* do bezpiecznej eksploatacji na danym złożu i miejscu posadowienia. Świadcstwo jest załączane do wniosku, przedkładanego organowi nadzoru budowlanego, o pozwolenie na użytkowanie *jednostki*.

Świadcstwo wystawiane jest z datą równą dacie zakończenia przeglądu zasadniczego. Termin ważności świadcstwa – 5 lat, pod warunkiem przeprowadzania, z wynikiem pozytywnym, we właściwych terminach, przeglądów przewidzianych w niniejszej *Publikacji* i wykonywania zaleceń. W uzasadnionym przypadku (np. z uwagi na stan techniczny struktury i/lub wyposażenia *jednostki*), Świadcstwo może być wystawione z krótszym terminem ważności. W powyższym przypadku PRS może również skrócić termin ważności Świadcstwa uprzednio wystawionego.

PRS może zawiesić ważność Świadcstwa lub je unieważnić z przyczyn określonych w rozdziałach 7 i 8 niniejszej części *Publikacji*.

3.4.2 Świadcstwo morskiej platformy samopodnośnej

Zamiast Świadcstwa według 3.4.1 może być wystawione dla platformy posadowionej na złożu, według zasad podanych w 3.4.1, Świadcstwo morskiej platformy samopodnośnej. Warunkiem wystawienia i zachowania ważności takiego Świadcstwa jest sprawdzenie i okresowe potwierdzanie przez PRS zdolności *jednostki* do podniesienia się z miejsca osadzenia i do przejścia w stan pływania.

3.4.3 Dokumenty dla Administracji Morskiej

- .1 Sprawozdanie z przeglądu wyposażenia radiowego, nawigacyjnego i sygnałowego;
- .2 Sprawozdanie z przeglądu wyposażenia ratunkowego;
- .3 Wykaz wyposażenia – zapobieganie zanieczyszczeniu środowiska;
- .4 Zaświadczenie zgodności – zapobieganie zanieczyszczeniu środowiska.

Wymagania dotyczące wystawiania powyższych dokumentów ujęto w Części VIII.

3.4.4 Świadcstwo zgodności urządzeń lotniska dla śmigłowców na morzu

Tymczasowe Świadcstwo zgodności urządzeń lotniska dla śmigłowców na morzu wystawia się na wniosek Operatora, po przeprowadzeniu przeglądu zasadniczego przedmiotowych urządzeń, zgodnie z wymaganiami podanymi w Części X.

Świadcstwo zgodności urządzeń lotniska dla śmigłowców na morzu, zwane dalej Świadcstwem lotniska, wystawia się na wniosek Operatora, po zakończeniu próbnych operacji lotniczych w warunkach normalnej eksploatacji platformy.

Świadcstwo lotniska potwierdza zgodność konstrukcji i wyposażenia lądowiska z wymaganiami Części X niniejszej *Publikacji* i z zatwierdzoną dokumentacją techniczną, jak również spełnienie technicznych warunków zapewniających bezpieczne wykonywanie na lądowisku określonych operacji lotniczych i czynności obsługowych dla ustalonych wielkości i typów śmigłowców.

Termin ważności Świadcstwa – 5 lat, pod warunkiem przeprowadzania, z wynikiem pozytywnym, we właściwych terminach, przeglądów przewidzianych w niniejszej *Publikacji* i wykonywania zaleceń. W uzasadnionych przypadkach Świadcstwo lotniska może być wystawione z krótszym terminem ważności. PRS może również skrócić termin ważności Świadcstwa uprzednio wystawionego.

PRS może zawiesić ważność Świadcstwa lub je unieważnić z przyczyn określonych w Części X.

3.5 Dokumenty urządzeń dźwignicowych

Warunki wystawiania i dokonywania zapisów w dokumentach urządzeń dźwignicowych ujęto w Części VIII.

3.6 Dokumenty dotyczące wycofania jednostki z eksploatacji

Na wniosek Operatora PRS wystawi, odpowiednio do planu i przyjętych procedur usuwania jednostki z miejsca posadowienia i utylizacji (złomowania) jednostki, dokumenty potwierdzające spełnienie warunków bezpieczeństwa osób, środowiska naturalnego i zasobów materialnych podczas realizacji wspomnianych procedur. Zakres przeglądu przed wystawieniem dokumentów i zakres ewentualnego nadzoru będzie przedmiotem odpowiedniego rozpatrzenia.

3.7 Dokumenty inne

PRS może wystawiać dla jednostki inne dokumenty, np. Świadcstwa jednorazowej podróży (SVC) lub Orzeczenia techniczne, zgodnie z *Zasadami działalności nadzorczej PRS*, na podstawie wymagań technicznych ujętych w niniejszej *Publikacji*.

4 PRZYJĘCIE JEDNOSTKI POD NADZÓR PRS

4.1 Zasady ogólne

4.1.1 Świadcstwa

4.1.1.1 Proces przyjęcia jednostki pod nadzór PRS kończy się wystawieniem stałego Świadcstwa morskiej platformy samopodnośnej albo stałego Świadcstwa morskiej platformy stacjonarnej.

4.1.1.2 Jednostce posiadającej ważne stałe Świadcstwo morskiej platformy samopodnośnej lub morskiej platformy stacjonarnej PRS może wystawić, po potwierdzeniu spełnienia wymagań ujętych w Części X, Świadcstwo lotniska.

4.1.2 Warunki przyjęcia jednostki pod nadzór PRS

Warunkiem przyjęcia jednostki pod nadzór PRS według wymagań niniejszej *Publikacji* jest złożenie przez armatora pisemnego wniosku, przedłożenie wymaganej dokumentacji technicznej i umożliwienie wykonania przeglądu zasadniczego, obejmującego etapy ukazane w tabeli 1.

PRS może objąć nadzorem według wymagań niniejszej *Publikacji*:

- .1 jednostkę nowobudowaną;
- .2 przebudowywaną jednostkę ruchomą, posiadającą Świadcstwo klasy lub równoważny dokument PRS, albo innej instytucji klasyfikacyjnej, bądź też uznany przez Administrację Morską równoważny dokument bezpieczeństwa wydany przez właściwy organ państwowej administracji szelfu;
- .3 przebudowywaną jednostkę ruchomą, której klasa PRS lub innej instytucji klasyfikacyjnej, albo równoważny dokument bezpieczeństwa wydany przez właściwy organ państwowej administracji szelfu utracił ważność;

- .4 przebudowywaną *jednostkę ruchomą*, dla której nigdy uprzednio nie wystawiono właściwego Świadectwa klasy ani Dokumentu bezpieczeństwa wydanego przez państwową administrację szelfu, bądź też żadne takie Świadectwo nie zostało Polskiemu Rejestrowi Statków przedstawione;
- .5 *jednostkę* nie podlegającą przebudowie, posiadającą uprzednio Świadectwo klasy lub równoważny dokument PRS dla *jednostki ruchomej*, osadzonej na stałe w określonym miejscu na dnie morza lub przeznaczonej do takiego osadzenia.

4.1.3 Przegląd zasadniczy *jednostki*

4.1.3.1 Wymagania ogólne

Wynik przeglądu zasadniczego powinien wskazywać, że stan techniczny *jednostki* umożliwi bezpieczną eksploatację w zadeklarowanym przez Operatora okresie przebywania *jednostki* na miejscu osadzenia, pod warunkiem dokonywania właściwych przeglądów okresowych i wykonywania zaleceń PRS, w tym możliwych do wykonania na miejscu napraw.

W odniesieniu do struktury *jednostki* powinien być uwzględniony zapas wytrzymałości zmęczeniowej, zgodnie z wymaganiami ujętymi w Części II.

4.1.3.2 Przegląd zasadniczy dolnych części podpór *jednostki*

Wynik przeglądu dolnych części podpór *jednostki*, które znajdują się poniżej poziomu dna morza i nie będą dostępne do oględzin, powinien wykazać, że stan techniczny tych części umożliwi bezpieczną eksploatację, bez dokonywania przeglądów okresowych wspomnianych części, przez czas eksploatacji *jednostki* na miejscu osadzenia, nie krótszy niż zadeklarowany przez Operatora i zapisany w Świadectwie *jednostki* górnictwa morskiego.

W szczególnym przypadku, gdy nie można spełnić wymagania 4.1.3.2, PRS może wyrazić zgodę na zastosowanie wymagania 4.1.3.3.

4.1.3.3 Przegląd zasadniczy dolnych części podpór *jednostki* pod wodą

Jeżeli Operator zadeklaruje realną możliwość dokonywania pod wodą przeglądu dolnych części podpór *jednostki*, które znajdują się poniżej poziomu dna morza, to PRS może zaakceptować taki sposób wykonania przeglądów. Wówczas w Świadectwie *jednostki* górnictwa morskiego zostanie zapisana odpowiednia deklaracja operatora, jak również decyzja o terminach wykonywania pod wodą przeglądów dolnych części podpór *jednostki*.

4.2 *Jednostka* nowobudowana pod nadzorem PRS

4.2.1 Dokumentacja techniczna

4.2.1.1 Dokumentacja techniczna ogólna

Wraz z wnioskiem o przyjęcie *jednostki* pod nadzór PRS według wymagań niniejszej *Publikacji*, należy przedstawić do wglądu PRS dokumentację ogólną *jednostki*, zawierającą opis techniczny, plan generalny i założenia eksploatacyjne. Dokumentacja powinna zawierać między innymi niżej wymienione informacje:

- przeznaczenie *jednostki*, charakterystyka procesu technologicznego ropy i gazu, charakterystyka środków eksportu produktów,
- charakterystyka dna morza w miejscu osadzenia *jednostki* nad złożem,
- przewidywany czas eksploatacji na miejscu osadzenia,
- przewidywany sposób usunięcia *jednostki* z miejsca osadzenia po zakończeniu eksploatacji i przeprowadzenia utylizacji (złomowania) *jednostki*,
- głębokość morza i stan dna morskiego na miejscu osadzenia *jednostki* nad złożem,
- wysokość i okres fal,
- przewidywana maksymalna prędkość wiatru,
- przewidywana prędkość i kierunek prądu morskiego,
- minimalna temperatura powietrza i wody,
- inne czynniki środowiskowe,
- przewidywana głębokość penetracji dna morskiego,

- minimalna odległość dna kadłuba od powierzchni wody,
- status urządzeń podnośnych po osadzeniu *jednostki*:
 - utrzymywanie zdolności do podnoszenia podpór albo
 - utrzymywanie wyłącznie zdolności do statycznego utrzymywania pontonu na podporach,
- przebieg procesu technologicznego wyposażania *jednostki* (w doku, na wodzie, po osadzeniu),
- maksymalna masa *jednostki* podczas przemieszczania na miejsce osadzenia i po osadzeniu,
- ilość osób stałej załogi.

4.2.1.2 Dokumentacja techniczna budowlana

Dokumentacja, o której mowa w rozdziale 1.4 Części III, zatwierdzona przez właściwy dla stacjonarnych *jednostek* górnictwa morskiego organ nadzoru budowlanego, powinna być przedstawiona Polskiemu Rejestrowi Statków do wglądu.

4.2.1.3 Dokumentacja struktury i wyposażenia *jednostki*

Należy przedstawić do rozpatrzenia przez PRS dokumentację w zakresie podanym w Częściach II, IV, V, VI, VII i VIII niniejszej *Publikacji*.

4.2.1.4 Dokumentacja wykonawcza struktury i wyposażenia *jednostki*

Dokumentacja wykonawcza powinna być dostarczona przed rozpoczęciem budowy, do uzgodnienia, wyznaczonej terenowej komórce organizacyjnej PRS. Zakres tej dokumentacji będzie każdorazowo określany przez wspomnianą komórkę organizacyjną.

4.2.1.5 Dokumentacja instrukcyjna

Każdą *jednostkę* należy wyposażyć w dokumentację instrukcyjną, zawierającą informacje dla personelu dotyczącą bezpieczeństwa *jednostki* we wszystkich stanach eksploatacyjnych, a także w warunkach awaryjnych. Dokumentacja, opracowana w zakresie wystarczającym dla obsługi *jednostki* przy operacjach, których dotyczy wystawione tymczasowe lub stałe Świadectwo *jednostki* górnictwa morskiego, powinna być uzgodniona z PRS i dostarczona na *jednostkę* przed końcowymi przeglądami w celu wystawienia wspomnianych wyżej świadectw.

Dokumentacja instrukcyjna powinna zawierać:

- .1 opis ogólny *jednostki* wraz z podaniem masy pustej *jednostki*, określonej na podstawie prób przechyłów oraz krzywe hydrostatyczne lub ich ekwiwalenty ¹⁾;
- .2 dane dotyczące każdego zatwierzonego stanu eksploatacyjnego, uwzględniające obliczeniowe obciążenia od falowania i prądu wody, wiatru, minimalnych temperatur powietrza i wody, przewidywanego stanu dna morza, zanurzenia *jednostki* i innych czynników środowiskowych;
- .3 plan ogólny z podaniem dopuszczalnych obciążeń pokładu oraz z pokazaniem przedziałów wodoszczelnych, zamknięć, odpowietrzeń i wentylacji. Jeżeli *jednostka* ma stały balast, należy wyraźnie wskazać jego masę, rozmieszczenie i materiał, z którego jest wykonany;
- .4 typowe przykłady stanów obciążeń;
- .5 informację o stateczności *jednostki* w postaci krzywej największych odległości środków masy od płaszczyzny podstawowej, w zależności od zanurzenia lub innych parametrów, odpowiednio do wymaganych kryteriów stateczności w stanie nieuszkodzonym i w stanie uszkodzonym;
- .6 informację o niezatapialności *jednostki*;
- .7 wskazania eksploatacyjne łącznie z podaniem środków ostrożności, jakie należy przewidzieć w razie złej pogody, zmian stanu eksploatacyjnego *jednostki* oraz jakichkolwiek szczególnych ograniczeń eksploatacyjnych;
- .8 rysunki i opis instalacji balastowej wraz z instrukcją balastowania;
- .9 tablice sondowania;
- .10 plan stref zagrożonych;
- .11 plan ochrony przeciwpożarowej zatwierdzony przez władze administracji morskiej;

¹⁾ Nie dotyczy *jednostki* przejmowanej pod nadzór PRS według 4.6.2.3.

- .12 schemat głównej instalacji paliwowej wraz ze zbiornikami do przechowywania paliwa;
- .13 informację o środkach bezpieczeństwa z podaniem rozmieszczenia środków ratunkowych oraz sposobu postępowania przy ewakuacji personelu z jednostki;
- .14 opisy i instrukcje eksploatacyjne systemów produkcyjnych;
- .15 schematy i opis działania systemów ESD i PSD;
- .16 schematy głównego i awaryjnego zasilania energią elektryczną oraz schematy instalacji elektrycznej, szczególnie postępowania podczas awaryjnego wyłączenia urządzeń elektrycznych;
- .17 komplet rysunków podających dokładne rozmieszczenie i zakres zastosowania różnych rodzajów materiałów konstrukcyjnych, z podaniem ich właściwości technicznych;
- .18 opis procesów technologicznych spawania różnych materiałów użytych do budowy oraz wszelkie inne istotne informacje dotyczące technologii budowy;
- .19 dane dotyczące ograniczeń i zakazów dokonywania napraw lub modyfikacji.

4.2.2 Zakres nadzoru w ramach przeglądu zasadniczego

Nadzór w ramach przeglądu zasadniczego obejmuje:

- .1 zatwierdzenie dokumentacji struktury i wyposażenia jednostki w zakresie 4.2.1.3,
- .2 uzgodnienie dokumentacji wykonawczej według 4.2.1.4,
- .3 uzgodnienie dokumentacji instrukcyjnej według 4.2.1.5,
- .4 nadzór nad produkcją urządzeń maszynowych, elektrycznych i innych, wyposażenia oraz materiałów i wyrobów wymienionych w poszczególnych częściach *Publikacji*,
- .5 nadzór nad budową kadłuba i podpór nośnych,
- .6 nadzór nad montażem na *jednostce* urządzeń, wyposażenia i instalacji wymienionych w poszczególnych częściach *Publikacji*,
- .7 nadzór nad próbami *jednostki* na wodzie,
- .8 nadzór nad transportem *jednostki* na miejsce osadzenia,
- .9 nadzór nad osadzeniem *jednostki* na dnie oraz przegląd podpór nośnych po osadzeniu *jednostki* na dnie na stałe ¹⁾,
- .10 nadzór nad próbami eksploatacyjnymi na miejscu osadzenia,
- .11 kontrola okresowa, o której mowa w Art. 62 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2018.1202 t.j. z dnia 22.06.2018 r. z późn. zm.), z uwzględnieniem art. 62 ust. 1 pkt 4 ww. Ustawy oraz wymagań § 62, § 75 i § 76 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych (Dz.U. 2006, nr 206, poz. 1516).

4.3 Przebudowywana *jednostka ruchoma*, posiadająca Świadectwo klasy

4.3.1 Dokumentacja techniczna

Dla *jednostki* przebudowywanej lub odbudowywanej, posiadającej uprzednio klasę PRS lub innej instytucji klasyfikacyjnej, albo uznany przez Administrację Morską równoważny dokument bezpieczeństwa, wydany przez właściwy organ państwowej administracji szelfu, obowiązuje zakres dokumentacji według 4.2.1. PRS może uznać jako podstawę nadzoru określony dokument/dokumenty z własnej dokumentacji klasyfikacyjnej tej *jednostki*.

W szczególnym przypadku, PRS może uznać jako podstawę nadzoru określony dokument/dokumenty wystawione przez inną instytucję klasyfikacyjną albo uznany przez Administrację Morską równoważny dokument bezpieczeństwa, wydany przez właściwy organ administracji szelfu państwa obcego.

4.3.2 Zakres nadzoru w ramach przeglądu zasadniczego

Nadzór w ramach przeglądu zasadniczego obejmuje:

¹⁾ Podczas i po osadzeniu *jednostki* na dnie należy poddawać przeglądowi nogi i urządzenia podnośne. Zakres przeglądu należy ustalić biorąc pod uwagę przebieg operacji osadzania. Przegląd po osadzeniu może obejmować oględziny nóg platformy przez nurka, oględziny z użyciem bezzałogowego środka obserwacji, badania NDT.

- .1 zatwierdzenie dokumentacji struktury i wyposażenia *jednostki*, w zakresie 4.2.1.3, z uwzględnieniem postanowień 4.3.1;
- .2 uzgodnienie dokumentacji wykonawczej według 4.2.1.4;
- .3 uzgodnienie dokumentacji instrukcyjnej według 4.1.2.5, z uwzględnieniem postanowień 4.3.1;
- .4 nadzór nad produkcją nowych urządzeń maszynowych, elektrycznych i innych, wyposażenia oraz materiałów i wyrobów wymienionych w poszczególnych częściach *Publikacji*;
- .5 nadzór nad odbudową/przebudową kadłuba i podpór nośnych;
- .6 nadzór nad montażem na *jednostce* nowych urządzeń, wyposażenia i instalacji wymienionych w poszczególnych częściach *Publikacji*;
- .7 nadzór nad urządzeniami i konstrukcjami niepodlegającymi przebudowie – w zakresie przeglądu *jednostki* dla odnowienia Świadectwa (według punktu 6.3); PRS może zgodzić się na wykonanie tego przeglądu w zakresie przypadającego przeglądu klasyfikacyjnego (punkt 6.1 albo 6.2);
- .8 nadzór nad próbami *jednostki* na wodzie;
- .9 nadzór nad transportem *jednostki* na miejsce osadzenia;
- .10 nadzór nad osadzeniem *jednostki* na dnie oraz przegląd podpór nośnych po osadzeniu *jednostki* na dnie na stałe¹;
- .11 nadzór nad próbami eksploatacyjnymi na miejscu osadzenia;
- .12 kontrola okresowa, o której mowa w Art. 62 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r Prawo budowlane (Dz.U.2018.1202 t.j. z dnia 22.06.2018 r. z późn. zm.), z uwzględnieniem Art. 62 ust. 1 pkt 4 ww. Ustawy i wymagań § 62, § 75 i § 76 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych (Dz.U. 2006, nr 206, poz. 1516).

4.4 Przebudowywana *jednostka ruchoma*, której klasa utraciła ważność

4.4.1 Dokumentacja techniczna

W przypadku przebudowywanej *jednostki ruchomej*, której klasa PRS lub innej instytucji klasyfikacyjnej, albo równoważny dokument bezpieczeństwa wydany przez właściwy organ administracji szelfu państwa obcego utraciły ważność, PRS podejmuje decyzję o zastosowaniu wymagania 4.2.1 albo 4.3.1.

4.4.2 Zakres nadzoru w ramach przeglądu zasadniczego

PRS podejmuje decyzję o zastosowaniu postępowania według 4.2.2 albo 4.3.2, w odniesieniu do wszystkich lub wybranych przedmiotów nadzoru.

4.5 Przebudowywana *jednostka ruchoma*, która nigdy nie miała klasy

4.5.1 Dokumentacja techniczna

W przypadku przebudowywanej *jednostki ruchomej*, dla której nigdy nie wystawiano właściwego Świadectwa klasy ani dokumentu bezpieczeństwa wydanego przez administrację szelfu państwa obcego, bądź też żadne takie Świadectwo nie zostało przedstawione, PRS będzie wymagać przedstawienia dokumentacji technicznej według 4.2.1. W szczególnych przypadkach może być rozważone przez PRS zmniejszenie zakresu dokumentacji, tam gdzie to nie będzie miało wpływu na bezpieczeństwo *jednostki*, ludzi i środowiska.

4.5.2 Zakres nadzoru w ramach przeglądu zasadniczego

PRS ustali specjalny zakres przeglądu zasadniczego struktury i wyposażenia *jednostki*.

4.6 *Jednostka* niepodlegająca przebudowie, posiadająca uprzednio Świadectwo klasy

4.6.1 Dokumentacja techniczna

W przypadku *jednostki* nie podlegającej przebudowie, posiadającej uprzednio Świadectwo klasy lub równoważny dokument PRS dla *jednostki* ruchomej, osadzonej na stałe w określonym miejscu na dnie morza lub przeznaczonej do takiego osadzenia, obowiązuje zakres dokumentacji według 4.2.1. PRS mo-

że uznać jako podstawę nadzoru określony dokument/dokumenty z własnej dokumentacji klasyfikacyjnej tej *jednostki*.

W przypadku gdy *jednostka* jest osadzona na stałym miejscu na dnie morskim i na tym miejscu pozostanie, zakres dokumentacji technicznej budowlanej, o której mowa w rozdziale 3 Części III może być ograniczony, jeżeli taki zakres będzie zaakceptowany przez organ nadzoru budowlanego.

4.6.2 Zakres nadzoru w ramach przeglądu zasadniczego

4.6.2.1 Przegląd zasadniczy wykonany częściowo podczas remontu w stoczni

Nadzór w ramach przeglądu zasadniczego obejmuje:

- .1 audyt dokumentacji klasyfikacyjnej struktury i wyposażenia *jednostki*, wg 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3, 4.2.1.5;
- .2 rozpatrzenie dokumentacji napraw i drobnych zmian konstrukcyjnych, zatwierdzenie i/lub uzgodnienie zmian w dokumentacji *jednostki*;
- .3 nadzór nad produkcją nowych urządzeń maszynowych, elektrycznych i innych, wyposażenia oraz materiałów i wyrobów wymienionych w poszczególnych częściach *Publikacji*;
- .4 nadzór nad montażem na *jednostce* nowych urządzeń, wyposażenia i instalacji wymienionych w poszczególnych częściach *Publikacji*;
- .5 przegląd kadłuba i podpór nośnych, w tym przegląd dokowy;
- .6 nadzór nad próbami *jednostki* na wodzie;
- .7 nadzór nad transportem *jednostki* na miejsce osadzenia;
- .8 nadzór nad osadzaniem *jednostki* na dnie oraz przegląd podpór nośnych po osadzeniu *jednostki* na dnie na stałe;
- .9 nadzór nad próbami eksploatacyjnymi na miejscu osadzenia;
- .10 kontrola okresowa, o której mowa w Art. 62 ust. 1 pkt 2 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2018.1202 t.j. z dnia 22.06.2018 r. z późn. zm.), z uwzględnieniem Art. 62 ust. 1 pkt 4 ww. Ustawy oraz wymagań § 62, § 75 i § 76 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych (Dz.U. 2006, nr 206, poz. 1516).

Warunkiem postępowania według 4.6.2.1 jest, aby nowe urządzenia i zmiany, o których mowa powyżej – w wyliczeniach .2, .3 i .4, były wprowadzone w niewielkim zakresie i aby nie następowała zmiana przeznaczenia *jednostki*. W przeciwnym razie obowiązuje kompletne postępowanie według 4.3.

4.6.2.2 Przegląd zasadniczy na podstawie specjalnej decyzji PRS bez przeglądu dokowego

Obowiązuje postępowanie według 4.6.2.1, przy czym przegląd kadłuba powinien być wykonany częściowo w stanie osadzonym *jednostki*, a przegląd podpór w stanie pływającym *jednostki*.

4.6.2.3 Przegląd zasadniczy na podstawie specjalnej decyzji PRS, wykonany na miejscu osadzenia *jednostki* na dnie

Obowiązuje postępowanie według 4.6.2.1, z pominięciem przeglądu dokowego w wyliczeniu .5 oraz wyliczeń .6, .7 i .8.

Przegląd kadłuba i podpór, włącznie z częścią podpór znajdujących się poniżej poziomu dna, wykonuje się w stanie osadzonym *jednostki*. Warunkiem przeprowadzenia takiego przeglądu jest zapewnienie przez operatora realnej możliwości dokonania oceny stanu technicznego dolnych części podpór, znajdujących się poniżej poziomu dna, patrz – wymaganie 4.1.3.3.

Tabela 1

Przebieg przeglądu zasadniczego jednostki, podział na etapy					
Jednostka według:	Przeгляд struktury i wyposażenia, przegląd dokowy, próby jednostki w stanie pływającym	Przeгляд struktury i wyposażenia, próby jednostki w stanie pływającym	Przeгляд jednostki osadzonej na dnie morza	Przeгляд/próby eksploatacyjne	Warunki, które powinny być spełnione, aby zastosować daną wersję przebiegu przeglądu zasadniczego
	Po zakończeniu etapu PRS wystawia dokument według:				
4.1.2.1	3.2.1, 3.2.2	–	3.3.1	3.4.1, 3.4.2	
4.1.2.2	3.2.1, 3.2.2	–	3.3.1	3.4.1, 3.4.2	
4.1.2.2	-	3.2.1, 3.2.2	3.3.1	3.4.1, 3.4.2	Uznanie ważności przeglądu dokowego kadłuba i podpór wykonanego przez poprzednie TK
4.1.2.3	3.2.1, 3.2.2	–	3.3.1	3.4.1, 3.4.2	
4.1.2.4	3.2.1, 3.2.2	–	3.3.1	3.4.1, 3.4.2	
4.1.2.5	3.2.1, 3.2.2	–	3.3.1	3.4.1, 3.4.2	
4.1.2.5	–	3.2.1, 3.2.2	3.3.1	3.4.1, 3.4.2	Na podstawie specjalnej decyzji PRS – przegląd kadłuba częściowo w stanie podniesionym, przegląd podpór w stanie pływającym jednostki
4.1.2.5	–	–	3.3.1	3.4.1, 3.4.2	Na podstawie specjalnej decyzji PRS przegląd kadłuba i podpór w stanie osadzonym jednostki

5 UTRZYMANIE WAŻNOŚCI ŚWIADECTW MORSKIEJ JEDNOSTKI

5.1 Zasady ogólne

5.1.1 Warunkami utrzymania ważności Świadectwa morskiej jednostki są:

- utrzymanie *jednostki* w należytym stanie – jej konstrukcji, urządzeń i wyposażenia,
- eksploatacja *jednostki* na warunkach określonych w Świadectwie, zgodnie z wytycznymi podanymi przez producentów i z zasadami dobrej praktyki morskiej,
 - przeprowadzanie należnych przeglądów okresowych jednostki stacjonarnej, w tym kontroli według § 62 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych (Dz.U. 2006 nr 206 poz. 1516), w wyznaczonych terminach,
- wykonywanie zaleceń w wyznaczonych terminach,
- przeprowadzanie wymaganych przeglądów doraźnych/kontroli nadzwyczajnych,
- terminowe regulowanie opłat za czynności nadzorcze.

5.1.2 PRS informuje armatora o datach należnych przeglądów okresowych. Nieotrzymanie tej informacji nie zwalnia jednak armatora z obowiązku przedstawienia *jednostki* do przeglądów w terminach określonych w *Publikacji*.

5.1.3 Operator jest zobowiązany do właściwego przygotowania *jednostki* do każdego przeglądu. W przypadku stwierdzenia przez inspektora PRS niewłaściwego przygotowania jednostki, które spowodować może zagrożenie jego życia lub zdrowia, inspektor może odstąpić od przeprowadzenia przeglądu.

Jeżeli w czasie przeglądu zachodzi potrzeba wejścia do przestrzeni zamkniętych, to powinny być spełnione postanowienia zawarte w *Publikacji Nr 28/I – Wytyczne dotyczące bezpiecznego wejścia do przestrzeni zamkniętych*.

5.1.4 Przegląd *jednostki* dla odnowienia ważności Świadectwa ma na celu stwierdzenie, że stan techniczny *jednostki* odpowiada wymaganiom ujętym w niniejszej *Publikacji* i że nadaje się ona do eksploatacji zgodnej z przeznaczeniem przez kolejny okres 5-letni – pod warunkiem prowadzenia należytej obsługi i konserwacji.

5.1.5 Przegląd roczny i pośredni, poprzez oględziny *struktury* oraz sprawdzenie działania poszczególnych systemów, urządzeń i instalacji, ma na celu stwierdzenie, czy *jednostka* w dostatecznym stopniu zachowała warunki utrzymania ważności Świadectwa.

5.1.6 Przegląd roczny, pośredni lub dla odnowienia ważności Świadectwa może być uznany za kompletny wówczas, gdy dokonano odpowiedniego przeglądu *jednostki* w zakresie określonym w punktach rozdziału 5.2. PRS może rozszerzyć zakres przeglądów w zależności od wieku *jednostki*, jej stanu technicznego oraz rodzaju wyposażenia i konstrukcji.

5.1.7 Po zakończeniu przeglądu okresowego rocznego lub pośredniego wyznaczona komórka terenowa PRS potwierdza ważność Świadectwa.

5.1.8 Po zakończeniu przeglądu *jednostki* dla odnowienia ważności Świadectwa, Centrala PRS wystawia nowe Świadectwo na podstawie zweryfikowanych raportów z przeglądu.

5.1.9 Terminy przeglądów okresowych *jednostki* ustalane są w odniesieniu do daty rozpoczęcia pierwszego cyklu certyfikacyjnego.

5.1.10 PRS może skrócić okres między oględzinami, pomiarami grubości elementów konstrukcji i/lub próbami w odniesieniu do poszczególnych systemów, urządzeń, instalacji i wyposażenia *jednostki*, jeżeli okaże się to konieczne ze względu na stan techniczny lub warunki eksploatacyjne.

5.1.11 W uzasadnionych przypadkach, inspektor PRS może odstąpić od przeglądu poszczególnych urządzeń w stanie rozmontowanym lub przegląd ten ograniczyć, jeżeli oględziny zewnętrzne, pomiary i próby działania wykażą dobry stan techniczny danego urządzenia.

5.1.12 Jeżeli podczas przeglądu zostaną stwierdzone uszkodzenia konstrukcji *jednostki* (wgnięcia, wybrzuszenia, oderwania, pęknięcia itp.) przekraczające dopuszczalne granice, przypadki zużycia korozyjnego powierzchni, przestrzeni lub elementów konstrukcji ponad dopuszczalne granice, występowanie znacznej korozji czy też inne wady, które w opinii inspektora mogą mieć negatywny wpływ na wytrzymałość i szczelność *jednostki*, to muszą być one niezwłocznie i gruntownie naprawione przed dopuszczeniem jej do dalszej eksploatacji.

5.1.13 Pomiary grubości elementów konstrukcji *jednostki*, jeżeli nie są wykonywane przez PRS, muszą być przeprowadzane pod nadzorem inspektora PRS, w zakresie niezbędnym do prawidłowej oceny postępowania. W spotkaniu, które przeprowadzane jest przed rozpoczęciem przeglądu, powinien wziąć udział, obok inspektora PRS i przedstawiciela Operatora, także przedstawiciel firmy pomiarowej. W trakcie spotkania ustalone muszą być zasady komunikacji pomiędzy stronami w czasie wykonywania przeglądu/pomiarów.

Pomiary grubości elementów konstrukcji *jednostki*, wymagane przy danym przeglądzie dla odnowienia ważności Świadectwa, powinny być wykonane, jeżeli to możliwe, odpowiednio wcześniej, lecz nie wcześniej niż w czasie ostatniego przeglądu rocznego.

5.1.14 W celu przeprowadzenia wymaganych przeglądów, łącznie z oględzinami szczegółowymi i pomiarami grubości rejonów poddawanych oględzinom szczegółowym, można stosować techniki zdalnego przeglądu.

Propozycje zastosowania technik zdalnego przeglądu należy przedstawić PRS do zatwierdzenia przed przeprowadzeniem przeglądu.

W przypadku zastosowania takich technik, inspektor PRS przeprowadza oględziny szczegółowe w wytypowanych przez siebie miejscach.

Stosowanie technik zdalnego przeglądu może być zabronione lub ograniczone w przypadku stwierdzenia występowania nietypowych uszkodzeń lub zużycia konstrukcji.

5.1.15 Czynności stanowiące podstawę do oceny stanu technicznego *jednostki* przez PRS, takie jak:

- oględziny części podwodnej *jednostki*;
- pomiary grubości elementów konstrukcji;
- badania nieniszczące i niszczące (patrz *Publikacja Nr 18/I – Wytyczne prowadzenia badań nieniszczących podwodnej części ruchomych jednostek górnictwa morskiego*);
- przeglądy i próby instalacji przeciwpożarowych oraz wszelkie naprawy i remonty mające wpływ na stan techniczny *jednostki*, takie jak:
 - naprawy jej konstrukcji;
 - remonty urządzeń i wyposażenia (takiego jak: silniki i turbiny spalinowe, główne i awaryjne zespoły prądotwórcze, kotły i zbiorniki ciśnieniowe, wymienniki ciepła, separatory, sprężarki czynnika procesowego, sprężarki powietrza w procesie technologicznym, pompy czynnika procesowego, pompy przeciwpożarowe, zęzowe i balastowe, główne i awaryjne tablice rozdzielcze);
 - naprawy przy zastosowaniu technologii i procesów specjalistycznych (takich jak: spawanie, laminowanie, naprawianie proszkowe, szycie, wypełnianie preparatami chemoutwardzalnymi) powinny być wykonane przez firmy serwisowe uznane przez PRS (patrz *Publikacja Nr 51/P – Zasady uznawania firm serwisowych*).

Na wniosek Operatora, inspektor PRS może w uzasadnionych przypadkach, wyrazić zgodę na wykonanie takich prac przez firmę/osobę nie posiadającą uznania PRS, nadając jej jednorazowe uznanie, po sprawdzeniu jej zdolności do prawidłowego wykonania tych czynności.

Wszystkie wyżej wymienione czynności wykonane przez firmę serwisową podlegają weryfikacji przez inspektora PRS.

Pomiary grubości elementów konstrukcji *jednostki* i oględziny jej części podwodnej przez nurka powinny być wykonywane w obecności inspektora PRS.

5.1.16 Jeżeli naprawy konstrukcji *jednostki*, urządzeń maszynowych lub ważnych elementów wyposażenia mają być wykonywane podczas jej eksploatacji, to takie naprawy mogą być prowadzone wyłącznie za zgodą PRS. W takich przypadkach Operator zobowiązany jest dostarczyć do PRS, w celu uzgodnienia, program planowanych napraw.

Operator planujący przeprowadzenie takich napraw zobowiązany jest dostarczyć do PRS program naprawy, określający przedmiot, zakres i technologię naprawy, a także jej wykonawcę oraz uzgodnić z PRS termin i zakres przeglądu po naprawie.

W uzasadnionych przypadkach, może być wymagany nadzór inspektora PRS nad przeprowadzaną naprawą.

Wymaganie uzgodnień nie dotyczy prac konserwacyjnych i rutynowej obsługi, wymaganych przez producentów lub wynikających z normalnej praktyki morskiej.

Ponadto wszystkie nieplanowane wcześniej naprawy dokonane w czasie eksploatacji *jednostki*, mające lub mogące mieć wpływ na jej bezpieczeństwo i stan techniczny, powinny być odnotowane w odpowiednich dokumentach *jednostki*, a informacja o ich przeprowadzeniu dostarczona do PRS tak szybko, jak to jest możliwe w celu określenia zakresu kolejnego przeglądu okresowego.

5.1.17 W przypadku naprawy powłok ochronnych nałożonych w zbiornikach balastowych, ładowniach i na poszyciu podwodnej części *jednostki* Operator jest zobowiązany dostarczyć do PRS dokument potwierdzający, że powłoki zostały wykonane zgodnie z zaleceniami producenta. W przypadku prowadzenia przez załogę bieżących prac konserwacyjnych – wymaganym dokumentem jest raport Operatora.

5.1.18 Wszelkie pomiary stanowiące podstawę do oceny stanu technicznego konstrukcji, urządzeń lub wyposażenia powinny być wykonane przyrządami pomiarowymi legalizowanymi według uznanych norm państwowych lub międzynarodowych. Każdy przyrząd pomiarowy powinien posiadać aktualne świadectwo legalizacji. Inspektor może jednak zaakceptować bez potwierdzenia legalizacji:

- podstawowe przyrządy pomiarowe (liniały, taśmy miernicze, spoinomierze, mikrometry itp.), pod warunkiem że są one wykonane według obowiązujących norm, właściwie utrzymane i sprawdzane okresowo przez użytkownika;
- przyrządy stanowiące wyposażenie *jednostki*, używane do kontroli ciśnienia, temperatury, prędkości obrotowej itp., pod warunkiem sprawdzenia zgodności odczytów z innymi analogicznymi przyrządów.

5.1.19 Dla *jednostki*, dla której PRS wystawił Świadectwo morskiej platformy samopodnośnej obowiązują zasady ogólne utrzymania ważności Świadectwa, podane w punktach 5.1.1÷5.1.18, z wyłączeniem obowiązku przeprowadzania kontroli według § 62 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych (Dz.U. 2006, nr 206, poz. 1516).

5.2 Przeglądy okresowe

5.2.1 Rodzaje przeglądów okresowych

1. *Jednostka*, której PRS wystawił stałe Świadectwo morskiej jednostki, w czasie każdego cyklu certyfikacyjnego podlega przeglądom okresowym, w których skład wchodzi również kontrole według § 62 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych (Dz.U. 2006, nr 206, poz. 1516):
 - przeglądowi rocznemu,
 - przeglądowi pośredniemu,
 - przeglądowi pięcioletniemu dla odnowienia Świadectwa.
2. Przeglądy okresowe *jednostek* mogą być przeprowadzane przez PRS w nadzorze stałym lub przy zastosowaniu innych alternatywnych systemów nadzoru, opisanych w rozdziale 5.3.
3. Systemy i urządzenia, o których mowa w Częściach VII i VIII, mogą podlegać przeglądom we własnym cyklu.
4. Dla *jednostki*, dla której PRS wystawił Świadectwo morskiej platformy samopodnośnej, obowiązują przeglądy opisane w punktach 5.2.1÷5.2.3, z wyłączeniem obowiązku przeprowadzania kontroli według § 62 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych (Dz.U. 2006, nr 206, poz. 1516).

5.2.2 Terminy przeglądów okresowych

1. Terminy przeprowadzanych przez PRS przeglądów okresowych *jednostki* wyznacza się w odniesieniu do daty wydania przez PRS pierwszego stałego Świadectwa dla tej *jednostki*.
2. Przegląd roczny przeprowadzany jest nie wcześniej niż 3 miesiące przed i nie później niż 3 miesiące po upływie każdego kolejnego okresu rocznego, licząc od daty wydania przez PRS pierwszego stałego Świadectwa dla tej *jednostki* lub daty ostatniego odnowienia ważności Świadectwa.
3. Przegląd pośredni jest przeprowadzany w zasadzie podczas drugiego lub trzeciego przeglądu rocznego. Oględziny i próby różniące przegląd pośredni od rocznego mogą być również wykonywane sukcesywnie w okresie od rozpoczęcia drugiego do zakończenia trzeciego przeglądu rocznego.
4. Przeglądy *jednostki* dla odnowienia ważności Świadectwa należy przeprowadzać w okresie ważności Świadectwa, tj. w odstępach czasu nie przekraczających 5 lat. W szczególnych przypadkach PRS może wyrazić zgodę na przeprowadzenie przeglądu później i przedłużyć okres ważności Świadectwa poza 5 lat, lecz nie więcej niż o 3 miesiące.

W przypadku gdy przegląd dla odnowienia Świadectwa zostanie zakończony w okresie od 3 miesięcy przed datą upływu ważności Świadectwa do 3 miesięcy po tej dacie – ważność nowego Świadectwa wyznacza się na okres 5 lat, poczynając od daty upływu ważności poprzedniego Świadectwa. W przypadku zakończenia przeglądu wcześniej niż 3 miesiące przed datą upływu ważności Świadectwa - nowy okres ważności liczy się od daty zakończenia przeglądu.

Liczbę i terminy przeglądów rocznych należy wówczas ustalić odliczając wstecz okresy roczne od daty upływu ważności nowego Świadectwa. Jeżeli tak wyznaczony, najbliższy w czasie, przegląd roczny wypadłby przed upływem 3 miesięcy od daty wydania Tymczasowego Świadectwa, to można ten przegląd pominąć.

Przegląd dla odnowienia ważności Świadectwa może być rozpoczęty w trakcie czwartego przeglądu rocznego i być kontynuowany w taki sposób, aby zakończył się do daty upływu ważności Świadectwa.

Jeżeli przegląd dla odnowienia ważności Świadectwa rozpoczął się przed czwartym przeglądem rocznym, to przegląd ten powinien zakończyć się w ciągu 15 miesięcy. Nowy okres ważności Świadectwa liczy się od daty zakończenia przeglądu.

- .5 Przegląd podwodnej części *jednostek* może być przeprowadzany przez nurków (patrz *Publikacja Nr 52/P – Przegląd części podwodnej ruchomych jednostek górnictwa morskiego bez ich dokończenia*). Alternatywnie – przegląd, w ustalonym z PRS zakresie, może być przeprowadzony przy pomocy zaakceptowanego przez PRS certyfikowanego środka technicznego i zatwierdzonej przez PRS procedury.

Przegląd ten należy przeprowadzać dwukrotnie w ciągu każdego cyklu certyfikacyjnego, w czasie przeglądu pośredniego i przeglądu dla odnowienia Świadectwa. Okres pomiędzy kolejnymi przeglądami nie powinien przekroczyć 3 lat; w szczególnych okolicznościach, określonych w 1.2, PRS może wyrazić zgodę na przedłużenie tego okresu maksymalnie o 3 miesiące. Operator może zdecydować, że przegląd części podwodnej przeprowadzany będzie w kilku etapach.

- .6 PRS może skrócić okres między kolejnymi przeglądami podwodnej części *jednostki*, jak również okresy między oględzinami, pomiarami lub próbami poszczególnych systemów, urządzeń, instalacji i elementów wyposażenia, jeżeli okaże się to konieczne ze względu na ich stan techniczny.

W przypadku skrócenia przez PRS okresu między przeglądami podwodnej części *jednostki*, nowe terminy tych przeglądów powinny, w miarę możliwości, zbiegać się z terminami przeglądów okresowych całej *jednostki*.

- .7 Przegląd wszystkich rodzajów kotłów powinien być przeprowadzany w czasie przeglądu okresowego *jednostki*. Przeglądom okresowym podlegają:
- kotły parowe do celów technologicznych,
 - wszystkie inne kotły parowe o ciśnieniu przekraczającym 0,35 MPa lub powierzchni grzewczej przekraczającej 4,5 m²,
 - kotły oleju grzewczego.

Obowiązują następujące zasady:

- .1 przegląd zewnętrzny wszystkich rodzajów kotłów przeprowadzany jest w odstępach rocznych i powinien być przeprowadzony w czasie przeglądu okresowego *jednostki*. Przegląd zewnętrzny powinien być przeprowadzany po przeglądzie wewnętrznym i próbie hydraulicznej, jeżeli są przeprowadzane;
 - .2 przegląd wewnętrzny kotłów parowych i kotłów oleju grzewczego przeprowadzany jest w czasie przeglądu okresowego *jednostki*, dwukrotnie w ciągu 5-letniego cyklu certyfikacyjnego, przy czym okres między kolejnymi przeglądami wewnętrznymi nie powinien przekraczać 3 lat;
 - .3 kotły oleju grzewczego, w czasie przeglądu *jednostki* dla odnowienia ważności Świadectwa, podlegają próbie hydraulicznej ciśnieniem równym 1,25 ciśnienia roboczego.
- .8 Jeżeli przeglądy poszczególnych elementów, wymagane podczas przeglądu *jednostki* dla odnowienia ważności Świadectwa, zostały wykonane w wyznaczonym zakresie, w terminie wcześniejszym (do 12 miesięcy) to przeglądy takie zalicza się do odnowienia. Następny przegląd takiego elementu może być przeprowadzany odpowiednio wcześniej w następnym 5-letnim cyklu certyfikacyjnym.

5.3 Przeglądy w nadzorze stałym i innych alternatywnych systemach nadzoru

Na pisemny wniosek Operatora PRS może wyrazić zgodę na prowadzenie, zamiast nadzoru bezpośredniego, nadzoru określonych elementów kadłuba, urządzeń maszynowych i układów automatyki w systemie nadzoru stałego lub w innym alternatywnym systemie nadzoru według *Publikacji Nr 2/P* lub *Nr 54/P*.

5.4 Inne przeglądy

5.4.1 Przeglądy doraźne

Przeglądy doraźne *jednostek* lub ich poszczególnych mechanizmów, urządzeń, instalacji i elementów wyposażenia są przeprowadzane w wyniku zgłoszenia ich do przeglądu innego niż zasadniczy, okresowy lub wynikający z nadzoru stałego. Przegląd doraźny może być przeprowadzony na zlecenie armatora lub

ubezpieczyciela albo może być spowodowany kontrolnym działaniem PRS, Administracji Morskiej lub Urzędu Górniczego.

Zakresy przeglądów doraźnych i sposób ich przeprowadzania ustala PRS, zależnie od celu przeglądu oraz wieku i stanu technicznego *jednostki*.

5.4.2 Przegląd poawaryjny

Przeglądowi poawaryjnemu należy poddać *jednostkę* w przypadku uszkodzenia jej konstrukcji, mechanizmów, urządzeń, instalacji lub innych elementów wyposażenia objętych wymaganiami niniejszej *Publikacji* i podlegających nadzorowi PRS. Przegląd ten ma na celu ustalenie rozmiaru uszkodzeń, uzgodnienie zakresu prac związanych z usunięciem skutków awarii oraz określenie możliwości i warunków utrzymania lub przywrócenia ważności Świadectwa.

Operator zobowiązany jest niezwłocznie zgłosić awarię Polskiemu Rejestrowi Statków.

5.4.3 Przegląd po przekroczeniu przez *jednostkę* obciążeń środowiskowych

Jednostkę należy poddać przeglądowi doraźnemu po przekroczeniu przez nią najsurowszych obciążeń środowiskowych, na jakie została zaprojektowana (patrz 1.2.1 „stan sztormowy”).

5.4.4 Kontrola nadzwyczajna

Na *jednostce*, dla której PRS wystawił Świadectwo morskiej platformy stacjonarnej, przeglądy według 5.4.1, 5.4.2 i 5.4.3 powinny być przeprowadzane zgodnie z wymaganiami podanymi w § 81 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych (Dz.U. 2006, nr 206, poz. 1516).

5.5 Audyt

Na jednostkach, którym PRS wydał Świadectwo morskiej jednostki, może być przeprowadzony audyt przez uprawnioną instytucję w celu określenia stopnia zgodności procesów z wymaganiami realizowanymi przez PRS. Na wniosek PRS Operator powinien umożliwić przeprowadzenie takiego audytu, w uzgodnionym zakresie i terminie.

6 ZAKRESY PRZEGLĄDÓW OKRESOWYCH

6.1 Przegląd roczny

6.1.1 Kontrola

Na *jednostce*, dla której PRS wystawił Świadectwo morskiej platformy stacjonarnej, w ramach przeglądu rocznego wykonuje się kontrolę okresową, o której mowa w Art. 62 ust. 1 p. 1 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2018.1202 t.j. z dnia 22.06.2018 r. z późn. zm.), z uwzględnieniem Art. 62 ust. 1 p. 4 ww. Ustawy oraz wymagań § 62, § 68 i § 69 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych (Dz.U. 2006 nr 206, poz. 1516).

6.1.2 Elementy konstrukcji i urządzenia pokładowe

- oględziny nadwodnej części podpór *jednostek* ze szczególnym uwzględnieniem strefy okresowego zalewania;
- oględziny zewnętrzne poszycia dna, burt i pokładów otwartych (kadłub uniesiony nad poziom wody do pozycji roboczej), ze szczególnym uwzględnieniem miejsc połączeń kadłuba z podporami;
- oględziny elementów nośnych i wspierających urządzeń górniczych;
- oględziny wszelkich zrębnic, barier, kluz, polerów, głowic wentylacyjnych i odpowietrzających na pokładach konstrukcji nadwodnej;
- oględziny zamocowań armatury do poszycia zewnętrznego;
- oględziny zamknięć otworów na otwartych pokładach;

- oględziny i próby działania drzwi zewnętrznych, iluminatorów, zamknięć luków, świetlików, włazów i wyjść awaryjnych oraz drzwi w przegrodach ograniczających poszczególne strefy zagrożenia;
- oględziny zewnętrzne i próby urządzeń cumowniczych i holowniczych, jeżeli mają zastosowanie.

6.1.3 Silniki spalinowe

- oględziny i próby urządzeń zabezpieczających;
- oględziny rur paliwowych wysokiego ciśnienia;
- próby działania urządzeń rozruchowych.

6.1.4 Pompy

Zęzowe, balastowe, ogólnego użytku, olejowe, paliwowe, czynnika grzewczego i chłodzącego:

- oględziny zewnętrzne;
- próby działania;

Pompy czynnika procesowego:

- oględziny zewnętrzne;
- sprawdzenie zapisów eksploatacyjnych, próby działania wybranych pomp.

6.1.5 Sprężarki i zbiorniki ciśnieniowe powietrza, czynnika procesowego i gazu paliwowego

- oględziny zewnętrzne;
- próby działania sprężarek;
- sprawdzenie działania zaworów bezpieczeństwa.

Dla zbiorników ciśnieniowych podlegających erozji lub przyspieszonej korozji, przewodzących czynniki palne i/lub wybuchowe, PRS może wymagać przeprowadzania pomiarów grubości ścianek i/lub próby hydraulicznej.

6.1.6 Zębniaki, zębátky, elementy blokujące i amortyzujące urządzeń podnośnych (podnoszenia kadłuba jednostki)

- oględziny zewnętrzne;
- próby działania ¹⁾.

6.1.7 Rurociągi wraz z armaturą

Zęzowe, balastowe, olejowe, paliwowe, sprężonego powietrza, pary:

- oględziny zewnętrzne;
- sprawdzenie działania zaworów ze szczególnym uwzględnieniem zdalnie zamykanych; jeżeli w czasie przeglądu wykonanie tych czynności jest niemożliwe, Operator *jednostki* zobowiązany jest uzgodnić z PRS termin przeprowadzenia takich prób.

Rurociągi czynników procesowych wraz z armaturą:

- oględziny zewnętrzne;
- sprawdzenie zapisów eksploatacyjnych;
- oględziny i próby urządzeń zabezpieczających;

Dla rurociągów podlegających erozji lub przyspieszonej korozji, przewodzących czynniki palne i/lub wybuchowe, PRS może wymagać przeprowadzania pomiarów grubości ścianek i/lub próby hydraulicznej.

6.1.8 Kotły parowe i kotły oleju grzewczego

.1 Zakres zewnętrznego przeglądu kotła parowego obejmuje:

- oględziny zamocowania kotła,
- oględziny obudowy i izolacji,
- oględziny zewnętrzne armatury,
- próbę pod parą.

.2 Próba kotła pod parą obejmuje sprawdzenie działania:

¹⁾ Tylko w przypadku, gdy utrzymywana jest zdolność do podnoszenia podpór – patrz 3.4.2.

- zaworów bezpieczeństwa kotła i przegrzewaczy ¹⁾,
 - instalacji wody zasilającej i obiegujowej,
 - instalacji szumowania i odmulania,
 - wodowskazów,
 - manometrów,
 - zdalnego sterowania głównego zaworu parowego i zaworów bezpieczeństwa,
 - instalacji paliwowej,
 - układów automatyki,
 - układu bezpieczeństwa,
 - układu alarmowego.
- .3** Zakres zewnętrznego przeglądu kotła oleju grzewczego obejmuje:
- oględziny zewnętrzne,
 - próby działania zaworów bezpieczeństwa,
 - sprawdzenie działania sygnalizacji i układu bezpieczeństwa granicznej temperatury oleju grzewczego oraz gazów spalinowych,
 - sprawdzenie prawidłowości wskazań manometrów,
 - próby zdalnego sterowania zaworami,
 - próby działania urządzenia do awaryjnego spustu oleju grzewczego,
 - próby zdalnego zatrzymywania pomp cyrkulacyjnych.
- .4** Przegląd wewnętrzny kotła parowego i kotła oleju grzewczego:
- Do przeglądu wewnętrznego (patrz 5.2.2.7) – przestrzeń wodna i przestrzeń od strony spalin powinny być wyczyszczone w stopniu umożliwiającym przeprowadzenie oceny przeglądanych elementów kotła (takich jak: walczaki wodne i parowe, paleniska, komory spalania i płomienie, rury, ściąg i zespórki, przegrzewacze pary, podgrzewacze wody).
- Przy przeglądzie kotła należy przeprowadzić oględziny armatury kotłowej w stanie rozmontowanym.
- Jeżeli w wyniku przeprowadzonego przeglądu zachodzą wątpliwości co do technicznego stanu kotła, PRS może wymagać dodatkowo wykonania pomiarów grubości elementów konstrukcyjnych kotła, częściowego lub całkowitego zdjęcia izolacji lub przeprowadzenia próby hydraulicznej.
- Przegląd wewnętrzny kotła oleju grzewczego przeprowadzany jest w zakresie, mających zastosowanie, wymagań dotyczących przeglądu wewnętrznego kotła parowego.
- .5** Jeżeli podczas przeglądu okresowego lub doraźnego stwierdzone zostaną uszkodzenia wymagające naprawy kotła, to naprawa ta powinna być wykonana pod nadzorem inspektora PRS i zgodnie z zatwierdzoną przez PRS technologią. Po naprawie kocioł należy poddać próbie hydraulicznej pod ciśnieniem równym 1,25 ciśnienia roboczego.
- Po remoncie armatury kotłowej wymagana jest próba hydrauliczna pod ciśnieniem podanym w Przepisach *klasyfikacji i budowy statków morskich, Część VI – Urządzenia maszynowe i urządzenia chłodnicze*.

6.1.9 Ochrona przeciwpożarowa i przeciwwybuchowa

Szczegółowy wykaz wymagań i kryteria akceptacji do przeprowadzenia przeglądów wyposażenia przeciwpożarowego i przeciwwybuchowego ujęto w Części V, rozdział 8.

6.1.10 Urządzenia elektryczne i automatyka

- .1** Podstawowe źródła energii elektrycznej:
- próba obciążenia;
 - próba pracy równoległej łącznie z próbą zabezpieczeń kierunkowych;
 - sprawdzenie nastaw zabezpieczenia prądnic przed przeciążeniem i zwarcieniem.

¹⁾ Jeżeli ustawienie zaworów bezpieczeństwa jest możliwe tylko podczas przerwy w eksploatacji urządzeń technologicznych, a taka przerwa nie jest podczas przeglądu przewidziana, inspektor PRS może upoważnić do tego starszego mechanika, który po regulacji zaplombuje zawór i dokona odpowiedniego wpisu w Dzienniku maszynowym. Zapis ten należy przedstawić inspektorowi PRS przy najbliższym przeglądzie.

- .2 Awaryjne źródła energii elektrycznej:
 - próba działania awaryjnego zespołu prądotwórczego;
 - próba akumulatorów awaryjnych.
- .3 Urządzenia rozdzielcze – rozdzielnica główna i awaryjna, rozdzielnica latarni sygnałowo-pozycyjnych, rozdzielnica ładowania akumulatorów wraz z wentylacją akumulatorni, pulpity sterowania i kontroli, przyłącze zasilania ze źródła zewnętrznego, rozdzielnice grupowe i końcowe:
 - oględziny.
- .4 Urządzenia do przetwarzania energii elektrycznej przeznaczonej do zasilania urządzeń o ważnym przeznaczeniu:
 - próby działania.
- .5 Napędy ważnych urządzeń elektrycznych (wraz z urządzeniami kontrolno-sterowniczymi) – pomp, sprężarek, urządzeń podnośnych, wciągarek holowniczych i cumowniczych, wentylatorów, drzwi wodoszczelnych, drzwi oddzielających strefy zagrożone wybuchem:
 - próby działania.
- .6 Oświetlenie podstawowe i awaryjne pomieszczeń i miejsc ważnych dla bezpiecznej eksploatacji jednostki górniczej oraz bezpieczeństwa znajdujących się na niej osób:
 - oględziny;
 - próby działania.
- .7 Urządzenia łączności wewnętrznej i sygnalizacji (służbowa łączność wewnętrzna, sygnalizacja alarmu ogólnego):
 - próby działania.
- .8 Układ automatycznego sterowania zespołów prądotwórczych:
 - próby działania.
- .9 Zabezpieczenia silników napędowych zespołów prądotwórczych:
 - próby działania.
- .10 Układy automatyki pomp, sprężarek, kotłów, instalacji produkcyjnych wraz z układami bezpieczeństwa:
 - próby działania.
- .11 Instalacja niezależnej wentylacji stref zagrożonych wybuchem wraz z sygnalizacją ostrzegawczą i alarmową:
 - próby działania;
 - oględziny.
- .12 Instalacje i urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym:
 - oględziny.

6.2 Przegląd pośredni

6.2.1 Zakres przeglądu pośredniego

W zakres przeglądu pośredniego wchodzi czynności przeglądu rocznego oraz dodatkowo:

- .1 oględziny konstrukcji:
 - nadbudówek i pokładówek,
 - pomieszczeń maszynowych i produkcyjnych wraz z szybami,
 - wybranych zbiorników kadłubowych;
- .2 przegląd podwodnej części *jednostki* według 6.3.5; w drugim i kolejnych cyklach certyfikacyjnych, PRS może - na podstawie oceny stanu technicznego podpór *jednostki* – wyrazić zgodę na wykonywanie tego przeglądu tylko podczas przeglądu dla odnowienia Świadectwa.

6.2.2 Kontrola

W ramach pierwszego przeglądu pośredniego wykonuje się kontrolę okresową, o której mowa w Art. 62, ust. 1, p. 2 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2018.1202 t.j. z dnia 22.06.2018 r. z późn. zm.), z uwzględnieniem Art. 62, ust. 1, p. 4 ww. Ustawy oraz wymagań § 62, § 75 i § 76 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych (Dz.U. 2006 nr 206, poz. 1516).

6.3 Przegląd dla odnowienia Świadectwa jednostki górnictwa morskiego

6.3.1 Postanowienia ogólne

6.3.1.1 Przed rozpoczęciem przeglądu odnowienia Świadectwa należy:

- zakończyć pięcioletni cykl przeglądów w ramach nadzoru stałego i innych alternatywnych systemów nadzoru, jeśli są stosowane (patrz 5.3);
- zakończyć przeglądy urządzeń należne w ciągu czterech pierwszych lat cyklu certyfikacyjnego.

6.3.1.2 W skład przeglądu odnowienia Świadectwa wchodzi czynności przeglądu pośredniego (w tym przeglądu rocznego) oraz dodatkowo:

- kontrola według 6.3.2;
- przegląd urządzeń maszynowych i elektrycznych według 6.3.3;
- przegląd ochrony przeciwpożarowej i przeciwybuchowej według 6.3.4;
- przegląd podwodnej części jednostki według 6.3.5.

6.3.2 Kontrola

W ramach przeglądu odnowienia Świadectwa stacjonarnej jednostki górnictwa morskiego wykonuje się kontrolę okresową, o której mowa w art. 62, ust. 1, p. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2018.1202 t.j. z dnia 22.06.2018 r. z późn. zm.), z uwzględnieniem art. 62, ust. 1, p. 4 ww. Ustawy oraz wymagań § 62, § 75 i § 76 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. W sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych (Dz.U. 2006, nr 206, poz. 1516).

6.3.3 Urządzenia maszynowe i elektryczne

- .1 pomiar sprężynowania wałów korbowych silników spalinowych napędzających generatory główne;
- .2 oględziny wewnętrzne urządzeń, jeżeli urządzenia te nie osiągają właściwych parametrów pracy albo jeżeli przewiduje to instrukcja obsługi urządzenia wydana przez producenta. Dotyczy to: turbin gazowych i ich przekładni, silników spalinowych, pomp (wymienionych w 6.1.4), sprzężarek (wymienionych w 6.1.5) oraz urządzeń podnośnych i pokładowych;
- .3 próby szczelności rurociągów: zęzowych, przelewowych, odpowietrzających, pomiarowych;
- .4 próby działania instalacji: balastowej, wody chłodzącej, parowej, sprężonego powietrza, paliwa ciekłego, oleju smarowego, hydraulicznej w przypadku wątpliwości co do stanu technicznego rurociągów PRS może wymagać przeprowadzenia prób hydraulicznych lub/i pomiaru grubości ścianki;
- .5 oględziny wewnętrzne zbiorników sprężonego powietrza i zamontowanej na nich armatury;
- .6 próby hydrauliczne rurociągów przechodzących przez zbiorniki paliwa, ładunku ciekłego oraz magazyny;
- .7 próby hydrauliczne węzownic grzewczych w zbiornikach nie poddawanych oględzinom. W zbiornikach poddawanych oględzinom – w zależności od stanu technicznego węzownic;
- .8 oględziny kanałów wentylacyjnych przechodzących przez grodzie wodoszczelne i przegrody pożarowe;
- .9 oględziny zbiorników nie stanowiących części konstrukcji jednostki;
- .10 oględziny i ewentualna próba hydrauliczna (dla sprawdzenia lub po naprawie) wymienników ciepła;
- .11 próby działania instalacji czynników procesowych, w tym PSD i ESD oraz ręczne sterowanie urządzeniami. W przypadku wątpliwości co do stanu technicznego rurociągów procesowych, PRS może wymagać przeprowadzenia prób hydraulicznych lub/i pomiarów grubości ścianki;
- .12 próby działania zabezpieczeń przeciążeniowych i podnapięciowych prądnic;
- .13 próby działania elektrycznych urządzeń grzewczych;
- .14 oględziny kabli i ich przejść przez przegrody wodoszczelne i pożarowe;
- .15 oględziny ochrony odgromowej i uziemień;
- .16 sprawdzenie nastaw czujników układów automatyki urządzeń istotnych dla pracy jednostki;
- .17 próby działania układów regulacji parametrów istotnych dla pracy jednostki;

- .18 oględziny i sprawdzenie prawidłowości działania uzgodnionych z Operatorem i wskazanych przez inspektora przyrządów kontrolno-pomiarowych. (Dotyczy to przede wszystkim systemów: sprężonych gazów, parowych, a także instalacji przewodzących czynniki niebezpieczne).

6.3.4 Ochrona przeciwpożarowa i przeciwwybuchowa

Szczegółowy opis wymagań i kryteria akceptacji do przeglądów wyposażenia przeciwpożarowego i przeciwwybuchowego ujęto w Części V, rozdział. 8.

6.3.5 Przegląd podwodnej części jednostki

- .1 Przegląd podwodnej części *jednostki* należy przeprowadzać zgodnie z wcześniej opracowanym i uzgodnionym z PRS programem, określającym sposób przeprowadzania oględzin, ich zakres oraz metody badań. Program ten powinien uwzględniać informacje uzyskane z oględzin przeprowadzonych w czasie poprzedniego przeglądu, patrz również *Publikacja Nr 52/P – Przegląd części podwodnej ruchomych jednostek górnictwa morskiego bez ich dokowania*).
- .2 Przegląd podwodnej części *jednostki* może być dokonany pod wodą, pod warunkiem że:
 - plan przeglądu podwodnego, uzgodniony z PRS, zawiera szkic obszarów podlegających oględzinom. Obszary te powinny być odpowiednio nazwane i oznaczone dla zapewnienia bezbłędnego opisu i identyfikacji oglądanych miejsc;
 - przegląd zostanie dokonany przez odpowiednio przeszkolonych i wyposażonych nurków lub przez nurków będących inspektorami PRS; alternatywnie przegląd, w ustalonym z PRS zakresie, może być przeprowadzony przy pomocy zaakceptowanego przez PRS certyfikowanego środka technicznego i według zatwierdzonej przez PRS procedury. Przegląd powinien być udokumentowany filmami wideo i fotografiami podwodnymi, a w przypadku nurków nie będących inspektorami PRS, powinien odbywać się przy użyciu kamery podwodnej i dwustronnej łączności nurka z inspektorem PRS obecnym na pokładzie jednostki;
 - obszary poddane oględzinom zostaną uprzednio oczyszczone;
 - przegląd podwodny będzie odbywać się w wodzie zapewniającej dostateczną widoczność;
- .3 Dokumentacja przeglądu części podwodnej (plan przeglądu, sprawozdania, fotografie, filmy itp.) powinna być przechowywana na jednostce w celu wykorzystania w czasie następnego przeglądu.
- .4 Zakres przeglądu podwodnej części jednostek obejmuje:
 - oględziny podwodnej części podpór *jednostek*;
 - oględziny wszystkich zaworów w poszyciu części podwodnej pontonu, łącznie ze skrzyniami kingstonowymi ¹⁾;
 - oględziny wiązań łączących między sobą podpory i inne podwodne elementy;
 - próby szczelności wskazanych przez inspektora PRS zbiorników i przestrzeni znajdujących się wewnątrz elementów podwodnych;
 - pomiary grubości poszycia elementów podwodnych, a także ich wiązań w zakresie uzgodnionym z inspektorem PRS. Podczas trzeciego i następnych przeglądów 5-letnich pomiary takie są obowiązkowe.

7 ZAWIESZENIE WAŻNOŚCI ŚWIADECTWA

7.1 Automatyczne zawieszenie ważności Świadectwa morskiej jednostki

Ważność Świadectwa ulega zawieszeniu automatycznie, jeżeli:

- .1 termin ważności Świadectwa upłynął przed zakończeniem przeglądu odnowienia ważności Świadectwa. W szczególnych okolicznościach PRS może przedłużyć ważność Świadectwa maksymalnie o 3 miesiące;
- .2 nie wykonano w przewidzianym terminie wydanych przez PRS zaleceń lub nie spełniono warunków, pod którymi Świadectwo zostało wydane. W takim przypadku PRS może przedłużyć waż-

¹⁾ Jeżeli utrzymywana jest zdolność urządzeń podnośnych do podnoszenia podpór jednostki.

ność Świadectwa do nowo wyznaczonej daty wykonania zaleceń lub spełnienia warunków, pod którymi Świadectwo zostało wydane;

- .3 nastąpiło uszkodzenie konstrukcji, urządzeń, instalacji lub wyposażenia, objętych wymaganiami niniejszej *Publikacji*;
- .4 zaistniały zmiany mające wpływ na treść zapisów w Świadectwie (np. zmiana Operatora);
- .5 przekroczone zostały istotne warunki konstrukcyjno-eksploatacyjne, ustalone w dokumentacji technicznej *jednostki*;
- .6 *jednostka* nie została przedstawiona do przeglądu okresowego pomimo przekroczenia o 3 miesiące terminu, w którym powinna być do niego przedstawiona.

7.2 Zapowiedziane zawieszenie ważności Świadectwa

Ważność Świadectwa ulega zawieszeniu na podstawie decyzji Centrali PRS, jeżeli Operator nie uiścił opłat za usługi PRS związane z daną *jednostką*. W takim przypadku PRS zawiadamia Operatora pisemnie, z odpowiednim wyprzedzeniem, o zamiarze zawieszenia ważności Świadectwa.

7.3 Okres zawieszenia ważności Świadectwa

Świadectwo jest nieważne w okresie od daty jego zawieszenia do daty przywrócenia ważności. Okres ten nie powinien być dłuższy niż 3 miesiące. Jeżeli długość okresu zawieszenia ważności Świadectwa przekroczy 6 miesięcy, Świadectwo traci ważność na stałe.

Na wniosek Operatora, PRS może wyrazić zgodę na przedłużenie okresu zawieszenia ważności Świadectwa *jednostki* niebędącej w eksploatacji, w przypadku oczekiwania na decyzje PRS po stwierdzeniu uszkodzeń *jednostki* lub w przypadku rozpoczęcia przeglądu dla przywrócenia ważności Świadectwa.

7.4 Przywrócenie ważności Świadectwa

Przywrócenie ważności Świadectwa może nastąpić tylko na podstawie pozytywnego wyniku przeglądu doraźnego (patrz 5.4.1) przeprowadzonego przez PRS.

Wyjątkiem jest przypadek wyszczególniony w 7.2, w którym przywrócenie klasy następuje z chwilą usunięcia przyczyn jej zawieszenia.

7.5 Informowanie Operatora, Administracji Morskiej i Urzędu Górniczego

Informacja o zawieszeniu ważności Świadectwa, jak również informacja o przywróceniu ważności Świadectwa przekazywana jest przez PRS oddzielnymi pismami Operatorowi, Administracji Morskiej i Urzędowi Górniczemu.

8 UTRATA WAŻNOŚCI ŚWIADECTWA

Świadectwo morskiej *jednostki* traci ważność, jeżeli zaistnieją takie warunki uniemożliwiające utrzymanie ważności, których wyeliminowanie jest niemożliwe lub wiąże się z długotrwałym remontem.

Świadectwo traci ważność także w następujących przypadkach:

- po wprowadzeniu, bez uprzedniego uzgodnienia z PRS, przeróbek konstrukcji, kadłuba, nadbudów, mechanizmów, urządzeń i instalacji mających wpływ na bezpieczeństwo *jednostki* i objętych wymaganiami *Publikacji*;
- po usunięciu *jednostki* z miejsca posadowienia;
- po zatonięciu (zatopieniu) lub przekazaniu *jednostki* do utylizacji (złomowania) na pisemny wniosek Operatora.

Jednostka, której Świadectwo utraciło ważność, może być na wniosek Operatora poddana przeglądowi w celu przywrócenia ważności Świadectwa. Zakres przeglądu jest każdorazowo ustalany przez PRS.

9 CZASOWE WYŁĄCZENIE JEDNOSTKI Z EKSPLOATACJI, WYCOFANIE Z EKSPLOATACJI I UTYLIZACJA JEDNOSTKI

9.1 Na wniosek Operatora *jednostka* może być wyłączona czasowo z eksploatacji, utrzymując jednocześnie ważność Świadectwa. Wniosek Operatora powinien podawać:

- przewidywany okres wyłączenia *jednostki* z eksploatacji,
- wykaz urządzeń, które w okresie wyłączenia *jednostki* z eksploatacji będą utrzymane w ruchu (np.: kocioł, zespoły prądotwórcze, pompy zęzowe itp.),
- stan załogi w okresie wyłączenia *jednostki* z eksploatacji.

9.2 Wyłączenie *jednostki* z eksploatacji następuje po przeprowadzeniu przeglądu w zakresie każdorazowo uzgodnionym z PRS.

9.3 W okresie wyłączenia *jednostki* z eksploatacji urządzenia wyszczególnione w wykazie (patrz 9.1) podlegają przeglądom, przeprowadzanym corocznie w terminach przeglądów okresowych.

9.4 *Jednostce* wyłączonej z eksploatacji automatycznie przesuwa się inne, określone w 5.2.1, przeglądy okresowe do czasu przeglądu dla przywrócenia *jednostki* do eksploatacji.

9.5 Przywrócenie *jednostki* do eksploatacji następuje na wniosek Operatora, po przeprowadzeniu przeglądu w zakresie każdorazowo określonym przez PRS.

Przegląd ten obejmuje co najmniej wszystkie należne i zaległe przeglądy okresowe oraz zalecenia. W zależności od okresu wyłączenia *jednostki* z eksploatacji, może być wymagane przeprowadzenie prób określonych instalacji lub ich części.

9.6 Na wniosek Operatora PRS może nadzorować przebieg usuwania *jednostki* z miejsca posadowienia, transport na miejsce utylizacji i utylizację (patrz 3.6).

CZĘŚĆ II

Konstrukcja, materiały, wyposażenie morskie

1	Postanowienia ogólne	43
1.1	Zakres zastosowania	43
1.2	Określenia, definicje, normy.....	43
1.3	Zakres nadzoru	45
1.4	Dokumentacja techniczna jednostki	45
2	Materiały i ochrona przed korozją	47
2.1	Wymagania ogólne	47
2.2	Certyfikacja materiałów.....	47
2.3	Stal konstrukcyjna	47
2.4	Inne materiały konstrukcyjne	50
2.5	Ochrona przed korozją.....	50
2.6	Naddatki korozyjne.....	51
3	Wymagania ogólne dotyczące konstrukcji i wytrzymałości konstrukcji	51
3.1	Fazy eksploatacji platformy. Przeświet pod dnem pontonu	51
3.2	Zakres analizy wytrzymałości	51
3.3	Modele obliczeniowe do analizy wytrzymałości konstrukcji platformy	52
3.4	Wymagania ogólne dotyczące konstrukcji platformy	53
4	Połączenia spawane	54
4.1	Zasady ogólne.....	54
4.2	Typy i wymiary spoin w kadłubie pontonu jednostki.....	57
4.3	Typy i wymiary spoin w stopach dennych	57
4.4	Spoiny w konstrukcji nóg platformy	58
5	Obciążenia do analizy wytrzymałości doraźnej konstrukcji	58
5.1	Zasady ogólne.....	58
5.2	Falowanie morza.....	58
5.3	Prąd morski.....	60
5.4	Wiatr.....	60
5.5	Porosty na nogach jednostki	61
5.6	Oddziaływanie gruntu dna morza	62
5.7	Oblodzenie.....	62
5.8	Obciążenia eksploatacyjne.....	62
5.9	Obciążenia w sytuacjach awaryjnych.....	63
5.10	Obliczeniowe stany obciążeń	64
6	Wytrzymałość doraźna konstrukcji	65
6.1	Wytrzymałość pontonu i nadbudówek	65
6.2	Wytrzymałość nóg i stóp dennych.....	71
6.3	Wytrzymałość połączeń nóg z pontonem	79
6.4	Stabilność posadowienia platformy	79
7	Stateczność elementów konstrukcji	80
7.1	Metoda obliczeń	80
7.2	Kryteria stateczności.....	81
8	Wytrzymałość zmęczeniowa	83
8.1	Metoda analizy. Kryterium trwałości zmęczeniowej.....	83
8.2	Obciążenia nóg jednostki.....	86
8.3	Zakresy naprężeń, współczynniki koncentracji naprężeń.....	86
8.4	Wykresy Wöhlera	91
8.5	Wytrzymałość zmęczenia wzmocnień nóg palowanych do dna morza i węzłów konstrukcji wzmocnionych zaprawami cementowymi.....	92

9	Posadowienie elementów wyposażenia pontonu jednostki.....	93
9.1	Zakres zastosowania	93
9.2	Konstrukcja fundamentów	93
9.3	Gabaryty i wytrzymałość fundamentów	93
10	Stateczność i niezatapialność w warunkach holowania.....	93
10.1	Zakres zastosowania.....	93
10.2	Zasady ogólne	93
10.3	Określenia	93
10.4	Wymagania ogólne.....	93
10.5	Obliczenie powierzchni nawiewu	94
10.6	Stany załadowania.....	95
10.7	Stateczność w stanie nieuszkodzonym.....	95
10.8	Stateczność i niezatapialność w stanie uszkodzonym	96
10.9	Wolna burta.....	97
11	Wyposażenie kadłubowe	98
11.1	Urządzenia cumownicze	98
11.2	Urządzenia holownicze	100
11.3	Wyposażenie kadłubowe komunikacyjne	101

1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1 Zakres zastosowania

1.1.1 Część II niniejszej *Publikacji* ma zastosowanie do konstrukcji nośnych morskich platform samopodnośnych podlegających przekształceniu w platformy stacjonarne, tzn. w platformy ustawione na stałe na dnie morza.

Termin *konstrukcje nośne* obejmuje nogi platformy ze stoami dennymi, kadłub posadowiony na nogach (wraz z pokładówkami) oraz elementy wzmacniające nogi platformy, jeżeli takie są stosowane (odciągi linowe, dodatkowe podpory, itp.). Konstrukcje nośne są generalnie wykonane ze stali, ale niektóre ich fragmenty mogą być wykonane z aluminium. Rury, będące elementami nóg platformy, mogą być wzmocnione poprzez wypełnienie specjalną masą utwardzalną (betonem).

Wymagania Części II dotyczą także wyposażenia kadłubowego oraz stateczności i niezatapialności jednostki w warunkach holowania.

1.1.2 W wielu przypadkach w niniejszej Części II występują odwołania do wymagań sformułowanych w dokumencie: API RECOMMENDED PRACTICE 2A-WSD (RP 2A-WSD) – Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms – Working Stress Design, Twenty First Edition, December 2000 oraz w kolejnych uzupełnieniach tego dokumentu. Rzadziej występują odwołania do dokumentów o pozycjach [2] do [9] na liście w p.1.2.3.

1.2 Określenia, definicje, normy

1.2.1 Określenia i definicje

W niniejszej Części II obowiązują podane niżej definicje dotyczące elementów konstrukcji platformy i działających na nią obciążeń oraz naprężeń w konstrukcji.

Elementy konstrukcji:

- konstrukcja nośna platformy – konstrukcja stóp dennych i nóg (wraz z ich dodatkowymi wzmocnieniami w formie odciągów, podpór, itp., jeżeli takie są stosowane);
- stopy denne – masywne konstrukcje z blach, stanowiące dolne zakończenie nóg platformy, posadowione swobodnie na dnie morza;
- usztywnienie – element konstrukcji podpierający bezpośrednio poszycie;
- wiązgar – element konstrukcji podpierający usztywnienia;

Naprężenia w konstrukcji:

- naprężenia nominalne – naprężenia wyznaczone z zastosowaniem prętowych i belkowych modeli elementów konstrukcji lub modeli MES z zastosowaniem płytowych/powłokowych elementów skończonych o względnie dużych rozmiarach; mogą to być naprężenia normalne, styczne lub zredukowane;
- naprężenia geometryczne – naprężenia nominalne pomnożone przez współczynnik koncentracji naprężeń lub naprężenia obliczone MES z zastosowaniem odpowiedniej siatki elementów skończonych i specjalnej procedury interpretacji naprężeń obliczonych MES;
- teoretyczne naprężenia krytyczne – naprężenia powodujące wyboczenie elementów konstrukcji „idealnych”, tzn. idealnie prostoliniowych, liniowo-sprężystych przy dowolnym poziomie naprężeń (materiał o nieograniczonej wartości granicy plastyczności) oraz bez tzw. naprężeń resztkowych, które w konstrukcjach rzeczywistych są np. skutkiem procesu spawania;
- naprężenia krytyczne – naprężenia powodujące wyboczenie rzeczywistego elementu konstrukcji, tzn. niespełniającego założeń podanych w definicji teoretycznych naprężeń krytycznych.

Obciążenia:

- obciążenie krótkoterminowe – obciążenie od fal morskich w przedziale czasu, w którym może ono być traktowane jako stacjonarne, tzn. gdy znacząca wysokość fali nie zmienia się;
- obciążenie długoterminowe – obciążenie w dłuższym okresie czasu, kiedy nie można zakładać, że jest ono stacjonarne;

- okres powtarzalności obciążenia – przedział czasu pomiędzy dwoma kolejnymi wystąpieniami założonej wartości obciążenia;

Inne określenia:

- amplituda naprężeń – połowa wartości zakresu naprężeń;
- charakterystyczna prędkość wiatru, v_w - średnia prędkość wiatru w przedziale czasu 1 minuty, na poziomie 10 m powyżej poziomu wody spokojnej, o okresie powtarzalności 100 lat lub 1 roku, [m/s];
- cykl naprężeń – zmienne w czasie naprężenia, w przedziale czasu pomiędzy kolejnymi wartościami równymi ich wartości średniej;
- fala regularna – fala na powierzchni wody, o kształcie sinusoidalnym;
- falowanie nieregularne – rzeczywiste falowanie wody, o charakterze losowym;
- funkcja gęstości widmowej falowania ($S(\omega)$) – funkcja częstości kołowej fal, ω , będąca miarą udziału fal regularnych o częstości ω , które zsumowane tworzą falowanie nieregularne;
- funkcja gęstości widmowej amplitudy naprężeń ($S_\sigma(\omega)$) – funkcja analogiczna do funkcji gęstości widmowej falowania, ale dotyczy ona amplitud naprężeń σ ;
- hipoteza Palmgrena-Minera – założenie dotyczące wytrzymałości zmęczeniowej elementów konstrukcji, zgodnie z którym kumulacja efektów zmęczenia wynika z dodawania wprost efektów zmęczenia spowodowanego cyklami naprężeń zmiennych o różnych parametrach.
- średni okres fali – średnia wartość przedziału czasu pomiędzy zerowymi wartościami poziomu wody w ustalonym punkcie powierzchni wody spokojnej;
- wykres Wöhlera – zależność pomiędzy wartością zakresu naprężeń a liczbą cykli naprężeń powodujących zniszczenie próbki (lub elementu konstrukcji) wskutek pęknięcia zmęczeniowego;
- zakres naprężeń – różnica pomiędzy maksymalną i minimalną wartością naprężeń w cyklu naprężeń;
- znacząca wysokość fali (H_s) – wartość oczekiwana spośród 1/3 fal falowania nieregularnego, o największych wysokościach.

1.2.2 Symbole i skróty

Ważniejsze symbole stosowane w niniejszej Części II mają następujące znaczenie:

- g – standardowe przyspieszenie ziemskie (9,81 m/s²);
- k – współczynnik materiałowy, zależny od R_e ;
- R_e – granica plastyczności materiału, MPa;
- $S(\omega)$ – funkcja gęstości widmowej falowania;
- $S_\sigma(\omega)$ – funkcja gęstości widmowej amplitudy naprężeń;
- ρ – gęstość wody (1,025 kg/m³);
- ρ_p – gęstość powietrza (1,222 kg/m³);
- σ – naprężenia normalne, MPa;
- τ – naprężenia styczne, MPa;
- σ_e – naprężenia zredukowane, obliczane z zastosowaniem hipotezy Misesa-Hubera, MPa;
- $\Delta\sigma$ – zakres naprężeń czyli różnica pomiędzy największą i najmniejszą wartością naprężeń geometrycznych w cyklu naprężeń, MPa.

1.2.3 Normy i przepisy przywołane

W niniejszej *Publikacji 105/P* występują bezpośrednie odwołania do przepisów/norm wymienionych na poniższej liście. PRS może zaakceptować, po odrębnym rozpatrzeniu, konstrukcję platformy zaprojektowanej z zastosowaniem innych przepisów niż wymienione:

- [1] *API RECOMMENDED PRACTICE 2A-WSD (RP 2A-WSD) – Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms – Working Stress Design, Twenty First Edition, December 2000.*
- [2] Polski Rejestr Statków, *Przepisy klasyfikacji i budowy statków morskich, Cz. IX – Materiały i spawanie.*

- [3] Polski Rejestr Statków, *Przepisy klasyfikacji i budowy statków morskich, Cz. II – Kadłub*.
- [4] Polski Rejestr Statków, *Publikacja Nr 21/P – Próby konstrukcji okrętowych*.
- [5] Polski Rejestr Statków, *Publication Nr 49/P – Requirements Concerning Mobile Offshore Drilling Units, 2007*.
- [6] *Design of steel structures, Norsok Standard N-004, Rev.3, February 2013*.
- [7] Polski Rejestr Statków, *Publikacja Nr 45/P – Analiza wytrzymałości zmęczeniowej stalowego kadłuba statku, 1998*.
- [8] IACS, *Common Structural Rules for Bulk Carriers and Oil Tankers, 2013*.
- [9] Polski Rejestr Statków, *Przepisy nadzoru konwencyjnego statków morskich, Cz. VI – Urządzenia dźwigniowe, 2004*.
- [10] Polski Rejestr Statków, *Publikacja Nr 40/P – Materiały i wyroby niemetalowe*.
- [11] Polski Rejestr Statków, *Publikacja Nr 55/P – Nadzór nad systemami ochrony przed korozją i porostami, 2012*.
- [12] *Norsok Standard M-501 – Surface preparation and protective coating*.

1.3 Zakres nadzoru

1.3.1 Ogólne zasady dotyczące nadzoru nad przebudową platformy (adaptacja na platformę stacjonarną) i przeglądami w trakcie eksploatacji podano w *Części I – Zasady pełnienia nadzoru*.

1.3.2 Nadzorowi w czasie przebudowy platformy podlega cała jej konstrukcja nośna, tzn.:

- nogi platformy wraz z ich specjalnymi wzmocnieniami, jeżeli takie są stosowane (np.: odciąg, odkosy, pale, itp.);
- stopy denne nóg lub mata denna;
- konstrukcja pontonu platformy wraz ze wzmocnieniami (fundamentami) pod elementami wyposażenia platformy (generatory prądu, żurawie, urządzenia do eksploatacji ropy/gazu itp.);
- nadbudówki i pokładówki;
- pokład lądowiska śmigłowca.

1.3.3 Konstrukcje wymienione w p. 1.3.2 w czasie budowy lub modernizacji podlegają kontroli pod względem:

- zgodności z zatwierdzoną dokumentacją techniczną;
- spełnienia wymagań niniejszych *Zasad nadzoru* w zakresie nie uwidocznionym w dokumentacji technicznej;
- spełnienia, mających zastosowanie, wymagań *Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich, Część IX – Materiały i spawanie*.

1.3.4 Ponton platformy zaadaptowanej na platformę stacjonarną należy poddać próbom szczelności stosując (w zakresie jaki ma zastosowanie do platform) wymagania dokumentu [4] (patrz p.1.2.3).

1.3.5 Zagadnienia związane z drganiami kadłuba podlegają nadzorowi PRS na zasadach podanych w *Publikacji Nr 2/I – Zapobieganie drganiom na statkach*.

1.3.6 Należy przedłożyć do zatwierdzenia pełną dokumentację systemu ochrony przed korozją, a na rysunkach konstrukcyjnych należy podać wymiary wiązań z doliczonymi naddatkami korozyjnymi oraz bez tych naddatków.

1.4 Dokumentacja techniczna jednostki

1.4.1 Dokumentacja zatwierdzana przez PRS

1.4.1.1 Rysunki konstrukcyjne

Do zatwierdzenia przez PRS należy przedłożyć następujące rysunki, na których widoczne będą pozostawione fragmenty konstrukcji oryginalnej (tzn. konstrukcji przed adaptacją platformy na platformę stacjonarną) oraz nowe lub zmodyfikowane fragmenty konstrukcji po adaptacji:

- rysunki konstrukcyjne nóg platformy;

- rysunki stóp dennych lub maty dennej;
- rysunki pontonu platformy (zład poprzeczny, zład wzdłużny, pokłady, dno, burty, grodzie i przegrody, podpory, itp.);
- konstrukcja pontonu w sąsiedztwie nóg (szczegółowo pokazać wzmocnienia pod mechanizmem podnoszenia/opuszczania nóg stosowanym do posadowienia platformy na dnie morza oraz sposób połączenia nóg z pontonem platformy stacjonarnej);
- konstrukcja wzmocnień platformy (np.: system zastosowanych odciągów, pali, kotwic itp.);
- konstrukcja nadbudówek i pokładówek;
- pokład ładowiska śmigłowca;
- fundamenty i wzmocnienia pod elementami wyposażenia platformy (żurawie pokładowe i bomby, system eksploatacji ropy i gazu, generatory prądu, urządzenia wiertnicze (jeżeli są przewidziane) itp.);
- pokrywy luków.

1.4.1.2 Inne dokumenty

Do zatwierdzenia przez PRS należy przedłożyć następujące dokumenty:

- plan środków dostępu do dokonywania okresowych przeglądów konstrukcji;
- plan urządzeń cumowniczych;
- opis procedur spawania;
- plan ochrony konstrukcji przed korozją;
- metody i zakres badań nieniszczących w trakcie adaptacji platformy;
- opis procedury posadowienia platformy na dnie morza.

1.4.1.3 Ograniczenia związane z procesem eksploatacji platformy

Zatwierdzeniu przez PRS podlegają dokumenty zawierające informacje o istotnych ograniczeniach dotyczących eksploatacji platformy.

W szczególności należy przedłożyć do zatwierdzenia:

- ograniczenie warunków pogodowych na czas procesu posadowienia platformy na dnie morza;
- ograniczenia warunków pogodowych w procesie wiercenia lub wydobywania ropy/gazu;
- opis procedury przejścia od wiercenia lub pozyskiwania ropy/gazu do procesu przetrwania ekstremalnych warunków pogodowych;
- obciążenia pokładów, wyposażenia wiertniczego, wyposażenia związanego z procesem eksploatacji ropy/gazu, udźwig żurawi itp.

1.4.2 Dokumentacja przedstawiana PRS do wglądu

Następujące dokumenty należy przedłożyć do wglądu:

- plan ogólny platformy oryginalnej (przed adaptacją na platformę stacjonarną);
- plan ogólny platformy stacjonarnej (po adaptacji; pokazać zakładane położenie dna pontonu nad powierzchnią wody);
- plan wyposażenia komunikacyjnego;
- plan zbiorników (podać objętości zbiorników, maksymalną gęstość cieczy w zbiornikach, współrzędne środków objętości);
- dopuszczalne obciążenia pokładów;
- rozkład masy własnej platformy i informacja o wartościach i rozłożeniu mas zmiennych;
- obliczenia stateczności posadowienia platformy (wg wymagań p. 6.4);
- raport z pomiarów grubości elementów konstrukcji platformy oryginalnej;
- raport z analizy wytrzymałości doraźnej platformy (wytrzymałość nóg, pontonu, połączeń nóg z konstrukcją pontonu);
- raport z analizy wytrzymałości zmęczeniowej nóg platformy, połączeń nóg ze stopami dennymi i konstrukcji pontonu w rejonie sąsiadującym z nogami;
- obliczenia stateczności w warunkach przemieszczania platformy do miejsca jej posadowienia na dnie morza.

2 MATERIAŁY I OCHRONA PRZED KOROZJĄ

2.1 Wymagania ogólne

2.1.1 Wymagania niniejszego rozdziału (II-2) mają zastosowanie przy doborze materiałów (stali, aluminium i innych) stosowanych do adaptacji konstrukcji nośnej platformy na platformę stacjonarną. Materiały zastosowane na elementy konstrukcji oryginalnej, które są elementami platformy zaadaptowanej na platformę stacjonarną, będą rozpatrywane przez PRS odrębnie.

2.1.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów zastosowanych do adaptacji konstrukcji nośnej platformy na platformę stacjonarną podane są w dokumencie [2] (patrz p. 1.2.3), w zakresie, jaki ma zastosowanie do platform.

2.1.3 Dobór stali na elementy konstrukcji platformy polega na wyborze kategorii stali – w zależności od znaczenia elementu dla bezpieczeństwa platformy (od tzw. klasy wytrzymałościowej), projektowej temperatury konstrukcji i od grubości elementu.

2.2 Certyfikacja materiałów

2.2.1 Stalowe lub aluminiowe elementy walcowane, wyciskane lub odlewane, stosowane do adaptacji konstrukcji platformy na platformę stacjonarną, należące do elementów konstrukcyjnych klasy specjalnej lub podstawowej (patrz p. 2.3.1.3), powinny posiadać Świadectwo odbioru 3.2 wydane przez PRS.

Pozostałe elementy konstrukcyjne powinny posiadać co najmniej Świadectwo odbioru 3.1.

Materiały zastosowane na elementy konstrukcji oryginalnej, które są elementami platformy zaadaptowanej na platformę stacjonarną, będą rozpatrywane przez PRS odrębnie.

2.3 Stal konstrukcyjna

2.3.1 Stal o zwykłej, podwyższonej i wysokiej wytrzymałości

2.3.1.1 Do adaptacji konstrukcji platformy na platformę stacjonarną przewiduje się zastosowanie stali kadłubowej o zwykłej wytrzymałości, podwyższonej wytrzymałości i wysokiej wytrzymałości.

2.3.1.2 Oznaczenia stali wymienionych w p.2.3.1.1, podział stali na kategorie, wartości granicy plastyczności, R_e oraz współczynnika materiałowego k (stosowanego do wyznaczania wartości naprężeń dopuszczalnych) podano w tabeli 2.3.1.2.

Tabela 2.3.1.2
Oznaczenia stali

Rodzaj stali	Oznaczenie stali (kategorie)	R_e [MPa]	k
1	2	3	4
Stale o normalnej wytrzymałości	A	235	1,0
	B		
	D		
	E		
Stale o podwyższonej wytrzymałości	AH32	315	1,31
	DH32		
	EH32		
	FH32		
	AH36	355	1,48
	DH36		
	EH36		
	FH36		
	AH40	390	1,63
	DH40		
	EH40		
	FH40		

1	2	3	4
Stale o wysokiej wytrzymałości	A420 D420 E420 F420	420	1,75
	A460 D460 E460 F460	460	1,92
	A500 D500 E500 F500	500	2,08
	A550 D550 E550 F550	550	2,29
	A620 D620 E620 F620	620	2,58
	A690 D690 E690 F690	690	2,88

2.3.1.3 Klasy wytrzymałościowe elementów konstrukcji nośnej platformy

Dobór kategorii stali na poszczególne elementy konstrukcji nośnej platformy zależy od tzw. klasy wytrzymałościowej elementu (klasa specjalna, klasa podstawowa i klasa drugorzędna).

Przynależność poszczególnych elementów konstrukcji platform samopodnośnych zaadaptowanych na platformy stacjonarne jest następująca:

klasa specjalna:

- elementy konstrukcji nóg łączące się bezpośrednio ze stopami dennymi lub matą denną;
- rurowe elementy konstrukcji nóg wykonanych w formie ramy przestrzennej, w rejonie ich połączeń z elementami rurowymi innych kierunków (uwzględniając zastosowanie elementów łączących wykonanych w formie odlewów, jeżeli takie rozwiązanie jest stosowane);
- mocno naprężone elementy fundamentów żurawi i innych urządzeń, i konstrukcja pontonu platformy w ich bezpośrednim sąsiedztwie;

klasa podstawowa:

- części poszycia grodzi, pokładu, burt i dna pontonu platformy, tworzące system podstawowych elementów wytrzymałościowych pontonu;
- poszycie nóg o budowie monolitycznej (nogi w formie słupów o przekroju okrągłym);
- rury tworzące konstrukcję nóg w formie ramy przestrzennej (nie należące do klasy specjalnej);
- elementy konstrukcji pontonu przejmujące bezpośrednio obciążenie od nóg platformy;
- elementy konstrukcji stóp dennych lub maty dennej, stanowiące przedłużenie konstrukcji nóg platformy;
- elementy konstrukcji podpierające ciężkie nadbudówki lub pokładówki, ciężkie elementy wyposażenia platformy, pokład helikopterowy itp.;

klasa drugorzędna:

- części poszycia pokładu, burt i dna pontonu platformy, nie należące do klasy głównej;
- grodzie wewnętrzne i przegrody pontonu nie należące do klasy głównej, usztywnienia i wiązary teowe w konstrukcji pontonu;
- przegrody, wiązary i usztywnienia w konstrukcji nóg platformy o budowie cylindrycznej;

- grodzie i przegrody, wiązary teowe i usztywnienia w konstrukcji stóp lub mat dennych, nie należące do klasy głównej.

2.3.2 Stal o określonych właściwościach w kierunku grubości materiału

2.3.2.1 Jeżeli płytowy lub rurowy element konstrukcji o grubości większej niż 15 mm przenosi znaczne naprężenia w kierunku prostopadłym do jego powierzchni, to PRS może wymagać zastosowania na taki element stali typu Z. Szczegółowe wymagania dla stali typu Z określono w dokumencie [2] (patrz p. 1.2.3).

2.3.3 Projektowa temperatura konstrukcji

2.3.3.1 Projektowa temperatura konstrukcji jest jednym z parametrów określających wymagane kategorie stali dla poszczególnych elementów konstrukcji platformy. Sposób ustalania wartości temperatury projektowej określono w punktach 2.3.3.2 i 2.3.3.3.

2.3.3.2 Projektowa temperatura konstrukcji dla zewnętrznych i wewnętrznych elementów konstrukcji platformy stacjonarnej, usytuowanych powyżej poziomu morza, to najniższa wartość średniej dobowej temperatury wyznaczonej dla rejonu posadowienia platformy.

2.3.3.3 Projektową temperaturę konstrukcji dla elementów konstrukcji nóg położonych poniżej poziomu morza i elementów konstrukcji stóp lub mat dennych należy przyjmować równą 0°C.

2.3.4 Dobór kategorii stali

2.3.4.1 Wymagane kategorie stali o zwykłej i podwyższonej wytrzymałości, w zależności od klasy wytrzymałości elementu konstrukcji, grubości elementu (wraz z nadładkiem korozyjnym ustalonym wg p. 2.6) i temperatury projektowej podano w tabeli 2.3.4.1.

Tabela 2.3.4.1
Wymagane kategorie stali o zwykłej i podwyższonej wytrzymałości

Klasa konstrukcji	Minimalna temperatura projektowa. Kategoria stali	0°C	-10°C	-20°C	-30°C	-40°C	-50°C
Drugorzędna	A	30	20	10	–	–	–
	B	40	30	20	10	–	–
	D	50	40	30	20	10	–
	E	50	50	50	50	45	35
	AH	40	30	20	10	–	–
	DH	50	50	45	35	25	15
	EH	50	50	50	50	45	35
Podstawowa	A	20	10	–	–	–	–
	B	25	20	10	–	–	–
	D	35	25	20	10	–	–
	E	50	50	50	40	30	20
	AH	25	20	10	–	–	–
	DH	45	40	30	20	10	–
	EH	50	50	50	40	30	20
Specjalna	A	–	–	–	–	–	–
	B	15	–	–	–	–	–
	D	20	10	–	–	–	–
	E	50	45	35	25	10	–
	AH	15	–	–	–	–	–
	DH	30	30	10	–	–	–
	EH	50	45	35	25	10	–

Uwaga: dla temperatur pośrednich można dokonywać liniowej interpolacji grubości.

2.3.4.2 Zastosowane kategorie stali o wysokiej wytrzymałości będą odrębnie rozpatrywane przez PRS.

2.3.4.3 W przypadku elementów konstrukcyjnych, które zawsze są ściskane lub rozciągane naprężeniami o małych wartościach, PRS może, po odrębnym rozpatrzeniu, wyrazić zgodę na zastosowanie niższej kategorii stali niż wynika to z tabeli 2.3.4.1.

2.4 Inne materiały konstrukcyjne

2.4.1 Stopy aluminium

2.4.1.1 Stopy aluminium mogą być stosowane do wykonywania konstrukcji nadbudówek, pokładówek, pokryw luków, zrębnic luków i innych elementów konstrukcji pod warunkiem, że wytrzymałość takich konstrukcji jest nie mniejsza niż wytrzymałość równoważnych konstrukcji stalowych. Zastosowane stopy aluminium powinny spełniać wymagania określone w dokumencie [2] (patrz p.1.2.3).

2.4.1.2 Do obliczeń wytrzymałości konstrukcji w rejonach stref wpływu ciepła spoin walcowanych i wytłaczanych elementów konstrukcyjnych należy stosować wartości parametrów wytrzymałościowych aluminium w stosowanych materiałach spawalniczych.

2.4.1.3 Współczynnik materiałowy, k , dla stopów aluminium należy wyznaczać wg wzoru:

$$k = \frac{R_{e\ 0,2}}{240} \quad (2.4.1.3)$$

gdzie:

R_e – granica plastyczności materiału, MPa;

Przyjęta do obliczeń wytrzymałościowych wartość $R_{e\ 0,2}$ powinna być nie mniejsza niż $0,7R_m$;

(R_m oznacza wytrzymałość stopu aluminium na rozciąganie w stanie miękkim, tzn. rekrytalizowanym lub walcowanym na gorąco).

2.4.2 Pozostałe materiały

Inne materiały niż stal lub stopy aluminium mogą być zastosowane w konstrukcjach platform, pod warunkiem że spełniają one wymagania dotyczące wytrzymałości, są niepalne, wykazują odpowiednią odporność na oddziaływanie chemiczne środowiska itp. Ich zastosowanie podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

Materiały i wyroby niemetalowe powinny spełniać wymagania podane w dokumencie [10] (patrz p. 1.2.3).

2.5 Ochrona przed korozją

2.5.1 Wymagany system ochrony przed korozją powierzchni stalowych zależy od położenia elementów konstrukcyjnych w jednym z niżej zdefiniowanych rejonów konstrukcji:

- rejon podwodny – zewnętrzna powierzchnia konstrukcji (nóg) poniżej rejonu przejściowego;
- rejon przejściowy – zewnętrzne powierzchnie elementów konstrukcji pomiędzy poziomem 5 metrów poniżej i 5 metrów powyżej poziomu wodnicy (średniego poziomu morza);
- rejon wewnętrzny – powierzchnie konstrukcji niepodlegające bezpośrednio działaniu powietrza atmosferycznego i wody morskiej;
- rejon wpływu warunków atmosferycznych – zewnętrzne powierzchnie konstrukcji (nóg, kadłuba, nadbudówek/pokładówek, itp.) powyżej zdefiniowanego rejonu przejściowego.

2.5.2 Zewnętrzne powierzchnie konstrukcji w rejonie wpływu warunków atmosferycznych i w rejonie przejściowym powinny mieć pokrycie przeciwkorozyjne, wykonane zgodnie z wymaganiami producenta farb.

2.5.3 Zewnętrzne powierzchnie kadłuba w rejonie podwodnym powinny być chronione przed korozją powłoką ochronną z dodatkowym zastosowaniem systemu ochrony katodowej. System ochrony katodowej podlega zatwierdzeniu przez PRS.

2.5.4 Zbiorniki balastowe lub zbiorniki na ropę naftową i jej pochodne powinny mieć skuteczną powłokową ochronę przed korozją, ewentualnie uzupełnioną przez ochronę katodową i/lub naddatki korozyjne.

Powłoki ochronne powinny spełniać wymagania podane w dokumencie [11] i [12] (patrz p. 1.2.3).

2.6 Naddatki korozyjne

2.6.1 Jeżeli w zbiornikach wymienionych w p. 2.5.4 nie zastosowano efektywnego systemu ochrony katodowej ani pokrycia farbą, to grubości elementów konstrukcji, wynikające z wymagań wytrzymałościowych (tzw. grubości netto) dla planowanego 20-letniego okresu eksploatacji platformy powinny być powiększone o następujące wartości t_k naddatków korozyjnych:

- a) w zbiornikach balastu wodnego:
 - płyty poszycia chronione przed korozją jednostronnie: $t_k = 1,5$ mm;
 - płyty poszycia nie chronione przed korozją: $t_k = 3,0$ mm;
 - mocniki i środniki usztywnień i wiązarów wewnętrznych oraz węzłówki: $t_k = 3,0$ mm;
- b) w zbiornikach ropy naftowej lub jej produktów:
 - płyty poszycia chronione przed korozją jednostronnie: $t_k = 1,0$ mm;
 - płyty poszycia nie chronione przed korozją: $t_k = 2,0$ mm;
 - mocniki i środniki usztywnień i wiązarów wewnętrznych oraz węzłówki: $t_k = 2,0$ mm.

2.6.2 Wymagane wartości naddatków korozyjnych w zbiornikach chronionych pokryciem farbą lub systemem ochrony katodowej, lub gdy zakładany okres eksploatacji jest różny niż 20 lat, będą ustalane przez PRS odrębnie.

3 WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE KONSTRUKCJI I WYTRZYMAŁOŚCI KONSTRUKCJI

3.1 Fazy eksploatacji platformy. Prześwit pod dnem pontonu

3.1.1 Należy zapewnić odpowiednią wytrzymałość konstrukcji platformy w następujących fazach eksploatacji:

- przemieszczanie jednostki do miejsca jej posadowienia jako platformy stacjonarnej;
- proces posadowienia platformy na dnie morza;
- normalne warunki eksploatacji platformy;
- warunki przeczekiwania ekstremalnych warunków sztormowych.

3.1.2 Po posadowieniu platformy na dnie morza należy zapewnić odpowiednio dużą wartość prześwitu pomiędzy dnem pontonu platformy a średnim poziomem powierzchni wody spokojnej. Należy przy tym uwzględnić przewidywane zagłębienie się nóg platformy w grunt dna morza.

Dno pontonu platformy powinno, w zasadzie, znaleźć się na takim poziomie, że jego odległość od grzbietu fali o okresie powtarzalności 100 lat, z uwzględnieniem wzrostu poziomu wody wskutek pływu astronomicznego i wiatrowego, powinna być nie mniejsza niż 10% wzrostu poziomu wody od sumarycznego działania powyższego pływu i amplitudy fali i nie mniejsza niż 1,2 m.

3.1.3 Jeżeli warunki określone w p. 3.1.2 nie są spełnione, to w analizie wytrzymałości konstrukcji nośnej platformy i stabilności jej posadowienia na dnie należy uwzględnić udarowe obciążenia pontonu od fal morskich.

3.2 Zakres analizy wytrzymałości

3.2.1 Analiza wytrzymałości konstrukcji powinna uwzględniać następujące formy zniszczenia/uszkodzenia:

- uplastycznienie materiału;
- wyboczenie elementów konstrukcji;
- pękanie zmęczeniowe.

3.2.2 Analiza wytrzymałości konstrukcji polega na rozpatrzeniu wielu wariantów obciążeń uwzględniających:

- obciążenia od ciężaru własnego konstrukcji platformy i elementów wyposażenia;
- ciężar zapasów, balastu i różnych ładunków/materiałów składowanych na platformie;
- obciążenia od instalacji wiertniczej lub systemu eksploatacji ropy/gazu, żurawi podnoszących ciężary itp.;
- zmienne obciążenia środowiskowe (prąd morski, falowanie morza, wiatr, oblodzenie);
- obciążenia w sytuacjach awaryjnych.

Należy uwzględnić kombinacje powyższych obciążeń wywołujące największe naprężenia w konstrukcji. Szczegółowe wymagania dotyczące obciążeń podano w rozdziale 5.

Metody analizy wytrzymałości konstrukcji i dopuszczalne parametry odzewu na obciążenia podano w rozdziałach 6 do 9.

3.2.3 Operator platformy określa dopuszczalne parametry obciążeń środowiskowych umożliwiających normalną eksploatację platformy. Parametry te są zapisywane w odpowiedniej dokumentacji platformy (Instrukcja eksploatacji platformy, świadectwa PRS itp.). Normalna eksploatacja jest przerywana, gdy obciążenia środowiskowe stają się większe od określonych wyżej i platforma przechodzi w stan przeczekiwania ekstremalnych warunków pogodowych.

Ekstremalne warunki pogodowe ustalane są na podstawie wiarygodnych danych statystycznych dla rejonu posadowienia platformy. Szczegółowe informacje na ten temat podano w rozdziale 5.

3.3 Modele obliczeniowe do analizy wytrzymałości konstrukcji platformy

3.3.1 Modelowanie konstrukcji

3.3.1.1 Zastosowane modele obliczeniowe powinny wystarczająco dokładnie odwzorowywać odkształcenia i naprężenia w konstrukcji, z uwzględnieniem odkształcalności gruntu pod stopami dennymi lub matą denną, oddziaływaniem lin/łańcuchów kotwicznych lub wzmocnień nóg – jeżeli takie elementy są stosowane. Należy zastosować jak najdokładniejsze odwzorowanie obciążeń platformy. Zalecane jest zastosowanie modelu obliczeniowego realizującego Metodę Elementów Skończonych (MES).

3.3.2 Metody analizy wytrzymałości konstrukcji

3.3.2.1 Przy wyznaczaniu odkształceń i naprężeń w konstrukcji platformy należy uwzględnić efekty dynamiczne wynikające z bezwładności platformy. W tym celu można alternatywnie:

- zastosować analizę statyczną z powiększeniem obciążeń poziomych (od prądu morskiego, fal i wiatru) mnożnikiem zwanym współczynnikiem zwielokrotnienia obciążenia (szczegóły podano w rozdziale 6);
- zastosować analizę dynamiki platformy polegającą na całkowaniu równań ruchu platformy, z uwzględnieniem obciążeń zmiennych w czasie (szczegóły podano w rozdziałach 6 i 8).

3.3.2.2 Ocenę odporności konstrukcji na uplastycznienie wykonuje się na podstawie poziomu nominalnych naprężeń normalnych, stycznych i zredukowanych.

W przypadku zastosowania płytowych lub powłokowych modeli fragmentów konstrukcji, naprężenia zredukowane są obliczane ze wzoru:

$$\sigma_{zr} = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 - \sigma_x \sigma_y + 3\tau_{xy}^2} \quad (3.3.2.2)$$

gdzie:

σ_x, σ_y – naprężenia normalne w kierunkach osi x i y;

τ_{xy} – naprężenia styczne.

Do obliczania wymaganej grubości poszycia poddanego działaniu ciśnienia - stosowany jest model płyty zginanej.

Do obliczania wymaganych gabarytów usztywnień poszycia poddanego działaniu ciśnienia - stosowany jest model belki zginanej.

Model belki zginanej może być w niektórych sytuacjach stosowany do obliczania wymaganych gabarytów wiązarów podpierających usztywnienia poszycia.

Szczegółowe informacje dotyczące wymaganych modeli obliczeniowych oraz kryteria wytrzymałościowe podano w rozdziale 6.

3.3.2.3 W przypadku ściskanych lub ścinanych elementów konstrukcji z blach lub ściskanych usztywnień poszycia, podpór, elementów konstrukcji nóg platformy (rur) itp., należy ocenić ich odporność na wyboczenie. W obliczeniach wykorzystywane są wartości naprężeń obliczane w ramach analizy wytrzymałości doraźnej – wg wymagań rozdziału 6.

W analizie odporności na wyboczenie może być wykorzystany wprost model MES konstrukcji platformy stosowany w obliczeniach wg wymagań rozdziału 6 lub wzory parametryczne, w których występują wartości wymiarów elementów konstrukcji, modułu Younga i współczynnika Poissona materiału oraz wartości naprężeń w elemencie konstrukcji. Szczegółowe wymagania dotyczące takich obliczeń podano w rozdziale 7.

3.3.2.4 W sytuacjach awaryjnych (np.: uderzenie statku w nogę platformy, upadek ciężaru podnoszonego żurawiem) wytrzymałość konstrukcji w pobliżu obciążenia awaryjnego jest oceniana z zastosowaniem metod nośności granicznej. Szczegółowe wymagania w tym zakresie podano w rozdziale 6.

3.3.2.5 Sprawdzeniu podlega trwałość zmęczeniowa konstrukcji nóg platformy, ich połączeń ze stopami dennymi oraz konstrukcji pontonu w rejonach bezpośrednio sąsiadujących z nogami. W obliczeniach wykorzystywane są zakresy naprężeń w elementach konstrukcji wywołane zmiennym w funkcji czasu obciążeniem od fal morskich oraz wykresy Wöhlera. Odporność konstrukcji na pękanie zmęczeniowe jest oceniana na podstawie hipotezy Palmgrena-Minera.

Szczegółowe wymagania dotyczące takich obliczeń podano w rozdziale 8.

3.4 Wymagania ogólne dotyczące konstrukcji platformy

3.4.1 Wytrzymałość konstrukcji uszkodzonej

3.4.1.1 Nogi platformy powinny być skonstruowane tak, że rozległe uplastycznienie pojedynczego stężenia łączącego słupy nogi lub oderwanie tego elementu od słupa (wskutek pęknięcia zmęczeniowego) nie spowoduje dalszych istotnych uszkodzeń nogi. Nogi platformy muszą więc spełniać kryteria wytrzymałości konstrukcji uszkodzonej, określone w rozdziale 6.

3.4.2 Problem koncentracji naprężeń

3.4.2.1 Modyfikacja konstrukcji dokonywana w celu przekształcenia platformy samopodnośnej w platformę stacjonarną powinna być dokonywana w taki sposób, aby nie dopuścić do nadmiernej koncentracji naprężeń w rejonach nieciągłości.

Należy unikać stosowania dużych otworów w wiązarach pontonu, w rejonach zwiększonych naprężeń.

3.4.3 Blachy przenoszące naprężenia w kierunku poprzecznym do ich powierzchni

3.4.3.1 W miarę możliwości należy unikać przenoszenia naprężeń normalnych o znacznych wartościach, w kierunku poprzecznym do powierzchni blach. Jeżeli takiej sytuacji nie można uniknąć, to blacha powinna być ze stali typu Z (patrz p. 2.3.2).

3.4.4 Szczegóły konstrukcyjne pontonu, nadbudówek/pokładówek i fundamentów

3.4.4.1 Poniższe problemy powinny być rozwiązywane wg wymagań rozdziału 3 *Przepisów PRS* [3] (patrz p. 1.2.3), w zakresie jaki ma zastosowanie do konstrukcji pontonu i nadbudówek/pokładówek:

- rozpiętość i pas współpracujący usztywnień poszycia i wiązarów;
- efektywne pole przekroju środka wiązara;
- rozmieszczenie szwów spawanych;
- połączenia mocników wiązarów;
- otwory w elementach konstrukcji;
- konstrukcja wiązarów (mocniki, usztywnienia, węzłówki przeciwskrętne).

3.4.4.2 Konstrukcja i gabaryty elementów konstrukcji fundamentów silników i urządzeń pomocniczych powinny spełniać wymagania rozdziału 9.

3.4.5 Konstrukcja nóg platformy

3.4.5.1 Konstrukcja nóg platformy wykonanych z odcinków rur powinna spełniać ogólne wymagania dla połączeń elementów rurowych, określone w dokumencie [1] (patrz p. 1.2.3), z uwzględnieniem specyficznej konstrukcji słupów zawierających zazwyczaj listwy zębate systemu podnoszenia/opuszczania nóg w platformie samopodnośnej.

3.4.5.2 Konstrukcja dodatkowych wzmocnień nóg projektowanych w procesie adaptacji platformy na platformę stacjonarną lub konstrukcja nóg monolitycznych (rury o znacznej wartości średnicy, z otworami na trzpienie systemu podnoszenia/opuszczania nóg), będzie rozpatrywana przez PRS odrębnie.

3.4.6 Konstrukcja stóp dennych

3.4.6.1 Słupy nóg platformy powinny być przedłużone aż do dna stopy dennej. W stopie dennej należy zastosować system gęsto rozmieszczonych grodzi poprzecznych i przegród – usytuowanych w kierunkach promieniowym i obwodowym (lub w dwóch wzajemnie poprzecznych kierunkach). Przedłużenia słupów nóg powinny być połączone z grodziami/przegrodami. Grodzie i przegrody powinny być spawane do dna i pokładu oraz do ścian bocznych stopy. Odstęp grodzi/przegród powinien być tak mały, aby zapewnić odpowiednią wytrzymałość lokalną płyt dna stóp zginanych ciśnieniem oddziaływania gruntu dna morza i płyt ścian bocznych, i pokładu – zginanych ciśnieniem wody (jeżeli konstrukcja stopy jest szczelna).

3.4.6.2 Szczegóły konstrukcji połączeń słupów i stężeń nóg ze stopą denną powinny być rozwiązane w taki sposób, aby uzyskać wymaganą trwałość zmęczeniową – wg kryteriów określonych w rozdziale 8.

4 POŁĄCZENIA SPAWANE

4.1 Zasady ogólne

4.1.1 Zakres zastosowania wymagań

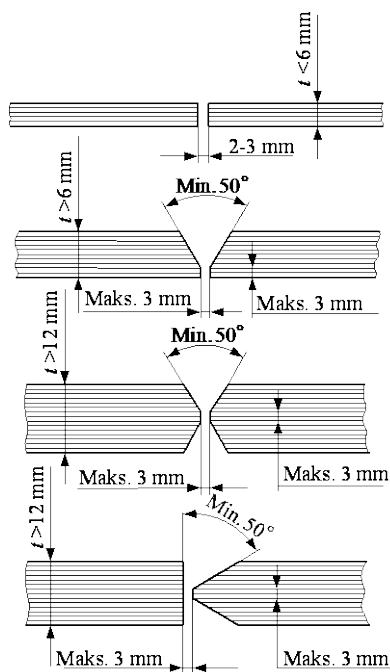
4.1.1.1 Wymagania niniejszego rozdziału dotyczą typów i wymiarów spoin stosowanych w konstrukcji kadłuba pontonu (wraz z nadbudówkami/pokładówkami), nóg platformy i stóp dennych.

4.1.1.2 W przypadku spawania elementów konstrukcji ze stali o zwykłej lub podwyższonej wytrzymałości lub z aluminium należy spełnić wymagania dotyczące materiałów spawalniczych, metod spawania, kwalifikacji spawaczy, kontroli jakości spoin oraz zabezpieczenia przed wpływami atmosferycznymi w czasie wykonywania spawania, które podano w dokumencie [2] (patrz p. 1.2.3).

Procedury spawania elementów konstrukcji ze stali o wysokich wytrzymałościach ($R_e > 390$ MPa) będą rozpatrywane przez PRS odrębnie.

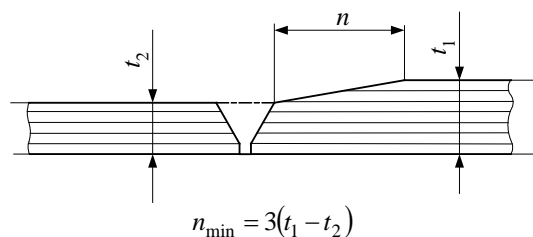
4.1.2 Wymagania ogólne dotyczące połączeń doczołowych blach

4.1.2.1 Tam, gdzie konieczne jest zastosowanie połączeń doczołowych blach o jednakowej grubości, wymagane jest przygotowanie krawędzi w sposób pokazany na rys. 4.1.2.1.



Rys. 4.1.2.1. Przygotowanie krawędzi do spawania ręcznego złączy doczołowych

4.1.2.2 Przy połączeniu doczołowym płyt, których różnica grubości jest większa niż 3 mm należy wykonać redukcję grubości płyty grubszej poprzez ukosowanie, w sposób pokazany na rys. 4.1.2.2.



Rys. 4.1.2.2. Przygotowanie krawędzi do spawania blach o różnych grubościach

4.1.3 Wymagania ogólne dotyczące grubości spoin pachwinowych

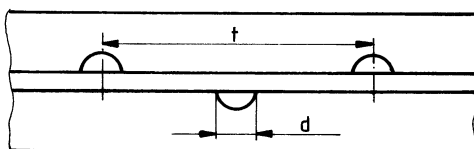
4.1.3.1 Stosowane typy spoin pachwinowych i definicję grubości spoiny pachwinowej przedstawiono na rys. 4.1.3.1.

a) spoina przestawna

b) spoina symetryczna przerywana

c) spoina z podkrojami

d) spoina jednostronna przerywana



e) spoina przestawna kropłowa



f) Określenie grubości a spoiny pachwinowej

4.1.3.1. Typy spoin pachwinowych i definicja grubości spoiny

4.1.3.2 Grubość obliczeniowa, a , spoin pachwinowych powinna być nie mniejsza od określonej wg wzoru:

$$a = \alpha \beta t + 0,5 t_k \quad (4.1.3.2)$$

gdzie:

α – współczynnik zależny od rodzaju łączonych elementów konstrukcji; wymagane wartości α podano w p. 4.2 i 4.3;

β – współczynnik zależny od rodzaju spoiny; wartości β podano w tabeli 4.1.3.2;

t – mniejsza wartość grubości łączonych elementów, [mm].

t_k – wartość nadatku korozyjnego wymagana dla elementów, [mm] (patrz p.2.6).

Zastosowana grubość spoiny nie powinna być przy tym mniejsza niż:

2,5 mm – dla $t = 4$ mm,

3,0 mm – dla $4 \text{ mm} < t \leq 10$ mm,

3,5 mm – dla $10 \text{ mm} < t \leq 15$ mm,

$0,25 t$ – dla $t > 15$ mm.

Tabela 4.1.3.2

Lp.	Typ spoiny pachwinowej	β
1	Dwustronna ciągła	1.0
2	Przestawna przerywana, symetryczna przerywana, z podkrojami	t/l
3	Jednostronna ciągła	2.0
4	Jednostronna przerywana	$2 t/l$

- t – podziałka spoiny,
 l – długość spoiny.

4.1.4 Inne typy połączeń spawanych

4.1.4.1 Połączenia zakładkowe i spawanie otworowe może być zastosowane, po odrębnym rozpatrzeniu przez PRS, tylko w rejonach konstrukcji przenoszących małe naprężenia lub tam, gdzie zastosowanie połączeń doczołowych lub spoin pachwinowych jest niemożliwe.

4.2 Typy i wymiary spoin w kadłubie pontonu jednostki

4.2.1 Spawanie z głębokim wtopem lub na pełny przetop

4.2.1.1 PRS może wymagać zastosowania spawania z głębokim wtopem lub na pełny przetop połączeń krzyżowych blach w rejonach połączeń nóg platformy z pontonem i w rejonach mocno obciążonych fundamentów żurawi – na podstawie analizy naprężeń w tych rejonach konstrukcji.

4.2.2 Spoiny pachwinowe

4.2.2.1 Połączenia krzyżowe blach poza rejonami wymienionymi w p. 4.2.1.1 i połączenia teowe w konstrukcji pontonu mogą być wykonywane spoinami pachwinowymi. Generalnie należy stosować spoiny obustronnie ciągłe. Propozycja zastosowania spoin jednostronnych lub przerywanych będzie rozpatrywana przez PRS odrębnie.

4.2.2.2 Wartości α (patrz p. 4.1.3.2) stosowane do wyznaczania wymaganej grubości spoin pachwinowych w konstrukcji pontonu platformy są, generalnie, następujące:

- $\alpha = 0,60$ – w mocno obciążonych połączeniach krzyżowych, gdzie formalnie należałoby zastosować spawanie na pełny przetop (po specjalnym rozpatrzeniu PRS);
- $\alpha = 0,40$ – w połączeniach grodzi lub przegród w pontonie z poszyciem dna i pokładu pontonu oraz grodzi/przegród ze sobą;
- $\alpha = 0,35$ – połączenia środników wiązarów teowych pokładu i dna pontonu z poszyciem, połączenia środników wiązarów teowych z poszyciem grodzi zbiorników i ścian bocznych pontonu;
- $\alpha = 0,20$ – połączenia usztywnień poszycia z poszyciem podlegającym obciążeniu poprzecznemu;
- $\alpha = 0,15$ – usztywnienia ścianek przegród, środników wiązarów itp.

W niektórych sytuacjach PRS może, po specjalnym rozpatrzeniu, wyrazić zgodę na zastosowanie mniejszych wartości α od podanych wyżej – na podstawie szczegółowej analizy naprężeń w konstrukcji.

4.2.2.3 W rejonach pomieszczeń mieszkalnych w konstrukcji nadbudówek/pokładówek wymagane typy i wymiary spoin pachwinowych powinny spełniać wymagania dokumentu [3] (patrz p. 1.2.3).

Spoiny w rejonach konstrukcji nadbudówek/pokładówek podlegających znacznym obciążeniom użytkowym (magazyny itp.) lub podpierających ciężkie, lub mocno obciążone elementy wyposażenia, powinny być wymiarowane wg wymagań p. 4.2.1.1, 4.2.2.1 i 4.2.2.2.

4.3 Typy i wymiary spoin w stopach dennych

4.3.1 Elementy przedłużające słupy nóg platformy w konstrukcję stopy dennej powinny być spawane na pełny przetop do pionowych przegród w stopie.

4.3.2 Przegrody i grodzie oraz ściany boczne stopy dennej należy spawać do płyt dennych na pełny przetop lub z głębokim wtopem, stosując współczynnik $\alpha = 0,30$ (patrz p.4.1.3.2).

4.3.3 Przegrody i grodzie oraz ściany boczne stopy dennej można spawać do płyt pokładu stopy ciągłymi spoinami pachwinowymi, obustronnymi, stosując współczynnik $\alpha = 0,40$ (patrz p.4.1.3.2).

4.3.4 Wzajemne połączenia przegród i grodzi oraz ścian bocznych stóp dennych należy spawać na pełny przetop lub z głębokim wtopem stosując współczynnik $\alpha = 0,30$ (patrz p.4.1.3.2).

4.3.5 Wiązary teowe lub usztywnienia dna, ścian bocznych i pokładu stopy dennej (jeżeli są stosowane) mogą być spawane ciągłymi spoinami pachwinowymi, obustronnymi, stosując współczynnik $\alpha = 0,30$ (patrz p. 4.1.3.2).

4.3.6 Usztywnienia przegród i grodzi stóp dennych należy spawać ciągłymi spoinami pachwinowymi, obustronnymi, stosując współczynnik $\alpha = 0,30$ (patrz p. 4.1.3.2).

4.4 Spoiny w konstrukcji nóg platformy

4.4.1 Połączenia spawane elementów rurowych w konstrukcji nóg (np. rury stężeń ukośnych i poziomych do rur słupów) powinny być wykonywane spoinami na pełny przetop. Należy przy tym stosować wymagania [1] (patrz 1.2.3).

4.4.2 Jeżeli połączenia elementów rurowych w konstrukcji nóg (np. rury stężeń ukośnych i poziomych do rur słupów) są dodatkowo wzmocnione poprzez węzłówki, pierścienie wewnątrz rur itp., to zastosowane spoiny będą rozpatrywane przez PRS odrębnie.

5 OBCIĄŻENIA DO ANALIZY WYTRZYMAŁOŚCI DORAŻNEJ KONSTRUKCJI

5.1 Zasady ogólne

5.1.1 W niniejszym rozdziale podano sposób wyznaczania obciążeń platformy do oceny wytrzymałości dorażnej konstrukcji, w warunkach normalnej eksploatacji i w warunkach awaryjnych. W punktach 5.2 do 5.7 podano sposób uwzględnienia obciążeń środowiskowych związanych z takimi zjawiskami jak:

- falowanie morza;
- prąd morski;
- wiatr;
- porastanie konstrukcji nóg;
- oddziaływanie gruntu dna morza;
- pokrycie pokładów warstwą lodu i śniegu.

W punktach 5.8 i 5.9 podano wymagania dotyczące wyznaczania obciążeń obliczeniowych w warunkach eksploatacyjnych i awaryjnych.

Obciążenia środowiskowe do analizy wytrzymałości zmęczeniowej nóg platformy określono w rozdziale 8.

5.1.2 Sposoby ustalania obliczeniowych stanów obciążeń z uwzględnieniem obciążeń wymienionych w p. 5.1.1 podano w p. 5.10.

5.2 Falowanie morza

5.2.1 Parametry fal obliczeniowych

5.2.1.1 Do oceny wytrzymałości dorażnej konstrukcji platformy wg kryteriów podanych w rozdziale 6 należy stosować obciążenia od dwuwymiarowych fal obliczeniowych przyjmowanych w formie fali regularnej (sinusoidalnej) lub fali Stokesa 5. rzędu – w zależności od relacji pomiędzy głębokością, h_a , akwenu i długością fali, L_f .

Gdy $h_a/L_f > 0,3$ można zakładać falę opisywaną liniową teorią falowania (fala regularna, sinusoidalna).

Gdy $h_a/L_f \leq 0,3$ należy przyjmować falę regularną wg teorii Stokesa 5. rzędu.

5.2.1.2 W analizie wytrzymałości konstrukcji wg wymagań rozdziału 6 należy stosować wysokość fali o okresie powtarzalności 100 lat (H_{100}) lub o okresie powtarzalności 1 roku (H_1).

Wartość H_{100} należy ustalić na podstawie danych statystycznych dotyczących warunków środowiskowych w rejonie posadowienia platformy.

5.2.1.3 Okres T_{100} fali o okresie powtarzalności 100 lat należy wyznaczyć z równania:

$$H_{100} = \left(\frac{T_{100} - 1}{4,1} \right)^{2,5} \quad (5.2.1.3)$$

W obliczeniach wytrzymałości konstrukcji platformy wg wymagań rozdziału 6 należy uwzględnić kilka fal regularnych o wartościach okresu z przedziału o granicach $(1 \pm 0,2)T_{100}$.

5.2.1.4 Wysokość fali, H_1 , należy przyjmować w zależności od H_{100} w następujący sposób:

$$H_1 = 0,75 \cdot H_{100} \quad (5.2.1.4-1)$$

Okres T_1 fali o wysokości H_1 należy wyznaczać z równania:

$$\frac{H_{100}}{T_{100}^2} = \frac{H_1}{T_1^2} \quad (5.2.1.4-2)$$

W obliczeniach wytrzymałości konstrukcji platformy wg wymagań rozdziału 6 należy uwzględnić kilka fal regularnych o wartościach okresu z przedziału o granicach $(1 \pm 0,2)T_1$.

5.2.1.5 W analizie wytrzymałości konstrukcji wg wymagań rozdziału 6 należy stosować założenie, że fale o parametrach jak w punktach 5.2.1.3 i 5.2.1.4 mogą przemieszczać się w dowolnym kierunku.

5.2.2 Obciążenie konstrukcji od fal

5.2.2.1 Obciążenie nóg platformy wykonanych w formie pojedynczych rur pionowych lub w formie ramy przestrzennej z elementów rurowych, lub innych profili, od falowania wody, należy wyznaczać z równania Morisona:

$$F = 0,5\rho DU|U|C_d + \rho VaC_m \quad [\text{kN/m}] \quad (5.2.2.1)$$

gdzie:

F – siła na jednostkę długości rury [kN/m],

ρ = 1,025 t/m³ – gęstość wody morskiej,

D – średnica rzutu elementu na kierunek prostopadły do U (w przypadku elementów z rur – D jest średnicą rury), [m],

U – współrzędna wektora prędkości cząstek wody na oś prostopadłą do osi elementu, [m/s] (patrz p. 5.2.2.2);

V – objętość elementu konstrukcji na metr bieżący długości (dla elementu w formie rury okrągłej:

$$V = \frac{\pi D^2}{4}) \quad [\text{m}^2]$$

a – współrzędna wektora przyspieszenia cząstek wody na oś prostopadłą do osi elementu, [m/s²] (patrz p. 5.2.2.2);

C_d i C_m – współczynniki liczbowe (patrz p. 5.2.2.4).

5.2.2.2 Wartości U i a należy wyznaczać na podstawie odpowiednich wzorów wynikających z zastosowanej teorii fal (patrz p. 5.2.1.1).

W rejonie grzbietu fali wartości U i a powyżej powierzchni wody spokojnej należy przyjmować takie jak na powierzchni wody spokojnej.

W rejonie doliny fali wartości U i a należy przyjmować tak, jakby powierzchnia wody spokojnej była przesunięta w dół, do chwilowego poziomu wody pofalowanej.

5.2.2.3 W analizie wytrzymałości doraźnej konstrukcji wg wymagań rozdziału 6, prędkość, U , stosowana we wzorze 5.2.2.1 jest sumą algebraiczną prędkości cząstek wody wynikającej z falowania i prędkości prądu. Należy zakładać, że kierunek przemieszczania się fal jest współliniowy z kierunkiem przemieszczania się cząstek wody wskutek prądu morskiego.

W analizie wytrzymałości zmęczeniowej wg wymagań rozdziału 8 należy pomijać prędkość prądu.

5.2.2.4 Wartości C_d i C_m do analizy wytrzymałości doraźnej, dla elementów z rur okrągłych należy przyjmować następująco:

– w przypadku gładkich powierzchni rur (nie pokrytych porostami morskimi – patrz p.5.5):

$$C_d = 0,65 \quad C_m = 1,6 \quad (5.2.2.4-1)$$

– w przypadku powierzchni rur pokrytych porostami morskimi (patrz p. 5.5):

$$C_d = 1,05 \quad C_m = 1,2 \quad (5.2.2.4-2)$$

Zastosowane w analizie wytrzymałości wartości C_d i C_m dla elementów konstrukcji nóg o przekroju poprzecznym, innym niż okrągłe – będą rozpatrywane przez PRS odrębnie.

W przypadku słupów nóg w formie gładkich rur o średnicy D , z dwoma listwami zębatymi usytuowanymi naprzeciwlegle (wzdłuż tworzących rury słupa), wartość C_d należy wyznaczać ze wzoru:

$$C_d = C'_d + 4e \cos \alpha / D \quad (5.2.2.4-3)$$

gdzie:

C'_d – wartość C_d wg równania 5.5.5.4-1,

e – odległość od powierzchni rury słupa do połowy wysokości zębów listwy,

α – kąt pomiędzy wektorem prędkości cząstek wody a płaszczyzną symetrii rury słupa prostopadłą do kierunku wysokości zębów listew,

D – średnica rury słupa.

Zastosowana w obliczeniach wytrzymałościowych wartość C_d dla słupów jak wyżej (z listwami zębatymi) pokrytych porostami – będzie rozpatrywana przez PRS odrębnie.

Wartości C_d i C_m do analizy wytrzymałości zmęczeniowej podano w rozdziale 8.

5.3 Prąd morski

5.3.1 Prędkość prądu

5.3.1.1 Prędkość prądu morskiego powinna być ustalona na podstawie danych statystycznych dotyczących miejsca posadowienia platformy, z uwzględnieniem wpływu wiatru.

W przypadku braku wyczerpujących danych, prędkość prądu, v_c , w zależności od współrzędnej pionowej z , można przyjmować w postaci:

$$v_c = v_{tc} + 0,017v_w(1 - z/50) \quad [\text{m/s}] \quad (5.3.1.1)$$

gdzie:

v_{tc} – prędkość prądu przy pogodzie bezwietrznej, [m/s],

v_w – charakterystyczna prędkość wiatru, [m/s] (patrz p. 5.4.3.1),

z – odległość od powierzchni swobodnej wody spokojnej, [m]; należy przyjmować $z < 50$ m.

5.3.1.2 Prędkość prądu w obszarze grzbietu fali należy przyjmować jako równą obliczonej wg wzoru 5.3.1.1, dla $z = 0$.

5.3.1.3 Obciążenie nóg platformy z uwzględnieniem prędkości prądu należy wyznaczać wg p. 5.2.2.3.

5.4 Wiatr

5.4.1 Prędkość wiatru

5.4.1.1 Wartości v_w - charakterystycznej prędkości wiatru, należy przyjmować na podstawie wiarygodnych danych statystycznych dotyczących miejsca posadowienia platformy.

W przypadku braku danych statystycznych należy przyjmować poniższe wartości v_w , dotyczące nieograniczonego rejonu eksploatacji platformy:

$v_w = 36$ m/s – charakterystyczna prędkość wiatru o okresie powtarzalności 1 roku, stosowana w wariancie D obciążeń (patrz p. 5.10.1);

$v_w = 51,5$ m/s – charakterystyczna prędkość wiatru o okresie powtarzalności 100 lat, stosowana w wariancie B obciążeń (patrz p. 5.10.1).

5.4.1.2 W analizie wytrzymałości doraźnej platformy (warianty B i D określone w p.5.10.1) należy stosować obciążenie od wiatru na nadwodne części platformy obliczane wg p. 5.4.2.1. Należy przy tym założyć, że wiatr obciąża platformę jednocześnie z oddziaływaniem fal i prądu morskiego, i w tym samym kierunku.

5.4.1.3 W analizie wytrzymałości lokalnej nadwodnej części konstrukcji platformy i jej elementów wyposażenia należy uwzględnić obciążenie od porywów wiatru (pomijając działanie fal i prądu morskiego na podwodne części konstrukcji platformy) obliczane wg p. 5.4.2.1 dla charakterystycznej prędkości wiatru o okresie powtarzalności 100 lat zwiększonej o 13%. Obowiązują przy tym kryteria wytrzymałościowe określone w p. 6.1.2 dla wariantu B obciążeń.

5.4.2 Obciążenie od wiatru

5.4.2.1 Siły oddziaływania wiatru na poszczególne elementy nadwodnej części platformy należy obliczać ze wzoru:

$$F = 0,5\rho_p C_s C_H A V^2 \quad [\text{N}] \quad (5.4.2.1)$$

gdzie:

ρ_p = 1,222 kg/m³ – gęstość powietrza,

C_s – bezwymiarowy współczynnik o wartościach zależnych od kształtu elementu, o wartościach podanych w tabeli 5.4.2.1-1,

C_H – bezwymiarowy współczynnik o wartościach zależnych od odległości od powierzchni wody spokojnej, o wartościach podanych w tabeli 5.4.1.1-2,

A – powierzchnia rzutu elementu konstrukcji na kierunku prostopadły do kierunku wiatru, [m²],

V – prędkość wiatru równa charakterystycznej prędkości wiatru, v_w , wg p. 5.4.1.1 lub prędkość porywów wiatru wg p. 5.4.1.3, [m/s].

Tabela 5.4.2.1-1
Wartości współczynnika C_s

Kształt	C_s
kulisty	0,4
cyldryczny	0,5
duże powierzchnie płaskie	1,0
żurawik wiertniczy	1,25
liny	1,2
wyizolowane wiązary i wiązary pod pokładem	1,3
drobne elementy konstrukcyjne	1,4
dźwigi, dźwigary itp.	1,5
pokładówki o budowie modułowej itp.	1,1

Tabela 5.4.2.1-2
Wartości współczynnika C_H

Wysokość nad poziomem wody, [m]	C_H
0 – 15,3	1,00
15,3 – 30,5	1,10
30,5 – 46,0	1,20
46,0 – 61,0	1,30
61,0 – 76,0	1,37
76,0 – 91,5	1,43
91,5 – 106,5	1,48
106,5 – 122,0	1,52
122,0 – 137,0	1,56

5.5 Porosty na nogach jednostki

5.5.1 Parametry porostów nóg

5.5.1.1 W analizie wytrzymałości konstrukcji platformy należy uwzględnić zjawisko gromadzenia się porostów morskich na powierzchni elementów konstrukcji nóg i ich wpływ na obciążenie nóg platformy od falowania wody i prądu morskiego (patrz p. 5.2.2).

Do ustalenia takich parametrów porostów jak:

- wysokość odcinków nóg pokrytych porostami,
- grubość warstwy porostów,
- gęstość porostów (w kg/m^3),

należy wykorzystać informacje dotyczące eksploatacji podobnych platform w warunkach morskich zbliżonych do tych, które panują w miejscu planowanego posadowienia jednostki.

Sposób ustalenia powyższych parametrów powinien być wyczerpująco udokumentowany i zaakceptowany przez PRS.

5.5.1.2 Jeżeli w trakcie eksploatacji platformy przewidywane jest okresowe usuwanie porostów z konstrukcji nóg, to wartość grubości porostów przyjęta do obliczeń powinna być równa spodziewanej maksymalnej grubości warstwy porostów, skumulowanej pomiędzy operacjami ich usuwania.

Wartość ta powinna być podana w dokumentacji platformy zatwierdzonej przez PRS.

W przypadku braku udokumentowanej informacji na temat spodziewanego porostania nóg (patrz p. 5.5.1.1) należy przyjąć do obliczeń obciążeń platformy wartość grubości porostów nie mniejszą niż 100 mm na całej długości nóg – od poziomu stóp dennych do poziomu $0,5H_{100}$ powyżej poziomu wody spokojnej (H_{100} określono w p. 5.2.1.2).

5.6 Oddziaływanie gruntu dna morza

5.6.1 Parametry gruntu

5.6.1.1 Przed posadowieniem platformy na dnie morza należy zbadać parametry fizyczne gruntu, które będą zastosowane w analizie wytrzymałości konstrukcji. Szczegółowe wymagania dotyczące tego problemu podano w rozdziale 3.

Jeżeli platforma ma być wzmocniona poprzez system odciągów lub podpór mocowanych do pali zakotwiczonych w dnie morza, to wartości parametrów gruntu jak wyżej należy zastosować w obliczeniach wytrzymałości pali.

5.6.1.2 Na podstawie zbadanej sprężystości gruntu należy ustalić stopień skrępowania nóg platformy na obrót, który istotnie wpływa na rozkład wewnętrznych momentów zginających w nogach i przeciążenia dynamiczne wynikające z oscylacyjnych ruchów platformy wymuszonych działaniem fal morskich. Odpowiednie obliczenia należy przedłożyć do akceptacji PRS.

5.7 Oblodzenie

5.7.1 W przypadku platformy posadowionej w południowych rejonach Morza Bałtyckiego może wystąpić oblodzenie i pokrycie śniegiem pokładu pontonu i pokładów nadbudówek/pokładówek.

Analizę wytrzymałości doraźnej konstrukcji platformy należy wykonać z uwzględnieniem ciężaru lodu i śniegu zgromadzonego na pokładach, o wartościach podanych w p. 5.7.2.

5.7.2 Należy założyć, że obciążenie od lodu i śniegu zalegającego na pokładach ma wartość nie mniejszą niż $0,25 \text{ t/m}^2$ (ciśnienie o wartości $2,5 \text{ kPa}$).

5.8 Obciążenia eksploatacyjne

5.8.1 Definicja obciążeń eksploatacyjnych

5.8.1.1 Termin *obciążenia eksploatacyjne* oznacza obciążenia, które wynikają z funkcjonowania jednostki w idealnych warunkach pogodowych, tzn. gdy nie ma falowania morza, prądu, wiatru i oblodzenia ani porostów na podwodnych elementach konstrukcji nośnej.

5.8.2 Obciążenia traktowane jako eksploatacyjne

5.8.2.1 Do obciążeń eksploatacyjnych należą w szczególności:

- ciężar własny konstrukcji platformy;
- ciężar elementów wyposażenia platformy;
- ciężar zapasów, balastu wodnego, wydobywanej ropy zgromadzonej w zbiornikach itp.;
- siły reakcji od operujących żurawi, urządzeń systemu wydobywczego itp.;
- siły wyporu działające na podwodne elementy konstrukcji platformy;
- reakcje gruntu na stopy denne nóg, siły oddziaływania odciągów (jeżeli są stosowane), siły oddziaływania dodatkowych podpór nóg (jeżeli są stosowane) itp.

5.8.2.2 Obciążenia od cieczy w zbiornikach, od zapasów w formie ładunku masowego, od materiałów lub ładunków drobnicowych i kontenerów składowanych na pokładach i od ciężkich elementów wyposażenia należy wyznaczać wg wymagań rozdziału 16 *Przepisów* PRS [3] (patrz 1.2.3), przyjmując zerowe wartości przyspieszeń a_v , a_T i a_l w odpowiednich wzorach.

5.8.2.3 Przyjmowane w analizie wytrzymałości konstrukcji platformy obciążenia pokładów (ciśnienia) nie powinny być mniejsze niż:

- rejony nieprzewidywane do przenoszenia obciążeń użytkowych: 2,5 kPa,
- pomieszczenia załogowe, korytarze komunikacyjne itp.: 4,5 kPa,
- rejony robocze pokładów: 9,0 kPa,
- przestrzenie magazynowe: 13,0 kPa.

5.8.2.4 Obciążenia od cieczy w zbiornikach przyjmować wg wymagań podanych w [3] (patrz p.1.2.3), przyjmując tam przyspieszenie pionowe $a_v = 0$.

5.9 Obciążenia w sytuacjach awaryjnych

5.9.1 W procesie projektowania platformy należy uwzględnić następujące przypadki obciążeń awaryjnych:

- uderzenie w konstrukcję nogi lub pontonu platformy przez statek cumujący do platformy;
- upadek na pokład platformy ciężaru podnoszonego żurawiem;
- wybuch oparów węglowodorów;
- pożar.

5.9.2 Obciążenie od statku uderzającego w konstrukcję nośną platformy

5.9.2.1 Gabaryty największego statku, który może cumować do platformy oraz dopuszczalny stan morza przy tej operacji proponuje operator platformy. Zalecane jest jednak, aby zakładana masa statku była nie mniejsza niż 5000 ton, a dopuszczalna prędkość uderzenia burty, dziobu lub pawęży statku w konstrukcję nogi – nie mniejsza niż 2 m/s.

5.9.2.2 Miarą intensywności uderzenia statku w konstrukcję platformy jest zakładana wartość energii kinetycznej E_k statku o masie m_s i masie wody towarzyszącej m_w , uderzającego w platformę z prędkością V_s :

$$E_k = \frac{1}{2}(m_s + m_w)V_s^2 \quad (5.9.2.2)$$

Należy przyjmować wartości m_w nie mniejsze niż:

$m_w = 0,4 m_s$ – przy uderzeniu burtą statku,

$m_w = 0,1 m_s$ – przy uderzeniu dziobem lub burtą statku.

Można przyjmować, że $V_s = 0,5H_s$, [m/s], gdzie H_s jest wartością znaczącej wysokości fali, [m], przyjętą jako dopuszczalna w warunkach cumowania statku.

5.9.2.3 Wartość energii kinetycznej uderzenia statku w konstrukcję platformy, obliczona wg wzoru 5.9.2.2 dla założonych wartości m_s i V_s , jest zapisywana w świadectwach platformy wystawianych przez PRS.

5.9.2.4 Elementy konstrukcji platformy, które mogą wejść w kontakt z burtą, nadbudówką, dziobem lub pawężą statku należy wyznaczyć na podstawie gabarytów statku (zanurzenie, wysokość itp.), z uwzględnieniem możliwych ruchów statku na fali oraz uwzględniając gabaryty platformy (poziom dna pontonu nad powierzchnią wody, odległość nóg od burt pontonu itp.).

5.9.3 Obciążenie od spadającego ciężaru

5.9.3.1 W ocenie wytrzymałości konstrukcji platformy należy uwzględnić możliwość awaryjnego upadku na pokład pontonu lub pokłady nadbudówek/pokładówek ciężaru podnoszonego żurawiem.

5.9.3.2 Maksymalne wartości masy spadającego ciężaru i wysokości, z jakiej spada ciężar, wynikają z dopuszczalnych obciążeń i zasięgu żurawia. Miarą obciążenia jest wartość energii potencjalnej E_p :

$$E_p = mgh \quad (5.9.3.2)$$

gdzie:

m – masa spadającego ciężaru,

h – wysokość, z jakiej spada ciężar.

5.9.3.3 Należy założyć, że środek ciężkości upadającego ciężaru może przemieścić się w dowolnym kierunku poziomym w ten sposób, że będzie znajdował się wewnątrz stożka o wierzchołku w miejscu usytuowania haka żurawia i o tworzących odchylonych od pionu o 5 stopni. W analizie zakresu uszkodzeń konstrukcji spowodowanych przez spadający ciężar i w obliczeniach wytrzymałości konstrukcji uszkodzonej, wg wymagań rozdziału 6, należy zakładać upadek ciężaru w wielu rejonach, których uszkodzenie spowoduje największy wzrost naprężeń w nieuszkodzonych częściach konstrukcji platformy.

5.9.4 Pożar

5.9.4.1 Pożar powoduje wzrost temperatury konstrukcji skutkujący obniżeniem wartości modułu Younga i granicy plastyczności materiału oraz powstaniem w konstrukcji nośnej platformy tzw. naprężeń temperaturowych.

5.9.4.2 Obciążenie temperaturowe konstrukcji wskutek pożaru zależy od miejsca usytuowania źródła ognia względem konstrukcji, sposobu rozłożenia płomieni w przestrzeni i mocy generowanego ciepła na jednostce powierzchni objętej płomieniem (w kW/m²). Powyższe parametry zaleca się ustalać liczbowo w trakcie analizy ryzyka pożaru wykonanej metodami FMEA/FMECA i EVENT TREE.

5.9.4.3 Obciążenia temperaturowe określone w p. 5.9.4.2 należy stosować wraz z obciążeniami eksploatacyjnymi wyznaczanymi wg p. 5.8.2.

5.9.5 Obciążenie od wybuchów

5.9.5.1 Konieczność uwzględnienia obciążenia od wybuchu oparów węglowodorów w przedziałach platformy, gdzie wydobywana ropa/gaz są magazynowane lub przetłaczane rurociągami, powinna wynikać z wykonanej analizy ryzyka wybuchu, wykonanej metodami FMEA/FMECA i EVENT TREE.

5.9.5.2 Obciążenie od wybuchu ma formę krótkotrwale działającego ciśnienia o dużych wartościach. W wyniku wybuchu może także być generowany przepływ powietrza o dużej wartości prędkości. Efektem wybuchu mogą być rozległe odkształcenia plastyczne lub zerwanie połączeń elementów konstrukcji w sąsiedztwie miejsca wybuchu i uszkodzenie zamocowań elementów wyposażenia platformy.

5.9.5.3 Zmienne w funkcji czasu ciśnienia od wybuchu można szacować na podstawie danych z literatury branżowej. Można wykorzystać zalecenia podane w [1] (patrz p. 1.2.3).

5.10 Obliczeniowe stany obciążeń

5.10.1 Każdy element konstrukcji nośnej platformy powinien spełniać określone w rozdziałach 6 i 7 kryteria wytrzymałościowe dla następujących wariantów obciążeń:

A. Obciążenia eksploatacyjne (wg 5.8).

- B. Ekstremalne warunki środowiskowe (wg 5.2 do 5.7) działające jednocześnie z obciążeniami eksploatacyjnymi (wg p. 5.8).
- C. Obciążenia w sytuacjach awaryjnych (każdy z wariantów wg p. 5.9.2 do 5.9.4) działające jednocześnie z obciążeniami eksploatacyjnymi (wg p. 5.8).
- D. Obciążenia środowiskowe o okresie powtarzalności 1 roku (wg 5.2 do 5.7), działające jednocześnie z obciążeniami eksploatacyjnymi (wg p.5.8) w przypadku konstrukcji z uszkodzonymi elementami konstrukcji wskutek wystąpienia obciążeń awaryjnych.

6 WYTRZYMAŁOŚĆ DORAŻNA KONSTRUKCJI

6.1 Wytrzymałość pontonu i nadbudówek

6.1.1 Zasady ogólne

6.1.1.1 W niniejszym podrozdziale 6.1 określono wymagany zakres i metody analizy wytrzymałości konstrukcji nośnej kadłuba pontonu platformy i nadbudówek/pokładówek oraz podano dopuszczalne wartości naprężeń. Analiza obejmuje normalne stany eksploatacyjne, z uwzględnieniem obciążeń środowiskowych, stany awaryjne i przypadki konstrukcji uszkodzonej przez obciążenia awaryjne.

6.1.2 Naprężenia dopuszczalne w warunkach eksploatacji i w warunkach awaryjnych

6.1.2.1 Wymagania p. 6.1.2 dotyczą naprężeń dopuszczalnych w elementach konstrukcji kadłuba i nadbudówek/pokładówek, związanych z globalnym odzewem na obciążenie. Są to naprężenia zredukowane (patrz p. 3.3.2.2) wyznaczone dla membranowych składowych naprężeń nominalnych w poszyciach dna, pokładu/pokładów, ścian bocznych, grodzi/przegród w pontonie, wiązarach teowych, podporach. Wymagania te dotyczą tylko warunków eksploatacji platformy, rozważanych w p. 6.1.4 i warunków awaryjnych, rozważanych w p. 6.1.5 do 6.1.8.

Wartości naprężeń dopuszczalnych podane w p.6.1.2.3, dotyczą tylko konstrukcji pontonu i nadbudówek/pokładówek poza rejonem bezpośrednio przyległym do miejsc oparcia nóg platformy w pontonie, dla którego wartości naprężeń dopuszczalnych określono w p. 6.3.

Wartości naprężeń dopuszczalnych stosowanych do wymiarowania poszycia, usztywnień poszycia i wiązarów poddanych zginaniu obciążeniem poprzecznym podano w punktach 6.1.4.2 do 6.1.4.5.

6.1.2.2 W obliczeniach konstrukcji poddanych obciążeniom awaryjnym i w analizie wytrzymałości konstrukcji uszkodzonej wskutek awarii (patrz punkty 6.1.5 do 6.1.8 i warianty C i D obciążeń w p. 5.10), wartości naprężeń dopuszczalnych podane w p. 6.1.2.3 dotyczą rejonów konstrukcji oddalonych od rejonu uszkodzonego. W bezpośrednim sąsiedztwie rejonu uszkodzonego i lokalnie poza tym rejonem, można dopuścić do przekroczenia naprężeń dopuszczalnych, ale w modelu obliczeniowym należy wówczas uwzględnić redystrybucję naprężeń wskutek uplastycznienia lub zerwania lokalnych połączeń elementów albo wyboczenia elementów konstrukcji.

6.1.2.3 Wartości naprężeń dopuszczalnych w stanach obciążeń zdefiniowanych w p. 5.10 podano w tabeli 6.1.2.3, gdzie η oznacza wartość $\frac{\sigma_{zr}}{R_e}$.

Naprężenia, σ_{zr} , należy obliczać wg p. 3.3.2.2.

Tabela 6.1.2.3
Naprężenia dopuszczalne

Wariant obciążenia	A	B	C	D
η	0,60	0,80	0,80	1,0

6.1.3 Warunki holowania platformy

6.1.3.1 Holowanie platformy w stanie, gdy ponton platformy utrzymuje się na wodzie dzięki sile wyporu, z reguły odbywa się przy ograniczeniu warunków pogodowych (ograniczenie dopuszczalnej wartości znaczącej wysokości fali).

6.1.3.2 Analiza wytrzymałości pontonu platformy w warunkach holowania powinna być wykonana z zastosowaniem metod obliczeniowych i kryteriów sformułowanych w dokumencie [3] (patrz p.1.2.3), w zakresie jaki ma zastosowanie do platformy. Wytrzymałość konstrukcji w rejonie podparcia nóg platformy będzie rozpatrywana przez PRS odrębnie.

Należy przy tym uwzględnić dynamiczne oddziaływanie nóg wg wymagań punktów 6.2.10 i 6.3 oraz obciążenia dynamiczne (ciśnienia wody i przyspieszenia ruchów platformy).

Zalecane jest, aby obciążenia dynamiczne w założonych dopuszczalnych warunkach falowania były wyznaczane poprzez obliczenia bezpośrednie, tzn. poprzez rozwiązanie równań ruchu platformy na fali nieregularnej w założonym dopuszczalnym stanie morza.

6.1.3.3 Należy przy tym uwzględnić dynamiczne oddziaływanie nóg wg wymagań punktów 6.2 i 6.3.

Alternatywnie można zastosować obliczenia uproszczone (model quasistatyczny), stosując obciążenia w formie ciśnienia wody morskiej na dno i ściany boczne pontonu, ciężaru własnego konstrukcji, ciężaru elementów wyposażenia platformy, ładunku, balastu wodnego itp. oraz obciążeń dynamicznych od nóg wynikających z ruchów platformy na fali (przechyły boczne) i naporu wiatru na nogi (patrz p. 6.2.10). Obciążenia te powinny zapewniać, w przybliżeniu, równowagę całej platformy i zapewniać oszacowanie naprężeń po stronie bezpiecznej. W analizie należy uwzględnić różne warianty rozmieszczenia balastu w zbiornikach pontonu i obciążenia roboczego na pokładzie lub ściśle określony rozkład tych obciążeń, zapisany w instrukcji dotyczącej procesu holowania platformy.

6.1.3.4 Zastosowany w analizie model MES powinien generalnie spełniać wymagania dotyczące kadłuba określone w p. 6.1.4.1.1 oraz wymagania dotyczące modelowania nóg, określone w p. 6.2.6.1 i wymagania dotyczące współdziałania nóg z kadłubem, określone w p. 6.3. Oddziaływanie ciśnień wody morskiej można symulować poprzez rozmieszczenie odpowiednio dużej liczby sprężyn pod mocnymi elementami konstrukcji dna pontonu.

6.1.3.5 Raport z wykonanych obliczeń należy przedłożyć PRS do wglądu.

6.1.4 Warunki eksploatacji

6.1.4.1 Metoda obliczania naprężeń

6.1.4.1.1 Naprężenia w konstrukcji pontonu i nadbudówek/pokładówek, oceniane wg kryteriów określonych w p. 6.1.2, w zasadzie powinny być obliczane z zastosowaniem powłokowo-belkowego modelu MES całej konstrukcji nośnej platformy, aby uwzględnić oddziaływanie nóg platformy na konstrukcję pontonu. Opracowując taki model MES należy stosować ogólne wymagania rozdziału 14 dokumentu [3] (patrz p.1.2.3), w zakresie, w jakim ma zastosowanie do konstrukcji platformy. Nogi platformy należy modelować wg zasad podanych w p. 6.2.

W modelu MES należy zastosować grubości netto naddatków korozyjnych, tzn. rzeczywiste wartości grubości (grubości projektowe w przypadku projektowanych nowych fragmentów konstrukcji lub zmierzonych grubości konstrukcji istniejącej) należy zmniejszyć o naddatki korozyjne, określone w p. 2.6.

W modelu MES należy zastosować obciążenia w wariantach A i B (patrz p.5.10).

Warunki brzegowe dotyczą podparcia nóg i zostały określone w p. 6.2.8.

Zastosowanie prostszych modeli obliczeniowych będzie rozpatrywane przez PRS odrębnie.

6.1.4.2 Grubość poszycia

6.1.4.2.1 Grubość blach w konstrukcji pontonu i nadbudówek/pokładówek, podlegających ciśnieniu od cieczy w zbiornikach, ciśnieniu użytkowemu pokładów itp., powinna być sprawdzona w wariacie ob-

ciężenia A (patrz p. 5.10). Dla blach w sąsiedztwie nóg platformy PRS może także wymagać uwzględnienia wariantu obciążenia B. Grubość blach powinna być nie mniejsza od obliczonej ze wzoru:

$$t = 18k_a s \sqrt{\frac{p}{\sigma}} + t_k \quad [\text{mm}] \quad (6.1.4.2.1-1)$$

gdzie:

s – długość krótszego boku płyty, [m],

l – długość dłuższego boku płyty, [m],

$k_a = \left(1 - 0,27 \frac{s}{l}\right)^2$, przy czym przyjęta wartość nie musi być większa niż 0,88,

σ – naprężenia dopuszczalne wyznaczone wg wymagań p. 6.1.4.2.2, [MPa].

Zastosowana grubość blach nie powinna być przy tym mniejsza niż:

$$t = \frac{t_0}{\sqrt{R_e / 235}} + t_k \quad [\text{mm}] \quad (6.1.4.2.1-2)$$

gdzie:

$t_0 = 7$ mm – w przypadku blach elementów klasy specjalnej i głównej,

$t_0 = 5$ mm – w przypadku blach elementów klasy drugorzędnej (patrz p.2.3.1.3),

t_k – naddatek korozyjny (patrz p.2.6).

6.1.4.2.2 W przypadku blach nieprzenoszących naprężeń membranowych od zginania pontonu podpartego przez nogi platformy naprężenia dopuszczalne mają wartość:

$$\sigma = \frac{2}{3} R_e \quad [\text{MPa}] \quad (6.1.4.2.2-1)$$

W przypadku blach przenoszących naprężenia od zginania pontonu podpartego przez nogi platformy:

$$\sigma = \sqrt{\left(\frac{2}{3} R_e\right)^2 - 0,19\sigma_2^2 - 0,25|\sigma_2| - 0,5|\sigma_1|} \quad [\text{MPa}] \quad (6.1.4.2.2-2)$$

gdzie:

σ_1 – wartość naprężeń membranowych od zginania pontonu, w kierunku boku płyty o długości s , [MPa],

σ_2 – wartość naprężeń membranowych od zginania pontonu, w kierunku boku płyty o długości l , [MPa].

Naprężenia σ_1 i σ_2 należy wyznaczać na podstawie obliczeń wymaganych w p. 6.1.4.1.

6.1.4.3 Usztywnienia poszycia

6.1.4.3.1 Wytrzymałość usztywnień poszyc w konstrukcji pontonu i nadbudówek/pokładówek, podlegających ciśnieniu od cieczy w zbiornikach, ciśnieniu użytkowemu pokładów itp., powinna być sprawdzona w wariantcie obciążenia A (patrz p. 5.10). Dla usztywnień blach w sąsiedztwie nóg platformy PRS może także wymagać uwzględnienia wariantu obciążenia B.

Wskaźnik wytrzymałości przekroju usztywnienia wraz z pasem współpracującym poszycia powinien być nie mniejszy od określonego wg wzoru:

$$W = \frac{1000 p s l^2}{m \sigma} w_k \quad [\text{cm}^3] \quad (6.1.4.3.1)$$

gdzie:

p – ciśnienie obliczeniowe, [kPa],

s – odstęp usztywnień, [m],

l – rozpiętość usztywnienia, [m],

m – bezwymiarowy współczynnik zależny od sposobu skrępowania końców:

$m = 12$ – w przypadku ciągłych usztywnień pokładów, dna, ścian bocznych lub grodzi pontonu, złożonych z wielu przęseł,

$m = 10$ – w przypadku usztywnień, które nie są ciągłe (np. usztywnienia pionowe);

$m = 8$ – w przypadku usztywnień podpartych przegubowo na końcach.

σ – wartość naprężeń dopuszczalnych, ustalana wg p. 6.1.4.3.2,
 w_k – współczynnik uwzględniający naddatek korozyjny, ustalany wg p. 6.1.4.3.3.

6.1.4.3.2 Wartość naprężeń dopuszczalnych należy obliczać wg wzoru:

$$\sigma = \frac{2}{3} R_e - \sigma_1 \quad (6.1.4.3.2)$$

gdzie:

σ_1 – wartość naprężeń membranowych od zginania pontonu, w kierunku wzdłuż osi usztywnienia, [MPa].

Naprężenia σ_1 należy wyznaczać na podstawie obliczeń wymaganych w p. 6.1.4.1.

6.1.4.3.3 Wartości współczynnika w_k należy obliczać ze wzorów:

– w przypadku usztywnień w formie kątowników:

$$w_k = 1 + 0,1t_k \quad (6.1.4.3.3-1)$$

– w przypadku usztywnień innych niż kątowniki:

$$w_k = 1 + 0,06t_k \quad (6.1.4.3.3-2)$$

gdzie:

t_k – wartość nadatku korozyjnego wymagana dla blachy usztywnianego poszycia, [mm], wyznaczana wg wymagań p.2.6.1.

6.1.4.4 Węzłówki usztywnień

Wymiary węzłówek usztywnień należy wyznaczać wg wymagań rozdziału 13 dokumentu [3] (patrz p. 1.2.3).

6.1.4.5 Wiązary i podpory

6.1.4.5.1 Wiązary i podpory powinny być uwzględnione w modelu MES konstrukcji wymagany w p. 6.1.4.1. Należy uwzględnić wpływ otworów w środnikach na poziomych naprężeniach stycznych i zredukowanych. W tym celu można nie modelować otwory bezpośrednio w modelu MES, ale w ich rejonie można zastosować zredukowaną grubość blachy środnika wg zasad wynikających z wymagań p. 6.1.4.1.

6.1.4.5.2 Obowiązują dopuszczalne wartości naprężeń zredukowanych (nominalnych) określone w p. 6.1.2.

6.1.5 Warunki awaryjne – upadek ciężaru

6.1.5.1 Skutkiem upadku na pokład pontonu lub nadbudówki/pokładówki platformy ciężaru o parametrach określonych w p. 5.9.3 są zazwyczaj trwałe odkształcenia fragmentów konstrukcji lub ich oderwanie od fragmentów sąsiednich.

6.1.5.2 Analizę skutków upadku ciężaru można wykonywać stosując zaawansowane modele obliczeniowe (nieliniowa analiza MES). Alternatywnie można stosować proste obliczenia szacunkowe bazujące na wartości energii rozpraszanej w konstrukcji podlegającej odkształceniom plastycznym. W tym celu można wykorzystać informacje podane w [6] (patrz p. 1.2.3), pozwalające szacować maksymalne odkształcenia płyt poszycia, usztywnień poszycia i wiązarów (z uwzględnieniem odkształceń plastycznych) oraz wytrzymałość zamocowań usztywnień poszycia i wiązarów do sąsiednich elementów konstrukcji. W obliczeniach należy uwzględnić obciążenia eksploatacyjne określone wg wymagań p. 5.8.2, tzn. zastosować wariant C obciążeń (patrz p. 5.10).

6.1.5.3 Należy ocenić wytrzymałość konstrukcji uszkodzonej wskutek upadku ciężaru. W modelu obliczeniowym należy uwzględnić trwałe wygięcia poszycia, usztywnień poszycia i wiązarów lub założyć, że takie elementy nie istnieją w konstrukcji. Należy także pominąć elementy o oderwanych końcach od innych elementów konstrukcji. Jeżeli w takim modelu konstrukcji, poddanym obciążeniom eksploatacyjnym określonym w p. 5.8.2 i obciążeniom środowiskowym o okresie powtarzalności 1 roku (fale, wiatr;

wariant D obciążeń wg p. 5.10), naprężenia nominalne w elementach konstrukcji nie przekraczają poziomu określonego w tabeli 6.1.2.3 i elementy konstrukcji nie ulegają wyboczeniu, to konstrukcję uważa się za odporną na upadek ciężaru o założonych parametrach.

6.1.6 Warunki awaryjne – uderzenie statku

6.1.6.1 Zalecane jest, aby konstrukcja nośna platformy i elementy systemu eksploatacji ropy/gazu były chronione przez odpowiedni układ odbojnic, który zapewni rozproszenie energii kinetycznej statku o parametrach określonych w p. 5.9.2 bez uszkodzeń konstrukcji nośnej.

6.1.6.2 Jeżeli wymagania p. 6.1.6.1 nie są spełnione, a parametry cumującego do platformy statku są takie, że może on awaryjnie zderzyć się z konstrukcją pontonu lub ścianą nadbudówki, to należy ocenić skutki takiego zderzenia dla konstrukcji nośnej.

6.1.6.3 Analizę uszkodzeń konstrukcji wskutek uderzenia statku można wykonywać, stosując zaawansowane modele obliczeniowe (nieliniowa analiza MES) wg ogólnych wymagań podanych w [1] lub w [6] (patrz p. 1.2.3). Alternatywnie można stosować proste obliczenia szacunkowe, bazujące na wartości energii rozpraszanej w konstrukcji platformy i w konstrukcji statku wskutek ich odkształceń sprężysto-plastycznych, wykorzystujące wartości siły potrzebnej do uzyskania założonego sprężysto-plastycznego ugięcia płyty poszycia lub belki (usztynienia poszycia, wiązary). W tym celu można wykorzystać informacje podane w [6] (patrz p. 1.2.3), pozwalające szacować maksymalne odkształcenia płyt poszycia, usztynień poszycia i wiązarów (z uwzględnieniem odkształceń plastycznych) oraz wytrzymałość zamocowań usztynień poszycia i wiązarów do sąsiednich elementów konstrukcji. Wraz z obciążeniami od uderzenia statku uwzględnia się obciążenia eksploatacyjne, określone wg wymagań p. 5.8.2, tzn. należy zastosować wariant C obciążeń (patrz p. 5.10).

6.1.6.4 Należy ocenić wytrzymałość konstrukcji uszkodzonej wskutek uderzenia statku. W modelu obliczeniowym należy uwzględnić trwałe wygięcia poszycia, usztynień poszycia i wiązarów lub założyć, że takie elementy nie istnieją w konstrukcji. Należy także pominąć elementy o oderwanych końcach od innych elementów konstrukcji. Jeżeli w takim modelu konstrukcji, poddanym obciążeniom eksploatacyjnym określonym w p. 5.8.2 i obciążeniom środowiskowym o okresie powtarzalności 1 roku (fale, wiatr; wariant D obciążeń wg p. 5.10) naprężenia nominalne w elementach konstrukcji nie przekraczają poziomu określonego w tabeli 6.1.2.3 i elementy konstrukcji nie ulegają wyboczeniu, to konstrukcję uważa się za odporną na uderzenie statku o zadanych gabarytach i prędkości.

6.1.7 Warunki awaryjne – pożar

6.1.7.1 Na etapie projektowania konstrukcji należy dążyć do maksymalnego ograniczenia wpływu skutków pożaru na konstrukcję platformy stosując następujące rozwiązania:

- podział przestrzeni pontonu, nadbudówek/pokładówek na ognioszczelne przedziały o jak najmniejszej objętości;
- zastosowanie ognioodpornych izolacji ścian, pokładów;
- zastosowanie systemów automatycznego wykrywania i gaszenia pożarów.

Na podstawie analizy takich rozwiązań PRS może odstąpić od wymagań analizy wytrzymałości konstrukcji wg wymagań punktów 6.1.7.2 do 6.1.7.5.

6.1.7.2 Obliczenia wytrzymałości konstrukcji w warunkach pożaru polegają na oszacowaniu wartości temperatury w elementach konstrukcji w funkcji czasu, na podstawie analizy przepływu ciepła od źródła ognia w konstrukcję w formie promieniowania, konwekcji i przewodzenia – dla pożaru o parametrach ustalanych wg p. 5.9.4.2. Uwzględnia się jednocześnie obciążenia określone w p. 5.9.4.3.

6.1.7.3 Analizę wytrzymałości konstrukcji podlegającej wysokiej temperaturze można wykonywać, stosując zaawansowane modele obliczeniowe (nieliniowa analiza MES) wg ogólnych wymagań podanych w [1] lub w [6] (patrz p. 1.2.3). W obliczeniach uwzględnia się zmniejszanie się wartości modułu Younga i granicy plastyczności stali ze wzrostem temperatury oraz płynięcie plastyczne materiału skutkujące trwałymi odkształceniami niektórych elementów konstrukcji. Konstrukcję nośną uznaje się za

odporną na pożar o zadanych parametrach, gdy zachowuje ona sztywność w trakcie pożaru i po jego ustaniu (po zaniku wysokich temperatur).

6.1.7.4 Można zastosować analizę alternatywną w stosunku do określonej w p. 6.1.7.3 i wyznaczyć dopuszczalne wartości temperatury w poszczególnych elementach konstrukcji, przy których maksymalne naprężenia w tych elementach nie przekroczą poziomu granicy plastyczności przy podwyższonej temperaturze. Ten poziom naprężeń uważa się za dopuszczalny w przypadku sytuacji awaryjnej (pożaru). Sposób wykonywania takich obliczeń opisano w [6] (patrz p. 1.2.3).

Na podstawie tak ustalonych temperatur można oszacować bezpieczne dla konstrukcji parametry pożaru (patrz p. 5.9.4).

6.1.7.5 Po analizie konstrukcji platformy, PRS może wyrazić zgodę na uproszczoną analizę wytrzymałościową odporności konstrukcji na pożar. W analizie takiej można założyć, że wszystkie przegrody poziome i pionowe obejmujące bezpośrednio źródło ognia (ściany, pokłady) nie podpierają sąsiednich rejonów konstrukcji (w obliczeniach można założyć, że te przegrody nie istnieją w konstrukcji). Jeżeli w takim modelu konstrukcji, pomijającym naprężenia temperaturowe, poddanym obciążeniom eksploatacyjnym określonym w p. 5.8.2 i obciążeniom środowiskowym o okresie powtarzalności 1 roku (fale, wiatr; wariant D obciążeń wg p. 5.10), naprężenia nominalne w elementach konstrukcji nie przekraczają poziomu określonego w tabeli 6.1.2.3 i elementy konstrukcji nie ulegają wyboczeniu, to konstrukcję uważa się za odporną na pożar w danym pomieszczeniu.

6.1.8 Warunki awaryjne – wybuch

6.1.8.1 Na etapie projektowania konstrukcji należy dążyć do maksymalnego ograniczenia wpływu skutków wybuchu na konstrukcję platformy stosując następujące rozwiązania:

- odpowiedni podział przestrzeni pontonu, nadbudówek/pokładówek;
- zastosowanie specjalnych osłon elementów konstrukcji nośnej lub wyposażenia platformy;
- zastosowanie zabezpieczeń w formie klap otwieranych automatycznie przy nagłym wzroście ciśnienia;
- zastosowanie odpowiedniego systemu wentylacji pomieszczeń.

Na podstawie analizy takich rozwiązań PRS może odstąpić od wymagań analizy wytrzymałości konstrukcji wg wymagań punktów 6.1.8.2 i 6.1.8.3.

6.1.8.2 Analizę wytrzymałości konstrukcji podlegającej obciążeniu ciśnieniem od wybuchu można wykonywać stosując zaawansowane modele obliczeniowe (nieliniowa analiza MES), wg ogólnych wymagań podanych w [1] lub w [6] (patrz p. 1.2.3). Alternatywnie można stosować proste obliczenia szacunkowe bazujące na analogii z układem o jednym stopniu swobody. W tym celu można wykorzystać informacje podane w [6] (patrz p. 1.2.3), pozwalające szacować maksymalne odkształcenia płyt poszycia, usztywnień poszycia i wiązarów (z uwzględnieniem odkształceń plastycznych) oraz wytrzymałość zamocowań usztywnień poszycia i wiązarów do sąsiednich elementów konstrukcji. Wraz z ciśnieniem od wybuchu w obliczeniach uwzględnia się obciążenia eksploatacyjne określone wg wymagań p. 5.8.2 (wariant C obciążeń wg p. 5.10).

6.1.8.3 Należy ocenić wytrzymałość konstrukcji uszkodzonej wskutek wybuchu. W modelu obliczeniowym należy uwzględnić trwale wygięcia poszycia, usztywnień poszycia i wiązarów lub założyć, że takie elementy nie istnieją w konstrukcji. Należy także pominąć elementy o oderwanych końcach od innych elementów konstrukcji. Jeżeli w takim modelu konstrukcji, poddanym obciążeniom eksploatacyjnym określonym w p. 5.8.2 i obciążeniom środowiskowym o okresie powtarzalności 1 roku (fale, wiatr; wariant D obciążeń wg p. 5.10) naprężenia nominalne w elementach konstrukcji nie przekraczają poziomu określonego w tabeli 6.1.2.3 i elementy konstrukcji nie ulegają wyboczeniu, to konstrukcję uważa się za odporną na wybuch w danym rejonie, o założonych parametrach.

6.2 Wytrzymałość nóg i stóp dennych

6.2.1 Zasady ogólne

6.2.1.1 Zakłada się, że przekształcenie platformy samopodnośnej w platformę posadowioną na stałe na dnie morza może wymusić następującą modyfikację nóg platformy:

- zastosowanie nóg typowych dla platform samopodnośnych, tzn. konstrukcji w formie ramy przestrzennej wykonanej z rur; mogą to być konstrukcje nowe lub nogi platformy samopodnośnej wzmocnione dodatkowymi elementami rurowymi;
- nogi jak w wariantcie a) z dodatkowymi wzmocnieniami w formie specjalnych odciągów lub podpór zamocowanych do nóg i kotwionych palami w dnie morza itp.;
- zamiana oryginalnych nóg platformy samopodnośnej na nogi w formie słupów o przekroju okrągłym, z rur grubościennych.

6.2.1.2 W niniejszym punkcie 6.2 określono sposób sprawdzenia wytrzymałości nóg w następujących sytuacjach:

- normalne warunki eksploatacji platformy na stałe posadowionej na dnie morza;
- przemieszczanie platformy po morzu, jeżeli jest przewidywane (ponton platformy pływa; nogi uniesione ponad ponton);
- opuszczanie nóg (uderzenie nogą w dno morza);
- wtłaczanie nóg w grunt poprzez odpowiednie dociążanie pontonu (np. balastem wodnym);
- uderzenie statku w nogę platformy.

6.2.1.3 W punktach 6.2.2 do 6.2.5 określono sposób wyznaczenia pewnych parametrów całej platformy lub jej nóg, które są wykorzystywane do wyznaczenia obciążeń w quasistatycznym modelu obliczeniowym określonym w p. 6.9 lub do oceny poziomu naprężeń w elementach konstrukcji nóg platformy.

6.2.2 Współczynnik wzmocnienia amplitudy przemieszczeń pontonu

6.2.2.1 Współczynnik wzmocnienia amplitudy przemieszczeń pontonu (*WWA*) uwzględnia wzrost amplitudy przemieszczeń i sił wewnętrznych oraz naprężeń w nogach platformy w stosunku do wartości, które są obliczane przy założeniu, że obciążenie nóg od falowania wody działa statycznie. Jest to efekt wynikający z bezwładności platformy. Wartość współczynnika *WWA* ma zastosowanie przy wyznaczeniu dodatkowego obciążenia poziomego pontonu platformy, stosowanego w uproszczonej analizie oddewu platformy na obciążenie, z zastosowaniem modelu obliczeniowego określonego w punkcie 6.9.

6.2.2.2 Wartość współczynnika *WWA* należy obliczać ze wzoru:

$$WWA = \frac{1}{\sqrt{\left(1 - \left(\frac{T_0}{T}\right)^2\right)^2 + \left(2\xi \frac{T_0}{T}\right)^2}} \quad (6.2.2.2)$$

gdzie:

T_0 – okres drgań własnych platformy, obliczany wg p.6.2.2.3,

T – okres fali regularnej stosowanej w obliczeniach wytrzymałości doraźnej platformy (patrz p. 5.2.1),

ξ – współczynnik tłumienia (patrz p. 6.2.2.4).

6.2.2.3 Do obliczenia T_0 można zastosować model MES platformy opracowany wg zasad podanych w p. 6.1.4.1.1 i wykonać analizę drgań własnych. W modelu tym należy uwzględnić masę porostów na nogach i masę wody towarzyszącej elementom konstrukcji nóg platformy usytuowanych poniżej średniego poziomu wody spokojnej. W przypadku elementów nóg zbudowanych z elementów rurowych w formie ramy przestrzennej lub nóg w formie słupów z pojedynczych rur, wartości współczynników mas wody towarzyszącej mają wartość współczynnika pVC_m w równaniu 5.2.2.1.

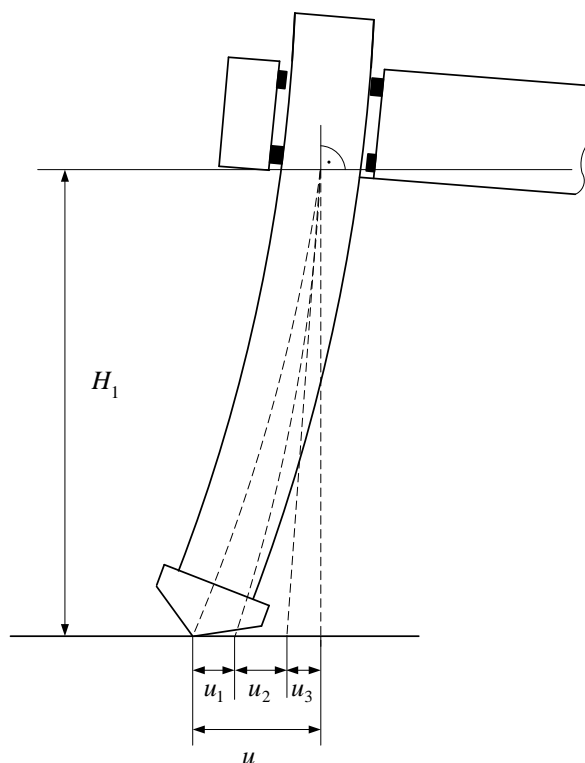
W modelu MES należy zmniejszyć sztywność na zginanie nóg, aby uwzględnić wpływ sił ściskających nogi na ich ugięcia. Stosując obliczenia MES można w tym celu podzielić wartości modułu Younga elementów konstrukcji nogi przez współczynnik α obliczony wg p. 6.2.3.2.

Przyjęta w analizie MES, wg p. 6.2.9, wartość T_0 powinna być równa wartości okresu podstawowych drgań własnych, w których wszystkie nogi są zginane w tym samym kierunku (w przybliżeniu) a ponton przemieszcza się w kierunku najmniej odchylającym się od kierunku przemieszczania się fal, założonego w danym wariancie obliczeń MES wytrzymałości konstrukcji platformy.

6.2.2.4 Współczynnik ξ uwzględnia tłumienie drgań, wynikające z rozpraszania energii w konstrukcji (głównie w połączeniach nóg platformy z kadłubem), w wodzie stawiającej opór przemieszczeniom elementów konstrukcji nóg i w gruncie, w którym osadzone są stopy denne nóg. Przyjęta do obliczeń wartość nie powinna być większa niż 0,07.

6.2.3 Wpływ ściskania nóg na ich zginanie

6.2.3.1 Ściskanie nogi platformy siłą pionową (siłą oddziaływania pontonu na nogę) w sytuacji, gdy oś nogi jest odchylona od pionu, skutkuje powstaniem w nodze dodatkowego momentu zginającego. Jeżeli w adaptacji platformy samopodnośnej na platformę stacjonarną nie przewidziano wzmocnień powodujących istotny wzrost sztywności nóg w kierunkach poprzecznych do ich osi, to powyższy moment zginający powinien być uwzględniony w analizie wytrzymałości nóg. Jego wartość podlega oszacowaniu na podstawie wartości u_0 odchylenia końca nogi od pionu (rys. 6.2.3.1) oraz wartości u_f przemieszczenia poziomego pontonu wskutek działania fal, prądu morskiego i wiatru.



Rys. 6.2.3.1. Odchylenie końca nogi od pionu

Odchylenie u_0 jest sumą trzech składników (rys. 6.2.3.1):

$$u_0 = u_1 + u_2 + u_3 \quad (6.2.3.1)$$

gdzie:

- u_1 – odchylenie osi nogi (technologiczne) od kształtu prostoliniowego;
- u_2 – odchylenie osi nogi wskutek luzów w szybie pontonu dla nogi;
- u_3 – odchylenie osi nogi wskutek przechyłu całej platformy.

Przyjęta do oceny wytrzymałości platformy wartość u jest ustalana przez projektanta platformy, ale nie powinna być mniejsza niż $H_1/200$ (H_1 – patrz rys. 6.2.3.1).

Wartość u_f należy obliczyć rozwiązując liniowy model MES platformy opisany w p. 6.2.9, z uwzględnieniem obciążenia uwzględniającego przeciążenia dynamiczne (patrz p. 6.2.9.2.2.), ale bez uwzględniania wpływu u_0 .

6.2.3.2 Całkowite przemieszczenie pontonu platformy, Δ , stosowane do uwzględnienia wpływu ściskania nóg na wzrost momentu zginającego w nogach należy obliczyć ze wzoru:

$$\Delta = \alpha(u_0 + u_f) \quad (6.2.3-1)$$

gdzie:

u_0, u_f – patrz p. 6.2.3.1;

$$\alpha = \frac{1}{\left(1 - \frac{P}{P_E}\right)} \quad (6.2.3-2)$$

P – średnia arytmetyczna wartości sił ściskających nogi platformy od obciążeń roboczych (wariant A w p. 5.10);

P_E – wartość teoretycznej siły krytycznej ściskanej nogi, obliczana wg p.6.2.4.

6.2.3.3 Uwzględnienie wpływu nieosiowego ściskania nóg platformy na naprężenia w konstrukcji nóg może być zrealizowane poprzez przyłożenie obciążenia poziomego do pontonu platformy o wartości wypadkowej równej sile F_H (patrz rys. 6.2.3.3 i p. 6.2.9.2.2):

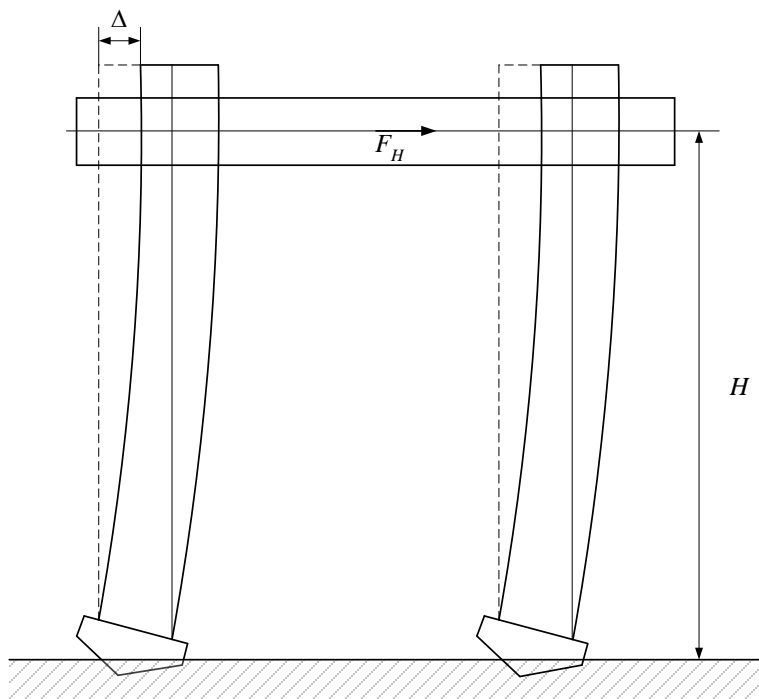
$$F_H = \frac{Q_p \Delta}{H} \quad (6.2.3.3)$$

gdzie:

Q_p – ciężar platformy z pominięciem ciężaru odcinków nóg poniżej ich zamocowań do pontonu;

Δ – przemieszczenie obliczone wg wzoru 6.2.3-1;

H – wymiar określony na rys. 6.2.3.3.



Rys. 6.2.3.3. Obciążenie pontonu siłą F_H

6.2.4 Wartość teoretycznej siły krytycznej ściskanej nogi

6.2.4.1 Siłę P_E (patrz p.6.2.3.2) można wyznaczyć stosując model MES platformy opisany w p. 6.2.9 do rozwiązania zagadnienia wyznaczenia tzw. wartości własnych. W modelu uwzględnia się przy tym tylko ciężar platformy.

6.2.4.2 Alternatywnie – siłę P_E można wyznaczyć stosując model belki adekwatnej do konstrukcji nogi. Belka jest sprężysto podparta na obrót na dolnym końcu (oddziaływanie gruntu – patrz p. 6.2.8) oraz ma możliwość przemieszczenia poprzecznego w przekroju na poziomie dolnych zamocowań do pontonu oraz zerową wartość kąta obrotu przekroju poprzecznego w tym miejscu. Obliczając wartość momentu bezwładności przekroju poprzecznego takiej belki należy uwzględnić tylko przekroje poprzeczne słupów nogi.

6.2.5 Naprężenia krytyczne elementów konstrukcji nóg platformy

6.2.5.1 Wartości naprężeń krytycznych elementów nóg platformy przy wyboczeniu lokalnym (wyboczenie odcinków stężeń pomiędzy słupami, odcinków słupów pomiędzy połączeniami ze stężeniami itp.) są potrzebne do oceny wytrzymałości tych elementów konstrukcji podlegających ścisłaniu i jednoczesnemu zginaniu, wg wymagań rozdziału 7.

6.2.5.2 Wartość naprężeń krytycznych, σ_c , elementów konstrukcji nóg wykonanych z rur lub z rur z dodatkowymi elementami (np. listwy zębate słupów) należy obliczać ze wzoru:

$$\sigma_c = R_e \quad \text{gdy} \quad \lambda \leq \lambda_0 \quad (6.2.5.2-1)$$

$$\sigma_c = R_e \frac{1 + \mu + \lambda^2 - \sqrt{(1 + \mu + \lambda^2)^2 - 4\lambda^2}}{2\lambda^2} \quad \text{gdy} \quad \lambda > \lambda_0$$

gdzie:

$$\mu = 0,2(\lambda - \lambda_0) \quad (6.2.5.2-2)$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{R_e}{\sigma_E}} = \frac{\lambda_k}{\pi} \sqrt{\frac{\sigma_E}{E}} \quad (6.2.5.2-3)$$

$$\sigma_E = \frac{\pi^2 E}{\lambda_k^2} - \text{teoretyczne naprężenia krytyczne} \quad (6.2.5.2-4)$$

$$\lambda_k = \frac{l_e}{i} - \text{współczynnik smukłości elementu} \quad (6.2.5.2-5)$$

$$l_e = Kl - \text{długość efektywna elementu} \quad (6.2.5.2-6)$$

l – długość elementu;

K – współczynnik liczbowy o wartościach zależnych od skrępowania końców elementu;

$$i = \sqrt{\frac{I}{A}} - \text{promień bezwładności} \quad (6.2.5.2-7)$$

I – moment bezwładności przekroju;

A – pole przekroju.

W przypadku odcinków słupów należy przyjmować $K = 1,0$.

W przypadku stężeń nóg należy przyjmować $K = 0,8$ – o ile szczegółowa analiza nie wykaże, że można przyjąć wartości mniejsze.

6.2.6 Model MES nóg platformy

6.2.6.1 W przypadku nóg wykonanych w postaci kilku pionowych słupów połączonych stężeniami poziomymi i ukośnymi wystarczy zastosować ich model obliczeniowy w formie ramy przestrzennej, tzn. zastosować elementy skończone belkowe.

Współdziałanie nóg z kadłubem pontonu modelować wg wymagań punktu 6.3.

Rury tworzące konstrukcję nogi należy połączyć z modelem MES stopy spełniającym wymagania p. 6.2.7.

Wymagania dla modelu MES kadłuba pontonu i nadbudówek/pokładówek podano w p.6.1.4.1.1. Współdziałanie stóp z gruntem modelować wg wymagań p.6.2.8.

6.2.6.2 Model MES dodatkowych wzmocnień konstrukcji platformy połączonych z nogami lub z pontonem będzie rozpatrywany przez PRS odrębnie, w zależności od proponowanych szczegółowych rozwiązań konstrukcyjnych.

6.2.6.3 W przypadku platformy z nogami będącymi masywnymi słupami w formie pojedynczych rur pionowych można stosować model nóg w formie elementów belkowych, ale w rejonach połączenia nogi ze stopą denną i z kadłubem pontonu zalecane jest zastosowanie powłokowych lub bryłowych elementów skończonych.

6.2.7 Model MES stóp dennych

6.2.7.1 Stopy denne należy modelować z zastosowaniem powłokowych elementów skończonych. Szczególnie starannie należy modelować płyty denne stóp, ściany boczne, system grodzi i przegród poprzecznych oraz płytę pokładu stopy. Usztywnienia blach dna stopy, jeżeli są stosowane, mogą być modelowane belkowymi elementami skończonymi.

Szczególnie starannie należy modelować rejonny połączeń elementów konstrukcji nogi z elementami konstrukcji stopy.

6.2.8 Oddziaływanie gruntu dna morza

6.2.8.1 Przed posadowieniem platformy na stałe na dnie morza należy przeprowadzić badania geologiczne gruntu w celu oceny jego nośności i oszacowania zagłębienia w grunt stóp dennych przenoszących nacisk od nóg.

Odkształcalność gruntu w zakresie sprężystym wpływa istotnie na obciążenie konstrukcji nóg i konstrukcji pontonu w rejonach sąsiadujących z ich strefą kontaktu.

Odkształcalność gruntu wpływa także na częstotści drgań własnych platformy, co ma pośredni wpływ na szybkość procesu degradacji zmęczeniowej konstrukcji nóg.

6.2.8.2 W analizie MES, oddziaływanie gruntu na platformę można symulować poprzez rozmieszczenie systemu pionowych sprężyn pod płytami dennymi i systemu sprężyn poziomych połączonych z powierzchnią boczną stóp. Sztywność każdej sprężyny jest adekwatna do sprężystej ścisłości gruntu i do podpieranego pola powierzchni dna lub powierzchni bocznej stopy.

6.2.8.3 System sprężyn wg punktu 6.2.8.2 stanowi jedyne podparcie platformy (jeżeli nie zastosowano dodatkowych wzmocnień mocowanych do dna za pośrednictwem pali, kotwic itp).

6.2.9 Wytrzymałość nóg w warunkach eksploatacji platformy

6.2.9.1 Analiza bezpośrednia MES – dynamika platformy

6.2.9.1.1 Naprężenia w konstrukcji można wyznaczać w funkcji czasu, stosując zaawansowaną metodę obliczeń, polegającą na bezpośrednim całkowaniu równań ruchu modelu konstrukcji platformy. Równania ruchu tworzone są dla modelu MES całej platformy (patrz wymagania dla modelu MES podane w punktach 6.1.4.1.1 oraz 6.2.6 do 6.2.8). Rozwiązania równań ruchu (przemieszczenia węzłów modelu MES i naprężenia w elementach skończonych) są wyznaczone z zadaniem krokiem czasu. Uwzględnia się zmienne obciążenia od przemieszczającej się fali regularnej o parametrach określonych w p. 5.2.1. W analizie można alternatywnie stosować falę nieregularną, generowaną na podstawie funkcji gęstości widmowej falowania odpowiadającej znaczącej wysokości fali H_s o wartości:

$$H_s = 0,55H \quad (6.2.9.1.1)$$

gdzie:

$H = H_{100}$ lub $H = H_1$ – w zależności od wariantu obciążenia (patrz p.5.10 i 5.2.1).

Model MES uwzględnia tzw. nieliniowości geometryczne – aby uwzględnić wpływ sił ściskających nogi na przemieszczenia pontonu platformy.

Zastosowanie powyższego modelu obliczeniowego i uzyskane wyniki obliczeń będą rozpatrywane przez PRS odrębnie.

W praktyce wystarczy zastosować uproszczony model obliczeniowy przedstawiony w p. 6.2.9.2.

6.2.9.2 Analiza uproszczona – model quasistatyczny

6.2.9.2.1 W obliczeniach wykorzystywany jest model MES spełniający wymagania podane w punktach 6.1.4.1.1 oraz 6.2.6 do 6.2.8. Zakłada się, że obciążenie od obliczeniowej fali regularnej o parametrach określonych w p. 5.2.1 obciąża konstrukcję statycznie. Rozważa się nie mniej niż 20 chwilowych położenia fali względem platformy, w regularnych odstępach czasu pokrywających wartość okresu fali. Zakłada się, że kierunek prądu morskiego i wiatru jest taki sam jak kierunek przemieszczania się fal. Obliczenia należy wykonać dla przynajmniej 8 kierunków, wypełniających cały zakres 360 stopni z krokiem 45 stopni – o ile wstępna analiza konfiguracji konstrukcji nie wykaże, że powyższą liczbę rozpatrywanych kierunków fal można zredukować.

W obliczeniach należy rozpatrzyć różne sposoby rozłożenia zmiennych obciążeń roboczych w pontonie i w nadbudówkach/pokładówkach, jeżeli takie sytuacje są możliwe w procesie eksploatacji platformy.

6.2.9.2.2 W obliczeniach uwzględnia się w sposób uproszczony przeciążenia dynamiczne związane ze zmiennym w czasie obciążeniem od fali obliczeniowej (regularnej). W tym celu do pontonu należy przyłożyć obciążenie statycznie równoważne poziomej sile, F , o kierunku pokrywającym się z kierunkiem ruchu fal i przechodzącej przez środek ciężkości całej masy platformy, z uwzględnieniem masy wody towarzyszącej nóg (siła F działa podobnie do siły F_h na rys. 6.2.3.3):

$$F = R_h(WWA - 1) \quad (6.2.9.2.2)$$

gdzie:

R_h – amplituda sumarycznej reakcji poziomej gruntu wszystkich nóg platformy, obliczana jako połowa różnicy między wartością maksymalną i minimalną reakcji gruntu przy obciążeniu nóg od działania fali, prądu morskiego i wiatru (działających z założenia statycznie); reakcje – maksymalna i minimalna, są wyznaczane dla przedziału czasu równego okresowi fali; WWA – określono w p. 6.2.2.2.

6.2.9.2.3 Wpływ nieosiowego ściskania nóg na ich zginanie należy w modelu MES uwzględnić wg wymagań p. 6.2.3.3.

6.2.9.2.4 Oddziaływanie gruntu dna morza na stopy denne nóg należy uwzględnić wg p. 6.2.8.

Zalecane jest jednak, aby nogi platformy oraz ich zamocowania do kadłuba i do stóp dennych spełniły dodatkowo kryteria wytrzymałościowe w następujących wariantach podparcia stóp dennych:

- dno każdej stopy podparte przegubowo (nieprzesuwnie) w osi stopy;
- wszystkie węzły modelu MES stopy, leżące na jej dnie, nieprzesuwnie podparte (utwierdzenie nogi na jej dolnym końcu).

6.2.9.2.5 W elementach rurowych konstrukcji nóg (lub słupów nóg zawierających listwy zębate), podlegających rozciąganiu lub ściskaniu i jednoczesnemu zginaniu, rozciągające naprężenia, σ_n , (normalne) w skrajnych włóknach powinny spełniać kryteria określone w tabeli.6.1.2.3, gdzie należy przyjąć:

$$\eta = \frac{|\sigma_n|}{R_e} \quad (6.2.9.2.5)$$

6.2.9.2.6 W przypadku elementów rurowych konstrukcji nóg (lub słupów nóg zawierających listwy zębate), podlegających ściskaniu i zginaniu, należy spełnić kryterium odporności na wyboczenie podane w p. 7.2.4.2. Naprężenia σ_c zastosowane w kryteriach w p. 7.2.4.2 należy wyznaczać wg p. 6.2.5.2).

6.2.9.2.7 Wytrzymałość połączeń stężeń poziomych i ukośnych ze słupami nóg należy sprawdzać stosując wzory na dopuszczalne wartości sił osiowych i momentów zginających oraz równania do sprawdzania wytrzymałości pod łącznym działaniem powyższych obciążeń, podane w [1] (patrz p.1.2.3). Należy przy tym stosować współczynnik bezpieczeństwa w stosunku do obciążeń niszczących połączenia, o wartościach η podanych w tabeli 6.1.2.3.

W przypadku połączeń o konstrukcji nieuwzględnionej w [1] (np. zastosowanie dodatkowych wzmocnień wewnątrz rur słupów, węzłówek łączących rury stężeń ze słupami itp.) zalecane jest sprawdzenie wytrzymałości połączeń z zastosowaniem odpowiednich modeli MES lub oszacowań inżynierskich, wykorzystujące metody szacowania nośności granicznej, ale dających wyniki konserwatywne. Wyniki takich obliczeń będą oceniane przez PRS odrębnie.

6.2.10 Przemieszczanie platformy

6.2.10.1 W warunkach holowania platformy nogi są uniesione wysoko ponad ponton, a ich przemieszczenia względem pontonu zablokowane. Istotne składowe obciążenia nóg to ich ciężar własny, siły bezwładności wynikające z ruchów pontonu na fali i napór wiatru.

Największe naprężenia wystąpią w rejonie połączeń nóg z pontonem.

6.2.10.2 Naprężenia w konstrukcji nóg należy wyznaczyć z zastosowaniem modelu MES opisanego w p. 6.1.3.4.

6.2.10.3 Obciążenia dynamiczne nóg wynikają z ruchów platformy na fali i mogą być wyznaczone na podstawie bezpośrednich obliczeń dynamiki platformy na fali (wg wymagań p. 6.1.3.3) lub na podstawie alternatywnych obliczeń uproszczonych. Przyspieszenia elementów konstrukcji nóg to przyspieszenia styczne, zależne od przyspieszeń kątowych ruchu obrotowego pontonu w warunkach falowania wody (kołysania wzdłużne lub poprzeczne) i przyspieszenia pionowe mające związek z ruchami nurzania platformy. Ekstremalnym wartościami tych przyspieszeń towarzyszy ekstremalna wartość kąta przechyłu pontonu. Obliczenia takich obciążeń powinny być przedstawione PRS do wglądu.

6.2.10.4 Zastosowane w analizie wytrzymałościowej obciążenia nóg od ich ciężaru i sił bezwładności powinny być nie mniejsze od powiększonego o 20% ciężaru nogi (obciążenie w kierunku pionowym) oraz od przyspieszeń stycznych w harmonicznym ruchu obrotowym pontonu z okresem 10 sekund i amplitudą 15 stopni. Obciążenia te należy zastosować w przechylnym o kąt 15 stopni położeniu pontonu. Oś obrotu pontonu należy przyjmować jako oś wzdłużną lub poprzeczną w płaszczyźnie wodnicy pontonu, przechodzącą przez środek geometryczny układu osi nóg platformy.

6.2.10.5 Obciążenia nóg od wiatru należy wyznaczać wg ogólnych metod określonych w p. 5.4. Należy zastosować wartości prędkości wiatru stosownie do założonych ograniczeń warunków środowiskowych na czas holowania platformy.

6.2.10.6 Wartości naprężeń dopuszczalnych w elementach konstrukcji nóg powinny spełniać wymagania p. 6.2.9.2.5 i 6.2.9.2.7 oraz należy spełnić określone w p. 6.2.9.2.6 wymagania dotyczące stateczności elementów konstrukcji, przyjmując $\eta = 0,8$.

6.2.11 Uderzenie nogą o grunt

6.2.11.1 Jeżeli opuszczanie nóg platformy, w celu jej posadowienia na dnie, odbywa się w warunkach falowania wody, to może wystąpić uderzenie dolnego końca nogi o dno morza, skutkujące przeciążeniem konstrukcji nogi i elementów łączących nogę z pontonem.

6.2.11.2 Oszacowanie dopuszczalnego stanu morza w procesie opuszczania nóg platformy można dokonać na podstawie wartości sił obciążających nogę platformy w warunkach zderzenia z dnem, wyznaczonych wg wymagań p.6.2.11.4.

6.2.11.3 Uderzenie nogi w dno morza może wystąpić wskutek ruchów kołysań poprzecznych lub wzdłużnych platformy, wymuszonych falowaniem morza. W analizie naprężeń w konstrukcji platformy można założyć, że platforma uderza o dno tylko jedną nogą.

Wartość poziomej i pionowej składowej siły oddziaływania gruntu dna morza na stopę denną nogi można bezpiecznie oszacować ze wzorów:

$$P_h = \frac{2\pi}{T} \phi \sqrt{\frac{I_m K_h}{1 + \frac{K_v}{K_h} \left(\frac{e}{h}\right)^2}} \quad (6.2.11.3-1)$$

$$P_v = \frac{2\pi}{T} \phi \sqrt{\frac{I_m K_v}{1 + \frac{K_h}{K_v} \left(\frac{h}{e}\right)^2}} \quad (6.2.11.3-2)$$

gdzie:

P_h – siła pozioma na poziomie środka wysokości stopy dennej o zwrocie przeciwnym do kierunku ruchu końca nogi wymuszonego ruchem kołysań platformy,

P_v – siła pionowa, w osi nogi;

ϕ – amplituda kołysań bocznych (kąt, w radianach) lub wzdłużnych platformy, oszacowana dla założonego stanu morza;

T – okres kołysań oszacowany jak wyżej;

I_m – moment bezwładności platformy z uwzględnieniem masy wody towarzyszącej względem osi kołysań;

K_h – sztywność nogi obciążonej w kierunku siły P_h (iloraz siły do wartości ugięcia, z uwzględnieniem odkształcalności zamocowań nogi do pontonu);

K_v – sztywność nogi obciążonej w kierunku pionowym (iloraz siły do wartości przemieszczenia, z uwzględnieniem odkształcalności zamocowań nogi do pontonu);

e – pozioma odległość od osi obrotu pontonu przy kołysaniach do osi nogi w kierunku prostopadłym do osi obrotu;

h – głębokość wody.

6.2.11.4 Dopuszczalne wartości sił P_h i P_v i, na ich podstawie, dopuszczalne warunki falowania, można określić z warunku, że naprężenia w konstrukcji nóg i naprężenia w połączeniach nogi z pontonem nie przekroczą poziomu naprężeń dopuszczalnych dla $\eta = 1,0$ (podobnie jak w p. 6.2.10.6).

6.2.12 Wciskanie nóg w grunt

6.2.12.1 Wkrótce po wstępnym ustawieniu platformy na dnie należy spowodować wzrost wartości sił ściskających kolejne nogi platformy poprzez napełnianie balastem, a następnie opróżnianie kolejnych zbiorników w pontonie.

6.2.12.2 Wartości sił ściskających nogi można oszacować stosując model MES i sposób obliczeń określony w p.6.1.4.1.1.

6.2.12.3 Zalecane jest, aby w każdej nodze siła ściskająca miała kolejno wartość nie mniejszą niż siła, która wywołuje nacisk dna stopy na grunt o średniej wartości równej maksymalnemu ciśnieniu, które występuje w warunkach eksploatacyjnych (na niewielkiej części dna stopy), przy obciążeniu środowiskowym z falowaniem o okresie powtarzalności 100 lat. Wartość tego ciśnienia można oszacować na podstawie obliczeń z zastosowaniem modelu MES wymaganego do analizy wytrzymałości w warunkach eksploatacyjnych (wg p. 6.1.4.1.1).

Jeżeli okaże się, że naprężenia w konstrukcji nóg lub w rejonie połączeń nóg z pontonem przekraczają poziom dla $\eta = 1,0$ (porównaj p. 6.2.10.6), to wartość siły ściskającej nogę w procesie wciskania w grunt należy odpowiednio zmniejszyć.

6.2.12.4 W procesie planowania procesu wciskania nóg w grunt dna należy wykluczyć możliwość gwałtownego wzrostu zagłębienia nogi wskutek niejednorodnej struktury gruntu dna morza. Struktura gruntu powinna wcześniej zostać zbadana (patrz p. 6.2.8.1).

6.2.13 Uderzenie statku w nogę

6.2.13.1 Zagadnienie uderzenia statku w nogę platformy należy analizować podobnie do zagadnienia uderzenia w kadłub pontonu (patrz p. 6.1.6). W przypadku platformy o budowie podobnej do platformy samopodnośnej (tzn. bez zastosowanych wzmocnień w formie dodatkowych podpór nóg, odciągów itp.),

siła oddziaływania statku na nogę zależy istotnie od globalnej sztywności platformy (dotyczy poprzecznych przemieszczeń pontonu wskutek siły poziomej działającej na nogę platformy) i od lokalnej sztywności nogi (dotyczy ugięć nogi względem linii łączącej oś stopy dennej i oś szybu dla nogi na poziomie dolnego zamocowania nogi do kadłuba). Istotny wpływ na maksymalną wartość tej siły ma także masa platformy zredukowana do miejsca uderzenia, masa statku i sztywność jego konstrukcji w miejscu kontaktu z nogą platformy.

Wartość siły kontaktu między statkiem a nogą platformy można szacować na podstawie analizy dynamiki zderzenia dwóch punktów o masach statku i platformy, połączonych systemem sprężyn o sztywnościach podanych wyżej.

6.2.13.2 Skutki zderzenia (trwałe lokalne wgniecenia elementów konstrukcji lub ich odkształcenia globalne, zerwanie połączeń między elementami konstrukcji itp.) można szacować analogicznie do przypadku uderzenia w kadłub pontonu (p. 6.1.6).

6.2.13.3 Uderzenie statku może skutkować poważnym uszkodzeniem słupa nogi. Siły wewnętrzne w nodze z takim uszkodzeniem (siła ścinająca i moment zginający) rozkładają się podobnie jak w belce z przegubem (w miejscu uszkodzenia słupa). Sztywność uszkodzonej nogi ulega znacznemu zmniejszeniu na obciążenia poprzeczne do jej osi. Wskutek tego wzrosną wartości sił wewnętrznych i naprężeń w nogach nieuszkodzonych.

Należy wykonać analizę wytrzymałości konstrukcji uszkodzonej z zastosowaniem obciążeń środowiskowych o okresie powtarzalności 1 roku. Metoda analizy i kryteria wytrzymałości są podobne do opisanych w p. 6.1.6.4, dotyczącym wytrzymałości uszkodzonego pontonu.

6.3 Wytrzymałość połączeń nóg z pontonem

6.3.1 Model wytrzymałościowy połączeń nóg z pontonem

6.3.1.1 W modelu MES platformy należy odwzorować elementy łączące nogi z kadłubem pontonu, stosownie do zastosowanego systemu blokowania nóg. Model MES powinien uwzględniać odkształcalność elementów łączących oraz luzy pomiędzy słupami nóg a kadłubem, w przypadku gdy istotna część momentu zginającego nogę na poziomie dna pontonu jest równoważona przez poziome reakcje kadłuba, w miejscach usytuowania prowadnic słupów nóg.

Uwzględnienie powyższych połączeń w modelu MES może być zrealizowane poprzez zastosowanie systemu elementów belkowych połączonych z elementami belkowymi słupów, o osiach poprzecznych do osi nogi oraz sprężyn symulujących odkształcalność mechanizmów blokowania.

Zastosowany sposób modelowania będzie rozpatrywany przez PRS odrębnie.

6.3.1.2 W rejonach połączeń nóg z kadłubem występują lokalnie duże naciski na zęby listew słupów nóg (lub naciski sworzni blokujących na krawędzie wycięć w nogach monolitycznych, wykonanych w formie pojedynczych rur) i naciski w strefach kontaktu nogi z powierzchniami prowadnic w kadłubie. W efekcie występuje dodatkowe zginanie lokalne słupów nóg pomiędzy ich połączeniami ze stężeniami poziomymi/ukośnymi lub zginanie lokalne płaszcza nóg monolitycznych. Naprężenia wynikające z tych efektów powinny być uwzględnione w ocenie wytrzymałości konstrukcji nóg, kadłuba pontonu i elementów łączących.

Wartość naprężeń zredukowanych, w zasadzie nie powinna przekraczać poziomu odpowiadającego $\eta = 1,0$ (patrz p. 6.1.2.3) w wariancie B obciążeń (patrz p. 5.10).

W miejscach karbów, naprężenia mogą lokalnie przekroczyć poziom $\eta = 1,0$ – w zależności od zastosowanej siatki elementów skończonych. Sytuacje takie będą rozpatrywane przez PRS odrębnie.

6.4 Stabilność posadowienia platformy

6.4.1 Uwagi wstępne

6.4.1.1 Posadowienie platformy na dnie morza powinno zapewniać stabilność jej położenia.

W przypadku platformy o budowie podobnej do platformy samopodnośnej (tzn. platformy ustawionej na odpowiednio mocnych nogach, bez stosowania dodatkowych podparć nóg w formie odkosów itp.) stabilność jej posadowienia na dnie można sprawdzić metodą określoną w p. 6.4.2, stosując kryterium podane w p. 6.4.3.

6.4.1.2 Jeżeli zastosowane będą dodatkowe wzmocnienia nóg platformy poprzednio eksploatowanej jako platforma samopodnośna, wykonane w formie ukośnych podpór, odciągów linowych itp., to stabilność takiej konstrukcji będzie rozpatrywana przez PRS odrębnie.

6.4.2 Metoda analizy stabilności

Ocenę stabilności posadowienia platformy na dnie morza można wykonać na podstawie wyników rozwiązania modelu MES całej platformy, określonego w p. 6.1.4.1.1, uwzględniającego wpływ bezwładności platformy (współczynnik WWA wg p. 6.2.2.2) i wpływ przemieszczeń poprzecznych pontonu na zginanie nóg (współczynnik α określony w p. 6.2.3.2). Ocena polega na wyznaczeniu wartości pionowych składowych reakcji nóg platformy w wariancie B obciążeń (patrz p.5.10). Obowiązują założenia dotyczące kierunków fal, prądu morskiego i wiatru, podane w p. 6.2.9.2.1.

W obliczeniach należy uwzględnić różne rozmieszczenie ciężaru balastu i zapasów w pontonie i na jego pokładzie, które może wystąpić w procesie eksploatacji jednostki.

6.4.3 Kryterium stabilności

Posadowienie platformy uznaje się za stabilne, jeżeli minimalna wartość pionowej siły ściskającej w każdej z nóg, w dowolnej chwili czasu (tzn. przy dowolnym położeniu fali względem platformy) nie jest mniejsza niż 10% tej reakcji w warunkach bez wiatru, falowania wody i prądu morskiego. Należy przedstawić także wyniki analizy wykazującej, że oddziaływanie na platformę wiatru, falowania wody i prądu morskiego nie spowoduje przemieszczania stóp nóg w kierunku poziomym.

7 STATECZNOŚĆ ELEMENTÓW KONSTRUKCJI

7.1 Metoda obliczeń

7.1.1 Obliczanie teoretycznych naprężeń krytycznych

7.1.1.1 W przypadku elementów konstrukcji kadłuba pontonu i nadbudówek/pokładówek ocenie stateczności podlegają płyty poszyc dna, pokładów, przegród i grodzi wewnętrznych, środniki wiązarów teowych.

Teoretyczne naprężenia krytyczne płyt należy wyznaczać wg wzorów podanych w rozdziale 13 dokumentu [3] (patrz p.1.2.3).

Jeżeli spośród naprężeń w płycie dominującą wartość ma ściskanie w jednym kierunku lub ścinanie, to należy wyznaczać teoretyczne naprężenia krytyczne σ_E lub τ_E , wg p. 13.4.3.4 lub p. 13.4.3.5 w [3].

W przypadku płyt w warunkach dwukierunkowego ściskania i ścinania należy obliczać wartość teoretycznego zastępczego naprężenia krytycznego wg p. 13.4.3.7 pozycji [3].

Wpływ otworów w polach płytowych na wartość teoretycznych naprężeń krytycznych należy uwzględnić wg wymagań p. 13.4.3.8 i 13.4.3.9 publikacji [3].

7.1.1.2 Ściskane usztywnienia poszyc pontonu i podpory podlegają ocenie stateczności w warunkach jednokierunkowego ściskania. Należy obliczyć wartość teoretycznych naprężeń krytycznych σ_E w warunkach wyboczenia giętnego wg p. 13.5.3.2 publikacji [3] i w warunkach wyboczenia skrętnego – wg p. 13.5.3.3 tejże pozycji [3] (patrz p.1.2.3).

7.1.1.3 W przypadku elementów rur tworzących nogi platformy o konstrukcji w formie ramy przestrzennej wartość teoretycznych naprężeń krytycznych przy ich wyboczeniu lokalnym należy określać wg p. 6.2.5.2.

7.1.1.4 Wartość teoretycznych naprężeń krytycznych przy globalnym wyboczeniu ściskanych nóg platformy o budowie w formie ramy przestrzennej zaleca się wyznaczać stosując globalny model MES platformy utworzony wg wymagań p. 6.1.4.1.1 z pominięciem obciążeń środowiskowych od fal, prądu morskiego i wiatru. Zalecane jest przy tym założenie przegubowego podparcia nogi w jej osi na poziomie dna stopy dennej.

7.1.1.5 W przypadku elementów konstrukcyjnych platformy w formie rur o przekroju poprzecznym okrągłym bez usztywnień wewnętrznych lub usztywnionych pierścieniami wewnętrznymi (nogi platformy w formie pojedynczych nóg, odkosy z rur zastosowane jako wzmocnienia nóg itp.) należy wyznaczyć dodatkowo teoretyczne naprężenia krytyczne przy wyboczeniu lokalnym ścianki rury (zastosować obliczenia MES lub wzory podane w literaturze). Obliczenia takie nie są wymagane, gdy spełniony jest warunek:

$$\frac{D}{t} \leq \frac{E}{9R_e} \quad (7.1.1.5)$$

gdzie:

D – średnica rury;

t – grubość ścianki rury.

7.1.2 Obliczanie naprężeń krytycznych

7.1.2.1 Naprężenia krytyczne σ_c , τ_c i σ_{zc} elementów konstrukcji pontonu i nadbudówek/pokładówek należy wyznaczyć w zależności od naprężeń σ_E , τ_E i σ_{zE} określonych w p. 7.1.1, stosując odpowiednio wzory w p. 13.3.2.2, 13.3.2.4 i 13.3.2.6 dokumentu [3] (patrz p. 1.2.3). Analogicznie należy wyznaczać naprężenia krytyczne przy lokalnym wyboczeniu ścianek rur (patrz p. 7.1.1.5) oraz naprężenia σ_c przy globalnym wyboczeniu nóg (patrz p. 7.1.1.4).

7.1.2.2 W przypadku elementów rur tworzących nogi platformy o konstrukcji w formie ramy przestrzennej wartość naprężeń krytycznych należy określać wg p. 6.2.5.2.

7.2 Kryteria stateczności

7.2.1 Płyty i usztywnienia w konstrukcji pontonu i nadbudówek/pokładówek

7.2.1.1 W przypadku płyt ściskanych jednokierunkowo, ścinanych lub w złożonym stanie naprężeń należy spełnić kryteria:

$$\frac{|\sigma|}{\sigma_c} \leq \eta_0 \eta \quad (7.2.1.1-1)$$

$$\frac{|\tau|}{\tau_c} \leq \eta_0 \eta \quad (7.2.1.1-2)$$

$$\frac{\sigma_{zr}}{\sigma_{zc}} \leq \eta_0 \eta \quad (7.2.1.1-3)$$

gdzie:

σ – naprężenia ściskające;

τ – naprężenia styczne;

σ_{zr} – naprężenia zredukowane (patrz p.13.3.2.9 w [3]);

η – współczynnik o wartościach podanych w tabeli 6.1.2.3;

$\eta_0 = 1,1$ (za wyjątkiem płyt średników wiązarów, gdzie należy przyjmować $\eta_0 = 1,0$).

7.2.1.2 W przypadku ściskanych usztywnień poszycia obowiązuje kryterium w formie równania 7.2.1.1-1, gdzie należy przyjmować wartości η jak w p. 7.2.1.1 i $\eta_0 = 1,0$.

7.2.1.3 W przypadku usztywnień poszyc podlegających osiowemu ściskaniu i lokalnemu zginaniu należy spełnić kryterium:

$$\frac{|\sigma|}{\sigma_{0c}} + \frac{|\sigma_b|}{\sigma_{bc}} \leq 1,0 \quad (7.2.1.3)$$

gdzie:

σ – naprężenia ściskające (naprężenia normalne w osi obojętnej zginania);

σ_b – naprężenia zginające w skrajnych włóknach przekroju poprzecznego usztywnienia;

$\sigma_{bc} = \eta \sigma_c$ – gdy σ_b są ściskające;

$\sigma_{bc} = \eta R_e$ – gdy σ_b są rozciągające;

σ_c – naprężenia krytyczne obliczane wg p. 7.1.2.1;

η – określono w p. 7.2.1.2;

$\sigma_{0c} = \eta \sigma_c (1 - 0,13\lambda / \lambda_0)$ – gdy $\lambda < \lambda_0$;

$\sigma_{0c} = 0,87\eta \sigma_E$ – gdy $\lambda \geq \lambda_0$;

σ_E – teoretyczne naprężenia krytyczne obliczane wg p. 7.1.1.2;

$$\lambda_0 = \sqrt{2\pi^2 E / R_e}$$

$$\lambda = \frac{Kl}{r}$$

Kl – długość wybożeniowa usztywnienia ($K = 1,0$ – w przypadku przegubowego podparcia końców);

r – promień bezwładności przekroju poprzecznego (patrz p. 6.2.5.2).

7.2.2 Podpory ściskane w konstrukcji pontonu i nadbudówek/pokładówek

7.2.2.1 W przypadku podpór ściskanych naprężenia krytyczne, σ_c , obliczone wg wymagań p. 7.1.1.2 i 7.1.2.1 powinny być nie mniejsze niż naprężenia obliczane ze wzoru:

$$\sigma = \frac{10P}{Ak_1} \quad [\text{MPa}] \quad (7.2.2.1)$$

gdzie:

P – siła ściskająca obliczana w wyniku analizy wytrzymałości platformy wg wymagań rozdziału 6, [kN];

A – pole przekroju poprzecznego podpory, [cm²];

$$k_1 = \frac{k_2}{1 + \frac{l}{i}}$$

$k_2 = 0,6$ – dla podpór w pontonie;

$k_2 = 0,7$ – dla podpór w nadbudówkach/pokładówkach;

l – długość podpory, [m];

r – promień bezwładności przekroju poprzecznego podpory, [cm] (patrz 6.2.5.2).

7.2.3 Krytyczna sztywność usztywnień i wiązarów w konstrukcji pontonu i nadbudówek/pokładówek

7.2.3.1 Usztywnienia podpierające płyty poszycia, poddane w ich płaszczyznach ściskaniu w kierunku prostym do osi usztywnień, powinny mieć moment bezwładności przekroju poprzecznego (wraz z pasem współpracującym poszycia) o wartości nie mniejszej od wymaganej w p. 13.5.3.6 pozycji [3].

7.2.3.2 Wiązary podpierające usztywnienia poddane osiowemu ściskaniu powinny mieć moment bezwładności przekroju poprzecznego (wraz z pasem współpracującym poszycia) o wartości nie mniejszej od wymaganej w p. 13.6.4.3 pozycji [3].

7.2.4 Globalne i lokalne wyboczenie nóg platformy

7.2.4.1 Średnie naprężenia ściskające, σ , w słupach nóg platformy zbudowanych z elementów rur w formie ramy przestrzennej lub w nogach w formie słupów monolitycznych, powinny w dowolnym wariacie obciążeń (patrz p. 5.10) spełniać warunek:

$$\frac{|\sigma|}{\sigma_c} \leq \eta \quad (7.2.4.1-1)$$

gdzie:

η – współczynnik o wartościach podanych w tabeli 6.1.2.3;

$$\sigma = \frac{P_m}{A} \quad (7.2.4.1-2)$$

P_m – maksymalna wartość siły ściskającej nogę obliczona w wyniku rozwiązania modelu MES platformy, opisanego w p. 6.1.4.1.1;

A – sumaryczne pole przekroju poprzecznego słupów nogi;

σ_c – naprężenia krytyczne obliczane ze wzoru:

$$\sigma_c = \sigma_E - \text{gdy } \sigma_E \leq 0,5R_e \quad (7.2.4.1-3)$$

$$\sigma_c = Re \left(1 - \frac{R_e}{4\sigma_E} \right) - \text{gdy } \sigma_E > 0,5R_e \quad (7.2.4.1-4)$$

$$\sigma_E = \frac{P_E}{A} \quad (7.2.4.1-5)$$

P_E – siła wyznaczana wg wymagań p. 6.2.4.

7.2.4.2 W przypadku poziomych i ukośnych stężeń nóg, naprężenia σ i σ_b (patrz definicje w p. 7.2.1.3) powinny spełniać kryteria określone równaniami 7.2.1.1-1 (przyjąć $\eta = 1,0$) i 7.2.1.3.

7.2.4.3 Nogi platformy w formie monolitycznych rur lub słupy nóg platformy zbudowane w formie ram przestrzennych powinny spełnić kryterium:

$$\frac{|\sigma|}{\sigma_c} + \frac{|\sigma_b|}{\sigma_c} \leq \eta \quad (7.2.4.3)$$

gdzie:

σ – naprężenia osiowe (ściskające);

σ_b – naprężenia zginające, wyznaczone z uwzględnieniem przeciążenia dynamicznego i efektu wpływu przemieszczeń poziomych pontonu na momenty zginające w nogach; naprężenia σ_b zawierają składnik od lokalnego zginania słupów obciążeniem poprzecznym;

σ_c – naprężenia krytyczne przy lokalnym wyboczeniu poszycia słupa monolitycznego lub wyboczeniu odcinka słupa pomiędzy połączeniami ze stężeniami (obliczane wg p. 6.2.5.2);

η – współczynnik o wartościach podanych w tabeli 6.1.2.3.

8 WYTRZYMAŁOŚĆ ZMĘCZENIOWA

8.1 Metoda analizy. Kryterium trwałości zmęczeniowej

8.1.1 Zasady ogólne

8.1.1.1 Ocenie trwałości zmęczeniowej podlegają połączenia spawane w konstrukcji nóg platformy oraz konstrukcja ich dodatkowych wzmocnień w formie np. odkosów lub odciągów. PRS może także wymagać wykonania analizy trwałości zmęczeniowej elementów konstrukcji pontonu w rejonach połączeń z nogami platformy – w zależności od konstrukcji tych połączeń i poziomu zakresów naprężeń w tych rejonach. Wymagany sposób wyznaczania obciążeń nóg platformy określono w p. 8.2. Kryteria dotyczące trwałości zmęczeniowej podano w p. 8.1.3.

8.1.1.2 W obliczeniach trwałości zmęczeniowej należy uwzględnić zmienne w czasie obciążenia nóg platformy od falowania morza. Obciążenia od prądu morskiego i wiatru oraz zmienne obciążenia robocze pontonu platformy można pominąć.

8.1.1.3 W analizie trwałości zmęczeniowej zmodernizowanej konstrukcji nóg platformy, zamienianej na platformę stałą, należy uwzględnić kumulację efektów zmęczeniowych w tych częściach konstrukcji nóg, które pozostały z oryginalnej konstrukcji nóg, tzn. podlegały oscylacjom naprężeń w przeszłości, w procesie eksploatacji platformy samopodnośnej.

8.1.1.4 W przypadku platformy samopodnośnej przekształcanej w platformę stałą na ogół niemożliwe jest spełnienie kryteriów trwałości zmęczeniowej formalnie wymaganych dla platform stałych (patrz p. 8.1.3). W takiej sytuacji PRS może warunkowo zaakceptować eksploatację platformy o trwałości zmęczeniowej mniejszej od formalnie wymaganej dla platformy stałej, ale konieczne będzie spełnienie wymagań podanych w p. 8.1.3.1.

8.1.2 Metoda obliczeń trwałości zmęczeniowej nóg platformy

8.1.2.1 Obliczenia trwałości zmęczeniowej elementów konstrukcji bazują na wyznaczaniu rozkładu prawdopodobieństwa zakresów naprężeń geometrycznych, $\Delta\sigma$, w rejonie spoin łączących elementy konstrukcji platformy, w ustalonych stanach morza (patrz p. 8.3.1.2). W tym celu należy opracować model MES konstrukcji platformy (patrz p. 8.3.5) i wykorzystać statystyczne dane dotyczące warunków falowania w rejonie posadowienia platformy (szczegółowe informacje dotyczące tego problemu podano w p. 8.3.2). Obciążenie do modelu MES konstrukcji platformy, wynikające z falowania wody, przykłada się wg zasad podanych w p. 8.2.

Można zastosować tzw. deterministyczną lub stochastyczną metodę wyznaczania $\Delta\sigma$ (patrz. p. 8.3.3 i 8.3.4). W metodzie deterministycznej i w dwóch możliwych do zastosowania wariantach metody stochastycznej model MES jest poddany obciążeniu od oddziaływania fali regularnej na konstrukcję nóg platformy. Zakres naprężeń, $\Delta\sigma$, w wybranym punkcie konstrukcji jest wyznaczany jako różnica maksymalnej i minimalnej wartości naprężeń σ w wybranym punkcie konstrukcji, w przedziale czasu równym okresowi fali regularnej.

8.1.2.2 Realny przedział wartości zakresów naprężeń (od zera do wartości maksymalnej, tzn. przekraczanej z małym prawdopodobieństwem, np. ok. 10^{-5}) należy zastąpić, na potrzeby obliczeń, pakietem wartości $\Delta\sigma_i$ ($i = 1, 2, \dots, i_{max}$) rozłożonych równomiernie w powyższym przedziale, przy czym liczba i_{max} nie powinna być mniejsza niż 20.

8.1.2.3 Miarą degradacji zmęczeniowej elementów konstrukcji jest tzw. parametr zużycia zmęczeniowego, D , obliczany na podstawie tzw. hipotezy Palmgren-Minera ze wzoru:

$$D = \sum_{i=1}^{i_{max}} \frac{n_i}{N_i} \quad (8.1.2.3-1)$$

gdzie:

i_{max} – określono w p. 8.1.2.2;

n_i – liczba cykli naprężeń o wartości zakresu naprężeń $\Delta\sigma_i$ (patrz p. 8.1.2.2) obliczana w sposób określony w p. 8.3.1.2;

N_i – liczba cykli naprężeń obliczana na podstawie wykresu Wöhlera:

$$N_i = \frac{K}{\Delta\sigma_i^m} \quad (8.1.2.3-2)$$

gdzie:

K, m – parametry wykresu Wöhlera (patrz p. 8.4.3);

$\Delta\sigma_i$ – zakres naprężeń, [MPa] (patrz p. 8.1.2.2).

Przy obliczaniu D należy uwzględnić eksploatację platformy do momentu przekształcenia jej w platformę stałą (dotyczy to fragmentów konstrukcji platformy pozostawionych w konstrukcji platformy przekształcanej w platformę stałą) oraz uwzględnić warunki sprzyjające korozji poprzez odpowiedni dobór wartości K i m (patrz p. 8.4).

8.1.3 Kryteria trwałości zmęczeniowej

8.1.3.1 Trwałość zmęczeniowa konstrukcji platformy powinna spełnić kryterium:

$$D \leq D_{dop} = \frac{1}{C_f} \quad (8.1.3.1)$$

gdzie:

D – określono w p. 8.1.2.3;

C_f – współczynnik bezpieczeństwa o wartościach podanych w tabeli 8.1.3.1.

Wartości C_f podane w tabeli 8.1.3.1, dotyczące platformy samopodnośnej przekształconej w platformę stałą, są spójne z wartościami wymaganymi w dokumencie [6] (patrz p. 1.2.3) dla platform stałych.

Tabela 8.1.3.1
Wartości C_f dla platform stałych

Lp.	Element konstrukcji	C_f
1	Elementy konstrukcji niedostępne do przeglądu: – połączenia spawane słupów i stężeń nóg, które będą przykryte gruntem dna; – połączenia słupów i stężeń nóg ze stopami dennymi; – połączenia spawane w konstrukcji stóp dennych, w bezpośrednim sąsiedztwie słupów nóg; – połączenia wzmocnień nóg z palami i pale osadzone w dnie morza; – przykryte gruntem węzłówki, płyty nakładkowe i inne elementy spawane do konstrukcji nośnej nóg w celu podpierania elementów systemu wydobywczego, systemu ochrony korozyjnej itp.	10,0
2	Połączenia spawane w konstrukcjach stóp dennych poza rejonem wymienionym w Lp. 1	3,0
3	Połączenia spawane elementów konstrukcji nośnej nóg i dodatkowych wzmocnień nóg (jeżeli są stosowane) w obszarze pomiędzy najwyższym chwilowym poziomem wody (poziom grzbietów fal), a poziomem gruntu dna – jeżeli będą one poddawane regularnym przeglądom podwodnym	3,0
4	Wszelkie połączenia spawane w konstrukcji nóg (z wyjątkiem spoin łączących odcinki słupów) powyżej rejonu określonego w Lp.3 oraz połączenia spawane w konstrukcji pontonu w bezpośrednim sąsiedztwie nóg – jeżeli będą regularnie poddawane przeglądom i jeżeli są dostępne do remontu	1,0
5	Spoiny łączące odcinki słupów, których nie dotyczy Lp.4	2,0

8.1.3.2 Uzyskanie wartości C_f podanych w tabeli 8.1.3.1 na ogół nie będzie możliwe w przypadku fragmentów nóg platformy samopodnośnej, pozostawionych w konstrukcji platformy zamienionej na platformę stałą. W takiej sytuacji PRS będzie wymagał wymiany dolnych fragmentów konstrukcji nóg i połączeń nóg ze stopami dennymi, które znajdują się poniżej poziomu dna morza i będą niedostępne do przeglądów – aby uzyskać $C_f \geq 10,0$.

8.1.3.3 Na wniosek użytkownika platformy stałej PRS może zgodzić się na zastosowanie wartości $C_f = 1,0$ dla elementów konstrukcji nóg platformy usytuowanych powyżej poziomu dna (powyżej stóp dennych i fragmentów nóg zagłębionych w grunt) i dla konstrukcji pontonu, jeżeli spełnione będą następujące warunki:

- wykonana będzie analiza procesu degradacji zmęczeniowej konstrukcji nóg przy założeniu pęknięcia zmęczeniowego wybranych elementów konstrukcji wskazanych przez PRS, które wykazują najmniejszą obliczoną wartość trwałości zmęczeniowej;
- opracowana będzie procedura przeglądów konstrukcji (przeglądy podwodne w przypadku konstrukcji nóg) w odpowiednio krótkich odstępach czasu – stosownie do wyników obliczeń trwałości zmęczeniowej konstrukcji oryginalnej i konstrukcji z założonymi elementami nieefektywnymi wskutek pęknięć zmęczeniowych (patrz punkt a));
- opracowana będzie i uzgodniona z PRS procedura modyfikacji lub zatrzymania procesu eksploatacji platformy oraz ewakuacji załogi platformy (sytuacja skrajna) po wykryciu pęknięć zmęczeniowych w trakcie okresowego przeglądu konstrukcji. W tym celu potrzebne będą obliczenia procesu powiększania się zauważonej szczeliny pęknięcia zmęczeniowego przy zastosowaniu metody mechaniki pęknięcia.

8.1.3.4 Użytkownik platformy, wnioskując o dopuszczenie do eksploatacji platformy, której konstrukcja spełnia kryterium wytrzymałości zmęczeniowej określonej w formie nierówności 8.1.3.1 z wartością $C_f = 1,0$, powinien rozważyć skutki ekonomiczne wyłączenia platformy z eksploatacji po wykryciu pęknięć zmęczeniowych konstrukcji nośnej i naprawy uszkodzonej konstrukcji.

8.2 Obciążenia nóg jednostki

8.2.1 Sposób uwzględnienia obciążeń środowiskowych

8.2.1.1 W obliczeniach trwałości zmęczeniowej należy stosować liniową teorię fal (fale o kształcie sinusoidalnym).

8.2.1.2 W obliczeniach pomija się wpływ prądu morskiego i wiatru na naprężenia w konstrukcji platformy. Zakłada się, że zmienne naprężenia w konstrukcji nośnej platformy są skutkiem działania tylko fal morskich na nogi platformy. Przy wyznaczaniu obciążeń należy uwzględnić elementy konstrukcji nośnej nóg oraz zamocowane do nich elementy instalacji wydobywczej, systemu ochrony przed korozją itp.

8.2.2 Obliczanie obciążeń nóg

8.2.2.1 Obciążenie nóg platformy należy wyznaczać wg wzoru 5.2.2.1. Wartości współczynników C_d i C_m dla elementów konstrukcji w formie rur o przekroju okrągłym są następujące (zgodne z wymaganiami API, patrz publikacja [1] w p. 1.2.3):

- dla elementów o powierzchni gładkiej: $C_d = 0,5$, $C_m = 2,0$;
- dla elementów pokrytych porostami morskimi: $C_d = 0,8$, $C_m = 2,0$.

8.2.2.2 W przypadku elementów konstrukcji nóg zagrożonych porostami organizmami morskimi należy w obliczeniach przyjmować grubość warstwy porostów równą 50% grubości przyjmowanej w obliczeniach wytrzymałości doraźnej (patrz p. 5.5.1).

8.2.2.3 Wartości współczynników C_d i C_m dla elementów konstrukcji nóg i ich wzmocnień o przekroju poprzecznym innym niż okrągły, będą rozpatrywane przez PRS odrębnie.

8.3 Zakresy naprężeń, współczynniki koncentracji naprężeń

8.3.1 Zasady ogólne

8.3.1.1 W ocenie trwałości zmęczeniowej elementów konstrukcji nośnej platformy wykorzystywane są zakresy naprężeń geometrycznych $\Delta\sigma$. Wartości $\Delta\sigma$ są obliczane jako iloczyn zakresu naprężeń nominalnych i współczynnika koncentracji naprężeń (patrz p. 8.3.6) lub z zastosowaniem precyzyjnego modelu MES rejonu konstrukcji w sąsiedztwie miejsca, które podlega ocenie ze względu na trwałość zmęczeniową. Wymagania dla modeli MES podano w p. 8.3.5.

8.3.1.2 Wartości $\Delta\sigma$ mają charakter losowy, gdyż są efektem oddziaływania fal morskich na konstrukcję nóg platformy i ich dodatkowych wzmocnień (w sytuacjach, gdy takie wzmocnienia są zastosowane). W obliczeniach należy wykorzystać opis warunków falowania wg wymagań p. 8.3.2. Obciążenia od fal, $\Delta\sigma$ i liczby cykli naprężeń mogą być wyznaczone metodą deterministyczną (patrz p. 8.3.3) lub metodą stochastyczną, która jest bardziej zaawansowana i zalecana do stosowania (patrz p. 8.3.4).

8.3.1.3 Wartości $\Delta\sigma$ wyznaczone wg wymagań p. 8.3.1.2 należy skorygować z wymaganiami p. 8.3.7. Skorygowane wartości stosowane są w obliczeniach parametru D wg wymagań p. 8.1.2.3.

8.3.2 Opis warunków falowania

8.3.2.1 Warunki falowania w rejonie posadowienia platformy, zastosowane w obliczeniach projektowych powinny być uzasadnione poprzez wiarygodne dane statystyczne.

8.3.2.2 Zalecane jest, aby dane statystyczne dotyczące falowania zawierały informację o prawdopodobieństwie wystąpienia falowania charakteryzowanego wartością znaczącej wysokości fali z przedziału

$(H_s - 0,5 \cdot H_s; H_s + 0,5 \cdot \Delta H_s]$ oraz średnim okresem fali z przedziału $(T_1 - 0,5 \cdot \Delta T_1; T_1 + 0,5 \cdot \Delta T_1]$. Falowanie o parametrach z przedziałów jak wyżej, zastępuje się reprezentatywnym falowaniem o wartości H_s znaczącej wysokości fali i wartości T_1 średniego okresu, o zadanym kierunku przemieszczania się fal względem linii północ-południe.

Dopuszczalne jest zastosowanie opisu uproszczonego, gdzie wszelkie kierunki falowania ogranicza się do 8 kierunków dzielących kąt 360 stopni na wycinki kołowe o kątach 45 stopni.

8.3.2.3 Dane statystyczne na temat falowania powinny także zawierać zalecenia dotyczące typu funkcji gęstości widmowej falowania $S(\omega, \Theta)$ (ω oznacza częstość kołową fali; Θ jest kątem określającym odchylenie od głównego kierunku przemieszczania się fal), tzn. wzoru do wyznaczania $S(\omega, \Theta)$ w funkcji H_s i T_1 oraz dodatkowych parametrów liczbowych.

8.3.2.4 Na ogół dopuszczalne jest zastosowanie uproszczenia, że funkcja gęstości widmowej falowania ma postać $S(\omega)$, tzn. falowanie jest dwuwymiarowe.

8.3.3 Metoda deterministyczna obliczania $\Delta\sigma$

8.3.3.1 Metoda deterministyczna polega na zastąpieniu rzeczywistego falowania morskiego przez skończoną liczbę fal regularnych (sinusoidalnych) o ustalonych wysokościach i okresach. Wartości powyższych parametrów fal, ich kierunki względem linii północ-południe oraz czas oddziaływania na platformę poszczególnych fal (liczbę cykli naprężeń w konstrukcji wywołanych przez te fale) ustala się na podstawie analizy danych statystycznych o falowaniu wg p. 8.3.2 oraz zakładanego czasu eksploatacji platformy. Zastosowana liczba fal regularnych przemieszczających się wzdłuż każdego z rozważanych kierunków powinna być nie mniejsza niż 12.

Sposób ustalenia powyższych danych do obliczeń trwałości zmęczeniowej konstrukcji platformy należy wyczerpująco udokumentować i przedstawić do sprawdzenia przez PRS.

8.3.3.2 Wyznaczanie wartości $\Delta\sigma$ w wybranych punktach konstrukcji przebiega tak jak opisano w p. 8.3.4.2.3.

8.3.4 Metoda stochastyczna obliczania $\Delta\sigma$

8.3.4.1 Podstawą obliczeń w metodzie stochastycznej jest wyznaczanie funkcji gęstości widmowej $S_\sigma(\omega)$, amplitudy naprężeń $\sigma = 0,5 \cdot \Delta\sigma$, w wybranych punktach konstrukcji, w ustalonych stanach morza opisanych w p. 8.3.2.2, przy zadanym kierunku przemieszczania się fal (patrz wzór 8.3.4.2.4-2). Obliczenia mogą polegać na wyznaczeniu dla wielu fal regularnych i zastosowaniu quasistatycznej metody obliczeń (podobnie jak w p. 6.2.9.2), z zastosowaniem modelu MES określonego w p. 8.3.5. Wymagania dla takiej metody obliczeń podano w punkcie 8.3.4.2.

Alternatywnie można zastosować metody bardziej złożone, opisane w punktach 8.3.4.3 i 8.3.4.4. Metody te są zgodne z zaleceniami publikacji [1] (patrz p. 1.2.3).

8.3.4.2 Wyznaczanie $\Delta\sigma$ z zastosowaniem metody quasistatycznej

8.3.4.2.1 Podstawowym etapem obliczeń jest wyznaczenie zakresów naprężeń, $\Delta\sigma$, w wybranych punktach konstrukcji wskutek oddziaływania na nogi platformy odpowiednio dużej liczby fal regularnych (sinusoidalnych) o różnych wartościach częstości kątowej, ω , dla każdego z rozpatrywanych przynajmniej 8 kierunków przemieszczania się fal (kąt co 45 stopni).

8.3.4.2.2 Na każdym z rozpatrywanych kierunków przemieszczania się fal należy uwzględnić nie mniej niż 10 do 20 częstości ω , których różnice $\Delta\omega$ powinny być zmniejszone w pobliżu częstości podstawowych drgań własnych (globalnych) platformy. Należy przy tym tak dobrać parametry fal, aby wartości h_w/L_f (h_w oznacza wysokość fali a L_f – długość fali) była stała. Dla Morza Bałtyckiego zaleca się przyjmować $h_w/L_f \approx 0,05$. Zalecane jest, aby wartości h_w zmieniały się w przedziale od około 0,5 metra do $0,5H_{100}$ (H_{100} określono w p. 5.2.1.2).

8.3.4.2.3 W obliczeniach wymagane jest zastosowanie w modelu MES platformy opisanym w p. 8.3.5 chwilowego obciążenia od fali regularnej (sinusoidalnej), uwzględniającego w sposób przybliżony przeciążenia dynamiczne. Obciążenie to należy wyznaczyć wg wymagań p. 8.2 przynajmniej w 16 chwilach czasu równomiernie rozłożonych na długości okresu fali, tzn. uwzględnić kolejne reprezentatywne położenia fali względem platformy, w miarę jej przemieszczania się. W każdym z określonych wyżej położenia fali wyznacza się wartość naprężeń geometrycznych, σ , w wybranym punkcie konstrukcji, a wartość $\Delta\sigma$ jest obliczana jako różnica pomiędzy maksymalną i minimalną wartością σ w przedziale czasu równym okresowi fali.

8.3.4.2.4 Wyznaczana jest funkcja przenoszenia wartości amplitudy naprężeń $\sigma = 0,5\Delta\sigma$:

$$H_{\alpha}(\omega) = \frac{\sigma}{0,5 \cdot h_w} \quad (8.3.4.2.4-1)$$

gdzie:

α – oznacza rozważany kierunek przemieszczania się fal;

h_w – wysokość fali.

Następnie należy wyznaczyć funkcję gęstości widmowej naprężeń σ :

$$S_{\sigma,\alpha}(\omega) = |H_{\alpha}(\omega)|^2 \cdot S_{\alpha}(\omega) \quad (8.3.4.2.4-2)$$

gdzie:

$S_{\alpha}(\omega)$ oznacza funkcję $S(\omega)$ określoną w p. 8.3.2.4 dla rozważanego kierunku przemieszczania się fal, określonego jako α .

Uwagi:

- zastosowanie powyższych dwóch wzorów oznacza, że obciążenie elementów konstrukcji nóg platformy, w formie równania 5.2.2.1, podlega linearyzacji względem wysokości fali, tzn. stosowane jest założenie, że człon $0,5\rho DU|U|C_d$ w równaniu 5.2.2.1 ma wartość wprost proporcjonalną do wysokości fali;
- w przypadku uwzględnienia $S(\omega, \Theta)$ (patrz p. 8.3.2.3) zamiast $S_{\alpha}(\omega)$ (patrz 8.3.2.3) wzór 8.3.4.2.4-2 należy odpowiednio zmodyfikować.

8.3.4.2.5 Można założyć, że amplitudy naprężeń w ustalonym stanie morza i przy zadanym kierunku przemieszczania się fal podlegają rozkładowi Rayleigha. Na mocy tego założenia i zakładanego okresu czasu eksploatacji platformy oraz na podstawie danych statystycznych o falowaniu (patrz p. 8.3.2.2) można obliczyć liczbę cykli naprężeń n_i o wartości zakresu naprężeń równej $\Delta\sigma_i$, a następnie obliczyć parametr D (patrz p. 8.1.2.3).

8.3.4.3 Metoda bazująca na obliczaniu funkcji przenoszenia wartości amplitudy naprężeń w dziedzinie częstości

8.3.4.3.1 W obliczeniach stosowany jest liniowy model MES platformy opisujący jej drgania. Linearyzacji podlega obciążenie nóg platformy w formie równania 5.2.2.1. W równaniu tym w miejsce prędkości U należy podstawić różnicę prędkości cząstek wody wskutek falowania wody i prędkości przemieszczania się elementów konstrukcji nóg wskutek ruchu drgającego konstrukcji. Analogicznie trzeba zastąpić przyspieszenie a .

8.3.4.3.2 W zlinearyzowanych równaniach ruchu platformy zakłada się, że wartości przemieszczeń, prędkości i przyspieszeń węzłów modelu MES mają przebiegi harmoniczne, z częstością kątową ω równą częstości fali regularnej, która obciąża nogi platformy. Obciążenie nóg od fali regularnej też ma przebieg harmoniczny wskutek dokonanej linearyzacji. W ten sposób otrzymuje się układ równań algebraicznych z niewiadomymi wartościami przemieszczeń węzłów modelu MES. Rozwiązanie tego układu równań stanowią przemieszczenia węzłów modelu MES. Następnie, w klasyczny dla MES sposób, wyznaczane są amplitudy naprężeń σ w wybranych punktach konstrukcji i funkcja $H_{\alpha}(\omega)$ – wg równania 8.3.4.2.4-1.

8.3.4.3.3 Pakiet fal regularnych do obliczeń wg p. 8.3.4.3.2 dobiera się analogicznie jak w obliczeniach wg p. 8.3.4.2. Po wyznaczeniu $H_{\alpha}(\omega)$ wg p. 8.3.4.3.2 dalszy tok obliczeń przebiega jak w metodzie opisanej w p. 8.3.4.2.

8.3.4.4 Metoda bazująca na bezpośrednim całkowaniu równań ruchu modelu MES platformy w dziedzinie czasu

8.3.4.4.1 Jest to najbardziej zaawansowana forma metody stochastycznej. Polega ona na bezpośrednim całkowaniu równań ruchu modelu MES platformy, której nogi są obciążone oddziaływaniem fali nieregularnej. Fala taka jest generowana w klasyczny sposób, jako superpozycja skończonej liczby fal regularnych o różnych amplitudach i częstościach z losowymi wartościami kąta przesunięcia fazowego. Amplitudy fal składowych wynikają z funkcji gęstości widmowej falowania.

8.3.4.4.2 Obliczenia wg p. 8.3.4.4.1, w odpowiednio długim przedziale czasu, są wykonywane dla pewnej liczby realnych widm falowania morza. Na tej podstawie wyznaczane są amplitudy naprężeń σ w funkcji czasu, w punktach, w których analizowana jest trwałość zmęczeniowa. Na podstawie obliczonych przebiegów $\sigma(t)$ wyznacza się funkcję gęstości widmowej $S_{\sigma,a}(\omega)$, a następnie, wykorzystując równanie 8.3.4.2.4-2, oblicza się funkcję przenoszenia amplitudy naprężeń $H_a(\omega)$. Zaletą takiej metody obliczeń jest uwzględnienie nieliniowych efektów oddziaływania fal na konstrukcję nóg platformy, wynikających z postaci równania 5.2.2.1 i zmian w funkcji czasu rzeczywistego obszaru konstrukcji zwilżanego przez fale.

8.3.4.4.3 Reprezentatywne funkcje $H_a(\omega)$, wyznaczone w sposób opisany w p. 8.3.4.4.2, są stosowane do wyznaczenia $S_{\sigma,a}(\omega)$ wg wzoru 8.3.4.2.4-2 dla innych uwzględnianych w analizie warunków falowania określonych funkcjami $S_a(\omega)$.

8.3.4.4.4 Dalszy tok obliczeń przebiega wg wymagań p. 8.3.4.2.5.

8.3.5 Model MES platformy

8.3.5.1 W obliczeniach odzewu platformy na obciążenie nóg od fali regularnej (sinusoidalnej) wykorzystywany jest model MES spełniający wymagania określone w punktach 6.1.4.1.1, 6.2.6, 6.2.7, 6.2.8 i 6.2.9.2. Wyznaczając wartość poziomej siły F wg wymagań p. 6.2.9.2.2 należy zastosować siłę R_h , która stanowi chwilową wartość poziomego wypadkowego obciążenia wszystkich nóg platformy od działania fali. Obciążenia od fal należy przykładać zgodnie z wymaganiami p. 8.3.4.2.3. Wpływ ściskania nóg na ich dodatkowe zginanie, który w obliczeniach wytrzymałości doraźnej jest uwzględniany wg wymagań p. 6.2.3, może być pominięty w obliczeniach trwałości zmęczeniowej.

8.3.5.2 W modelu MES należy jak najdokładniej odwzorować sprężystość gruntu pod stopami dennymi (patrz p. 6.2.8), gdyż ma to istotny wpływ na wartość okresu T_0 podstawowych drgań własnych i współczynnika wzmocnienia amplitudy przemieszczeń pontonu, WWA , (patrz p. 6.2.2). Powyższe parametry mają natomiast istotny wpływ na wartość obliczanej trwałości zmęczeniowej.

8.3.6 Współczynniki koncentracji naprężeń

8.3.6.1 Definicja współczynnika koncentracji naprężeń

8.3.6.1.1 W obliczeniach trwałości zmęczeniowej połączeń spawanych elementów konstrukcji platform zazwyczaj stosowane są zakresy $\Delta\sigma$ naprężeń geometrycznych. Naprężenia geometryczne mają wartość pośrednią między naprężeniami nominalnymi a rzeczywistymi naprężeniami w miejscu spoiny, gdzie inicjowane jest pęknięcie zmęczeniowe. Naprężenia te są wyznaczane z zastosowaniem współczynników koncentracji naprężeń (patrz p. 8.3.6.1.2 oraz 8.3.6.2 i 8.3.6.3) lub specjalnej procedury przetwarzania wyników obliczeń MES (patrz 8.3.6.3.1). Naprężenia nominalne to naprężenia obliczane metodami wytrzymałości materiałów (np.: siła podłużna w belce podzielona przez pole przekroju, moment zginający podzielony przez wskaźnik wytrzymałości itp.) lub naprężenia obliczane MES w pobliżu karbów, ale z zastosowaniem zgrubej siatki elementów skończonych.

8.3.6.1.2 Współczynnik koncentracji naprężeń (*SCF*) jest to wynik dzielenia naprężeń geometrycznych, σ , przez naprężenia nominalne, σ_n :

$$SCF = \frac{|\sigma|}{|\sigma_n|} \quad (8.3.6.1.2)$$

8.3.6.2 Połączenia spawane słupów i stężeń w konstrukcji nóg platformy

8.3.6.2.1 Połączenia rur tworzących konstrukcję nóg platformy z reguły są wykonywane z zastosowaniem spawania jednostronnego. Większa koncentracja naprężeń występuje w rejonie lica spoiny niż w rejonie grani i pęknięcie zmęczeniowe wystąpi na ogół wcześniej w rejonie lica.

8.3.6.2.2 W obliczeniach trwałości zmęczeniowej można stosować wartości współczynników naprężeń (*SCF*) dla typowych połączeń rur (tzn. dla połączeń rur bez stosowania dodatkowych węzłówek, pierścieni itp.) podane w publikacji [1] (patrz p. 1.2.3), obliczane wg podanych tam wzorów, w zależności od podstawowych parametrów, takich jak średnice i grubości ścianek łączonych rur itp. Dotyczą one rejonu lica spoiny i zależą od miejsca wzdłuż obwodu spoiny. W przypadku obliczeń trwałości zmęczeniowej rejonu grani spoiny jednostronnej można wstępnie przyjmować wartość *SCF* o 2,0 mniejszą od *SCF* dla rejonu lica spoiny i odpowiednio dobranym wykresem Wöhlera, wg zaleceń publikacji [1].

8.3.6.2.3 Można stosować podane w publikacji [1] wytyczne do wyznaczania *SCF* za pomocą wzorów parametrycznych dla połączeń rur z dodatkowymi wzmocnieniami w formie węzłówek i pierścieni wzmocniających oraz dla połączeń rur wzmocnionych przez wypełnienie zaprawą cementową.

8.3.6.2.4 W przypadku węzłów konstrukcji nóg o wartości parametrów geometrycznych wykraczających poza zakres stosowalności wzorów do obliczania *SCF* wspomnianych w p. 8.3.6.2.2 lub węzłów o specyficznej konstrukcji oraz węzłów w formie odlewów stalowych, wartości *SCF* można wyznaczać stosując obliczenia MES wg zaleceń podanych w p. 8.3.6.3.

8.3.6.2.5 W przypadku gdy stosowany jest model MES nóg platformy z elementów belkowych tworzących ramę przestrzenną, naprężenia geometryczne w wybranych punktach lica spoiny są obliczane jako suma naprężeń nominalnych osiowych i od zginania rury, mnożonych przez odpowiednie wartości *SCF*. Zalecane jest wyznaczenie w ten sposób naprężeń geometrycznych przynajmniej w 8 punktach na obwodzie spoiny i wykonanie obliczeń trwałości zmęczeniowej dla tych punktów.

8.3.6.3 Obliczenia MES i węzły konstrukcji inne niż w konstrukcji nóg

8.3.6.3.1 W przypadkach wymienionych w p. 8.3.6.2.4, wartości *SCF* można wyznaczyć stosując model MES fragmentu konstrukcji nogi. W takiej sytuacji zalecane jest zastosowanie bryłowych 20-węzłowych elementów skończonych. W kierunku grubości ścianki rury wystarczy zastosować 1 rząd elementów skończonych. W rejonie punktu, gdzie wyznaczona ma być wartość *SCF*, długości boków elementów skończonych powinny być równe grubości rury. Spoina także powinna być modelowana bezpośrednio elementami bryłowymi. Naprężenia geometryczne są wyznaczane poprzez ekstrapolację w kierunku krawędzi spoiny wartości naprężeń w elementach skończonych, w bezpośrednim sąsiedztwie spoiny. Bardziej szczegółowe wytyczne dotyczące procedury wyznaczania naprężeń geometrycznych z zastosowaniem modelu MES podano w publikacji [1] (patrz p. 1.2.3).

8.3.6.3.2 W sytuacjach gdy naprężenia geometryczne do analizy trwałości zmęczeniowej muszą być obliczane MES, model MES fragmentu konstrukcji złożony z bryłowych elementów skończonych, zbudowany wg zasad określonych w p. 8.3.6.3.1, może być fragmentem modelu MES całej nogi platformy, gdzie w większości są stosowane elementy skończone belkowe. Naprężenia geometryczne w takich przypadkach są obliczane bezpośrednio.

8.3.6.3.3 W przypadku obliczeń trwałości zmęczeniowej połączeń spawanych w konstrukcji nóg w formie słupów monolitycznych, stóp dennych i kadłuba pontonu można stosować wymagania dokumentów [7] lub [8] w zakresie, jaki może być stosowany do konstrukcji platformy. Dotyczy to w szczególności zagadnień takich jak wykresy Wöhlera i sposób obliczania MES naprężeń geometrycznych.

Liczba cykli naprężeń powinna być wyznaczana na podstawie analizy odzewu konstrukcji na obciążenie nóg od fal, stosownie do wymagań p. 8.3.3 i 8.3.4. W przypadku wątpliwości, sposób obliczeń należy uzgodnić z PRS.

8.3.7 Korekta $\Delta\sigma$

8.3.7.1 W przypadku połączeń rur stosunkowo grubych wymagana jest korekta zakresów naprężeń, $\Delta\sigma$, obliczanych wg wymagań określonych wyżej w niniejszym p. 8.3.

Do obliczeń z zastosowaniem wykresów Wöhlera stosowana jest zastępcza wartość $\Delta\sigma_z$ obliczana ze wzoru:

$$\Delta\sigma_z = \Delta\sigma \left(\frac{t}{t_{ref}} \right)^c \quad (8.3.7.1)$$

gdzie:

$t_{ref} = 16,0$ mm;

t – grubość ścianki rury, w której wystąpi pęknięcie zmęczeniowe, [mm];

$c = 0,25$.

Wzór 8.3.7.1 należy stosować dla $t > t_{ref}$.

8.3.7.2 W przypadku zastosowania ulepszonego kształtu lica spoiny, wskutek zastosowania szlifowania (jak określono w p. 11.1.3d w publikacji [1]) można stosować $c = 0,20$.

8.3.7.3 W przypadku zastosowania szlifowania tylko rejonu krawędzi spoiny lub śrutowania / młotkowania lica można stosować $c = 0,15$.

8.3.7.4 W przypadku elementów stalowych (odlewanymi) należy przyjmować $t_{ref} = 38,0$ mm i $c = 0,25$.

8.4 Wykresy Wöhlera

8.4.1 Zasady ogólne

8.4.1.1 Wykresy Wöhlera stosowane w obliczeniach trwałości zmęczeniowej odpowiadają następującemu wzorowi:

$$N = \frac{K}{\Delta\sigma^m} \quad (8.4.1.1)$$

gdzie:

N – liczba cykli naprężeń potrzebna do pęknięcia zmęczeniowego;

K, m – współczynniki liczbowe o wartościach podanych w p. 8.4.2 do 8.4.4;

$\Delta\sigma$ – zakres naprężeń, [MPa].

8.4.1.2 Wartości parametrów K i m zależą od rodzaju elementów konstrukcji i od zabezpieczenia elementów konstrukcji przed korozją.

8.4.1.3 Wykresy Wöhlera określone w p. 8.4.2 i 8.4.3 mają zastosowanie do zakresów naprężeń geometrycznych, $\Delta\sigma$, wg zasad określonych w p. 8.3.

8.4.2 Wykresy Wöhlera dla połączeń spawanych elementów w formie rur stalowych

8.4.2.1 W przypadku połączeń spawanych elementów konstrukcji w formie rur (zanurzonych w wodzie lub powyżej powierzchni wody) skutecznie zabezpieczonych przed korozją poprzez zastosowanie powłoki z farby, należy stosować wykres Wöhlera w formie równania 8.4.1.1, stosując następujące wartości parametrów (zgodne z wymaganiami API, patrz pozycja [1] w p. 1.2.3):

$K = 10^{12,48}$, $m = 3,0$ – dla $N < 10^7$;

$K = 10^{16,13}$, $m = 5,0$ – dla $N \geq 10^7$.

8.4.2.2 W przypadku połączeń spawanych elementów konstrukcji w formie rur zabezpieczonych przed korozją nie poprzez zastosowanie powłoki z farby, ale przez skuteczny system ochrony katodowej, należy

stosować wykres Wöhlera w formie równania 8.4.1.1, stosując następujące wartości parametrów (zgodne z wymaganiami API, patrz [1] w p. 1.2.3):

$$K = 0,5 \cdot 10^{12,48}, m = 3,0 - \text{dla } N < 1,8 \cdot 10^7;$$

$$K = 10^{16,13}, m = 5,0 - \text{dla } N \geq 1,8 \cdot 10^7.$$

8.4.2.3 Wykresy Wöhlera – określone w p. 8.4.2.1 i 8.4.2.2, mogą być stosowane także do węzłów konstrukcji nóg w formie spawanych jednostronnie rur dodatkowo wzmocnionych przez pierścienie wewnętrzne lub węzłówki.

8.4.2.4 Wykresy Wöhlera – określone w p. 8.4.2.1 do 8.4.2.3, mogą być stosowane do węzłów konstrukcji spełniających standardy dotyczące tolerancji wykonawczych węzłów konstrukcji z rur spawanych, przygotowania krawędzi blach i kształtu lica spoiny przy spawaniu jednostronnym, i kontroli jakości procesu spawania określone w rozdziale 11 przepisów API [1] (patrz p. 1.2.3).

8.4.3 Wykresy Wöhlera dla odlewanych połączeń elementów konstrukcji nóg

8.4.3.1 W przypadku połączeń rurowych elementów konstrukcji nóg za pośrednictwem stalowych elementów odlewanych należy stosować wykres Wöhlera w formie równania 8.4.1.1, stosując następujące wartości parametrów (zgodne z wymaganiami API, patrz publikacja [1] w p. 1.2.3):

$$K = 10^{15,17}, m = 4,0 - \text{dla } N < 10^7;$$

$$K = 10^{17,21}, m = 5,0 - \text{dla } N \geq 10^7.$$

Wykres ten ma zastosowanie do zakresów naprężeń geometrycznych $\Delta\sigma$.

8.4.4 Wykresy Wöhlera dla pozostałych węzłów konstrukcji stalowych

8.4.4.1 W przypadku innych węzłów konstrukcji platformy, niż wymienione w p. 8.4.2 i 8.4.3 (nogi w formie słupów monolitycznych, dodatkowe elementy spawane do rur tworzących konstrukcję nośną nóg, związane z systemem wydobywczym platformy itp. oraz spawane węzły konstrukcji pontonu platformy), w zasadzie należy stosować wykresy Wöhlera zalecane w *Publikacji PRS* [7] (patrz p. 1.2.3).

8.4.5 Powiększanie trwałości zmęczeniowej poprzez obróbkę spoin

8.4.5.1 Zabiegi podwyższające trwałość zmęczeniową połączeń spawanych elementów konstrukcji, takie jak szlifowanie, śrutowanie lub młotkowanie spoin może być stosowane, ale na ogół nie powinno być uwzględniane przy ocenie trwałości zmęczeniowej konstrukcji wg kryteriów określonych w p. 8.1.3, z wyjątkiem wpływu tych procesów technologicznych na korygowanie zakresów naprężeń ze względu na grubość łączonych elementów, jak określono w p. 8.3.7. Po specjalnym rozpatrzeniu problemu PRS może wyrazić zgodę na dodatkowe uwzględnienie pozytywnego wpływu ulepszenia kształtu spoiny na trwałość zmęczeniową poprzez szlifowanie, wg wymagań publikacji [1] (patrz p. 1.2.3).

8.5 Wytrzymałość zmęczenia wzmocnień nóg palowanych do dna morza i węzłów konstrukcji wzmocnionych zaprawami cementowymi

8.5.1 Wytrzymałość zmęczeniowa połączeń wzmocnień nóg w formie np. specjalnych odkosów łączonych z palami osadzonymi w gruncie dna morza za pośrednictwem specjalnych zapraw cementowych może być oceniana wg wymagań dokumentu [6] (patrz p. 1.2.3).

8.5.2 W przypadku połączeń rur w konstrukcji nóg platformy wzmocnionych zaprawami cementowymi można wykorzystać informacje na temat wyznaczania wartości współczynników koncentracji naprężeń (*SCF*) podane w dokumencie [1] (patrz p. 1.2.3).

9 POSADOWIENIE ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA PONTONU JEDNOSTKI

9.1 Zakres zastosowania

9.1.1 Wymagania rozdziału 9 mają zastosowanie do konstrukcji podpierających (fundamentów) ciężkie elementy wyposażenia platformy, takie jak kotły, generatory prądu, mechanizmy pokładowe, żurawie itp.

9.2 Konstrukcja fundamentów

9.2.1 Konstrukcja fundamentów powinna spełniać ogólne wymagania podane w *Przepisach* PRS [3] (patrz p. 1.2.3), w zakresie, jaki ma zastosowanie do konstrukcji pontonu platformy i nadbudówek/pokładówek.

9.2.2 Konstrukcja fundamentów żurawi pokładowych powinna spełniać wymagania podane w *Przepisach* PRS [9] (patrz p. 1.2.3).

9.3 Gabaryty i wytrzymałość fundamentów

9.3.1 Ustalając gabaryty fundamentów podpierających zespoły prądotwórcze lub kotły należy stosować wymagania podane w *Przepisach* PRS [3] (patrz p. 1.2.3).

9.3.2 Konstrukcja fundamentów i sąsiadujące z nimi elementy konstrukcji pontonu lub nadbudówek/pokładówek podlegają analizie wytrzymałości wg wymagań *Przepisów* PRS [3] (patrz p. 1.2.3).

10 STATECZNOŚĆ I NIEZATAPIALNOŚĆ W WARUNKACH HOLOWANIA

10.1 Zakres zastosowania

10.1.1 Niniejszy rozdział ma zastosowanie do *jednostek* określonych w Części I niniejszej *Publikacji*.

W zakresie wymagań niniejszego rozdziału mogą obowiązywać również wymagania władz administracyjnych kraju, w którym *jednostka* będzie zarejestrowana lub na którego wodach będzie eksploatowana.

Spełnienie wymagań władz administracyjnych może być uznane przez PRS za równoważne spełnieniu wymagań niniejszego rozdziału.

10.2 Zasady ogólne

10.2.1 Wszystkie *jednostki* w warunkach holowania powinny spełniać, mające do nich zastosowanie, wymagania zawarte w niniejszym rozdziale.

10.2.2 Wymagania dotyczące stateczności *jednostki* zawarte zostały w 10.7.

10.2.3 Wymagania dotyczące niezatapialności *jednostki* zawarte zostały w 10.8.

10.2.4 Wymagania dotyczące wolnej burty *jednostki* zawarte zostały w 10.9.

10.3 Określenia

Określenia i objaśnienia zawarte w *Części IV – Stateczność i niezatapialność, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich* odnoszą się w odpowiednim zakresie również do *jednostek*. Poniższa definicja ma zastosowanie w rozdziale 10.

Najniekorzystniejsza oś *jednostki* – oś wzdłużna, poprzeczna lub inna oś, względem której relacja między krzywą ramion prostujących oraz krzywą ramion przechylających od działania wiatru jest najmniej korzystna.

10.4 Wymagania ogólne

10.4.1 *Jednostka* podczas przeholowania powinna spełniać wymagania stateczności i stateczności awaryjnej niniejszej *Publikacji* w stanie pływania wypornościowego w zakresie zanurzeń odpowiadających stanom na przeholowanie.

10.4.2 Sprawdzenie stateczności należy przeprowadzać dla najniekorzystniejszej osi *jednostki*.

10.4.3 Moment przechylający od działania wiatru należy określić dla siły naporu obliczonej zgodnie z 10.7.2, działającej na ramieniu równym pionowej odległości pomiędzy środkiem rzutu części podwodnej lub (jeżeli istnieje możliwość określenia) pomiędzy środkiem naporu hydrostatycznego części podwodnej a środkiem powierzchni nawiewu.

10.4.4 Krzywa momentu przechylającego od działania wiatru powinna być policzona dla wystarczającej do jej określenia liczby kątów przechyłu. Można przyjąć, że krzywa momentu przechylającego od działania wiatru zmienia się w funkcji cosinusa kąta przechyłu *jednostki*.

10.4.5 W obliczeniach stateczności należy uwzględnić kąty zalewania *jednostki* przez najniżej położony otwór, uznany za nie zamknięty w sposób strugoszczelny.

10.4.6 W obliczeniach stateczności nie należy uwzględniać sił pochodzących od kotwiczenia w miejscu pracy *jednostki* i cumowania, z wyjątkiem przypadków, gdy wpływ tych sił jest niekorzystny z uwagi na stateczność.

10.4.7 Na każdej *jednostce* powinna znajdować się zatwierdzona przez PRS informacja o stateczności, zawierająca następujące dane:

- dane o stateczności podczas holowania;
- wskazówki dotyczące ograniczeń eksploatacyjnych i ograniczeń wynikających z warunków środowiska niezbędnych dla zabezpieczenia *jednostki* przed wywróceniem.

10.4.8 *Jednostkę* po ukończeniu budowy/przebudowy i wyposażenia należy poddać, w obecności inspektora PRS, próbie przechyłów w celu określenia położenia jej środka masy oraz w celu określenia masy *jednostki* pustej dla stanów załadowania na przeholowanie.

10.4.9 Położenie środka masy *jednostek* z serii lub *jednostek* o identycznym kadłubie i nieznaczących zmianach w masie i rozmieszczeniu urządzeń oraz wyposażeniu można określić obliczeniowo, jeżeli pomiar wyporności *jednostki* w stanie pustym potwierdzi wynik obliczeniowy.

10.5 Obliczenie powierzchni nawiewu

10.5.1 Powierzchnia nawiewu *jednostki* powinna obejmować rzuty na płaszczyznę pionową, przechodzącą przez najniekorzystniejszą oś *jednostki*, wszystkich wystawionych na działanie wiatru powierzchni.

10.5.2 Do powierzchni nawiewu należy wliczać powierzchnie rzutu wszystkich konstrukcji wystawionych na działanie wiatru w wyniku przechyłu lub przegłębienia *jednostki*, stosując odpowiedni współczynnik opływu.

10.5.3 Rzuty tych powierzchni należy wliczać do powierzchni nawiewu po pomnożeniu przez współczynnik opływu, C_s , (uwzględniający kształt powierzchni), przyjmując następujące wartości tego współczynnika:

0,40 – dla kształtów sferycznych,

0,50 – dla kształtów cylindrycznych,

1,00 – dla dużych powierzchni płaskich (kadłub, pokładówki),

1,25 – dla żurawi wiertniczych,

1,20 – dla przewodów,

1,30 – dla zewnętrznych wiązań pokładowych (pokładniki i wzdłużniki),

1,40 – dla drobnych elementów,

1,50 – dla oddzielnych dźwigarów i kształtowników,

1,10 – dla nadbudówek skupionych lub konstrukcji podobnych.

10.5.4 Współczynniki opływu, C_s , dla kształtów lub kombinacji kształtów nieokreślonych powyżej będą odrębnie rozpatrywane przez PRS.

10.5.5 Powierzchnia nawiewu kratownicowych konstrukcji wież wiertniczych, wysięgników i masztów może być określona w przybliżeniu przez przyjęcie 0,3 wielkości rzutu powierzchni konturu konstrukcji, przy czym należy uwzględnić każdą stronę konstrukcji w kierunku rzutu oraz przyjąć odpowiedni współczynnik opływu.

10.6 Stany załadowania

10.6.1 Stateczność podczas przeholowania należy sprawdzić dla następujących stanów załadowania:

- .1 jednostka z nogami podniesionymi do maksymalnej pozycji ze 100% zapasów,
- .2 jak w .1 tylko z 10% zapasów,
- .3 jednostka z nogami opuszczonymi do 30% ich długości ze 100% zapasów.

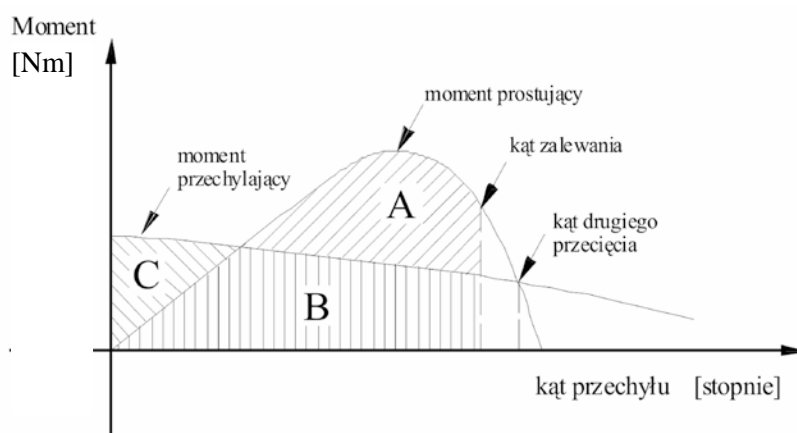
10.6.2 Jeżeli przewiduje się, że podczas przeholowania mogą wystąpić inne stany załadowania, bardziej niekorzystne pod względem stateczności od przewidzianych w 10.6.1, to dla każdego z tych stanów należy również sprawdzić stateczność jednostki.

10.7 Stateczność w stanie nieuszkodzonym

10.7.1 Jednostka podczas przeholowania powinna spełniać następujące kryteria stateczności:

- .1 wysokość metacentryczna jednostki we wszystkich stanach eksploatacyjnych powinna być nie mniejsza niż 0,3 m, z uwzględnieniem poprawki na swobodne powierzchnie cieczy;
- .2 powierzchnia pod krzywą momentu prostującego liczona od położenia wyprostowanego do kąta drugiego przecięcia się momentu prostującego i momentu przechylającego od działania wiatru lub kąta zalewania (w zależności od tego, który z kątów jest mniejszy) powinna być co najmniej o 40% większa niż powierzchnia pod krzywą momentu przechylającego od działania wiatru do tego samego kąta, czyli powinien być spełniony warunek (patrz rys.10.7.1):

$$A+B > 1,4 (B+C) \quad (10.7.1.2)$$



Rys. 10.7.1. Objasnienie punktów 10.7.1.2 i 10.7.1.3

Wymienione warunki należy sprawdzać do kąta zalewania lub kąta wyznaczonego przez drugi punkt przecięcia się ramion stateczności statycznej ze statycznym ramieniem momentu przechylającego w zależności od tego, który z tych kątów jest mniejszy;

- .3 we wszystkich przypadkach krzywa statycznych momentów prostujących powinna być dodatnia w zakresie od położenia wyprostowanego do drugiego punktu przecięcia się z krzywą momentów przechylających od działania wiatru, tak jak pokazano na rysunku 10.7.1.

10.7.2 Siłę naporu wiatru, F , [N] należy określić ze wzoru:

$$F = 0,5C_S C_H \rho V^2 A \quad (10.7.2)$$

gdzie:

ρ_P – gęstość powietrza, (1,222 kg/m³);

- C_S – bezwymiarowy współczynnik o wartościach zależnych od kształtu elementu, o wartościach podanych w tabeli 5.4.2.1-1,
- C_H – współczynnik strefy naporu wiatru, zależny od wzniesienia środka powierzchni nawiewu *jednostki* ponad wodnicą, przyjmowany według tabeli 10.7.2.
- A – powierzchnia nawiewu, [m²], określona zgodnie z p. 10.5,
- V – prędkość wiatru, [m/s], którą należy przyjmować:
 36,0 (70 węzłów) – dla przeholowań, bez ograniczania warunków meteorologicznych.
 25,8 (50 węzłów) – dla ograniczonych warunków przeholowania.

Tabela 10.7.2
Współczynnik strefy naporu wiatru

Wzniesienie środka powierzchni nawiewu nad poziomem morza, [m]	C_H
0 – 15,3	1,00
15,3 – 30,5	1,10
30,5 – 46,0	1,20
46,0 – 61,0	1,30
61,0 – 76,0	1,37
76,0 – 91,5	1,43
91,5 – 106,5	1,48
106,5 – 122,0	1,52
122,0 – 137,0	1,56
137,0 – 152,5	1,60
152,5 – 167,5	1,63
167,5 – 183,0	1,67
183,0 – 198,0	1,70
198,0 – 213,5	1,72
213,5 – 228,5	1,75
228,5 – 244,0	1,77
244,0 – 259,0	1,79
Powyżej 259,0	1,80

10.8 Stateczność i niezatapialność w stanie uszkodzonym

10.8.1 Stany eksploatacyjne, w których rozpatruje się uszkodzenie *jednostki*, powinny odpowiadać stanom przyjętym w obliczeniach stateczności *jednostki* nieuszkodzonej.

10.8.2 *Jednostka* powinna posiadać odpowiednią wolną burtę oraz powinna być tak podzielona na przedziały wodoszczelne poprzez zastosowanie grodzi i pokładów wodoszczelnych, aby w poszczególnych stanach załadowania po uszkodzeniu i zalaniu jednego dowolnego przedziału, przyjmując uszkodzenia podane w 10.8.3, zapewnić wystarczającą pływalność i stateczność, spełniając następujące wymagania:

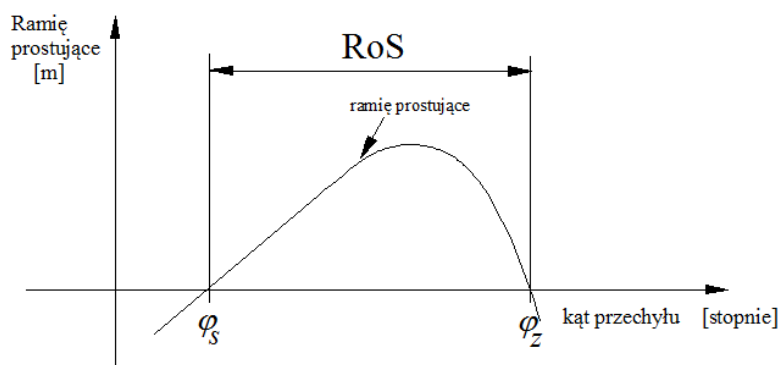
- .1** *jednostka* powinna być zdolna utrzymać się na wodzie w stanie równowagi pod działaniem momentu przechylającego od stałego działania wiatru wiejącego w kierunku przechyłu z szybkością 25,8 m/s (50 węzłów);
- .2** kąt przechyłu wskutek zatopienia niesymetrycznego w końcowym stanie zatopienia nie powinien przekraczać 17°;
- .3** zakres dodatnich wartości ramienia momentu prostującego (krzywej; GZ), RoS , po zalaniu pojedynczego przedziału (bez uwzględnienia działania wiatru) powinien być nie mniejszy niż:

$$RoS = \varphi_z - \varphi_s \geq \text{Max}\left\{7^\circ + 1,5\varphi_s, 10^\circ\right\} \quad (10.8.2.3)$$

gdzie:

- φ_z – maksymalny kąt zakresu krzywej GZ , (stopnie),
 φ_s – statyczny kąt przechyłu po uszkodzeniu, (stopnie).

Maksymalny kąt zakresu krzywej GZ , powinien zostać ustalony bez uwzględniania kąta zalewania (rys. 10.8.2);



Rys. 10.8.2. Objasnienie punktu 10.8.2.3.

- .4 w końcowym stanie zatopienia maksymalne ramię momentu prostującego w zakresie RoS , krzywej GZ , powinno być nie mniejsze niż 0,10 m;
- .5 wodnica końcowa po zalaniu przedziału powinna znajdować się co najmniej 0,3 m poniżej dolnej krawędzi otworu, przez który może nastąpić zalanie *jednostki*;
- .6 wysokość metacentryczna po uszkodzeniu *jednostki* powinna być nie mniejsza od 0,1 m.

10.8.3 Rozmiary uszkodzenia

- .1 uszkodzenie poprzeczne, (głębokość uszkodzenia) – 1,5 m, mierząc poziomo w głąb od powierzchni poszycia *jednostki*,
- .2 uszkodzenie pionowe – od poszycia dna w górę bez ograniczeń,
- .3 uszkodzenie wzdłużne – zakłada się, że następuje w granicach jednego przedziału bez naruszania wodoszczelnych grodzi podziałowych. Jeżeli odstęp między grodziami jest mniejszy od 3 m, to jedną z nich należy uważać za nieistniejącą (uszkodzoną).

10.8.4 Do obliczeń zalewania przedziałów należy przyjmować rzeczywiste stopnie zatapialności, przy czym dla przestrzeni pustych zakłada się stopień zatapialności $\mu = 0,98$, a dla przedziałów maszynowych, pompowni itp. przedziałów, w których zainstalowane są urządzenia $\mu = 0,85$.

10.8.5 Wszelkie rurociągi, przewody instalacji wentylacyjnej i inne przewody znajdujące się w obrębie uszkodzenia należy uważać za uszkodzone. W takich przypadkach, aby zapobiec zalewaniu nieuszkodzonych przedziałów, należy przewidzieć zdalnie sterowane zamknięcia na tych przewodach i rurociągach.

10.9 Wolna burta

10.9.1 Wymagania ogólne

10.9.1.1 *Jednostki* powinny posiadać naniesiony wyraźnie widoczny znak wolnej burty lub znak dopuszczalnego zanurzenia w stanie pływania, wyznaczone zgodnie z poniższymi wymaganiami.

10.9.1.2 *Jednostki*, które decyzją władz administracyjnych kraju, w którym będą zarejestrowane lub na którego wodach będą eksploatowane, zostały wyłączone spod wymagań *Międzynarodowej konwencji o liniach ładunkowych, sporządzonej w Londynie dnia 5 kwietnia 1966 r.*, powinny posiadać naniesiony znak dopuszczalnego zanurzenia w stanie pływania. Położenie tego znaku należy określić na podstawie wymagań konstrukcyjnych, statecznościowych i niezatapialności.

10.9.1.3 Znak wolnej burty lub znak dopuszczalnego zanurzenia jednostki nie ma zastosowania, gdy jest ona podparta na dnie morskim oraz podczas jej opuszczania i podnoszenia.

10.9.2 Wyznaczanie wolnej burty

10.9.2.1 *Jednostka* w stanie pływania lub przemieszczania powinna spełniać warunki określone przez *Międzynarodową konwencję o liniach ładunkowych, sporządzonej w Londynie dnia 5 kwietnia 1966 r.*, z wyjątkiem szczególnych zwolnień. Wolna burta powinna zostać obliczona zgodnie z wymienioną *Konwencją*.

10.9.2.2 Przy obliczaniu współczynnika pełnotliwości – od objętości kadłuba należy odjąć objętość szybów wiertniczych i studni wewnątrz kadłuba.

10.9.2.3 Wolną burtę *jednostki* obliczoną zgodnie z *Konwencją* należy zwiększyć o wartość otrzymaną z podzielenia objętości szybu lub studni przez powierzchnię wodnicy.

10.9.2.4 Postanowienia zawarte w 10.9.2.2 i 10.9.2.3 mają również zastosowanie do wąskich wycięć w rejonie rufy.

10.9.2.5 Wąskie wystające konstrukcje pomostów w rejonie rufy należy uważać za wystające części kadłuba. Wymiarów tych konstrukcji nie należy wliczać do długości *jednostki* ani uwzględniać w obliczeniach wolnej burty.

10.9.2.6 Jeżeli ze względu na kształt *jednostki* nie można zastosować obliczenia wolnej burty zgodnie z *Konwencją*, to wolną burtę należy określać na podstawie wymagań stateczności w stanach nieuszkodzonym i uszkodzonym oraz wymagań konstrukcyjnych.

11 WYPOSAŻENIE KADŁUBOWE

11.1 Urządzenia cumownicze

11.1.1 Wymagania ogólne

Posiadanie urządzeń cumowniczych przez stałą platformę nie jest obligatoryjne. Zasadniczo nie zakłada się sytuacji cumowania jakichkolwiek jednostek bezpośrednio do platformy albo platformy do konstrukcji na morzu lub lądzie. Jeżeli jednak operator podejmie decyzję o zastosowaniu takich urządzeń, ich konstrukcja powinna spełniać wymagania punktów 11.1.2 do 11.1.10.

Za urządzenia cumownicze nie uznaje się w niniejszej *Publikacji* kotwic wraz z towarzyszącymi im urządzeniami.

11.1.2 Dobór cum należy przeprowadzić obliczając bezwymiarowy wskaźnik wyposażenia, EN , wg wzoru:

$$EN = h(\Delta / h)^{\frac{2}{3}} + 2S_{CZ} + 0,1S_B \quad (11.1.2)$$

gdzie:

h – liczba kadłubów lub pontonów platformy ¹⁾;

Δ – wyporność konstrukcyjna, [t], przy zanurzeniu w trakcie przeholowywania;

S_{CZ} – całkowita czołowa powierzchnia nawiewu, [m²], przy zanurzeniu w trakcie przeholowywania;

S_B – całkowita boczna powierzchnia nawiewu, [m²], przy zanurzeniu w trakcie przeholowywania;

S_{CZ} i S_B należy obliczać wg wzoru:

$$\Sigma q C_k C_w A_b$$

$q = 1,0$ dla kadłuba, nadbudówek i pokładówek,

$= 0,3$ dla pozostałych powierzchni wystawionych na działanie wiatru;

C_k – współczynnik kształtu:

$CK = 0,5$ dla kształtów kulistych i cylindrycznych,

¹⁾ PRS rozpatrzy odrębnie konstrukcję pachołów, kluz i rolek kierunkowych platformy nie posiadającej części wypornościowej, a służących jednostkom cumującym do niej.

= 1,0 dla kadłuba, pokładówek i nadbudówek,

= 1,5 dla kształtów pozostałych;

C_w – współczynnik wysokości, zależny od pionowej odległości H pomiędzy wodnicą pływania w trakcie holowania a środkiem danej powierzchni:

$C_w = 1,00$ dla $H < 50$ m,

= 1,10 dla $50 \text{ m} \leq H < 100$ m,

= 1,20 dla $100 \text{ m} \leq H < 150$ m,

= 1,30 dla $150 \text{ m} \leq H < 200$ m,

= 1,37 dla $200 \text{ m} \leq H < 250$ m,

= 1,43 dla $250 \text{ m} \leq H < 300$ m; dla większych H rozpatrywane indywidualnie, lecz nie więcej niż 1,80;

A_w – powierzchnia rzutu czołowego każdego dużego elementu platformy wystawionego na działanie wiatru, [m^2] (w tym kolumn, nadbudówek, dużych żurawi, części kadłuba ponad poziomem zanurzenia przy przeholowywaniu itp.);

A_b – powierzchnia rzutu bocznego każdego dużego elementu platformy wystawionego na działanie wiatru, [m^2] w tym kolumn, nadbudówek, dużych żurawi, części kadłuba ponad poziomem zanurzenia przy przeholowywaniu itp.).

W obliczeniach powierzchni nawiewu należy uwzględniać następujące uwarunkowania:

11.1.3 Kondygnacje nadbudówek lub pokładówek o szerokości nie większej niż 0,25 w dowolnym miejscu, gdzie B jest szerokością konstrukcyjną platformy, mogą nie być uwzględniane, o ile powierzchnia ich rzutu jest mniejsza niż 1% całkowitej powierzchni rzutu platformy.

11.1.4 Należy uwzględniać osłony i nadburcia wyższe niż 1,5 m.

11.1.5 W przypadku platform z kolumnami należy uwzględnić powierzchnię rzutu wszystkich kolumn (tzn. nie odejmować powierzchni osłoniętych od wiatru). Można jednak uwzględnić współczynnik kształtu dla walcowych powierzchni kolumn wynoszący 0,5.

11.1.6 Dopuszcza się użycie zablokowanej powierzchni rzutu grupy pokładówek zamiast obliczania każdej powierzchni z osobna.

11.1.7 Duże odizolowane struktury, takie jak żurawie i dźwigi powinny być obliczane indywidualnie z użyciem podanych powyżej współczynników kształtu.

11.1.8 Dopuszcza się nieuwzględnianie w obliczeniach małych odizolowanych struktur o powierzchni rzutu stanowiącej mniej niż 1% całkowitej powierzchni platformy.

11.1.9 Konstrukcje kratownicowe powszechnie używane w wieżach dźwigów, bomach i pewnych typach masztów można obliczać w przybliżeniu poprzez przyjmowanie 30% zablokowanej powierzchni rzutu strony czołowej i tylnej łącznie (tzn. 60% zablokowanej powierzchni rzutu jednej strony dla kratownic o podwojonych bokach). Wskaźnik kształtu należy przyjmować jak we wzorze 11.1.2.

11.1.10 Obliczona wartość wskaźnika wyposażenia powinna zostać zastosowana do tabeli 4.1.2 *Części III – Wyposażenie kadłubowe, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich*.

11.1.11 Jako cumy można stosować liny stalowe lub liny z włókna syntetycznego zgodne z punktami 4.2.1.2 i 4.2.1.4 *Części III – Wyposażenie kadłubowe, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich*.

11.1.12 Konstrukcja urządzeń cumowniczych powinna generalnie odpowiadać wymaganiom punktów 4.2.2.2 do 4.2.2.7 *Części III – Wyposażenie kadłubowe, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich*.

11.1.13 Dopuszczalne obciążenie robocze nie powinno przekraczać 80% wielkości obciążenia projektowego określonego wg punktu 4.2.2.4 *Części III – Wyposażenie kadłubowe, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich*.

Postanowienie to dotyczy pojedynczego elementu wyposażenia przy założeniu nie więcej niż jednego przewinięcia liny na tym elemencie wyposażenia.

Dopuszczalne obciążenie robocze powinno być w sposób trwały oznaczone na każdym elemencie wyposażenia, np. przez napawanie.

11.1.14 Liczbę i rodzaj wciągarek cumowniczych należy ustalać zgodnie z opinią armatora i projektanta. Uciąg znamionowy wciągarek nie powinien być mniejszy niż 0,22 i nie większy niż 0,33 siły zrywającej linę cumowniczą. Wciągarki powinny ponadto odpowiadać wymaganiom rozdziału 6.4 Części VII – *Silniki, mechanizmy, kotły i zbiorniki ciśnieniowe, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich*.

11.1.15 Część konstrukcji platformy podlegająca bezpośredniemu oddziaływaniu sił przyłożonych do wyposażenia zamocowanego na tej konstrukcji powinna spełniać wymagania punktów 4.2.3.2 i 4.2.3.5 Części III – *Wyposażenie kadłubowe, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich*.

11.1.16 Tryb nadzoru nad wyposażeniem cumowniczym określono w Części I niniejszej *Publikacji* (patrz punkty 4.2.2, 4.6.2 i 6.1.2).

11.1.17 Wyposażenie cumownicze, fundamenty wyposażenia oraz konstrukcja ich podparcia podlegają oględzinom ogólnym podczas przeglądów okresowych w celu stwierdzenia stopnia ich korozji lub zużycia.

11.1.18 Liny cumownicze należy przeglądać pod kątem:

- .1 nadmiernego zużycia,
- .2 korozji drutów,
- .3 pękniętych drutów;

Należy zalecić wymianę lin z uszkodzonymi drutami w ilości ponad 10% ogólnej ich liczby na długości 8 średnic. Należy sprawdzić stan fundamentów wciągarek, stan przewłok i pachołów cumowniczych (zwłaszcza tych ponad dziesięcioletnich).

11.1.19 O szczegółowym zakresie i rodzaju ewentualnych czynności naprawczych decyduje dokonujący przeglądu inspektor PRS.

11.2 Urządzenia holownicze

11.2.1 Wymagania ogólne

Posiadanie urządzeń holowniczych przez stałą platformę nie jest obligatoryjne i zależy od przyjętej przez armatora metody jej transportu na miejsce posadowienia. W skład urządzeń holowniczych wchodzi: pachoły, przewłoki, rolki kierujące i lina holownicza. Jeżeli na platformie znajdują się urządzenia cumownicze, dopuszcza się ich użycie do przeholowania platformy pod warunkiem spełnienia przez nie wymagań wytrzymałościowych.

11.2.2 Rysunek urządzeń holowniczych powinien być dostarczony do wglądu do PRS jako samodzielny plan urządzeń holowniczych lub część planu urządzeń cumowniczo-holowniczych.

11.2.3 Projekt i układ stałych urządzeń holowniczych powinny uwzględniać zarówno sytuacje normalne, jak i awaryjne.

11.2.4 Dobór liny holowniczej należy przeprowadzić korzystając z zasad doboru lin cumowniczych podanych w punktach 11.1.2, 11.1.3 i 11.1.4. Liny holownicze wykonane z włókien roślinnych i syntetycznych nie powinny mieć średnicy mniejszej niż 20 mm.

11.2.5 Pachoły holownicze powinny spełniać wymagania punktów 4.2.2.6 i 4.2.2.7 Części III – *Wyposażenie kadłubowe, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich*.

11.2.6 Liczbę i rozmieszczenie pachołów holowniczych oraz innych elementów układu holowniczego należy ustalać w oparciu o właściwości konstrukcyjne i ogólne rozplanowanie platformy. Wyposażenie powinno być usytuowane na usztywnieniach pokładu, tak aby umożliwić efektywny rozkład obciążeń od holowania na konstrukcję platformy.

11.2.7 Jeżeli wyposażenie nie jest dobierane według uznanych standardów przemysłowych, obciążenie zastosowane do oceny wytrzymałości tego wyposażenia powinno odpowiadać wymaganiom punktów 5.2.2.4 i 5.2.2.5 *Części III – Wyposażenie kadłubowe, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich*.

11.2.8 Każde stałe urządzenia holownicze oraz element wyposażenia powinny mieć wyraźnie oznaczone ograniczenia dotyczące ich bezpiecznego działania, uwzględniające wytrzymałość ich połączeń z konstrukcją *jednostki*.

11.2.9 Zakłada się, że urządzenia holownicze będą użyte jednorazowo, wobec tego ich przegląd ograniczy się do przeglądu zasadniczego zgodnego z Częścią I niniejszej *Publikacji*.

11.3 Wyposażenie kadłubowe komunikacyjne

11.3.1 Wymagania ogólne

Osoby przebywające na platformie powinny mieć możliwość łatwego i bezpiecznego dostępu do jej poszczególnych części. W tym celu stosowane mogą być pomosty komunikacyjne oraz środki zabezpieczające przed wypadnięciem, takie jak relingi.

Należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie zabezpieczenie miejsc pierwszego kontaktu z platformą osób na nią przybywających.

11.3.2 Relingi

11.3.2.1 Na wszystkich nieosłoniętych częściach pokładów powinny być ogrodzenia w postaci relingów. Ich wysokość powinna być zasadniczo nie mniejsza niż 1 m nad pokładem. Jeżeli taka wysokość byłaby zbyt duża, ze względu na charakter wykonywanych w danym rejonie czynności, PRS może wyrazić zgodę na wysokość mniejszą, pod warunkiem zastosowania wystarczających dodatkowych środków dla ochrony.

11.3.2.2 Konstrukcja relingów powinna zasadniczo spełniać wymagania punktów 9.2.3 do 9.2.5 *Części III – Wyposażenie kadłubowe, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich*.

11.3.3 Pomosty komunikacyjne

11.3.3.1 W razie konieczności zastosowania stałych pomostów komunikacyjnych powinny one:

- być rozmieszczone tak, aby nie stanowiły przeszkody w poruszaniu się po roboczych rejonach pokładu i działaniu zamontowanych na platformie urządzeń;
- być wykonane z ognioodpornego i przeciwślizgowego materiału;
- mieć ciągłą platformę o szerokości minimum 0,6 m;
- posiadać barierki ochronne po każdej stronie na całej długości, spełniające wymagania punktu 11.3.2.2.

11.3.3.2 Dopuszcza się stosowanie lin stalowych na pomostach zamiast sztywnych barierek. Należy wówczas spełniać wymagania punktu 9.3.5 *Części III – Wyposażenie kadłubowe, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich*.

11.3.4 W trakcie przeglądów okresowych zgodnych z wymaganiami Części I niniejszej *Publikacji* należy zwrócić szczególną uwagę na ubytki korozyjne dolnych części stójek relingów.

CZĘŚĆ III

Posadowienie *jednostki* na dnie morskim

1	Postanowienia ogólne	112
1.1	Zakres zastosowania	112
1.2	Ustawy, rozporządzenia i normy	112
2	Zakres nadzoru	113
3	Dokumentacja Techniczna	113
3.1	Projekt prac geologicznych.....	113
3.2	Dokumentacja geologiczna.....	113
3.3	Projekt budowlany	114
3.4	Projekt wykonawczy.....	114
3.5	Dokumentacja powykonawcza	114
3.6	Dokumentacja ruchowa	114
4	Wymagania	115
4.1	Wymagania ogólne	115
4.2	Badania geologiczne dna	115
4.3	Posadowienie jednostki na dnie	115

1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1 Zakres zastosowania

Wymagania ujęte w Części III mają zastosowanie do platform produkcyjnych typu samopodnośnego, osadzonych na dnie morskim na stałe, uznanych za budowlę morską podlegającą wymaganiom prawa budowlanego.

W Części III podano wymagania dotyczące: badań geologicznych, dokumentacji projektowej oraz nadzoru i kontroli nad posadowieniem platformy.

1.2 Ustawy, rozporządzenia i normy

1.2.1 Ustawy i rozporządzenia

- .1 Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2017 poz. 2126 ze zm.).
- .2 Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2018.1202 t.j. z dnia 22.06.2018 r. z późn. zm.).
- .3 Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz.U.2017.2205 t.j. z dnia 29.11.2017 r. z późn. zm.).
- .4 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 1 czerwca 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać morskie budowle techniczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1998, nr 101, poz. 645).
- .5 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. 2011, nr 288, poz. 1696).
- .6 Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012, poz. 462).
- .7 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2016 poz. 2033).
- .8 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2013, nr 202, poz. 1129).
- .9 Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych (Dz.U. 2006, nr 206, poz.1516).
- .10 Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012, poz. 463).
- .11 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz.U. 2014, poz.812).
- .12 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 grudnia 2017 r. w sprawie planów ruchu zakładów górniczych (Dz.U. 2017 poz. 2293).

1.2.2 Normy

- .1 PN-EN ISO 19900:2014-03 – Przemysł naftowy i gazowniczy. Wymagania ogólne dotyczące konstrukcji morskich.
- .2 PN-EN ISO 19901-1:2016-01 – Przemysł naftowy i gazowniczy. Specyficzne wymagania dla konstrukcji przybrzeżnych. Część 1: Wymagania dotyczące projektowania i działania.
- .3 PN-EN ISO 19901-2:2005 – Przemysł naftowy i gazowniczy. Specyficzne wymagania dla konstrukcji przybrzeżnych. Część 2: Sejsmiczne procedury projektowania i kryteria.
- .4 PN-EN ISO 19901-4:2006 – Przemysł naftowy i gazowniczy. Szczególne wymagania dotyczące konstrukcji morskich. Część 4: Uwarunkowania geotechniczne i konstrukcyjne fundamentu.

- .5 PN-EN ISO 19901-5:2006 – Przemysł naftowy i gazowniczy. Specyficzne wymagania dla konstrukcji przybrzeżnych. Część 5: Kontrola wagi podczas montażu.
- .6 PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05P Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- .7 PN-EN 1997-2:2007/Ap1:2010P Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego.
- .8 PN-EN ISO 22475-1:2006E – Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania.

2 ZAKRES NADZORU

- .1 Weryfikacja projektu i technologii wykonania posadowienia.
- .2 Odbiór materiałów przeznaczonych do wbudowania przy posadowieniu jednostki na dnie morza.
- .3 Kontrola dokumentów z wytyczenia miejsca posadowienia jednostki na dnie morza.
- .4 Nadzór nad pracami związanymi z posadowieniem jednostki.
- .5 Kontrola wymaganych badań i sprawdzeń.
- .6 Sprawdzanie jakości wykonanych robót i ich zgodności z projektem, pozwoleniem na budowę, przepisami i zasadami wiedzy technicznej.
- .7 Udział w czynnościach odbioru końcowego i przekazywania do użytkowania.
- .8 Sprawdzenie dokumentacji powykonawczej.
- .9 Przeprowadzanie kontroli okresowych wg Części I – Zasady pełnienia nadzoru.

3 DOKUMENTACJA TECHNICZNA

3.1 Projekt prac geologicznych

Opracowanie projektu prac geologicznych dla dokumentowania posadowienia budowli morskich określa Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. 2011 r., nr 288, poz. 1696 ze zm.). W rozporządzeniu tym wymienione są elementy, jakie powinna zawierać część opisowa i graficzna projektu. Projekt prac powinien uwzględniać zakres i warunki badań podłoża gruntowego zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 1 czerwca 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać morskie budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz.U. 1998, nr 101, poz. 645). Projekt podpisuje osoba posiadająca stwierdzone odpowiednie kwalifikacje do wykonywania, dozorowania i kierowania pracami geologicznymi. Sporządzony projekt prac geologicznych (niewymagających uzyskania koncesji) przedkłada się do zatwierdzenia właściwemu organowi administracji geologicznej. W przypadku prac wykonywanych w granicach obszarów morskich Rzeczypospolitej Polskiej, organem takim jest minister właściwy do spraw środowiska działający w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw gospodarki morskiej (Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze Dz.U.2017.2126 t.j. z dnia 17.11.2017 r. z późn. zm.).

3.2 Dokumentacja geologiczna

Wyniki prac geologicznych wraz z ich interpretacją, określeniem stopnia osiągnięcia zamierzonego celu wraz z uzasadnieniem, przedstawia się w dokumentacji geologicznej (Art. 88 Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U.2017.2126 t.j. z dnia 17.11.2017 r. z późn. zm.). W celu określenia warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby posadawiania obiektów budowlanych sporządza się dokumentację geologiczno-inżynierską (art. 91 ww. Ustawy). Dokumentację taką należy opracować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2014, poz. 596). Dokumentację geologiczną zatwierdza w drodze decyzji właściwy organ administracji geologicznej.

Podstawową regulacją ustalającą zasady dokumentowania geologiczno-inżynierskich warunków posadowienia obiektów budowlanych, w tym na obszarach morskich, jest ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U.2017.2126 t.j. z dnia 17.11.2017 r. z późn. zm. oraz wynikające z niej akty wykonawcze, w szczególności:

- .1 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 maja 2014 r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz.U. 2014, poz. 596);
- .2 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych (Dz.U. 2011, nr 282, poz. 1656);
- .3 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie korzystania z informacji geologicznej za wynagrodzeniem (Dz.U. 2011, nr 292, poz. 1724);
- .4 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie sposobu i zakresu wykonywania obowiązku udostępniania i przekazywania informacji oraz próbek organom administracji geologicznej przez wykonawcę prac geologicznych (Dz.U. 2001, nr 153, poz. 1781);
- .5 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej (Dz.U. 2011, nr 282, poz. 1657);
- .6 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz.U. 2011, nr 288, poz. 1696).

3.3 Projekt budowlany

Dla budowli morskiej, jaką jest jednostka samopodnośna posadowiona na stałe, zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.2018.1202 t.j. z dnia 22.06.2018 r. z późn. zm.) powinien być opracowany i zatwierdzony projekt budowlany. Zakres i forma projektu powinna zgodna z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2012 poz. 462). Warunki projektowania dla tego typu budowli określone są w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 1 czerwca 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać morskie budowle techniczne i ich usytuowanie (Dz. U. 1998, nr 101, poz. 645);

3.4 Projekt wykonawczy

W zakres dokumentacji projektowej powinien wchodzić też projekt wykonawczy, obejmujący między innymi technologię wykonania poszczególnych prac związanych z posadowieniem i specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót, opracowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2013, poz. 1129).

3.5 Dokumentacja powykonawcza

W myśl przepisów Ustawy Prawo budowlane dokumentację powykonawczą stanowią dokumentacja budowy (pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu, z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi).

3.6 Dokumentacja ruchowa

Do robót geologicznych służących innym celom niż poszukiwanie i rozpoznawanie złóż kopalin wykonywanych z użyciem środków strzałowych albo wykonywanych na głębokości większej niż 100 m albo wykonywanych na obszarze górniczym utworzonym w celu wykonywania działalności metodą robót podziemnych albo metodą otworów wiertniczych, stosuje się odpowiednio przepisy dotyczące zakładu górniczego i jego ruchu oraz ratownictwa górniczego (art. 86 ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U.2017.2126 t.j. z dnia 17.11.2017 r. z późn. zm.).

Ruch zakładu górniczego prowadzi się w sposób zgodny z przepisami prawa, w szczególności na podstawie planu ruchu zakładu górniczego, a także zgodnie z zasadami techniki górniczej. Plan ruchu, odpowiednio do prowadzonej działalności, należy opracować zgodnie z zapisami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 grudnia 2017 r. w sprawie planów ruchu zakładów górniczych (Dz.U. 2017 poz. 2293).

Szczegółowe wymagania dotyczące prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi wynikają z Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz.U. 2014, poz. 812). Do robót geologicznych oraz do wykonywania otworów wiertniczych w ruchu zakładów górniczych przepisy rozporządzenia stosuje się odpowiednio.

Powyższe stosuje się m. in. do robót geologicznych związanych z posadowieniem obiektów budowlanych oraz budowy obiektów budowlanych zakładu górnictwa.

4 WYMAGANIA

4.1 Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące konstrukcji pełnomorskich zostały zawarte w normie PN-EN ISO 19900:2014-03. Norma PN-EN ISO 19901-4:2006 poświęcona jest aspektom geologii inżynierskiej, takim jak opis terenu, charakterystyka podłoża gruntowego, projektowanie i instalacja fundamentów na dnie morskim.

Wymagania związane z warunkami posadowienia obiektów budownictwa morskiego określone są przez:

- .1** Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012, poz. 463);
- .2** Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 1 czerwca 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać morskie budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie (Dz. U. 1998, nr 101, poz. 645);
- .3** Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych (Dz. U. 2006, nr 206, poz. 1516).

4.2 Badania geologiczne dna

Wyniki badań geologiczno-inżynierskich muszą zapewniać rozwiązanie następujących zagadnień: osiadania, przemieszczeń cyklicznych, nośności granicznej, dynamiki konstrukcji, rozkładu naprężeń pod fundamentem, podmywania i erozji dna, upłynnienia gruntu, palowania, przebiccia warstwy mocnej.

Aktualne wytyczne dotyczące warunków badania podłoża gruntowego dla posadowienia budowli morskich zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 1 czerwca 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać morskie budowle techniczne i ich usytuowanie (Dz. U. 1998, nr 101, poz. 645, rozdz. 4, zawarte w paragrafach 36-41).

Szczegółowe badania dna podłoża morskiego powinny być poprzedzone projektem prac geologicznych.

Do wstępnych badań należą pomiary batymetryczne, których celem jest sporządzenie szczegółowych map topografii dna morskiego oraz zlokalizowanie przeszkód na dnie, takich jak duże głazy czy wraki statków.

Szczegółowe badania geologiczno-inżynierskie dna morskiego dla posadowienia budowli wykonywane są za pomocą wierceń oraz wgłębnych sondowań. Badania te powinny odpowiedzieć na następujące pytania:

- .1** jaki jest układ warstw podłoża w miejscu projektowanej budowli,
- .2** jakie są właściwości podłoża,
- .3** jakie są właściwości poszczególnych warstw podłoża, znajdujących się w zasięgu wpływu projektowanej budowli,
- .4** jakie mogą być konsekwencje wykonania budowli i w jaki sposób można ich uniknąć, jeżeli są szkodliwe.

4.3 Posadowienie jednostki na dnie

4.3.1 Osadzanie, kotwiczenie, holowanie bądź przemieszczanie jednostki prowadzi się pod nadzorem osób posiadających wymagane kwalifikacje morskie.

4.3.2 Technologia wykonania prac związanych z posadowieniem jednostki na dnie powinna być zgodna z zatwierdzonym projektem wykonawczym, opracowanym na podstawie instrukcji producenta jednostki.

4.3.3 Projekt wykonawczy powinien być wykonany z uwzględnieniem wymagań zawartych w Części II, a w szczególności wymagań 6.2.8, 6.2.11, 6.2.12, 6.4.

4.3.4 Projekt powinien ustalać:

- wielkość zagłębienia stóp dennych (obliczona na podstawie nośności podłoża).
- wielkość i czas przeciążenia każdej podpory (pre-loading), tak aby osiągnąć właściwe zagłębienie.

4.3.5 Projekt powinien obejmować:

- sprawdzenie, czy przy maksymalnym pograżeniu będzie zachowana minimalna odległość pontonu od powierzchni wody.
 - rozważenie możliwości przebicia twardej warstwy podłoża przez jedną podporę i wynikającą stąd zmianę momentu przewracającego i stabilizującego – sprawdzenie bezpieczeństwa w odniesieniu do przewrócenia jednostki.
 - rozważenie możliwości zastosowania zagłębienia przez podmywanie stóp dennych.
 - ustalenie dopuszczalnych wielkości odchyień od pionu elementów konstrukcyjnych po posadowieniu i zakotwieniu jednostki na dnie.
-

CZĘŚĆ IV

Urządzenia i instalacje maszynowe

1	Postanowienia ogólne	120
1.1	Zakres zastosowania	120
1.2	Określenia, definicje, normy.....	120
1.3	Zakres nadzoru	120
1.4	Dokumentacja techniczna urządzeń.....	122
1.5	Dokumentacja techniczna instalacji maszynowych.....	123
2	Urządzenia maszynowe	124
2.1	Wymagania ogólne	124
2.2	Silniki spalinowe	124
2.3	Turbiny zasilane gazem i dwupaliwowe.....	124
2.4	Przekładnie	124
2.5	Sprzęgła rozłączne i elastyczne	124
2.6	Urządzenia pomocnicze.....	124
2.7	Urządzenia pokładowe.....	125
2.8	Kotły i zbiorniki ciśnieniowe – wymagania ogólne.....	125
2.9	Hydrauliczne układy napędowe.....	126
3	Instalacje	126
3.1	Wymagania ogólne	126
3.2	Instalacja zęzowa	126
3.3	Instalacja balastowa.....	128
3.4	Instalacja rurociągów odpowietrzających, przelewowych i pomiarowych	128
3.5	Instalacja odprowadzania spalin	128
3.6	Instalacja wentylacji	128
3.7	Instalacja paliwa ciekłego	129
3.8	Instalacja paliwa gazowego	129
3.9	Instalacja oleju smarnego	130
3.10	Instalacja wody chłodzącej	130
3.11	Instalacja sprężonego powietrza	130
3.12	Instalacje wody zasilającej kotły, parowa i skroplinowa	130
3.13	Instalacja wody zaolejonej.....	130
3.14	Instalacja ścieków sanitarnych.....	130
3.15	Instalacja hydrauliki siłowej.....	130
4	Urządzenia podnośne platformy	130
4.1	Zakres zastosowania	130
4.2	Wymagania ogólne	130
4.3	Rozmieszczenie urządzeń podnośnych.....	131
4.4	Przekładnie redukcyjne.....	131
4.5	Koło napędzające i zębatka	131
4.6	Korpusy przekładni i obudowy łożysk	131
4.7	Wały napędowe i ich połączenia	132
4.8	Łożyska.....	132
4.9	Hamulce mechanizmów napędowych	132
4.10	Elementy elastyczne	132
4.11	Układy kontrolne	132
4.12	Próby urządzeń podnośnych	132

1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1 Zakres zastosowania

Wymagania niniejszej *Części IV – Urządzenia i instalacje maszynowe* mają zastosowanie do urządzeń i instalacji maszynowych na platformach, zwanych dalej *jednostkami*, zdefiniowanych w 1.2.1 Części I jako *jednostki* i morskie jednostki. Wymagania ujęte w *Części IV* nie dotyczą urządzeń i instalacji technologicznych przeznaczonych do wydobycia i przetwarzania węglowodorów.

1.1.1 Wymaganiom dotyczącym urządzeń podlegają:

- .1 silniki tłokowe i turbinowe zespołów prądotwórczych i kompletne zespoły prądotwórcze,
- .2 przekładnie, sprzęgła rozłączne i elastyczne,
- .3 urządzenia pomocnicze i pokładowe,
- .4 agregaty pompowe z silnikami spalinowymi wchodzące w skład instalacji objętych wymaganiami *Części V – Ochrona przeciwpożarowa i przeciwwybuchowa*,
- .5 hydrauliczne i pneumatyczne układy napędowe,
- .6 sprężarki powietrza i sprężarki chłodnicze,
- .7 kotły parowe i kotły na gazy odlotowe o ciśnieniu roboczym $p \geq 0,07$ MPa,
- .8 kotły wodne o temperaturze wody powyżej 115°C ,
- .9 podgrzewacze wody kotłowej o ciśnieniu roboczym $p \geq 0,07$ MPa,
- .10 urządzenia do opalania kotłów paliwem ciekłym i gazowym,
- .11 skraplacze i odgazowywacze,
- .12 zbiorniki ciśnieniowe i wymienniki ciepła wypełnione, w stanie roboczym, całkowicie lub częściowo gazem lub parą o ciśnieniu roboczym $p \geq 0,07$ MPa, dla których iloczyn ciśnienia [MPa] i pojemności [dm^3] wynosi 30 lub więcej,
- .13 chłodnice i podgrzewacze powietrza o ciśnieniu roboczym w przestrzeni powietrznej $p \geq 0,07$ MPa,
- .14 urządzenia chłodnicze nieklasyfikowane,
- .15 urządzenia podnośne platformy.

1.1.2 Wymaganiom dotyczącym instalacji podlegają:

- .1 instalacja zęzowa,
- .2 instalacje balastowe i wyrównawcze,
- .3 instalacja rurociągów odpowietrzających, przelewowych i pomiarowych,
- .4 instalacja odprowadzania spalin,
- .5 instalacja wentylacji,
- .6 instalacja paliwa ciekłego,
- .7 instalacja paliwa gazowego,
- .8 instalacja oleju smarowego,
- .9 instalacja sprężonego powietrza,
- .10 instalacja wody chłodzącej,
- .11 instalacje wody zasilającej kotły, parowa i skroplinowa.

1.2 Określenia, definicje, normy

Obowiązujące określenia podano w *Części I – Zasady pełnienia nadzoru*.

1.3 Zakres nadzoru

1.3.1 Zakres nadzoru nad produkcją urządzeń

1.3.1.1 Ogólne zasady dotyczące nadzoru nad produkcją silników, turbin, sprężarek, kotłów, zbiorników ciśnieniowych, wymienników ciepła oraz urządzeń pomocniczych objętych wymaganiami niniejszej *Części IV* podane są w *Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS*.

1.3.1.2 Następujące urządzenia podlegają nadzorowi PRS w czasie produkcji:

- .1 silniki spalinowe – nadzór jest prowadzony według zasad podanych w *Publikacji PRS Nr 4/P – Nadzór nad masową produkcją silników spalinowych*,
- .2 przekładnie, sprzęgła rozłączne i elastyczne,
- .3 sprężarki powietrza i czynnika chłodniczego,
- .4 pompy, dmuchawy, wentylatory (spełniające wymagania przeciwwybuchowe),
- .5 wciągarki kotwiczne i cumownicze,
- .6 elementy hydrauliki siłowej: pompy, siłowniki, akumulatory,
- .7 wirówki paliwa i oleju,
- .8 kotły parowe, kotły na gazy odlotowe, podgrzewacze, skraplacze,
- .9 zbiorniki ciśnieniowe, odgazowywacze wody kotłowej i wymienniki ciepła,
- .10 turbiny gazowe.

1.3.1.3 Odbiór nowych urządzeń powinien odbywać się według procedur zamieszczonych w *Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS*.

1.3.1.4 W uzasadnionych przypadkach PRS może zgodzić się na instalowanie na *jednostkach* urządzeń wyprodukowanych i testowanych według uznanych norm międzynarodowych, bez nadzoru PRS nad produkcją.

1.3.2 Zakres nadzoru nad instalacjami

Pod nadzorem PRS powinno się odbywać instalowanie mechanicznego wyposażenia przedziałów maszynowych oraz instalowanie i próby działania następujących urządzeń wchodzących w skład instalacji wymienionych w p. 1.1.2:

- .1 zespołów prądotwórczych,
- .2 sprężarek powietrza,
- .3 pomp dużej mocy,
- .4 kotłów, zbiorników ciśnieniowych, wymienników ciepła i odgazowywaczy wody kotłowej,
- .5 wentylatorów, wirówek paliwa i oleju,
- .6 urządzeń chłodniczych,
- .7 układów sterowania, kontroli i sygnalizacji urządzeń maszynowych,

1.3.3 Nadzór PRS obejmuje zagadnienia związane z drganiami układów i urządzeń maszynowych, i elektrycznych według mających na *jednostce* zastosowanie wymagań podanych w *Publikacji Nr 2/I – Zapobieganie drganiom na statkach*.

1.3.4 PRS uznaje w działalności nadzorczej pomiary drgań i innych wielkości fizycznych, wykonane tylko przez izby pomiarów uznane przez PRS.

1.3.5 Nadzorowi w czasie produkcji podlegają rury i armatura rurociągów klas I i II oraz armatura, w tym armatura zdalnie sterowana. Klasyfikacja rurociągów i zasady nadzoru zostały zamieszczone w *Części VI Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS*.

Wymienione wyżej wyroby powinny posiadać świadectwa odbioru PRS: *Metryki* lub *Świadectwa uznania typu wyrobu*.

1.3.6 Pod nadzorem PRS powinno się odbywać instalowanie układów i urządzeń chłodniczych o mocy napędu powyżej 100 kW. Zakres nadzoru obejmuje następujące etapy:

- .1 wykonanie i próby poszczególnych elementów urządzenia chłodniczego w wytwórni,
- .2 montaż mechanizmów, aparatów i zbiorników,
- .3 montaż instalacji czynnika chłodniczego,
- .4 montaż instalacji chłodziwa, chłodzenia powietrznego i wody chłodzącej,
- .5 montaż instalacji wentylacji zasadniczej i awaryjnej,
- .6 montaż izolacji pomieszczeń chłodzonych, zamrażalników, aparatów, zbiorników i rurociągów chłodniczych,
- .7 montaż układów sterowania, kontroli, sygnalizacji i zabezpieczeń.

1.3.7 Po zamontowaniu na platformie urządzenia podlegające nadzorowi powinny być poddane próbom według programów uzgodnionych z PRS.

1.4 Dokumentacja techniczna urządzeń

1.4.1 Wymagania ogólne

Przed rozpoczęciem budowy urządzenia, do Centrali PRS należy dostarczyć do rozpatrzenia i zatwierdzenia dokumentację techniczną w niżej podanym zakresie. Dokumentację należy dostarczyć w trzech egzemplarzach.

1.4.2 Dokumentacja techniczna silników spalinowych

1.4.2.1 Dla uzyskania zatwierdzenia typu silnika należy dostarczyć do PRS dokumentację zgodną z wymaganiami podanymi w *Publikacji Nr 4/P – Nadzór nad masową produkcją silników spalinowych*.

1.4.2.2 Aktualizowana dokumentacja typu stanowi podstawę nadzoru PRS nad produkcją silnika.

1.4.2.3 Jeżeli silnik jest wykonywany na podstawie licencji, a producent nie jest posiadaczem świadectwa uznania typu silnika, to powinien on przedstawić dokumentację w zakresie podanym w tabeli *Publikacji Nr 4/P – Nadzór nad masową produkcją silników spalinowych*, z wyszczególnieniem wprowadzonych przez niego, w odniesieniu do uznanego typu, zmian konstrukcyjnych. PRS może żądać potwierdzenia tych zmian przez licencjodawcę – posiadacza świadectwa uznania typu.

1.4.2.4 Jeżeli silnik posiada uznanie typu, wydane przez inne towarzystwo klasyfikacyjne, to wymagane jest dostarczenie do PRS dokumentacji, w zakresie uzgodnionym z PRS.

1.4.3 Dokumentacja techniczna turbin gazowych

1.4.3.1 Dla uzyskania zatwierdzenia typu turbiny należy dostarczyć do PRS następującą dokumentację:

- | | | |
|-----|--|---|
| .1 | Opis techniczny i podstawowe dane techniczne, zależność mocy i prędkości obrotowych od temperatury powietrza na wlocie | Z |
| .2 | Rysunek zestawieniowy w przekroju, z wymiarami montażowymi | Z |
| .3 | Rysunki korpusów, wirników, łopatek i ich zamocowania, uszczelnień, łożysk, palników i komór spalania, wymienników ciepła zintegrowanych z turbiną – ze specyfikacją użytych materiałów | Z |
| .4 | Specyfikacje właściwości mechanicznych i składu chemicznego użytych materiałów. Dla materiałów pracujących w temperaturach powyżej 400°C należy podać charakterystyki temperaturowe właściwości mechanicznych oraz odporność na pęcznienie i korozję | W |
| .5 | Rysunki izolacji termicznej | Z |
| .6 | Rysunki fundamentów i mocowania | Z |
| .7 | Wykres rozkładu temperatur w turbinie przy mocy znamionowej i przy maksymalnej dopuszczalnej mocy chwilowej | W |
| .8 | Analiza drgań skrętnych i, jeżeli mają zastosowanie, obliczenia drgań łopatek | Z |
| .9 | Schematy układu sterowania i regulacji obrotów, układu alarmowego i układu bezpieczeństwa | Z |
| .10 | Wyczerpująca informacja o regulatorze obrotów i regulatorze bezpieczeństwa | Z |
| .11 | Schematy układów smarowego i paliwowego | Z |
| .12 | Procedura wyważania wirników | W |
| .13 | Analiza możliwych awarii i skuteczności układu bezpieczeństwa | W |
| .14 | Program prób typu ¹⁾ | Z |
| .15 | Program prób wyrobu ¹⁾ | Z |
| .16 | Instrukcja obsługi, w tym instrukcje postępowania w sytuacjach awaryjnych | W |
| .17 | Instrukcja wykonywania przeglądów zapobiegawczych | W |

Odnosniki:

¹⁾ Programy prób powinny zawierać kryteria akceptacji.

Uwagi:

1. Dokumentacja oznaczona symbolem **Z** podlega zatwierdzeniu przez PRS.
2. Dokumentacja oznaczona symbolem **W** wymagana jest do wglądu, co nie wyklucza stawiania przez PRS związanych z nią wymagań.
3. Dla turbin o mocy poniżej 100 kW oraz dla turbin przeznaczonych do celów pomocniczych zakres dokumentacji klasyfikacyjnej może być zmniejszony po uzgodnieniu z PRS.

1.4.3.2 Dokumentacja wymienników ciepła współpracujących z turbiną – patrz p.1.4.4.

1.4.3.3 Aktualizowana dokumentacja typu wraz z obliczeniami drgań skrętnych dla danego układu napędowego stanowi podstawę nadzoru nad produkcją turbiny.

1.4.3.4 Jeżeli turbina jest wykonywana na podstawie licencji, a producent nie jest posiadaczem świadectwa uznania typu turbiny, to powinien on przedstawić dokumentację w zakresie podanym w p. 1.4.3.1, z wyszczególnieniem wprowadzonych przez niego, w odniesieniu do uznanego typu, zmian konstrukcyjnych. PRS może żądać potwierdzenia tych zmian przez licencjodawcę – posiadacza świadectwa uznania typu.

1.4.3.5 Jeżeli turbina posiada uznanie typu wydane przez inne towarzystwo klasyfikacyjne, to wymagane jest dostarczenie do PRS dokumentacji podanej w punkcie 1.4.3.1, w zakresie uzgodnionym z PRS.

1.4.4 Dokumentacja techniczna kotłów, zbiorników ciśnieniowych, wymienników ciepła, skraplaczy i odgazowywaczy

Dokumentacja techniczna kotłów, zbiorników ciśnieniowych, wymienników ciepła, skraplaczy i odgazowywaczy powinna być zgodna z p. 1.3.5 *Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich* PRS.

1.4.5 Dokumentacja techniczna urządzeń chłodniczych nieklasyfikowanych

Dokumentacja techniczna urządzeń chłodniczych nieklasyfikowanych powinna być zgodna z p. 1.3.4 *Części VI Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich* PRS.

1.4.6 Dokumentacja techniczna innych urządzeń maszynowych

Dokumentacja urządzeń maszynowych nie wymienionych wyżej w punkcie 1.4, w tym przekładni, sprzęgieł i urządzeń pokładowych, powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w p. 1.3.4 *Części VII, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich* PRS.

1.5 Dokumentacja techniczna instalacji maszynowych

1.5.1 Wymagania ogólne

Przed rozpoczęciem budowy instalacji należy dostarczyć do Centrali PRS, do rozpatrzenia i zatwierdzenia, dokumentację techniczną w zakresie według 1.5.2 i 1.5.3. Dokumentację należy dostarczyć w trzech egzemplarzach.

1.5.2 Plany, zestawienia, dokumenty opisowe

1.5.2.1 Dokumentacja techniczna instalacji powinna zawierać:

- .1** plan rozmieszczenia urządzeń w przedziałach maszynowych oraz w pomieszczeniach awaryjnych źródeł energii, z uwidocznieniem dróg ewakuacji;
- .2** zestawienie danych charakterystycznych urządzeń zastosowanych w instalacjach, wraz z danymi potrzebnymi do wymaganych obliczeń;
- .3** schemat i opis zdalnego sterowania urządzeniami głównymi, z informacjami o wyposażeniu stanowisk zdalnego sterowania w urządzenia do sterowania, przyrządy kontrolno-pomiarowe i sygnalizacyjne, środki łączności i inne urządzenia.

1.5.3 Schematy instalacji rurociągów:

- .1 schematy instalacji rurociągów grawitacyjnych odpływów za burtę,
- .2 schemat instalacji zęzowej,
- .3 schemat instalacji osuszania pomieszczeń i zbiorników,
- .4 schemat instalacji balastowych i wyrównawczych,
- .5 schematy instalacji rurociągów odpowietrzających, przelewowych i pomiarowych,
- .6 schematy instalacji odprowadzania spalin, wraz z rysunkami tłumików i łapaczy iskier,
- .7 schematy instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (z ukazaniem grodzi wodoszczelnych, przegród pożarowych, zamknięć kanałów wentylacyjnych i otworów),
- .8 schematy instalacji paliwa ciekłego,
- .9 schematy instalacji paliwa gazowego,
- .10 schematy instalacji oleju smarowego,
- .11 schematy instalacji wody chłodzącej,
- .12 schemat instalacji sprężonego powietrza,
- .13 schematy instalacji wody zasilającej kotły oraz instalacji skroplinowej,
- .14 schemat instalacji parowej,
- .15 schemat instalacji wody zaolejonej,
- .16 schemat instalacji ścieków sanitarnych,
- .17 schemat instalacji hydrauliki siłowej.

2 URZĄDZENIA MASZYNOWE

2.1 Wymagania ogólne

Obowiązują postanowienia ogólne *Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS*, z wyłączeniem wymagań dotyczących napędu głównego statku i wymagań dotyczących dokumentacji technicznej.

2.2 Silniki spalinowe

Silniki spalinowe powinny spełniać wymagania p. 2 *Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS* oraz *Publikacji Nr 88/P – Wytyczne dotyczące bezpieczeństwa instalacji dla silników zasilanych gazem ziemnym na statkach* mające zastosowanie do silników czterosuwowych napędzających zespoły prądotwórcze, zasilanych olejem napędowym, gazem lub dwupaliwowych.

2.3 Turbiny zasilane gazem i dwupaliwowe

Turbiny gazowe powinny spełniać wymagania p. 3.3 *Części VII, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS* mające zastosowanie do turbin napędzających zespoły prądotwórcze, zasilanych olejem napędowym, gazem lub dwupaliwowych.

2.4 Przekładnie

Obowiązują wymagania ujęte w p. 4.2 *Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS*, z wyłączeniem wymagań dotyczących napędu głównego statku.

2.5 Sprzęgła rozłączne i elastyczne

Obowiązują wymagania ujęte w p. 4.3 *Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS*, z wyłączeniem wymagań dotyczących napędu głównego statku.

2.6 Urządzenia pomocnicze

2.6.1 Urządzenia pomocnicze powinny spełniać wymagania p. 5 *Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS*, w tym:

- sprężarki powietrza – p.5.1.1 i mające zastosowanie wymagania p. 5.1.2,
- pompy – p. 5.2, w tym dodatkowe wymagania dla pomp cieczy palnych p. 5.2.2,
- wirówki paliwa i oleju – p. 5.4,
- wentylatory – p. 5.3.1.

2.6.2 Wymagania dla wentylatorów pomieszczeń zagrożonych wybuchem

2.6.2.1 Szczelina powietrza pomiędzy korpusem wentylatora i wirnikiem nie powinna być mniejsza niż 0,1 średnicy czopa łożyskowego wału wirnika oraz nie mniejsza niż 2 mm, lecz nie wymaga się, aby szczelina ta była większa niż 13 mm.

2.6.2.2 Końce przewodów wentylacyjnych powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się ciał obcych do korpusów wentylatorów osłonami z siatki o oczkach kwadratowych o długości boków nie większej niż 13 mm.

2.6.2.3 Do wentylacji należy stosować wentylatory nieiskrzące. Wentylator uważa się za nieiskrzący, jeżeli w każdych warunkach nie występuje prawdopodobieństwo powstania iskry. Korpus wentylatora i części wirujące powinny być wykonane z materiałów nie wywołujących gromadzenia się ładunków elektrostatycznych, a instalowane wentylatory powinny być właściwie uziemione do kadłuba statku, zgodnie z wymaganiami rozdziału 18 Części VI niniejszych przepisów.

2.6.2.4 Z wyjątkiem przypadków określonych w 2.6.2.5, wirniki i obudowy wentylatorów w obrębie wirnika powinny być wykonane z materiałów nieiskrzących, których nieiskrzzenie zostało potwierdzone odpowiednimi próbami.

2.6.2.5 Próby, o których mowa w 2.6.2.4, mogą być zaniechane dla wentylatorów wykonanych z następujących kombinacji materiałów:

- .1 wirnik i/lub obudowa z materiałów niemetalicznych, nie powodujących gromadzenia się ładunków elektrostatycznych;
- .2 wirnik i obudowa ze stopów metali nieżelaznych;
- .3 wirnik ze stopów aluminium lub magnezu i obudowa stalowa (również z nierdzewnej stali austenitycznej), wewnątrz której znajduje się, w obrębie wirnika, odpowiedniej grubości pierścieni z materiału nieżelaznego;
- .4 dowolna kombinacja wirnika i obudowy ze stali (również z nierdzewnej stali austenitycznej), pod warunkiem że luz promieniowy (tj. luz między wirnikiem a obudową) nie będzie mniejszy niż 13 mm.
- .5 Wirnik i obudowa z nierdzewnej stali austenitycznej.

2.6.2.6 Wirniki i obudowy wentylatorów wykonane z poniższych materiałów uważa się za iskrzące i stosowanie ich nie jest dozwolone:

- .1 wirnik ze stopów aluminium lub magnezu i obudowa stalowa, niezależnie od luzu promieniowego;
- .2 obudowa ze stopów aluminium lub magnezu i wirnik stalowy, niezależnie od luzu promieniowego;
- .3 dowolna kombinacja wirnika i obudowy ze stali z projektowym luzem promieniowym mniejszym niż 13 mm.

2.7 Urządzenia pokładowe

Urządzenia pokładowe powinny spełniać wymagania p. 6.1, 6.3 i 6.4 Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS w odniesieniu do wciągarek kotwicznych i cumowniczych.

Powyższe wymagania dotyczą wciągarek kotwicznych i cumowniczych, które zazwyczaj są wykorzystywane sporadycznie, najczęściej podczas transportu oraz ustawiania platformy w docelowym punkcie eksploatacji.

2.8 Kotły i zbiorniki ciśnieniowe – wymagania ogólne

Obowiązują wymagania ogólne ujęte w p. 8.1 i 8.2 Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS.

2.8.1 Kotły

2.8.1.1 Kotły opalane paliwem płynnym i kotły utylizacyjne

Wymagania dotyczące kotłów opalanych paliwem płynnym i kotłów utylizacyjnych zostały zamieszczone w rozdziale 9 Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS.

2.8.1.2 Kotły opalane paliwem gazowym i dwupaliwowe

Dla kotłów zasilanych paliwem gazowym lub dwupaliwowych, oprócz wymagań p. 2.9.1, obowiązują poniższe wymagania.

2.8.1.2.1 Konstrukcja kotła powinna eliminować możliwość gromadzenia się niespalonego gazu w dowolnej części kotła i układu wylotu spalin. Dopuszcza się stosowanie wentylatora w układzie wylotu spalin. Wentylator powinien spełniać wymagania przeciwwybuchowe.

2.8.1.2.2 Każdy kocioł powinien być wyposażony w indywidualny przewód kominowy.

2.8.1.2.3 Konstrukcja palników gazowych i dwupaliwowych powinna zapewniać stabilne i całkowite spalanie doprowadzonego paliwa w każdych warunkach eksploatacji kotła.

2.8.1.2.4 Komora spalania powinna być wyposażona w system monitorowania obecności płomienia. W sytuacji wykrycia braku płomienia system powinien automatycznie odciąć dostarczenie paliwa do palnika.

2.8.1.3 Sterowanie kotłami i ich układy regulacji oraz sygnalizacji

Obowiązują wymagania ujęte w rozdziale 10 *Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich* PRS i w rozdziale 16 *Kodeksu IGC*.

2.8.1.4 Urządzenia do opalania kotłów paliwem płynnym i gazowym

Obowiązują wymagania ujęte w p. 11 *Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich* PRS oraz wymagania dla palników dwupaliwowych ujęte w rozdziale 16 *Kodeksu IGC*.

2.8.2 Zbiorniki ciśnieniowe, skraplacze, odgazowywacze i wymienniki ciepła

Obowiązują wymagania ujęte w p. 12 *Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich* PRS w zakresie urządzeń stosowanych na stacjonarnych platformach morskich.

2.9 Hydrauliczne układy napędowe

Obowiązują wymagania ujęte w p. 7 *Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich* PRS.

3 INSTALACJE

3.1 Wymagania ogólne

Obowiązują postanowienia ogólne *Części VI Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich* PRS.

3.2 Instalacja zęzowa

3.2.1 Zakres zastosowania wymagań

Dla *jednostki* budowanej oraz będącej w stanie pływania lub w trakcie osadzania na dnie morskim albo samodzielnego podnoszenia z dna obowiązują wymagania 3.2.2. Wymagania te stale obowiązują dla *jednostki*, dla której wystawiono Świadectwo samopodnośnej jednostki górnictwa morskiego wg 3.4.2 Części I. Dla *jednostki* osadzonej na dnie morskim obowiązują wymagania 3.2.3.

3.2.2 Instalacja zęzowa *jednostki* pływającej

3.2.2.1 Na *jednostce* powinna być stała instalacja zęzowa do skutecznego osuszania pomieszczeń wodoszczelnych, innych niż stale przeznaczone do wody słodkiej, wody balastowej, paliwa olejowego lub ładunku płynnego (dla których powinny być przewidziane inne środki osuszania), również w warunkach możliwego przechyłu *jednostki*.

3.2.2.2 W pomieszczeniach dużych i pomieszczeniach o nietypowym kształcie należy instalować dodatkowe końcówki ssące.

3.2.2.3 Pomieszczenia nie wyposażone w końcówkę ssącą rurociągu zęzowego mogą być osuszane przez spływ wody do innych pomieszczeń, w których znajdują się w takie końcówki.

3.2.2.4 Należy zapewnić środki do wykrywania obecności wody w pomieszczeniach przyległych do zbiorników zawierających ciecz oraz przyległych do przestrzeni pustych, przez które przebiegają rury przewodzące ciecz. Dla określonych pomieszczeń wymagane to może być, po rozważeniu przez PRS zagrożenia, pominięte.

3.2.2.5 Należy zastosować co najmniej dwie niezależnie napędzane, samozasysające pompy, albo dwa zespoły pomp według 3.3.2.8, przyłączone do każdej magistrali zęzowej. Za niezależnie napędzane, samozasysające pompy mogą być uznane odpowiednie pompy balastowe, sanitarne, ogólnego użytku – jeżeli mają połączenie z instalacją zęzową.

3.2.2.6 Jako druga pompa może być wykorzystany eżektor, pod warunkiem że będzie zapewnione zasilanie eżektora przez oddzielną pompę odpowiednim strumieniem wody napędowej.

3.2.2.7 W przypadku gdy wydajność jednej pompy jest mniejsza niż wymagana, różnica wydajności może być uzupełniona przez drugą pompę. Jednakże wydajność mniejszej pompy nie powinna być mniejsza niż 1/3 łącznej wydajności obu pomp.

3.2.2.8 Każdy zespół pomp zęzowych może się składać z jednej lub większej ilości pomp, podłączonych do magistrali zęzowej. Warunkiem doboru wielkości i ilości pomp jest, aby łączna wydajność pomp była wystarczająca do zapewnienia odpowiedniego przepływu.

3.2.2.9 Odpowiednio do metody i okoliczności transportu morskiego *jednostki* na miejsce osadzenia, PRS może zaakceptować rozwiązania inne niż przewidziane w 3.3.2.5.

3.2.2.10 Rurociągi zęzowe powinny być wykonane ze stali lub innego materiału o odpowiednich właściwościach, uznanego przez PRS.

3.2.2.11 Wszystkie skrzynki rozdzielcze i ręcznie sterowane zawory powinny znajdować się w miejscach dostępnych w normalnych okolicznościach.

3.2.2.12 Instalacja zęzowa powinna umożliwiać przepompowanie wody zaolejonej, wody zanieczyszczonej środkami chemicznymi, oraz wody zęzowej nie zanieczyszczonej tymi substancjami - osobnymi pompami i rurociągami.

3.2.2.13 W przypadku zaworów sterowanych zdalnie, w każdym możliwym punkcie sterowania należy zapewnić odczyt aktualnego położenia zaworu. Wskaźnik położenia zaworu powinien ukazywać zmiany położenia wrzeciona zaworu.

3.2.2.14 Instalacja zęzowa (drenaż) stref zagrożonych wybuchem powinna być rozpatrywana indywidualnie, z uwzględnieniem ryzyka zagrożenia wybuchem.

3.2.2.15 Zaleca się, aby wewnętrzna średnica rurociągów zęzowych z poszczególnych przedziałów *jednostki* nie powinna być mniejsza niż wartość wyznaczona z poniższego wzoru (otrzymany wynik należy zaokrąglić do 5 mm):

$$d = 2,15\sqrt{A} + 25 \text{ [mm]}$$

gdzie: A [m^2] – powierzchnia zwilżona pomieszczenia, gdy pomieszczenie jest do połowy wypełnione wodą. Wewnętrzna średnica każdego odgałęzienia rurociągu zęzowego powinna być nie mniejsza niż 50 mm. W przypadku pomieszczeń o nieregularnych kształtach wartość A powinna być określana indywidualnie.

3.2.2.16 Powierzchnia przekroju głównych (zbiorczych) rurociągów zęzowych nie powinna być mniejsza niż łączna powierzchnia przekroju dwóch największych rurociągów dolotowych.

3.2.2.17 Wydajność każdej pompy lub zespołu pompowego, o których mowa w 3.3.2.5, w normalnych warunkach eksploatacji powinna zapewniać prędkość przepływu wody o wartości co najmniej 2 m/s w rurociągu o średnicy podanej w 3.3.2.16.

3.2.3 Instalacja zęzowa jednostki osadzonej na dnie

3.2.3.1 Instalacja zęzowa powinna zapewnić skuteczne osuszanie pomieszczeń, o których mowa w 3.3.2.1, w tym osuszanie z wody gaśniczej, przez:

- stałą instalację zęzową,
- osuszanie bezpośrednio do morza (z zachowaniem wymagań środowiskowych),
- osuszanie do niżej położonych pomieszczeń,
- osuszanie przez instalację przenośną.

3.2.3.2 Demontaż określonych urządzeń stałych, o których mowa w 3.2.2, jest dopuszczalny po uzgodnieniu z PRS.

3.3 Instalacja balastowa

3.3.1 Zakres zastosowania wymagań

Wymagania 3.3 dotyczą *jednostki* budowanej oraz będącej w stanie pływania lub w trakcie osadzania na dnie morskim, albo samodzielnego podnoszenia z dna.

Na *jednostce* osadzonej na dnie instalacja może być, po uzgodnieniu z PRS, częściowo lub całkowicie wyłączona z eksploatacji i nadzoru PRS.

3.3.2 Wymagania

3.3.2.1 Do stacjonarnych platform produkcyjnych obowiązują, mające zastosowanie, wymagania rozdziału 8 *Części VI Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich* PRS.

3.3.2.2 System balastowy *jednostki* powinien zapewniać napełnienie i opróżnienie każdego zbiornika balastowego przez jedną z co najmniej dwóch niezależnie napędzanych pomp lub przez kontrolowany swobodny przepływ wody.

3.4 Instalacja rurociągów odpowietrzających, przelewowych i pomiarowych

Obowiązują wymagania ujęte w p. 9 *Części VI Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich* PRS.

3.5 Instalacja odprowadzania spalin

Obowiązują wymagania ujęte w p. 10 *Części VI Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich* PRS.

3.6 Instalacja wentylacji

3.6.1 Wymagania dla wszystkich instalacji wentylacyjnych

3.6.1.1 Obowiązują mające zastosowanie do stacjonarnych platform produkcyjnych wymagania rozdziału 19 *Części VI Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich* PRS.

W przypadku gdy pompy czynnika procesowego na *jednostce* są zainstalowane w pomieszczeniu zamkniętym, obowiązują dla instalacji wentylacyjnej mające zastosowanie wymagania punktu 22.5.1.4 ww. części *Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich* PRS.

3.6.1.2 Wloty do instalacji wentylacyjnej powinny być zlokalizowane z dala od wylotów zimnych wydmuchów instalacji odgazowania w taki sposób, by unikać możliwości zasysania uwalnianego gazu.

3.6.1.3 Wloty powietrza do przedziału maszynowego z silnikami spalinowymi powinny być oddalone co najmniej o 3 m od granic stref zagrożonych wybuchem.

3.6.1.4 Obowiązują wymagania punktu 2.9 *Części V* oraz punktu 5.6 *Części VI* niniejszej publikacji.

3.6.2 Wymagania dodatkowe dla wentylacji przestrzeni zagrożonych wybuchem

3.6.2.1 Obowiązują wymagania rozdziału 18 Części VI niniejszej publikacji.

3.6.2.2 System wykrywania i sygnalizacji niebezpiecznego stężenia gazu powinien być zainstalowany:

- w wylotach wentylacji stref zagrożonych wybuchem, wentylowanych mechanicznie,
- we wlotach instalacji wentylacyjnych.

W przypadku urządzeń i instalacji, w których potencjalne źródła przecieku gazu są skoncentrowane w małym obszarze, możliwe jest pominięcie czujników stężenia gazu we wlotach do instalacji wentylacji mechanicznej, pod warunkiem że system wentylacyjny jest automatycznie wyłączany w przypadku wykrycia gazu w dowolnym miejscu strefy 1 i 2.

Zewnętrzne wloty powietrza do instalacji wentylacji pomieszczeń mieszkalnych powinny być zawsze wyposażone w czujniki stężenia gazu.

3.6.2.3 Wentylacja stref zagrożonych wybuchem powinna być niezależna od wentylacji stref, gdzie takie zagrożenie nie występuje.

3.6.2.4 Zamknięte przestrzenie zagrożone wybuchem powinny być wentylowane przy zachowaniu podciśnienia w stosunku do sąsiednich pomieszczeń o mniejszym zagrożeniu wybuchem. Układ wentylatorów powinien być uruchamiany sekwencyjnie, tak żeby wentylator wyciągowy był zawsze uruchamiany w pierwszej kolejności. Awaria systemu wentylacji powinna uruchamiać nadawanie sygnału alarmowego ostrzegającego personel znajdujący się w pobliżu. Wentylatory powinny spełniać wymagania 2.6.2.

3.6.2.5 Wloty i wyloty instalacji wentylacyjnej powinny być rozmieszczone w taki sposób, by zapewnić sprawną wentylację z uwzględnieniem potencjalnych źródeł wycieku gazu w postaci urządzeń i instalacji znajdujących się w wentylowanej strefie.

3.6.2.6 W kanałach wentylacyjnych wlotowych, przechodzących przez pomieszczenia o większym zagrożeniu wybuchem niż pomieszczenie wentylowane, powinno być utrzymywane nadciśnienie w stosunku do pomieszczeń o większym zagrożeniu wybuchem.

3.6.2.7 Powietrze wylotowe ze stref zagrożonych wybuchem powinno być prowadzone do wylotów oddzielnymi kanałami. Wylot kanału powinien być zlokalizowany w strefie, która w przypadku, gdy instalacja nie pracuje, powinna mieć ten sam lub mniejszy status zagrożenia wybuchem co pomieszczenie wentylowane. Wewnętrzna przestrzeń kanałów wentylacyjnych należy do tej samej strefy zagrożenia co strefa wentylowana.

3.6.2.8 Kanały wylotowe i przestrzeń w pobliżu wylotu z instalacji należą do tej samej klasy zagrożenia wybuchem co pomieszczenie wentylowane. Rozmiary strefy wokół wylotu z instalacji wentylacji strefy zagrożonej powinny być nie mniejsze niż rozmiary największego wentylowanego pomieszczenia.

3.6.3 Wymagania dla wentylacji nadciśnieniowej pomieszczeń zamkniętych

Instalacja wentylacyjna powinna umożliwiać:

- utrzymanie minimum 50 Pa nadciśnienia w odniesieniu do zewnętrznych stref zagrożonych wybuchem, w sytuacji gdy wszystkie otwory w pomieszczeniu są zamknięte,
- utrzymanie stałego przepływu powietrza z wentylowanego pomieszczenia na zewnątrz, przez wszystkie otwory otwarte.

3.7 Instalacja paliwa ciekłego

Obowiązują wymagania ujęte w p. 12 Części VI Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS.

3.8 Instalacja paliwa gazowego

Obowiązują wymagania ujęte w p. 2.12.9 Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS.

3.9 Instalacja oleju smarnego

Obowiązują wymagania ujęte w p. 13 Części VI Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS.

3.10 Instalacja wody chłodzącej

Obowiązują wymagania ujęte w p. 15 Części VI Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS.

3.11 Instalacja sprężonego powietrza

Obowiązują wymagania ujęte w p. 16 Części VI Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS.

3.12 Instalacje wody zasilającej kotły, parowa i skroplinowa

Obowiązują wymagania ujęte w p. 17 i 18 Części VI Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS.

3.13 Instalacja wody zaolejonej

Obowiązują wymagania podane w Części VIII niniejszej *Publikacji*.

3.14 Instalacja ścieków sanitarnych

Obowiązują wymagania podane w Części VIII niniejszej *Publikacji*.

3.15 Instalacja hydrauliki siłowej

Obowiązują wymagania ujęte w p. 7 Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS.

4 URZĄDZENIA PODNOŚNE PLATFORMY

4.1 Zakres zastosowania

4.1.1 Wymagania rozdziału 4 mają zastosowanie do urządzeń podnośnych platform przebudowywanych i przeznaczonych do osadzenia na dnie na stałe, na których dokonuje się przebudowy lub oceny technicznej wspomnianych urządzeń.

4.1.2 Wymagania ujęte w rozdziale 4 dotyczą przekładni redukcyjnych, kół napędzających (climbing pinions), zębatek (racks), układów blokowania położenia nóg, elementów elastycznych. Wymagania dotyczące konstrukcji wsporczej dla urządzeń podnośnych platformy oraz połączeń spawanych pomiędzy zębatką i strukturą nóg platformy zostały zamieszczone w Części II niniejszej *Publikacji*, p. 4.4.

4.2 Wymagania ogólne

4.2.1 Ocena poprawności konstrukcji urządzeń podnośnych platformy wymaga określenia charakterystyki obciążeń, jakim układ będzie poddawany w trakcie eksploatacji. W tym celu należy wziąć pod uwagę następujące stany pracy urządzeń podnośnych:

- podnoszenie nóg,
- opuszczanie nóg,
- podnoszenie pontonu platformy,
- opuszczanie pontonu platformy,
- eksploatacja w warunkach wyjątkowych (np. w przypadku, gdy jedno lub więcej urządzeń podnośnych ulegnie awarii),
- dociążanie,
- niekorzystne warunki atmosferyczne (sztorm),
- zatrzymanie (utyk) silnika napędowego w układzie podnoszenia platformy pod obciążeniem.

4.2.2 Wszystkie urządzenia podnośne platformy powinny być wykonane tak, aby przenieść obciążenia zachodzące podczas eksploatacji w warunkach opisanych w p. 4.2.1, z zachowaniem odpowiednich współczynników bezpieczeństwa.

4.2.3 Podczas określania rozkładu obciążeń elementów instalacji podnoszenia platformy należy brać pod uwagę następujące zjawiska:

- tarcie w prowadnicach nóg platformy,
- efekt zmiany położenia środka ciężkości jednostki.

Jeśli w dostępnej dokumentacji nie ma informacji na temat siły tarcia występującej w prowadnicach nóg platformy, to obliczeniową siłę tarcia można przyjąć jako 10% sił pionowych występujących w normalnych warunkach eksploatacji instalacji podnośnej platformy. W przypadku podnoszenia platformy w pozycji odbiegającej od pionowej (np. ze względu na nierównomierne osiadanie nóg w gruncie podczas dociążania), należy przyjąć większą wartość siły tarcia w prowadnicach nóg.

4.2.4 Urządzenia podnośne (włącznie z zębatką) powinny być zaprojektowane w taki sposób, by uszkodzenia wywołane przeciążeniem występowały w pierwszej kolejności w urządzeniach, do których jest łatwy dostęp. Oznacza to, że np. w przypadku przeciążenia silników napędowych lub podnoszenia platformy z załączoną blokadą położenia nóg – w pierwszej kolejności powinna wystąpić widoczna deformacja (uszkodzenie) łatwo dostępnych elementów, takich jak segment zębatki. Uszkodzenia te powinny być zauważalne przed wystąpieniem uszkodzeń w zamkniętej przekładni.

4.2.5 Urządzenia podnośne powinny być zaprojektowane w taki sposób, by uniknąć samoczynnego blokowania położenia nóg w trybie opuszczania platformy.

4.3 Rozmieszczenie urządzeń podnośnych

4.3.1 Urządzenia podnośne platformy powinny być tak rozmieszczone, by możliwy był indywidualny demontaż poszczególnych zespołów (np. w celach serwisowych).

4.3.2 Urządzenia podnośne platformy powinny być mocowane do konstrukcji wsporczej w taki sposób, by ugięcia elastycznych podkładek montowanych pomiędzy konstrukcją wsporczą a pontonem platformy nie wpływały negatywnie na pracę układu koło napędzające/zębatka.

4.3.3 Elastyczne podkładowki gumowe powinny być zabezpieczone powłoką ochronną na bazie oleju.

4.3.4 Silniki napędowe powinny być wyposażone w możliwość ręcznego obracania wałem (np. poprzez czworokątny czop wykonany na końcówce wału silnika, przeznaczony do mocowania ręcznej korby).

4.3.5 Wymagane jest stosowanie układu blokowania pracy silników (poprzez odcięcie zasilania), w kresie gdy blokada położenia nóg jest załączona.

4.4 Przekładnie redukcyjne

Do przekładni redukcyjnych mają zastosowanie wymagania ujęte w punkcie 4.2 *Części VI, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS*.

4.5 Koło napędzające i zębatka

Konstrukcja kół napędzających, wraz z ich łożyskami, i zębatek podlega specjalnego rozpatrzenia przez PRS.

4.6 Korpusy przekładni i obudowy łożysk

4.6.1 Korpusy i obudowy łożysk powinny być projektowane w taki sposób, by wyeliminować odkształcenia niedopuszczalne z punktu widzenia prawidłowej współpracy kół zębatych przekładni.

4.6.2 Konstrukcja korpusu przekładni powinna umożliwiać przeprowadzenie inspekcji kół zębatych i łożysk ślizgowych. W przypadku przekładni z równoległymi wałami oznacza to zastosowanie pokryw inspekcyjnych, natomiast w przypadku przekładni planetarnych oznacza zastosowanie otworów inspekcyjnych na potrzeby boroskopii.

4.7 Wały napędowe i ich połączenia

4.7.1 Wymagania dotyczące połączeń wałów w postaci połączeń skurczowych, kołnierзовych, wpustowych i innych zostały przedstawione w p. 4 Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS.

4.7.2 Wały napędowe powinny być zaprojektowane w taki sposób, by wytrzymałość wału była zgodna z wymaganiami określonymi w p. 4.2.1. Należy rozpatrywać złożony stan naprężeń, wynikający z jednoczesnego skręcania i zginania. Współczynniki koncentracji naprężeń mogą być przyjmowane na podstawie danych ze stosownej literatury lub na podstawie wymagań zamieszczonych w p. 4 Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS.

4.8 Łożyska

4.8.1 Minimalna trwałość łożysk tocznych (kulkowych i walcowych) powinna wynosić L_{10a} (ISO 281), co powinno odpowiadać okresom między zaplanowanymi remontami. Podczas określania trwałości łożysk można brać pod uwagę wpływ jakości smarowania, pod warunkiem że spełnione są niezbędne wymagania, głównie dotyczące czystości środka smarnego.

4.8.2 Naprężenia na projektowanej powierzchni roboczej, w maksymalnie obciążonych łożyskach ślizgowych, nie powinny przekraczać 50% granicy plastyczności materiału, z którego wykonano łożysko. Łożysko i układ smarowania powinny być tak zaprojektowane, by unikać zużycia, które mogłoby powodować luzy niedopuszczalne z punktu widzenia prawidłowej współpracy kół zębatych przekładni.

4.9 Hamulce mechanizmów napędowych

4.9.1 Mechanizmy napędowe instalacji podnoszenia platformy powinny być wyposażone w hamulce wałów napędowych. Hamulce powinny być automatycznie załączane w przypadku zaniku zasilania elektrycznego urządzeń podnośnych.

4.9.2 Wartość statycznego momentu hamującego powinna być nie mniejsza niż 1,3 wartości maksymalnego momentu występującego w sytuacji wymagającej załączenia hamulca.

4.10 Elementy elastyczne

Elementy elastyczne urządzeń podnośnych platformy powinny być przedmiotem specjalnego rozpatrzenia PRS.

4.11 Układy kontrolne

4.11.1 Wymagane jest następujące wyposażenie kontrolne urządzeń podnośnych platformy:

- zdalna sygnalizacja i alarm włączonej blokady położenia nóg platformy oraz hamulca mechanizmu napędowego, uruchamiany w sytuacji próby uruchomienia silników przy włączonym hamulcu/blokadzie. Alarm powinien być uruchamiany przez niezależny czujnik mechaniczny;
- zdalna sygnalizacja i alarm przegrzania silnika elektrycznego;
- stała zdalna sygnalizacja obciążeń występujących podczas podnoszenia/opuszczania. Należy zapewnić monitorowanie obciążeń nóg platformy występujących podczas podnoszenia/opuszczania platformy. System powinien wygenerować alarm w przypadku przekroczenia maksymalnego dopuszczalnego obciążenia.

4.12 Próby urządzeń podnośnych

4.12.1 Próby urządzeń podnośnych powinny być wykonywane zgodnie z programem prób zatwierdzonym przez PRS.

4.12.2 W ramach prób urządzeń podnośnych wykonywanych na jednostce należy kontrolować ustawienie i współpracę zębatek i kół napędzających.

4.12.3 Próby ruchowe urządzeń podnośnych *jednostki* nowobudowanej lub przebudowanej powinny być prowadzone przy maksymalnych projektowych obciążeniach występujących w trybie podnoszenia i opuszczania platformy. Minimalny czas trwania testu powinien obejmować okres jednego cyklu pracy urządzeń w trybie podnoszenia lub opuszczania.

4.12.4 Próby powinny obejmować kontrolę poprawności działania hamulca mechanizmu napędowego (patrz. p. 4.9).

CZĘŚĆ V

Ochrona przeciwpożarowa i przeciwwybuchowa

1	Wymagania ogólne	138
1.1	Zakres zastosowania	138
1.2	Definicje	138
1.3	Normy i dokumenty IMO przywołane w niniejszej Części V	140
1.4	Zakres nadzoru	140
1.5	Dokumentacja techniczna ochrony przeciwpożarowej	142
1.6	Gotowość do pracy, konserwacja i utrzymanie	145
2	Konstrukcyjna ochrona przeciwpożarowa	145
2.1	Wymagania dotyczące konstrukcji <i>jednostki</i>	145
2.2	Odporność ogniowa przegród pionowych i poziomych	146
2.3	Konstrukcja pomieszczeń mieszkalnych, służbowych i posterunków dowodzenia	148
2.4	Materiały stosowane do wyposażenia pomieszczeń	149
2.5	Przedziały maszynowe	151
2.6	Magazyny farb i cieczy palnych	151
2.7	Warsztaty spawalnicze	151
2.8	Pomieszczenia kuchenne	151
2.9	Wentylacja	152
2.10	Drogi ewakuacji	154
3	Instalacje gaśnicze	157
3.1	Wymagania ogólne	157
3.2	Instalacja wodnohydrantowa	157
3.3	Instalacje zraszające wodne	160
3.4	Instalacja kurtyn wodnych	161
3.5	Stała pokładowa instalacja pianowa	161
3.6	Stałe gazowe instalacje gaśnicze	163
4	Instalacje sygnalizacji pożarowej oraz detekcji gazów palnych	166
4.1	Stała instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru	166
4.2	Stały system wykrywania gazu węglowodorowego (z linią próbkowania powietrza)	170
5	Sprzęt pożarniczy, sprzęt ucieczkowy	172
5.1	Wymagania ogólne	172
5.2	Gaśnice przenośne i przewoźne	172
5.3	Wyposażenie strażackie	173
5.4	Sprężarki do ładowania butli powietrzem do oddychania	174
5.5	Ucieczkowe aparaty oddechowe	174
6	Zabezpieczenie przeciwpożarowe pomieszczeń i rejonów na <i>jednostce</i>	175
6.1	Pomieszczenia mieszkalne, służbowe i robocze oraz posterunki dowodzenia	175
6.2	Pomieszczenia kuchenne	175
6.3	Magazyny farb i cieczy palnych	176
6.4	Przedziały maszynowe i pomieszczenia z urządzeniami opalanymi paliwem ciekłym	176
6.5	Przedziały maszynowe i kotłownie z urządzeniami opalanymi surową ropą naftową lub gazem	177
6.6	Pokład z instalacjami produkcyjnymi	178
6.7	Rejon głowic eksploatacyjnych (nadwodnych głowic odwiertu) oraz wieży wiertniczej	178
6.8	Wykrywanie i sygnalizacja pożaru	178
6.9	Wykrywanie i sygnalizacja gazu węglowodorowego	179
6.10	Wykrywanie i sygnalizacja gazów toksycznych	179
7	Urządzenia i instalacje stwarzające zagrożenie pożarowe i wybuchowe	180
7.1	Urządzenia do obsługi śmigłowca	180
7.2	Butle z gazami technicznymi do spawania (tlenem lub acetylenem)	183
7.3	Instalacje gazu płynnego do celów gospodarczych	184
7.4	Ogrzewanie pomieszczeń	184
8	Przeglądy okresowe dotyczące ochrony przeciwpożarowej i przeciwwybuchowej	185
8.1	Przegląd roczny	185
8.2	Przegląd pięcioletni	195

1 WYMAGANIA OGÓLNE

1.1 Zakres zastosowania

1.1.1 *Część V – Ochrona przeciwpożarowa i przeciwwybuchowa* ma zastosowanie do konstrukcyjnej ochrony przeciwpożarowej, instalacji gaśniczych, sygnalizacji pożarowej oraz sprzętu pożarniczego, stosowanego na platformach, zwanych dalej *jednostkami*, zdefiniowanych w 1.2.1 Części I jako *jednostki* i morskie jednostki. Dopuszcza się zastosowanie na *jednostce* alternatywnych/nowatorskich konstrukcji lub rozwiązań zabezpieczenia przeciwpożarowego, odbiegających od rozwiązań nakazowych, określonych w niniejszej Części V pod warunkiem, że takie konstrukcje lub rozwiązania spełniają cele bezpieczeństwa pożarowego i wymagania funkcjonalne, co podlega weryfikacji poprzez zatwierdzenie dokumentacji technicznej i przeprowadzenie odpowiednich badań lub prób.

1.2 Definicje

Definicje z zakresu terminologii ogólnej stosowanej w *Publikacji* podane są w *Części I – Zasady pełnienia nadzoru*.

Dla potrzeb niniejszej części V wprowadza się dodatkowo następujące definicje:

1. **Drzwi gazoszczelne** – stałe, ściśle przylegające drzwi przeznaczone do powstrzymania przepływu gazu w normalnych warunkach atmosferycznych.
2. **Dolna granica palności/wybuchowości** – minimalne stężenie składnika palnego w mieszaninie z powietrzem (lub innym środkiem utleniającym), poniżej którego mieszanina staje się niezapalna lub powyżej którego możliwe jest samorzutne rozprzestrzenianie się płomienia w mieszaninie.
3. **Górna granica palności/wybuchowości** – maksymalne stężenie składnika palnego w mieszaninie z powietrzem (lub innym środkiem utleniającym), powyżej którego mieszanina przestaje być zapalna.
4. **Dyrektywa MED** – *Dyrektywa Rady 96/98/WE z dnia 20 grudnia 1996 r. w sprawie wyposażenia statków*, wraz z poprawkami, która – w odniesieniu do ochrony przeciwpożarowej – ustala wymagania i zakres certyfikacji wyposażenia stosowanego na statkach podlegających *Konwencji SOLAS 74/78*, z poprawkami, podnoszących banderę państwa członkowskiego Unii Europejskiej.
5. **Grupa pożarów** – określenie pożarów w zależności od rodzaju palącego się materiału i sposobu jego spalania. Pożary dzielą się na następujące grupy:
 - grupa A – pożary materiałów stałych, zwykle pochodzenia organicznego, takich jak: drewno, papier, węgiel itp., których normalne spalanie zachodzi z tworzeniem żarzących się węgli;
 - grupa B – pożary cieczy, takich jak: oleje napędowe, benzyna, alkohole itp. i materiałów stałych topiących się wskutek ciepła, takich jak: tłuszcz, smoła itp.;
 - grupa C – pożary gazów, takich jak: metan, acetylen, wodór itp.;
 - grupa D – pożary metali i stopów metali lekkich, takich jak: magnez, sód, aluminium itp.;
 - grupa F lub K – pożary olejów jadalnych i tłuszczów w urządzeniach kuchennych.
6. **Kodeks FSS** – Międzynarodowy kodeks systemów bezpieczeństwa pożarowego, wraz z poprawkami, przyjęty przez IMO rezolucją MSC.98(73).
7. **Kodeks FTP** – Międzynarodowy kodeks stosowania procedur prób ogniowych, wraz z poprawkami, przyjęty przez IMO rezolucją MSC.61(67).
8. **Kodeks MODU** – Kodeks budowy i wyposażenia ruchomych platform wiertniczych, przyjęty przez IMO rezolucją A.1023(23).
9. **Lotnisko śmigłowca** – platforma specjalnie przeznaczona do lądowania śmigłowca na *jednostce*.
10. **Materiał niepalny** – taki materiał, który po podgrzaniu do temperatury 750°C nie pali się, ani nie wydziela palnych par w ilości wystarczającej do ich samozapłonu, przy czym własności te powinny być potwierdzone badaniem zgodnie z *Kodeksem FTP*, Załącznik 1, Część 1. Każdy inny materiał jest materiałem palnym.
11. **Materiał równoważny stali** – materiał niepalny, który – ze względu na swoje własności lub właściwości pokrywającej go izolacji – poddany działaniu ognia, na końcu standardowej

próby ogniowej ma cechy konstrukcyjne i odporność ogniową równoważną stali (np. stop aluminium lub materiał kompozytowy, pokryty izolacją). Materiał kompozytowy równoważny stali podlega badaniu zgodnie z wytycznymi zawartymi w okólniku IMO MSC/Circ.732.

12. **Pomieszczenia mieszkalne** – pomieszczenia takie, jak: ogólnego użytku, korytarze, toalety, kabiny mieszkalne, biura, szpitale, kina, pomieszczenia gier i zabaw, pentry niewyposażone w urządzenia do gotowania oraz inne podobne pomieszczenia. Pomieszczenia ogólnego użytku stanowią część pomieszczeń mieszkalnych, które są używane jako hole, jadalnie, salony i podobne stałe pomieszczenia zamknięte.
13. **Pomieszczenia robocze** – otwarte lub zamknięte pomieszczenia, w których znajduje się wyposażenie i urządzenia związane z procesami produkcyjnymi, które nie stanowią stref zagrożonych wybuchem i przedziałów maszynowych.
14. **Pomieszczenia służbowe** – pomieszczenia, takie jak kuchnie, pentry wyposażone w urządzenia do gotowania, schowki i magazyny, warsztaty niestanowiące części przedziałów maszynowych oraz podobne pomieszczenia, a także szyby prowadzące do takich pomieszczeń.
15. **Pomieszczenia zamknięte** – pomieszczenia ograniczone przez podłogę, ściany i pokłady, które mogą mieć drzwi i okna.
16. **Posterunki dowodzenia** – pomieszczenia, w których znajdują się urządzenia radiowe lub główne urządzenia nawigacyjne *jednostki*, jak również pomieszczenia, w których są zgrupowane urządzenia do rejestrowania powstania pożaru lub sterowania jego gaszeniem, lub w których znajduje się instalacja gaśnicza obsługująca inne rozlokowane na *jednostce* pomieszczenia, a także centralne stanowisko sterowania jednostki (CSJ) oraz centralne stanowisko sterowania produkcją (CSP). Pomieszczenie, w którym znajduje się awaryjne źródło energii nie jest traktowane jak posterunek dowodzenia.
17. **Przedziały maszynowe** – wszystkie przedziały maszynowe kategorii A oraz inne pomieszczenia, w których znajdują się urządzenia napędowe, kotły oraz inne urządzenia produkcyjne, silniki spalinowe, prądnice i większe urządzenia elektryczne, stacje bunkrowania paliwa, urządzenia chłodnicze, wentylacyjne i klimatyzacyjne oraz inne podobne pomieszczenia, jak również szyby prowadzące do tych pomieszczeń.
18. **Przedziały maszynowe kategorii A** – wszystkie pomieszczenia, w których znajdują się silniki spalinowe, służące do:
 - napędu głównego; albo
 - innych celów, jeśli ich łączna moc jest nie mniejsza niż 375 kW,lub w których znajdują się kotły opalane paliwem ciekłym oraz szyby prowadzące do takich pomieszczeń.
19. **Przegrody klasy A** – konstrukcje ogniotrwałe utworzone przez grodzie, ściany lub pokłady, które spełniają następujące kryteria:
 - .1 są wykonane ze stali lub materiału równoważnego stali;
 - .2 są dostatecznie usztywnione;
 - .3 są izolowane uznanymi materiałami niepalnymi w taki sposób, żeby średnia temperatura na stronie niewystawionej na działanie ognia nie wzrosła więcej niż o 140°C ponad temperaturę początkową, a w żadnym punkcie, włączając w to wszystkie połączenia, temperatura maksymalna nie wzrosła więcej niż o 180 °C ponad temperaturę początkową przez okres co najmniej:
 - klasa A-60 – 60 min;
 - klasa A-30 – 30 min;
 - klasa A-15 – 15 min;
 - klasa A-0 – 0 min,
 - .4 są wykonane tak, aby zachowywały ognio- i dymoszczelność do końca jednogodzinnej standardowej próby ogniowej;
 - .5 prototyp konstrukcji ściany lub pokładu tworzącej przegrodę klasy A przeszedł z wynikiem pozytywnym badanie zgodnie z wymaganiami *Kodeksu FTP*, Załącznik 1, Część 3.
20. **Przegrody klasy B** – konstrukcje opóźniające pożar, utworzone przez ściany, pokłady, sufity lub oszalowania, które spełniają następujące kryteria:
 - .1 są wykonane z uznanych materiałów niepalnych, a wszystkie materiały użyte do ich konstrukcji i zamocowania są niepalne z takim wyjątkiem, że na ich powierzchni dopuszcza się

- stosowanie powłok malarskich lub oklein mających własność wolnego rozprzestrzeniania płomienia;
- .2 są izolowane w taki sposób, żeby średnia temperatura na stronie niewystawionej na działanie ognia nie wzrosła o więcej niż 140°C ponad temperaturę początkową, a w żadnym punkcie, włączając w to wszystkie połączenia, temperatura maksymalna nie wzrosła o więcej niż 225°C ponad temperaturę początkową, przez okres co najmniej:
klasa B-15 – 15 min;
klasa B-0 – 0 min,
 - .3 są wykonane tak, aby zachowywały ognioszczelność podczas 30-minutowej standardowej próby ogniowej;
 - .4 prototyp konstrukcji tworzącej przegrodę klasy B przeszedł z wynikiem pozytywnym badanie zgodnie z wymaganiami *Kodeksu FTP*, Załącznik 1, Część 3.
21. Przegrody klasy C – konstrukcje wykonane z uznanych materiałów niepalnych, przy czym nie jest wymagane spełnienie ograniczeń dotyczących przenikania przez nie dymu i ognia oraz wzrostu temperatury. Dozwolone są zewnętrzne okleiny palne, pod warunkiem że spełniają mające zastosowanie wymagania określone w niniejszej części V.
 22. Strefy zagrożone wybuchem – wszystkie rejony, w których ze względu na obecność atmosfery palnej, użycie bez odpowiedniego zabezpieczenia urządzeń mechanicznych lub elektrycznych może spowodować pożar lub eksplozję.
 23. Standardowa próba ogniowa – badanie w odniesieniu do konstrukcji pożarowych, w którym wzorce odpowiednich ścian lub pokładów poddawane są w piecu badawczym działaniu temperatur odpowiadających w przybliżeniu krzywej przyrostu temperatury w czasie, zgodnie z metodą badawczą określoną w *Kodeksie FTP*, Załącznik 1, Część 3.
 24. Sufity ciągłe klasy B, oszalowania ciągłe klasy B – sufity lub oszalowania klasy B, które są zakończone wyłącznie na przegrodach klasy A lub B.
 25. Wolne rozprzestrzenianie płomienia – w odniesieniu do materiałów stosowanych w konstrukcyjnej ochronie przeciwpożarowej, oznacza że powierzchnia określona w ten sposób wystarczająco ogranicza rozprzestrzenianie się płomieni ognia, co powinno być potwierdzone badaniem zgodnie z *Kodeksem FTP*, Załącznik 1, Część 5.

1.3 Normy i dokumenty IMO przywołane w niniejszej Części V

- .1 PN-EN ISO 13702: Przemysł naftowy i gazowniczy – Ochrona przeciwpożarowa i przeciwybuchowa na platformach morskich – Wymagania i wytyczne.
- .2 A.951(23): Zmienione wytyczne dotyczące gaśnic przenośnych w wykonaniu morskim.
- .3 A.952(23): Symbole graficzne do stosowania na planach ochrony przeciwpożarowej.
- .4 MSC.1/Circ.1312/Corr.1: Zmienione wytyczne i kryteria przeprowadzania prób i badań środków pianotwórczych dla stałych instalacji gaśniczych.
- .5 MSC.1/Circ.1318: Wytyczne dotyczące konserwacji i przeglądów stałych instalacji gaśniczych na ditlenek węgla.
- .6 MSC.1/Circ.1432: Zmienione wytyczne dotyczące konserwacji i przeglądów instalacji gaśniczych i wyposażenia przeciwpożarowego

1.4 Zakres nadzoru

1.4.1 Zasady ogólne dotyczące postępowania podczas nadzoru nad budową i przeprowadzania przeglądów w zakresie dotyczącym konstrukcyjnej ochrony przeciwpożarowej, instalacji gaśniczych oraz instalacji wykrywania i sygnalizacji pożaru podane są w *Części I – Zasady pełnienia nadzoru*.

1.4.2 Nadzorowi podczas budowy lub przebudowy *jednostki* podlegają: konstrukcje przeciwpożarowe, instalacje gaśnicze, instalacje wykrywania i sygnalizacji pożaru, instalacje wykrywania gazów oraz inne systemy i rozwiązania z zakresu ochrony przeciwpożarowej, których dokumentacja jest przedmiotem rozpatrzenia i zatwierdzenia, jak też urządzenia i instalacje stwarzające zagrożenie pożarowe.

1.4.3 Następujące konstrukcje/elementy wyposażenia/urządzenia stosowane w ochronie przeciwpożarowej podlegają certyfikacji na zgodność z mającymi zastosowanie przepisami stosowanymi w ochronie przeciwpożarowej:

- .1 konstrukcje przegród pożarowych klasy A, B i C,
- .2 drzwi pożarowe,
- .3 elementy układów sterowania drzwi pożarowych,
- .4 okna i iluminatory klasy A i B,
- .5 materiały niepalne,
- .6 pierwsze pokrycia pokładów,
- .7 materiały wolno rozprzestrzeniające płomień stosowane na wykończenia powierzchni ścian, sufitów oraz podłóg,
- .8 klapy przeciwpożarowe (wentylacyjne),
- .9 przejścia przez przegrody klasy A i B: kabli elektrycznych, rurociągów, kanałów wentylacyjnych, szybów itp.,
- .10 elementy stałych instalacji zraszających wodnych: zawory sterujące, dysze, działka zraszające,
- .11 elementy instalacji na ditlenek węgla (CO₂) : butle, zawory kierunkowe, szafki sterujące, łączniki elastyczne, dysze wylotowe,
- .12 gazowe instalacje gaśnicze z „czystym” środkiem gaśniczym, traktowane jako zamienniki halonu,
- .13 elementy stałych instalacji gaśniczych pianowych: dozowniki środka pianotwórczego, zawory sterujące, działka pianowe, środki pianotwórcze,
- .14 instalacje wykrywania i sygnalizacji pożaru,
- .15 systemy wykrywania gazów palnych i toksycznych,
- .16 przenośne przyrządy do pomiaru stężenia tlenu i wykrywania gazów palnych,
- .17 zawory hydrantowe i węże pożarnicze,
- .18 prądownice wodne,
- .19 gaśnice przenośne i przewoźne oraz agregaty gaśnicze,
- .20 wyposażenie strażackie,
- .21 ucieczkowe aparaty oddechowe.

1.4.4 Potwierdzeniem przeprowadzenia procedury certyfikacji jest *Świadectwo PRS uznania typu wyrobu* do stosowania w warunkach panujących na morzu. Zamiast *Świadectwa uznania typu wyrobu*, dla ww. wyposażenia akceptowane jest świadectwo zgodności z wymaganiami *Dyrektywy MED*.

1.4.5 PRS może wyrazić zgodę na jednorazowe dopuszczenie danej konstrukcji pożarowej, materiału, wyrobu lub instalacji, dla którego wymagane jest uznanie typu wyrobu, do montażu na *jednostce*, wystawiając świadectwo odbioru/metrykę po przeprowadzeniu odbioru i prób, zgodnie z wcześniej uzgodnionym programem odbioru i prób.

1.4.6 Pompy pożarowe, pompy wody zasilającej instalacji zraszających, pompy wody zasilającej i środka pianotwórczego instalacji gaśniczych pianowych podlegają u producenta odbiorowi i próbom działania zgodnie z zatwierdzonym programem prób pod nadzorem inspektora PRS.

1.4.7 Zbiorniki i butle ciśnieniowe instalacji gaśniczych gazowych, a także elementy wysokociśnieniowe instalacji gaśniczych, np. kolektor CO₂, podlegają u producenta odbiorowi i próbom ciśnieniowym zgodnie z zatwierdzonym programem prób pod nadzorem inspektora PRS.

1.4.8 Podczas eksploatacji *jednostki*, instalacje gaśnicze i urządzenia stosowane w ochronie przeciwpożarowej oraz urządzenia i wyposażenie stwarzające dodatkowe zagrożenie pożarowe podlegają okresowym przeglądom technicznym i atestacji.

1.4.9 Przeglądy, konserwacje i naprawy stałych instalacji gaśniczych, instalacji sygnalizacji wykrywczej pożaru oraz detekcji gazów palnych, sprzętu pożarniczego (gaśnice i przenośne zestawy pianowe), aparatów oddechowych oraz systemów oświetlenia dolnego dróg ewakuacji, a także badania laboratoryjne środków pianotwórczych mogą być przeprowadzane wyłącznie przez stacje serwisowe uznane przez PRS.

1.4.10 Stacje serwisowe ubiegające się o uznanie PRS powinny spełniać wymagania podane w *Publikacji Nr 51/P – Zasady uznawania firm serwisowych*.

1.5 Dokumentacja techniczna ochrony przeciwpożarowej

1.5.1 Dokumentacja nadzoru

Przed rozpoczęciem budowy/przebudowy *jednostki* należy przedstawić instytucji nadzorującej budowę (PRS) następującą dokumentację:

A. Konstrukcyjna ochrona przeciwpożarowa:

- .1** plan konstrukcyjnej ochrony przeciwpożarowej z podaniem nazw i kategorii zagrożenia pożarowego pomieszczeń, obejmujący:
 - rozmieszczenie przegród pożarowych klasy A, B i C z uwzględnieniem zamknięć otworów w tych przegrodach,
 - rozmieszczenie przegród przeciwciągowych,
 - szczegóły konstrukcyjne przegród,
 - oznaczenie dróg ewakuacji,
 - rozwiązania typowych przejść rurociągów, kabli i kanałów wentylacyjnych przez przegrody pożarowe,
- .2** plan drzwi, wraz ze sterowaniem drzwi pożarowych,
- .3** plan okien i iluminatorów,
- .4** plan izolacji pomieszczeń,
- .5** plan pokryć pokładów,
- .6** plan wyposażenia pomieszczeń *jednostki*, obejmujący:
 - oszalowania ścian i sufitów,
 - wyłożenia podłóg,
 - wykaz mebli tapicerowanych, tekstyliów zawieszanych i składników pościeli,
- .7** plan konserwacji i malowania,
- .8** obliczenia obciążenia ogniowego (całkowitej ilości materiałów palnych zastosowanych w pomieszczeniach mieszkalnych, służbowych i w posterunkach dowodzenia),
- .9** plan wentylacji i klimatyzacji pomieszczeń, z rozmieszczeniem kanałów wentylacyjnych, wlotów i wylotów powietrza, oraz klap przeciwpożarowych,
- .10** plan dróg ewakuacji i miejsc zbiórki,
- .11** wykaz wymaganych certyfikatów dla zastosowanych materiałów/elementów/konstrukcji przegród pożarowych.

B. Czynna ochrona przeciwpożarowa:

- .1** założenia ochrony przeciwpożarowej *jednostki*,
- .2** rozplanowanie urządzeń przeciwpożarowych na *jednostce*,
- .3** plan instalacji wodnohydrantowej,
- .4** plan instalacji zraszającej wodnej,
- .5** plan instalacji kurtyn wodnych,
- .6** plan instalacji gaśniczej do gaszenia pożaru wewnątrz kanału wentylacji wyciągowej znad pieca kuchennego oraz instalacji gaśniczej urządzenia kuchennego do gotowania w głębokim tłuszczu,
- .7** plan instalacji gaśniczej pianowej,
- .8** plan gazowej instalacji gaśniczej dla przedziałów maszynowych,
- .9** plan instalacji wykrywania i sygnalizacji pożaru,
- .10** plan systemu detekcji gazów palnych i toksycznych,
- .11** plan rozmieszczenia sprzętu pożarniczego,
- .12** plan instalacji gaśniczej magazynu farb lub cieczy palnych,
- .13** wykaz wymaganych certyfikatów dla zastosowanych elementów/urządzeń/wyposażenia/sprzętu pożarniczego.

C. Urządzenia i wyposażenie stwarzające dodatkowe zagrożenie pożarowe:

- .1 plan urządzeń do obsługi śmigłowca, obejmujący instalacje gaśnicze i wyposażenie lotniska dla śmigłowca,
- .2 plan instalacji z gazami technicznymi do spawania,
- .3 plan instalacji gazu płynnego do celów gospodarczych.

Dokumentacja powinna zawierać odpowiednio: obliczenia, specyfikacje materiałowe, wykazy urządzeń i elementów instalacji oraz wszystkie niezbędne informacje pozwalające ocenić, że konstrukcje/urządzenia/instalacje spełniają wymagania tej *Publikacji*.

1.5.2 Plan ochrony przeciwpożarowej

1.5.2.1 Na *jednostce* powinien znajdować się *Plan ochrony przeciwpożarowej*, opracowany na bazie planu ogólnego, pokazujący rozmieszczenie:

- .1 posterunków dowodzenia (CSP oraz CSJ),
- .2 stref i przegród pożarowych,
- .3 czujek wykrywczych pożaru, ręcznych przycisków pożarowych oraz centralki wykrywczej pożaru,
- .4 czujek wykrywczych gazu palnego,
- .5 czujek wykrywczych siarkowodoru,
- .6 aparatów ochrony dróg oddechowych,
- .7 przycisków alarmu ogólnego,
- .8 instalacji/urządzeń gaszenia pożaru oraz sprzętu gaśniczego,
- .9 wyposażenia strażackiego,
- .10 zestawu ratowniczego dla śmigłowca,
- .11 dysz zraszających wodnych,
- .12 stacji awaryjnego odcięcia (takich jak odcięcie źródła paliwa, wyłączenie silników itd.) oraz przycisków systemu ESD,
- .13 systemów wentylacji, włącznie z miejscami położenia klap przeciwpożarowych, miejscami sterowania wentylatorów, z oznaczeniem numerów identyfikacyjnych wentylatorów obsługujących każdą sekcję,
- .14 drzwi pożarowych/wodoszczelnych oraz miejsca ich zdalnego sterowania,
- .15 miejsca sterowania głowic przeciwerupcyjnych,
- .16 głównych i pomocniczych dróg ewakuacji oraz kierunki ewakuacji ze wszystkich rejonów i pomieszczeń *jednostki* na pokład otwarty, do miejsc wsiadania do łodzi i tratw ratunkowych, oraz drogi dojścia do pomieszczeń.
- .17 miejsc zbiórki personelu i środków ratunkowych.

Dodatkowo, na *Planie* powinny być pokazane inne urządzenia i systemy ochrony przeciwpożarowej, jeśli zostały zainstalowane, uwzględniając wielkość przeznaczenie i instalacje produkcyjne *jednostki*.

Na *Planie* powinien być umieszczony profil *jednostki*, z oznaczonymi poziomami pokładów, pokazujący rozmieszczenie głównych pionowych i poziomych przegród pożarowych oraz głównych i pomocniczych dróg ewakuacji.

Na *Planie* w tabeli zestawieniowej powinna być podana liczba wymaganego sprzętu pożarniczego i innych policzalnych urządzeń stosowanych w ochronie przeciwpożarowej.

1.5.2.2 Symbole graficzne użyte na *Planie ochrony przeciwpożarowej* powinny być zgodne z symbolami podanymi w rezolucji A.952(23), natomiast wszystkie napisy powinny być wykonane w języku urzędowym Administracji Morskiej *jednostki*.

1.5.2.3 Na planach ochrony przeciwpożarowej przeznaczonych dla *jednostek* istniejących, zbudowanych przed 1 stycznia 2004 r., mogą być stosowne symbole graficzne podane w rezolucji A.654(16).

1.5.2.4 *Plan ochrony przeciwpożarowej* powinien być wywieszony na *jednostce* w widocznych miejscach, w holach, mesie, a także powinien być dostępny w sterowni i w posterunkach dowodzenia (CSP oraz CSJ).

1.5.2.5 *Plan ochrony przeciwpożarowej* powinien być aktualizowany, a wszelkie uzupełnienia powinny być wnoszone na bieżąco przez oficera odpowiedzialnego za ochronę przeciwpożarową *jednostki*.

1.5.2.6 *Plan ochrony przeciwpożarowej* powinien być zatwierdzony przez Administrację Morską lub przez upoważnioną instytucję.

1.5.3 Dokumentacja eksploatacyjna

1.5.3.1 Na *jednostce* powinna znajdować się następująca dokumentacja:

- .1 Plan utrzymania i konserwacji urządzeń ochrony przeciwpożarowej,
- .2 Podręcznik szkoleń pożarowych.

1.5.3.2 *Plan utrzymania i konserwacji* powinien zawierać informacje dotyczące przeprowadzania przez personel *jednostki* konserwacji, prób i przeglądów instalacji gaśniczych, urządzeń i wyposażenia przeciwpożarowego w zakresie obejmującym:

- .1 instalacje gaśnicze wodnohydrantowe, pompy pożarowe i zawory hydrantowe, łącznie z węzłami pożarniczymi, prądownicami i łącznikami międzynarodowymi;
- .2 stałe instalacje wykrywania i sygnalizacji pożaru;
- .3 wszystkie stałe instalacje gaśnicze oraz inne urządzenia gaśnicze;
- .4 systemy wentylacji z klapami przeciwpożarowymi i dymowymi, wentylatorami i ich sterowaniem;
- .5 awaryjne odcięcie zasilania paliwem;
- .6 drzwi pożarowe, łącznie z ich sterowaniem;
- .7 systemy alarmu ogólnego;
- .8 ucieczkowe aparaty oddechowe;
- .9 gaśnice, łącznie z gaśnicami zapasowymi;
- .10 przenośne przyrządy do wykrywania gazów palnych i pomiaru stężenia tlenu;
- .11 systemy wykrywania i sygnalizacji gazu;
- .12 wyposażenie strażackie.

Plan utrzymania i konserwacji powinien uwzględniać zalecenia podane w okólniku IMO MSC.1/Circ.1432 oraz w MSC.1/Circ.1318.

Plan utrzymania i konserwacji może być opracowany w wersji komputerowej.

1.5.3.3 *Podręcznik szkoleń pożarowych* powinien zawierać instrukcje i informacje dotyczące postępowania w przypadku powstania pożaru oraz przeprowadzania szkoleń i ćwiczeń pożarowych w następującym zakresie:

- .1 ogólne zasady bezpieczeństwa przeciwpożarowego i środki ostrożności dotyczące zagrożeń wynikających z palenia tytoniu, korzystania z urządzeń elektrycznych i używania cieczy palnych oraz innych podobnych zagrożeń spotykanych na *jednostce*;
- .2 ogólne instrukcje dotyczące działań przeciwpożarowych, w tym procedury powiadamiania o pożarze i użycia ręcznych przycisków pożarowych;
- .3 procedury postępowania i zakres obowiązków przydzielonych poszczególnym członkom personelu *jednostki*;
- .4 sposób zorganizowania członków personelu *jednostki* w drużyny pożarowe, odpowiedzialne za prowadzenie akcji ratowniczo-gaśniczej;
- .5 znaczenie alarmów używanych na *jednostce*;
- .6 działanie instalacji i wyposażenia przeciwpożarowego oraz ich obsługa;
- .7 działanie drzwi pożarowych oraz ich obsługa;
- .8 działanie klap przeciwpożarowych i dymowych oraz ich obsługa;
- .9 systemy i wyposażenie do ewakuacji.

Podręcznik szkoleń pożarowych powinien być opracowany w języku roboczym obowiązującym na *jednostce* i powinien znajdować się w każdej mesie i sali rekreacyjnej lub w każdej kabine mieszkalnej personelu *jednostki*.

Podręcznik szkoleń pożarowych może być opracowany w formie audiowizualnej.

1.6 Gotowość do pracy, konserwacja i utrzymanie

1.6.1 Następujące wymagania funkcjonalne powinny być spełnione podczas eksploatacji *jednostki*:

- .1 systemy wykrywania gazu, systemy ochrony przeciwpożarowej oraz instalacje gaśnicze i urządzenia przeciwpożarowe powinny być utrzymywane w ciągłej gotowości do pracy; oraz
- .2 systemy wykrywania gazu, systemy ochrony przeciwpożarowej oraz instalacje gaśnicze i urządzenia przeciwpożarowe powinny być odpowiednio testowane i poddawane przeglądom okresowym.

1.6.2 Cały czas, gdy *jednostka* znajduje się w eksploatacji, wymagania podane w punkcie 1.6.1 powyżej powinno być przestrzegane. *Jednostka* nie znajduje się w eksploatacji kiedy:

- .1 poddawana jest naprawie lub wyłączona z eksploatacji (zakotwiczona lub zacumowana w porcie) lub znajduje się w suchym doku;
- .2 właściciel lub przedstawiciel właściciela zadeklarował wyłączenie z eksploatacji.

1.6.3 Gotowość do pracy:

- .1 Następujące systemy ochrony przeciwpożarowej i wykrywania gazu powinny być utrzymane w dobrym stanie, w celu zapewnienia zamierzonego działania w przypadku powstania pożaru:
 - .1 konstrukcyjna ochrona przeciwpożarowa, łącznie z przegrodami ogniowymi, zabezpieczeniem otworów i przejść w tych przegrodach,
 - .2 systemy wykrywania i sygnalizacji pożaru,
 - .3 systemy detekcji i sygnalizacji gazu,
 - .4 systemy i środki ewakuacji.
- .2 Instalacje gaśnicze i urządzenia, przenośne przyrządy wykrywania gazu powinny być utrzymane w dobrym stanie i powinny nadawać się do natychmiastowego użycia. Przenośne gaśnice, które zostały rozładowane powinny zostać bezzwłocznie ponownie naładowane lub zastąpione równoważnym urządzeniem.

1.6.4 Konserwacja, testy i przeglądy okresowe powinny być przeprowadzane zgodnie z *Plan utrzymania i konserwacji*, opracowanym zgodnie z 1.5.2 oraz w sposób zapewniający niezawodność działania systemów i urządzeń ochrony przeciwpożarowej.

1.6.5 *Plan utrzymania i konserwacji* powinien być przechowywany na *jednostce* i udostępniany do celów inspekcji przeprowadzanych przez uprawnione instytucje.

2 KONSTRUKCYJNA OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

2.1 Wymagania dotyczące konstrukcji *jednostki*

2.1.1 Wymagania niniejszej *Publikacji* mają zastosowanie do *jednostek*, których kadłub, nadbudówki, grodzie konstrukcyjne, pokładówki wykonane są ze stali.

2.1.2 Ściany zewnętrzne nadbudówek i pokładówek, w których znajdują się pomieszczenia mieszkalne, służbowe i posterunki dowodzenia, a także wszystkie nawisy pokładów podpierające takie pomieszczenia od strony wieży wiertniczej lub pokładów z instalacjami produkcyjnymi, powinny być konstrukcjami klasy A-60 na całej szerokości od strony tego pokładu i po bokach na długości 3 m w stronę przeciwną od granicy tego pokładu.

2.1.3 Okna i iluminatory w ścianach zewnętrznych nadbudówek, wymaganych jako konstrukcje klasy A-60 ¹⁾, skierowanych w stronę wieży wiertniczej lub pokładów z instalacjami produkcyjnymi, powinny być:

¹⁾ Jako rozwiązanie równoważne do konstrukcji klasy A-60 można uznać ścianę klasy A-0 chronioną instalacją kurtyny wodnej zapewniającej intensywność podawania wody wynoszącą 6 l/min na m² odkrytej powierzchni ściany.

- .1 konstrukcji klasy A-60; lub
- .2 chronione przez kurtynę wodną; lub
- .3 wyposażone w pokrywy stalowe lub wykonane z materiału równoważnego stali.

2.1.4 Okna i iluminatory, z wyjątkiem okien w CSJ oraz w CSP, powinny być typu nieotwieranego. Okna w CSJ oraz w CSP mogą być otwierane, pod warunkiem że konstrukcja zapewnia szybkie ich zamknięcie. Poza strefami zagrożonymi wybuchem dopuszcza się zastosowanie okien typu otwieranego.

2.2 Odporność ogniowa przegród pionowych i poziomych

2.2.1 Dodatkowo do wymagań specjalnych dotyczących odporności ogniowej przegród pionowych i poziomych, podanych w podrozdziale 2.3, minimalna klasa odporności ogniowej przegród pionowych (ścian, grodzi) oddzielających przyległe pomieszczenia powinna być zgodna z tabelą 2.2-1, natomiast przegród poziomych (pokładów) – zgodna z tabelą 2.2-2.

2.2.2 Przy posługiwaniu się tabelami należy kierować się następującymi zasadami:

- .1 jeśli dla określenia klasy odporności ogniowej danej przegrody pomiędzy dwoma pomieszczeniami w tabelach podano tylko jedną wartość, to należy ją stosować do wszystkich przypadków;
- .2 kreska oznacza, że nie stawia się specjalnych wymagań co do materiału oraz odporności ogniowej danej przegrody;
- .3 w celu określenia właściwej klasy odporności ogniowej przegród oddzielających przyległe pomieszczenia przewidziano podział pomieszczeń na kategorie w zależności od stopnia zagrożenia pożarowego. Oznaczenie kategorii należy traktować raczej jako określenie przeznaczenia danego pomieszczenia, niż ściśle obowiązujący podział.

Pomieszczenia zostały podzielone na 11 następujących kategorii:

- (1) **Posterunki dowodzenia** – patrz definicje podane w 1.2.
- (2) **Korytarze** – korytarze i hole.
- (3) **Pomieszczenia mieszkalne** – patrz definicje podane w 1.2, z wyłączeniem korytarzy, toalet i pentr niewyposażonych w urządzenia do gotowania.
- (4) **Klatki schodowe** – wewnętrzne schody, windy osobowe i schody ruchome (z wyjątkiem znajdujących się wyłącznie w obrębie przedziałów maszynowych), wraz z ich wygradzeniem. Schody otoczone ściankami tylko na jednym pokładzie należy uważać za część pomieszczenia, od którego nie są oddzielone drzwiami pożarowymi.
- (5) **Pomieszczenia służbowe (o małym zagrożeniu pożarowym)** – schowki, magazyny i pomieszczenia robocze, w których nie są przechowywane materiały łatwopalne oraz suszarnie i pralnie.
- (6) **Przedziały maszynowe kategorii A** – patrz definicje podane w 1.2.
- (7) **Inne przedziały maszynowe** – patrz definicje podane w 1.2, inne niż przedziały maszynowe kategorii A.
- (8) **Strefy zagrożone wybuchem** – patrz definicje podane w 1.2.
- (9) **Pomieszczenia służbowe (o dużym zagrożeniu pożarowym)** – schowki, magazyny i pomieszczenia robocze, w których są przechowywane materiały łatwopalne, kuchnie, pentry wyposażone w urządzenia do gotowania, magazyny farb oraz warsztaty niestanowiące części przedziałów maszynowych oraz pomieszczenia do gromadzenia i obróbki śmieci.
- (10) **Pokłady otwarte** – przestrzenie na pokładach otwartych z wyłączeniem stref zagrożone wybuchem.
- (11) **Pomieszczenia sanitarne i podobne** – pomieszczenia sanitarne ogólnodostępne, jak: prysznice, łazienki, toalety i wydzielone pentry, niewyposażone w urządzenia do gotowania. Pomieszczenie sanitarne znajdujące się wewnątrz pomieszczenia należy uznać za część tego pomieszczenia.

Powłoki pęczniące mogą być zaakceptowane jako stanowiące konstrukcję klasy A, pod warunkiem że mają własności wolno rozprzestrzeniające płomień, niską dymotwórczość i ograniczone wydzielanie ciepła. Dodatkowo, powinny zostać poddane badaniu na toksyczność gazów powstałych w wyniku pożaru.

Tabela 2.2-1
Odporność ogniowa przegród pionowych oddzielających przyległe pomieszczenia

Pomieszczenie	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Posterunki dowodzenia (1)	A-0 ^{d)}	A-0	A-60	A-0	A-15	A-60	A-15	A-60	A-60	*	A-0
Korytarze (2)		C	B-0	B-0 A-0 ^{b)}	B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	B-0
Pomieszczenia mieszkalne (3)			C	B-0 A-0 ^{b)}	B-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	C
Klatki schodowe (4)				B-0 A-0 ^{b)}	B-0 A-0 ^{b)}	A-60	A-0	A-0	A-0	*	B-0 A-0 ^{b)}
Pomieszczenia służbowe (o małym zagrożeniu pożarowym) (5)					C	A-60	A-0	A-0	A-0	*	B-0
Przedziały maszynowe kategorii A (6)						* a)	A-0 ^{a)}	A-60	A-60	*	A-0
Inne przedziały maszynowe (7)							A-0 ^{a)c)}	A-0	A-0	*	A-0
Strefy zagrożone wybuchem (8)								–	A-0	–	A-0
Pomieszczenia służbowe (o dużym zagrożeniu pożarowym) (9)									A-0 ^{c)}	*	A-0
Pokłady otwarte (10)										–	*
Pomieszczenia sanitarne i podobne											C

Tabela 2.2-2
Odporność ogniowa przegród poziomych oddzielających przyległe pomieszczenia

Pomieszczenie od góry — Pomieszczenie od dołu	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
Posterunki dowodzenia (1)	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Korytarze (2)	A-0	*	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	*
Pomieszczenia mieszkalne (3)	A-60	A-0	*	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	*
Klatki schodowe (4)	A-0	A-0	A-0	*	A-0	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Pomieszczenia służbowe (o małym zagrożeniu pożarowym) (5)	A-15	A-0	A-0	A-0	*	A-60	A-0	A-0	A-0	*	A-0
Przedziały maszynowe kategorii A (6)	A-60	A-60	A-60	A-60	A-60	* a)	A-60	A-60	A-60	*	A-0
Inne przedz. maszynowe (7)	A-15	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0 ^{a)}	* a)	A-0	A-0	*	A-0
Strefy zagrożone wybuchem (8)	A-60 ^{e)}	A-0 ^{e)}	A-0 ^{e)}	A-0 ^{e)}	A-0	A-60	A-0	–	A-0	–	A-0
Pomieszczenia służbowe (o dużym zagrożeniu pożarowym) (9)	A-60	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0	A-0 ^{c)}	*	A-0
Pokłady otwarte (10)	*	*	*	*	*	*	*	–	*	–	*
Pomieszczenia sanitarne i podobne	A-0	A-0	*	A-0	*	A-0	A-0	A-0	A-0	*	*

Uwagi do tabel 2.2-1 i 2.2-2:

- a) Jeśli pomieszczenie, w którym znajduje się awaryjne źródło zasilania energią elektryczną lub jego elementy składowe, sąsiaduje z pomieszczeniem z głównym źródłem zasilania lub jego elementami składowymi, to przegrody pionowe i poziome oddzielające te pomieszczenia powinny być klasy A-60.
 - b) W celu uściślenia klasy przegrody – patrz 2.3.1 i 2.3.2.
 - c) Jeżeli pomieszczenia należą do tej samej kategorii, to przegrody wymagane są tylko wówczas, gdy pomieszczenia przyległe przeznaczone są do różnych celów, np. dla kategorii (9), kuchnia przyległa do innej kuchni nie wymaga przegrody, natomiast kuchnia przyległa do magazynu farb wymaga przegrody klasy A-0.
 - d) Przegrody oddzielające między sobą sterownię, kabinę nawigacyjną i kabinę radiową mogą być typu B-O.
 - e) Należy wykonać ocenę techniczną zagrożenia pożarowego zgodnie z 2.3.1.1. Wartość klasy odporności ogniowej ściany lub pokładu w żadnym przypadku nie może być mniejsza od wartości podanej w tabelach.
- * oznaczono przegrody, które powinny być wykonane ze stali lub innego równoważnego materiału, lecz nie jest wymagane, aby były klasy A. Jednak w przypadku, gdy w pokładzie znajdują się przejścia kabli elektrycznych, rurociągów i kanałów wentylacyjnych, to powinny one być wykonane jako szczelne, aby nie dopuścić do przenikania płomieni i dymu.

2.2.3 Sufity ciągłe lub oszalowania klasy B w połączeniu z odpowiednimi pokładami lub ścianami mogą być zaakceptowane jako przyczyniające się w całości lub w części do osiągnięcia wymaganej odporności ogniowej przegrody.

2.2.4 Przy zatwierdzaniu elementów konstrukcji przeciwpożarowych należy uwzględnić ryzyko przenikania ciepła na skrzyżowaniach i punktach końcowych wymaganych barier termicznych. Izolacja pokładów lub ścian traktowanych jako przegrody pożarowe klasy A powinna, w przypadku konstrukcji stalowych lub aluminiowych, rozciągać się poza krawędź przebicia, przecięcia lub krawędź końcową wymaganych przegród pożarowych na odległość co najmniej 0,45 m. Jeśli pomieszczenie podzielone jest pokładem lub przegrodą klasy A z izolacją o różnej wartości, izolacja o wartości wyższej powinna rozciągać się na pokładzie lub ścianie z izolacją o wartości niższej na długości co najmniej 0,45 m.

2.2.5 Odporność ogniowa drzwi, na ile jest to praktycznie możliwe, powinna być równoważna odporności ogniowej przegrody, w której są one zamontowane. Zewnętrzne drzwi w nadbudówkach i pokładówkach powinny mieć odporność ogniową co najmniej klasy A-0 i powinny być typu samozamykającego się, tam gdzie jest to możliwe.

2.2.6 Drzwi samozamykających się nie wolno wyposażać w zaczepy lub inne blokady mechaniczne przytrzymujące drzwi w pozycji otwartej. Jednak można zastosować przytrzymujące zaczepy zdalnie zwalniane, których zwolnienie nastąpi samoczynnie w przypadku uszkodzenia systemu zdalnego zwalniania lub zaniku napięcia.

2.3 Konstrukcja pomieszczeń mieszkalnych, służbowych i posterunków dowodzenia

2.3.1 Wymagania ogólne

2.3.1.1 Pomieszczenia mieszkalne, służbowe i posterunki dowodzenia nie powinny znajdować się w sąsiedztwie stref zagrożonych wybuchem. Jednak, jeśli jest to niemożliwe do wykonania, należy wykonać ocenę techniczną zagrożenia pożarowego/analizę obciążenia ogniowego, aby zapewnić że poziom bezpieczeństwa ochrony przeciwpożarowej oraz odporność ścian i pokładów oddzielających te pomieszczenia od stref zagrożonych wybuchem jest odpowiedni do prawdopodobnego zagrożenia.

2.3.1.2 Wszystkie ściany, od których wymaga się, aby były przegrodami klasy A, powinny rozciągać się od pokładu do pokładu i do poszycia nadbudówki lub do innych ścian ograniczających.

2.3.1.3 Wszystkie ściany, od których wymaga się, aby były przegrodami klasy B, powinny rozciągać się od pokładu do pokładu i do poszycia nadbudówki lub do innych ścian ograniczających, o ile po obu stronach przegrody nie zastosowano ciągłych sufitów lub poszyci klasy B, w którym to przypadku przegroda może kończyć się na takim ciągłym suficie lub poszyciu.

2.3.1.4 W ścianach korytarzy dopuszcza się otwory wentylacyjne w drzwiach i pod drzwiami kabin mieszkalnych i pomieszczeń ogólnego użytku. Otwory te mogą być umieszczone także w drzwiach klasy B prowadzących do toalet, biur, pentr, schowków i magazynów. Otwory te mogą być umieszczone tylko w dolnej połowie drzwi. Całkowita powierzchnia takich otworów w świetle nie może przekraczać 0,05 m². Otwory wentylacyjne powinny być zabezpieczone kratką wykonaną z materiału niepalnego. Takie otwory nie powinny być umieszczane w drzwiach w przegrodach tworzących obudowę klatki schodowej.

2.3.1.5 Schody powinny być stalowe lub wykonane z materiału równoważnego stali.

2.3.2 Ściany otaczające klatki schodowe i szyby wind

2.3.2.1 Schody przechodzące tylko przez jeden pokład powinny być obudowane co najmniej na jednym z poziomów ścianami klasy A lub B, z samozamykającymi się drzwiami, tak aby ograniczyć gwałtowne rozprzestrzenianie się pożaru z jednego pokładu na inny. Szyby wind osobowych powinny być obudowane przegrodami klasy A.

2.3.2.2 Schody i szyby wind osobowych przechodzące przez więcej niż jeden pokład powinny być obudowane szybem klasy A, z drzwiami samozamykającymi się na każdym poziomie.

2.3.3 Przegrody przeciwciągowe

2.3.3.1 Przegrody przeciwciągowe są to szczelne bariery mające na celu niedopuszczenie do rozprzestrzeniania się dymu i ognia, a także niedopuszczenie do podsyceń pożaru dopływem powietrza w przestrzeniach powietrznych poza oszalowaniem sufitów i ścian, normalnie niewidocznych podczas obsługi *jednostki*.

2.3.3.2 W pomieszczeniach mieszkalnych i służbowych, w posterunkach dowodzenia i w korytarzach, przegrody przeciwciągowe w poziomych przestrzeniach powietrznych powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 14 m.

2.3.3.3 W przestrzeniach pionowych przegrody przeciwciągowe w obrębie klatek schodowych i szybów wind powinny być montowane na poziomie każdego pokładu.

2.3.4 Sufity i oszalowania

2.3.4.1 W pomieszczeniach mieszkalnych, służbowych i w posterunkach dowodzenia wszystkie oszalowania ścian, sufity, przegrody przeciwciągowe oraz ich zamocowania powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

2.3.4.2 Ramy otworów drzwiowych, w tym zamocowania i połączenia elementów ścian, powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

2.4 Materiały stosowane do wyposażenia pomieszczeń

2.4.1 Wymagania dotyczące stosowania materiałów niepalnych

2.4.1.1 Materiały izolacyjne i elementy konstrukcji

Materiały izolacyjne ścian, podłóg i sufitów pomieszczeń oraz rurociągów i kanałów wentylacyjnych przechodzących przez pomieszczenia powinny być niepalne, z wyjątkiem materiałów stosowanych w pomieszczeniach chłodzonych (chłodniach prowiantowych).

Pokrycia paroszczelne izolacji oraz kleje stosowane wraz z izolacją, a także izolacja rurociągów instalacji chłodzących (rurociągów chłodniczych oraz rurociągów wody chłodzącej systemów klimatyzacji) nie muszą być wykonane z materiałów niepalnych, lecz ich ilość powinna być ograniczona do niezbędnego minimum, a zewnętrzne powierzchnie powinny mieć własność wolnego rozprzestrzeniania płomieni ¹⁾.

W pomieszczeniach, w których mogą znajdować się produkty ropopochodne, pokrycia powierzchni izolacji powinny być nieprzenikalne dla tych produktów i ich par. Izolacja przeciwpożarowa w takich pomieszczeniach może być pokryta blachą metalową (nieperforowaną) lub zalaminowaną matą z włókna szklanego, dokładnie uszczelnioną na połączeniach.

Jako materiały izolacyjne oraz elementy konstrukcyjne z izolacją nie mogą być stosowane materiały zawierające azbest, patrz okólnik MSC.1/Circ.1374.

Materiały izolacyjne oraz elementy konstrukcyjne z izolacją, takie jak: panele sufitowe i podłogowe, płyty ściennie, drzwi pożarowe itp., powinny być dostarczane przez producenta wyrobów z deklaracją stwierdzającą, że są wolne od azbestu, przy uwzględnieniu Załącznika 6 do *Wytycznych do opracowania inwentaryzacji materiałów niebezpiecznych*, 2015 (rezolucja MEPC.269(68)).

¹⁾ Patrz zalecenia dotyczące zmienionych procedur prób ogniowych dla palności powierzchniowej materiałów wykończeniowych ścian, sufitów i pokładów, przyjęte przez IMO rezolucją A.653 (16), łącznie z wytycznymi dotyczącymi oceny właściwości zagrożenia pożarowego materiałów, przyjętymi przez IMO rezolucją A.166 (ES.IV) oraz załącznik 1, część 1 do *Międzynarodowego kodeksu stosowania procedur prób ogniowych (Kodeks FTP)*.

2.4.2 Wymagania dotyczące stosowania materiałów palnych

2.4.2.1 Wymagania ogólne

Niepalne ściany, sufity i oszalowania montowane w pomieszczeniach mieszkalnych, służbowych i w posterunkach dowodzenia mogą być pokryte materiałami palnymi, takimi jak: okładziny, listwy, elementy dekoracyjne i okleiny, pod warunkiem że takie pomieszczenia otoczone są niepalnymi ścianami, sufitami i oszalowaniami, spełniając wymagania podane w 2.4.2.2 do 2.4.2.4.

2.4.2.2 Maksymalne ciepło spalania materiałów

Materiały palne zastosowane na pokrycia ścian, sufitów i oszalowań określone w 2.2.2.1 powinny mieć ciepło spalania ¹⁾, Q , nieprzekraczające 45 MJ/m² powierzchni dla zastosowanej grubości. Wymaganie to nie ma zastosowania do powierzchni mebli zamocowanych na stałe do oszalowań lub ścian.

Materiały użyte na pokrycia ścian, sufitów i oszalowań powinny mieć świadectwo badania wystawione przez uznane laboratorium, potwierdzające ich jednostkowe ciepło spalania.

2.4.2.3 Całkowita objętość materiałów palnych na pokrycia powierzchni

Tam, gdzie zgodnie z 2.4.2.1 na pokrycia ścian, sufitów i oszalowań zastosowano materiały palne, ich objętość powinna być ograniczona następująco:

- 1 całkowita objętość palnych okładzin, listew ozdobnych, elementów dekoracji i oklein w pomieszczeniach mieszkalnych i służbowych nie może przekraczać objętości równoważnej okleinie o grubości 2,5 mm pokrywającej łączną powierzchnię oszalowań ścian i sufitów. W korytarzach, klatkach schodowych i posterunkach dowodzenia grubość ta nie może przekraczać 1,5 mm;
- 2 w przypadku *jednostek* wyposażonych w automatyczną instalację tryskaczową, wyżej wymieniona objętość może obejmować pewne materiały palne użyte do montażu przegród klasy C.

2.4.2.4 Materiały na powierzchni zewnętrzne w pomieszczeniach

Materiały używane na pokrycia następujących powierzchni powinny mieć własność wolnego rozprzestrzeniania płomienia, potwierdzoną badaniem zgodnie z *Kodeksem FTP*, Załącznik 1, Część 5:

- 1 zewnętrznych powierzchni w korytarzach i obudowanych klatkach schodowych;
- 2 zewnętrznych powierzchni sufitów w pomieszczeniach mieszkalnych i służbowych (z wyjątkiem saun) oraz w posterunkach dowodzenia;
- 3 powierzchni i podłogi w ukrytych i niedostępnych przestrzeniach znajdujących się w pomieszczeniach mieszkalnych i służbowych oraz w posterunkach dowodzenia.

Pokrycia zewnętrznych powierzchni ścian w kabinach mieszkalnych, pomieszczeniach służbowych, pomieszczeniach ogólnego użytku i w posterunkach dowodzenia nie muszą mieć własności wolnego rozprzestrzeniania płomienia.

2.4.2.5 Farby, lakiery i inne materiały wykończeniowe

Farby, lakiery i inne materiały wykończeniowe użyte na odkrytych powierzchniach wewnątrz pomieszczeń mieszkalnych, służbowych, w posterunkach dowodzenia oraz w obudowanych klatkach schodowych, nie mogą wydzielać nadmiernych ilości dymu i substancji toksycznych, co powinno być potwierdzone badaniem zgodnie z *Kodeksem FTP*, Załącznik 1, Część 2.

2.4.2.6 Pierwsze pokrycia pokładów

Pierwsze pokrycia pokładów stosowane wewnątrz pomieszczeń mieszkalnych, służbowych oraz posterunków dowodzenia powinny być wykonane z uznanego materiału, który w podwyższonych temperaturach nie zapala się łatwo, nie powoduje nadmiernego wzrostu zadymienia, nie wydziela substancji toksycznych lub nie stwarza zagrożenia wybuchem, co powinno być potwierdzone badaniem zgodnie z *Kodeksem FTP*, Załącznik 1, Część 6.

¹⁾ Patrz PN-EN ISO 1716:2001 – Badania reakcji na ogień wyrobów budowlanych – Określanie ciepła spalania.

2.4.3 Pojemniki na odpady i śmieci

Pojemniki na śmieci powinny być wykonane z materiałów niepalnych, powinny być zamykane i nie mogą mieć otworów.

Dopuszcza się stosowanie pojemników na śmieci wykonanych z materiałów palnych: w kuchniach, pentrach, barach, w pomieszczeniach do gromadzenia lub obróbki śmieci oraz w pomieszczeniach spalarek, pod warunkiem że pojemniki te są przeznaczone wyłącznie do przechowywania śmieci i odpadów mokrych, butelek szklanych oraz metalowych puszek i są odpowiednio oznakowane.

2.5 Przedziały maszynowe

2.5.1 Przedziały maszynowe powinny być otoczone grodziami i pokładami stalowymi klasy A, o odporności ogniowej wymaganej dla przegród pożarowych w zależności od kategorii sąsiadujących pomieszczeń. Przejścia rurociągów/ kabli/ kanałów wentylacyjnych powinny mieć odporność ogniową nie mniejszą niż klasy A-0.

2.5.2 Płyty podłogowe normalnie używanych przejść komunikacyjnych w przedziałach maszynowych powinny być stalowe.

2.5.3 Materiały stosowane na podłogi, oszalowania ścian, sufitów lub pokładów w przedziałach maszynowych i w centralach manewrowo-kontrolnych powinny być niepalne. W miejscach, gdzie jest możliwość wnikania par ropopochodnych w strukturę materiałów izolacyjnych, takie materiały izolacyjne powinny być pokryte odpowiednią powłoką ochronną.

2.5.4 Drzwi montowane w przegrodach otaczających przedziały maszynowe powinny być gazoszczelne i typu samozamykającego.

2.6 Magazyny farb i cieczy palnych

2.6.1 Magazyny te powinny znajdować się z dala od pomieszczeń mieszkalnych, wejście do magazynu powinno być z pokładu otwartego.

2.6.2 Magazyny farb i cieczy palnych należy klasyfikować jako pomieszczenia kategorii (9) – pomieszczenia służbowe o dużym zagrożeniu pożarowym. Ściany i pokłady otaczające takie magazyny powinny być stalowe klasy A, o odporności ogniowej wymaganej dla przegród pożarowych w zależności od kategorii sąsiadujących pomieszczeń.

2.6.3 Wyjścia z magazynów powinny prowadzić bezpośrednio na pokład otwarty lub przez wyłącznie do tego celu przeznaczony korytarz i schody.

2.7 Warsztaty spawalnicze

2.7.1 Warsztaty spawalnicze usytuowane poza przedziałami maszynowymi należy klasyfikować jako pomieszczenia kategorii (9) – pomieszczenia służbowe o dużym zagrożeniu pożarowym. Takie warsztaty powinny być otoczone ścianami i pokładami stalowymi klasy A, o odporności ogniowej wymaganej dla przegród pożarowych w zależności od kategorii sąsiadujących pomieszczeń.

2.7.2 Wyjście z warsztatu powinno prowadzić bezpośrednio na pokład otwarty.

2.8 Pomieszczenia kuchenne

2.8.1 Ściany i pokłady otaczające pomieszczenia kuchenne powinny być klasy A, o odporności ogniowej wymaganej dla pomieszczeń służbowych o dużym zagrożeniu pożarowym, zgodnie z tabelami podanymi w podrozdziale 2.2, w zależności od kategorii sąsiadujących pomieszczeń. Drzwi wejściowe powinny być samozamykające.

2.8.2 Podłogi, oszalowania ścian i sufity podwieszane powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

2.9 Wentylacja

2.9.1 Kanały wentylacyjne

2.9.1.1 Kanały wentylacyjne, włączając kanały z pojedynczymi lub z podwójnymi ściankami powinny być stalowe lub wykonane z materiału równoważnego stali, z wyjątkiem krótkich elastycznych mieszeków o długości nie przekraczającej 600 mm, używanych do podłączenia wentylatorów do kanałów w pomieszczeniach klimatyzacji. Każdy inny materiał stosowany w konstrukcji kanałów, łącznie z izolacją, z wyjątkiem jak podano w punkcie 2.9.1.8, także powinien być niepalny. Jednak krótkie odcinki kanałów, zasadniczo nie przekraczające długości 2 m i o powierzchni przekroju poprzecznego w świetle nie przekraczającej $0,02 \text{ m}^2$, nie muszą być stalowe lub wykonane z materiału równoważnego stali po spełnieniu następujących warunków:

- .1 kanały powinny być wykonane z materiału niepalnego, który może być pokryty wewnątrz i zewnętrznie powłokami o własnościach wolno rozprzestrzeniających płomień oraz w żadnym przypadku ciepło spalania nie może przekraczać 45 MJ/m^2 ich powierzchni zewnętrznej dla zastosowanej grubości;
- .2 kanały stosowane są tylko na końcach urządzeń wentylacyjnych; oraz
- .3 kanały nie są usytuowane w odległości mniejszej niż 600 mm, mierząc wzdłuż kanału od otworu w przegrodzie klasy A lub B, włączając w to sufity ciągłe klasy B.

2.9.1.2 Kanały przechodzące przez przegrody klasy „A” powinny spełniać następujące wymagania:

- .1 jeżeli cienkościennie kanały o powierzchni przekroju poprzecznego $0,02 \text{ m}^2$ lub mniejszej przechodzą przez przegrody klasy „A”, to otwór powinien być wzmocniony tuleją z blachy stalowej o grubości co najmniej 3 mm i długości co najmniej 200 mm, podzieloną po 100 mm na każdą stronę ściany lub w przypadku pokładu – znajdującą się całkowicie po dolnej stronie penetrowanego pokładu;
- .2 jeżeli kanały wentylacyjne o powierzchni przekroju poprzecznego większej niż $0,02 \text{ m}^2$, lecz nie większej niż $0,075 \text{ m}^2$, przechodzą przez przegrody klasy „A”, to otwory powinny być wzmocnione tulejami z blachy stalowej. Kanały i tuleje powinny mieć grubość co najmniej 3 mm i długość co najmniej 900 mm. Jeśli przechodzą przez ścianę, długość ta powinna być podzielona po 450 mm z każdej strony ściany. Kanały te lub tuleje wzmacniające takie kanały powinny mieć izolację pożarową. Izolacja powinna mieć co najmniej taką samą odporność ogniową jak przegroda, przez które przechodzą te kanały; oraz
- .3 automatyczne klapy przeciwpożarowe powinny być montowane we wszystkich kanałach o powierzchni przekroju poprzecznego większej niż $0,075 \text{ m}^2$, które przechodzą przez przegrody klasy „A”. Każda klapa powinna być montowana blisko przegrody przez którą przechodzi kanał, a kanał między klapą a przegrodą powinien być wykonany ze stali, zgodnie z wymaganiami punktów 2.9.1.3.5 i 2.9.1.3.6. Klapa przeciwpożarowa powinna działać automatycznie, lecz powinno być również możliwe jej ręczne zamknięcie z obydwu stron przegrody. Klapa powinna być wyposażona we wskaźnik, który pokazuje pozycję roboczą klapy. Klapy przeciwpożarowe nie są jednak wymagane, jeżeli kanały wentylacyjne przechodzące przez pomieszczenia obudowane przegrodami klasy „A” nie obsługują tych pomieszczeń oraz posiadają taką samą odporność ogniową jak przegrody, przez które przechodzą. Kanał o powierzchni przekroju poprzecznego większej niż $0,075 \text{ m}^2$, w celu uniknięcia instalowania klapy wymaganej w tym punkcie, nie może być dzielony na mniejsze kanały przechodzące przez przegrodę klasy „A” i ponownie łączone w oryginalny kanał poza przegrodą.

2.9.1.3 Systemy wentylacyjne przedziałów maszynowych kategorii A, pomieszczeń kuchennych, stref zagrożonych wybuchem, zasadniczo, powinny być oddzielone od siebie i od systemów wentylacyjnych obsługujących inne pomieszczenia. Kanały wentylacyjne obsługujące strefy zagrożone wybuchem nie powinny przechodzić przez pomieszczenia mieszkalne, służbowe lub posterunki dowodzenia. Kanały wentylacyjne pomieszczeń maszynowych kategorii A, pomieszczeń kuchennych nie mogą przechodzić przez pomieszczenia mieszkalne, służbowe lub posterunki dowodzenia, chyba że są spełnione warunki określone poniżej:

- .1 wykonane są ze stali o grubości co najmniej 3 mm – dla kanałów o powierzchni przekroju w świetle mniejszej niż $0,075 \text{ m}^2$, o grubości co najmniej 4 mm – dla kanałów o powierzchni przekroju w świetle zawartej między $0,075 \text{ m}^2$ i $0,45 \text{ m}^2$, oraz o grubości co najmniej 5 mm – dla kanałów o powierzchni przekroju w świetle większej niż $0,45 \text{ m}^2$;

- .2 kanały są odpowiednio podparte i usztywnione;
- .3 kanały są wyposażone w automatyczne klapy przeciwpożarowe umieszczone blisko przegród, przez które przechodzą kanały; oraz
- .4 kanały prowadzone z przedziałów maszynowych lub kuchni są izolowane do standardu klasy A-60 od przegrody ograniczającej obsługiwane pomieszczenie na odległość co najmniej 5 m poza każdą klapę przeciwpożarową;
lub
- .5 kanały są wykonane ze stali zgodnie z wymaganiami punktów .1 i .2 powyżej; oraz
- .6 kanały prowadzone wewnątrz pomieszczeń mieszkalnych, służbowych lub posterunków dowodzenia są izolowane do standardu klasy A-60.

2.9.1.4 Kanały wentylacyjne pomieszczeń mieszkalnych, służbowych lub posterunków dowodzenia nie mogą przechodzić przez przedziały maszynowe kategorii A, pomieszczenia kuchenne, lub strefy zagrożone wybuchem, chyba że spełnione są warunki podane poniżej:

- .1 kanały, jeśli przechodzą przez przedział maszynowy kategorii A lub pomieszczenia kuchenne, są wykonane ze stali zgodnie z wymaganiami podanymi w punktach 2.9.1.3.1 i 2.9.1.3.2;
- .2 automatyczne klapy przeciwpożarowe są umieszczone blisko przegród, przez które przechodzą kanały; oraz
- .3 zachowana jest odporność ogniowa ścian otaczających przedział maszynowy lub pomieszczenie kuchenne, przy przejściach kanałów przez te ściany; lub
- .4 kanały, jeśli przechodzą przez przedział maszynowy kategorii A lub pomieszczenie kuchenne, są wykonane ze stali zgodnie z wymaganiami podanymi w punktach 2.9.1.3.1 i 2.9.1.3.2; oraz
- .5 kanały są izolowane do standardu klasy A-60 wewnątrz przedziału maszynowego lub pomieszczenia kuchennego.

2.9.1.5 Kanały wentylacyjne o powierzchni przekroju poprzecznego większej niż 0,02 m² przechodzące przez ścianki klasy B powinny być obudowane stalową tuleją o długości 900 mm, podzieloną po 450 mm z każdej strony ścianki, chyba że kanały wentylacyjne są na tej długości wykonane ze stali.

2.9.1.6 Jeśli kanały wyciągowe znad pieca kuchennego przechodzą przez pomieszczenia mieszkalne lub pomieszczenia, w których znajdują się materiały palne, to powinny mieć konstrukcję spełniającą wymagania podane w punktach 2.9.1.3.1 i 2.9.3.1.2.

2.9.1.7 Każdy kanał wyciągowy znad pieca kuchennego powinien być wyposażony w:

- .1 łapacz tłuszczu łatwo demontowany do oczyszczenia;
- .2 klapę przeciwpożarową automatyczną i sterowaną zdalnie, umieszczoną w dolnym końcu kanału, przy połączeniu między kanałem a okapem kuchennym oraz dodatkowo klapę przeciwpożarową sterowaną zdalnie umieszczoną w górnym końcu kanału blisko wylotu kanału;
- .3 przycisk do wyłączania wentylatora wyciągowego i nawiewowego, obsługiwany z pomieszczenia kuchennego; oraz
- .4 stałe urządzenia do gaszenia pożaru wewnątrz kanału ¹⁾

2.9.1.8 Klapy przeciwpożarowe powinny być łatwo dostępne. Jeśli są umieszczone poza sufitem lub oszalowaniem, to sufity te lub oszalowania powinny być wyposażone w otwory inspekcyjne z tabliczkami oznaczonymi numerem identyfikacyjnym klapy przeciwpożarowej. Numer identyfikacyjny klapy przeciwpożarowej powinien być także umieszczony na każdym zdalnym sterowaniu.

2.9.1.9 Kanały wentylacyjne powinny być wyposażone w wyczystki do celów inspekcji i czyszczenia kanału od wewnątrz. Wyczystki powinny znajdować się w pobliżu klapy przeciwpożarowych.

¹⁾ Patrz publikacja ISO 15371:2009: Statki i technologie morskie – Instalacje gaśnicze dla ochrony wyposażenia kuchennego do gotowania.

2.9.1.10 Uszczelki z materiałów palnych w połączeniach kołnierзовych kanałów wentylacyjnych nie mogą być stosowane w obrębie 600 mm od otworów w przegrodach klasy „A” lub „B” oraz w kanałach, dla których wymagana jest konstrukcja klasy A.

2.9.1.11 Dla celów punktów 2.9.1.3.4 i 2.9.1.3.6, kanały powinny być izolowane na przekroju całej wewnętrznej powierzchni. Kanały które znajdują się poza pomieszczeniem, lecz stykają się z obsługiwany pomieszczeniem jedną lub więcej niż jedną powierzchnią, powinny być traktowane jako przechodzące przez to pomieszczenie i powinny być izolowane poza stykającą się powierzchnią¹⁾ na odległość 450 mm.

2.9.1.12 Wszystkie kłapy przeciwpożarowe powinny mieć możliwość ręcznego obsługiwania. Kłapy powinny mieć możliwość bezpośredniego mechanicznego zwalniania, lub alternatywnie, powinny być zamykane na drodze elektrycznej, hydraulicznej lub pneumatycznej. Wszystkie kłapy powinny być dostępne i obsługiwane ręcznie z obydwu stron przegrody. Kłapy przeciwpożarowe automatyczne, łącznie z tymi które mają możliwość zdalnego sterowania, powinny mieć mechanizm bezpieczeństwa, który w przypadku pożaru zamknie klapę, nawet podczas zaniku zasilania lub spadku hydraulicznego lub pneumatycznego ciśnienia. Kłapy przeciwpożarowe sterowane zdalnie powinny mieć możliwość ponownego otwarcia ręcznie bezpośrednio na klapie, oraz opcjonalnie powinny mieć możliwość ponownego otwarcia zdalnie.

2.9.2 Wloty i wyloty wentylacji

2.9.2.1 Główne wloty i wyloty wszystkich systemów wentylacyjnych powinny mieć możliwość zamykania z zewnątrz pomieszczeń, które są wentylowane. Zamknięcia powinny być łatwo dostępne, powinny być wyraźnie i trwale oznakowane oraz powinny wskazywać pozycję roboczą zamknięcia.

2.9.2.2 Wloty wentylacji pomieszczeń mieszkalnych oraz posterunków dowodzenia powinny być rozmieszczone w taki sposób, aby nie dopuścić do przedostawania się palnych, toksycznych lub szkodliwych gazów i dymu z sąsiednich rejonów.

2.9.2.3 Wentylacja mechaniczna pomieszczeń mieszkalnych, pomieszczeń służbowych, posterunków dowodzenia, przedziałów maszynowych i stref zagrożonych wybuchem powinna mieć możliwość zatrzymywania z łatwo dostępnego miejsca na zewnątrz obsługiwanego przez nią pomieszczenia. Należy szczególnie wziąć pod uwagę możliwość dostępu do tego miejsca w przypadku pożaru pomieszczenia obsługiwanego przez tą wentylację. Przyciski przewidziane do zatrzymania wentylacji mechanicznej obsługującej przedziały maszynowe lub strefy zagrożone wybuchem powinny być całkowicie oddzielone od przycisków przewidzianych do zatrzymania wentylacji innych pomieszczeń.

2.9.3 Pomieszczenia wentylatorów obsługujących przedziały maszynowe kategorii A z silnikami spalinowymi

2.9.3.1 Jeśli pomieszczenie wentylatorów obsługuje wyłącznie taki sąsiadujący przedział maszynowy i gdzie nie ma przegrody pożarowej między pomieszczeniem wentylatorów a przedziałem maszynowym, to zamknięcia kanałów wentylacyjnych lub kanałów obsługujących przedział maszynowy powinny być umieszczane poza pomieszczeniem wentylatorów i przedziałem maszynowym.

2.9.3.2 Jeśli pomieszczenie wentylatorów obsługuje taki przedział maszynowy jak również inne pomieszczenia, a jest oddzielone od przedziału maszynowego przegrodą pożarową klasy „A-0”, włączając przejścia, zamknięcia kanałów wentylacyjnych lub kanałów obsługujących przedział maszynowy mogą być umieszczane w pomieszczeniu wentylatorów.

¹⁾ Szkice rozwiązań izolacji zostały podane w interpretacjach Konwencji SOLAS, rozdział II-2 (MSC.1/Circ.1276).

2.10 Drogi ewakuacji

2.10.1 Wymagania ogólne

2.10.1.1 Drogi ewakuacji powinny zapewniać osobom znajdującym się na *jednostce* opuszczenie pomieszczeń/rejonów oraz bezpieczne i szybkie dostanie się na pokład, z którego wsiada się do łodzi i tratw ratunkowych. Pokład ten powinien być dostępny z innych pokładów otwartych, do których prowadzą drogi ewakuacji.

2.10.1.2 We wszystkich normalnie obsługiwanych rejonach *jednostki* powinny być zapewnione co najmniej dwa wyjścia i drogi ewakuacji, oddzielone możliwie najdalej od siebie, tak aby co najmniej jedno wyjście i prowadząca do niego droga ewakuacji była dostępna podczas przypadkowego zagrożenia. Należy zapewnić drogi ewakuacji po obu stronach *jednostki*.

2.10.1.3 Drogi ewakuacji muszą być odpowiedniej szerokości, aby umożliwić szybkie i sprawne przemieszczanie się maksymalnej liczby personelu, który jak można założyć będzie zmuszony do korzystania z nich, jak też dla łatwego przemieszczania sprzętu przeciwpożarowego i używania noszy. Typowa szerokość głównej drogi ewakuacji powinna wynosić co najmniej 1 m, natomiast drugorzędnej – 0,7 m.

Wysokość głównych dróg ewakuacji oraz przejść, wraz z progiem, powinna wynosić co najmniej 2,2 m, drugorzędnych dróg ewakuacji – co najmniej 2,0 m lecz w wyjątkowych przypadkach miejscowo dopuszcza się wysokość nie mniejszą niż 1,9 m.

2.10.1.4 Powierzchnie pokładów, przejść, podestów, schodów, szczebli drabin itp. powinny być antypoślizgowe i umożliwiające w razie potrzeby łatwe odprowadzenie wody, usuwanie błota, oleju i innych zanieczyszczeń.

2.10.1.5 Drogi ewakuacji są trasami przeznaczonymi do ewakuacji, a także dojsćcia do pomieszczeń. Zamknięcia drzwi powinny być tak rozwiązane, aby nie utrudniały osiągnięcia tych dwóch celów i aby drzwi na drodze ewakuacji mogły być otwierane z obydwu stron.

2.10.1.6 Windy nie mogą być uznane za jedną z wymaganych dróg ewakuacji.

2.10.1.7 Na podłodze wiertni co najmniej jedna droga ewakuacji, zabezpieczona tak dalece jak to jest możliwe przed skutkami promieniowania od ognia, powinna zapewniać dojsćcie do pokładu otwartego i schodów nadbudówek prowadzących do miejsca wsiadania do *jednostek* ratunkowych.

2.10.1.8 W pomieszczeniach roboczych *jednostki*, co najmniej jedna droga ewakuacji, zabezpieczona przed skutkami promieniowania od ognia, powinna prowadzić na pokład otwarty i do miejsc wsiadania do *jednostek* ratunkowych.

2.10.2 Drogi ewakuacji z pomieszczeń mieszkalnych, służbowych i z posterunków dowodzenia

2.10.2.1 Na wszystkich poziomach mieszkalnych należy utworzyć co najmniej dwie drogi ewakuacji, usytuowane możliwie daleko od siebie, umożliwiające szybkie dostanie się na pokład otwarty i miejsca zbiórki. Wyjątkowo, po wykonaniu odpowiedniej analizy, można dopuścić tylko jedną drogę ewakuacji, mając na uwadze lokalizację pomieszczeń i liczbę personelu, który normalnie może mieszkać lub pracować w takich pomieszczeniach.

2.10.2.2 Jako pionowe drogi ewakuacji normalnie powinny być stosowane schody, jednak można dopuścić zastosowanie pionowych drabin jako jedną z dróg ewakuacji, gdy zamontowanie schodów jest praktycznie niemożliwe do wykonania.

2.10.2.3 Każda droga ewakuacji powinna być łatwo dostępna i pozbawiona przeszkód, a wszystkie drzwi wyjściowe na trasie ewakuacji powinny być łatwo dostępne. Zabrania się tworzenia ślepych korytarzy o długości przekraczającej 7 m.

2.10.2.4 Klatki schodowe i korytarze używane jako drogi ewakuacji powinny mieć szerokość w świetle nie mniejszą niż 0,7 m i powinny mieć poręcz z jednej strony. Klatki schodowe i korytarze o szerokości w świetle 1,8 m lub większej powinny mieć poręcze z obu stron.

Szerokość w świetle jest odległością między poręczą a ścianą po drugiej stronie lub między poręczami. Kąt pochylenia schodów zasadniczo powinien wynosić 45°. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zwiększenie tego kąta do 50°, a w przedziałach maszynowych i małych pomieszczeniach do 60°.

Otwory drzwiowe, które stanowią drogę dostępu do klatki schodowej powinny mieć taką samą szerokość co klatka schodowa.

2.10.2.5 Wszystkie schody w pomieszczeniach mieszkalnych i służbowych oraz w posterunkach dowodzenia powinny mieć szkielet stalowy lub wykonany z innego materiału równoważnego stali.

2.10.2.6 Oprócz wymaganego oświetlenia awaryjnego, drogi ewakuacji w rejonie pomieszczeń mieszkalnych, łącznie z klatkami schodowymi i wyjściami, powinny być oznakowane systemem oświetlenia dolnego lub fotoluminescencyjnymi taśmami świecącymi, umieszczonymi nie wyżej niż 0,3 m nad pokładem we wszystkich punktach dróg ewakuacji, włączając zakręty i skrzyżowania dróg. Oznakowanie musi umożliwiać personelowi identyfikację tych dróg oraz identyfikację wyjść awaryjnych. Jeśli zastosowano oświetlenie elektryczne, to powinno być ono zasilane z awaryjnego źródła zasilania i musi być tak rozwiązane, żeby awaria pojedynczego światła lub przerwanie taśmy świecącej nie spowodowały wyeliminowania całego oznakowania. Dodatkowo, znaki dróg ewakuacji oraz znaki usytuowania sprzętu pożarniczego powinny być wykonane z materiału fotoluminescencyjnego lub oświetlone. Systemy oświetlenia dolnego dróg ewakuacji powinny spełniać wymagania podane w *Kodeksie FSS*.

2.10.2.7 Zewnętrzne drogi ewakuacji z pomieszczeń mieszkalnych, prowadzące do miejsc opuszczania jednostki, powinny być chronione instalacją kurtyn wodnych, spełniającą wymagania podane w 3.4.

2.10.3 Drogi ewakuacji z przedziałów maszynowych

2.10.3.1 Z każdego przedziału maszynowego kategorii A należy utworzyć dwie drogi ewakuacji, które powinny stanowić, albo

- 1** dwa ciągi stalowych schodów lub drabin, rozmieszczonych możliwie jak najdalej od siebie, prowadzących do drzwi w górnej części przedziału maszynowego, skąd zapewniony jest dostęp do pokładu otwartego. Jeden ciąg schodów lub drabin powinien znajdować się w ciągłej obudowie ochronnej, o odporności ogniowej wymaganej w 2.2.2 dla klatek schodowych, kategoria (4), począwszy od dolnej części przedziału maszynowego aż do miejsca bezpiecznego na zewnątrz tego przedziału. Drzwi w tej obudowie powinny być samoczynnie zamykające się, o tej samej odporności ogniowej, co obudowa. Drabina lub schody powinny być zamocowane w taki sposób, żeby ciepło, w przypadku pożaru w przedziale maszynowym, nie mogło przenikać przez niez izolowane miejsca zamocowania drabiny lub schodów. Obudowa ochronna powinna zapewniać przejście o wymiarach co najmniej 0,8 x 0,8 m, przy czym drabina może znajdować się w świetle tego przejścia. Wewnątrz obudowy powinno znajdować się oświetlenie awaryjne;
- 2** albo jeden ciąg stalowych schodów lub drabin prowadzących do drzwi w górnej części przedziału maszynowego, skąd zapewniony jest dostęp do pokładu otwartego i dodatkowo stalowe drzwi otwierane z każdej strony, umieszczone w dolnej części przedziału, w miejscu oddalonym od ciągu schodów lub drabin. Drzwi powinny zapewniać dostęp do bezpiecznej drogi ewakuacji z dolnej części przedziału na otwarty pokład.

2.10.3.2 Schody i drabiny powinny być stalowe lub wykonane z materiału równoważnego stali.

2.10.3.3 Wszystkie pochyłe drabiny/ schody z otwartymi stopniami w przedziałach maszynowych będące częścią lub stanowiące dostęp do dróg ewakuacji, lecz nie umieszczone w obudowie ochronnej, powinny być wyposażone w stalowe osłony przymocowane od dołu, tak, aby zapewniały uciekającym osobom ochronę przed ciepłem i ogniem oddziaływującym od dołu.

2.10.3.4 Wszystkie schody oraz pochyłone drabiny ewakuacyjne, które nie są umieszczone w ciągłej osłonie od ognia, powinny być od dołu zabezpieczone stalową osłoną chroniącą przed ciepłem i ogniem.

2.10.3.5 Z przedziałów maszynowych innych niż kategorii A należy utworzyć dwie drogi ewakuacji, z takim wyjątkiem, że można zaakceptować jedną drogę ewakuacji dla przedziałów, do których wchodzi się sporadycznie oraz w których z żadnego miejsca odległość do drzwi nie przekracza 5 m.

3 INSTALACJE GAŚNICZE

Instalacje gaśnicze przeznaczone są do gaszenia pożaru powstałego wewnątrz pomieszczeń *jednostki* lub na pokładzie otwartym.

3.1 Wymagania ogólne

3.1.1 Wszystkie instalacje gaśnicze powinny być tak wykonane, aby w czasie normalnej eksploatacji były zdolne do natychmiastowego użycia i zapewniały niezawodność działania podczas eksploatacji *jednostki*.

3.1.2 Pompy inne niż pompy pożarowe instalacji wodnohydrantowej, niezbędne do zasilania wodą instalacji gaśniczych wymaganych w tej *Publikacji*, ich źródła zasilania oraz urządzenia sterujące powinny znajdować się na zewnątrz pomieszczeń bronionych przez takie instalacje oraz powinny być tak usytuowane, aby pożar w pomieszczeniach bronionych nie spowodował unieruchomienia takiej instalacji.

3.1.3 Nie zezwala się na stosowanie w instalacjach gaśniczych czynników, które same z siebie lub w przewidywanych warunkach zastosowania wydzielają substancje toksyczne w ilościach zagrażających ludziom lub środowisku.

3.1.4 W instalacjach gaśniczych należy stosować rurociągi metalowe, z wyjątkiem rur aluminiowych, o odpowiedniej minimalnej temperaturze topnienia, wymaganej dla danej instalacji. Rurociągi stalowe, oprócz wykonanych ze stali nierdzewnej, należy zabezpieczyć przed korozją, przy czym zaleca się stosować obustronne ocynkowanie.

3.1.5 Rurociągi instalacji gaśniczych wodnych stale wypełnionych wodą, prowadzone na zewnątrz pomieszczeń *jednostki* lub w pomieszczeniach nieogrzewanych, powinny być tak wykonane lub zabezpieczone, aby uniemożliwione było ich zamarznięcie w warunkach występowania temperatur ujemnych.

3.1.6 Ręczne uruchamianie instalacji gaśniczych powinno być możliwe z miejsca znajdującego się poza obszarem ochronionym przez daną instalację. Miejsce to powinno być tak usytuowane, aby personel obsługujący instalację nie był narażony na oddziaływanie cieplne pożaru.

3.1.7 Instalacje gaśnicze powinny być tak zaprojektowane, aby możliwe było ich testowanie bez wykluczania ich z normalnego działania.

3.2 Instalacja wodnohydrantowa

3.2.1 Wymagania ogólne

3.2.1.1 Instalacja powinna składać się z pomp pożarowych, rurociągów doprowadzających wodę, zaworów hydrantowych oraz węży pożarniczych z podłączonymi prądownicami tak rozmieszczonych, aby pożar powstały w jakimkolwiek miejscu *jednostki* mógł być skutecznie ugaszony.

3.2.1.2 Instalacja powinna być wyposażona w co najmniej jeden łącznik typu międzynarodowego, spełniający wymagania *Kodeksu FSS*, umożliwiający zasilanie instalacji wodą z każdej strony *jednostki*.

3.2.2 Pompy pożarowe

3.2.2.1 Instalacja powinna być zasilana przez co najmniej dwie pompy pożarowe z niezależnym napędem, z możliwością poboru wody z morza i tłoczenia do magistrali pożarowej.

Należy zastosować co najmniej dwa pobory wody (kingstony, zawory, filtry i rury ssące) tak rozmieszczone, aby awaria jednego z nich nie spowodowała wykluczenia pracy wszystkich poborów wody.

3.2.2.2 Jedna z pomp pożarowych powinna być traktowana jako awaryjna. Taka pompa powinna być zasilana z awaryjnego źródła energii elektrycznej lub przez niezależny silnik spalinowy.

3.2.2.3 W instalacjach wodnohydrantowych dla *jednostek* wysokich dopuszcza się stosowanie zbiorników pośrednich. Zbiorniki powinny mieć taką objętość i być napełniane w taki sposób, aby przy najniż-

szym dopuszczalnym poziomie wody zapewnione było zasilanie wodą dwóch węży pożarniczych z najwyższej umieszczonych hydrantów przy ciśnieniu nie mniejszym niż 0,35 MPa przez co najmniej 15 min. Pojemność zbiorników powinna wynosić co najmniej 40 m³.

W instalacji ze zbiornikami pośrednimi należy zastosować:

- sygnalizację alarmową niskiego poziomu wody,
- dwie pompy uzupełniające wodę, przy czym jedna z nich powinna być uruchamiana automatycznie przy obniżeniu poziomu wody poniżej ustalonego niskiego poziomu wody.

Instalacja oraz zbiorniki pośrednie powinny być odpowiednio zabezpieczone przed zamarzaniem.

3.2.2.4 Pompy pożarowe mogą być stosowane do innych celów, przy czym jedna z nich powinna być przeznaczona tylko do celów gaśniczych i być stale gotowa do natychmiastowego użycia.

3.2.2.5 Pompy, pobór wody z morza, źródła ich napędu, rurociągi i armatura powinny być tak rozmieszczone, aby pożar w jakimkolwiek pomieszczeniu nie spowodował unieruchomienia wszystkich pomp i uniemożliwienia prowadzenia akcji gaśniczej.

3.2.2.6 Wydajność wymaganych pomp powinna być wystarczająca do zapewnienia podawania wody do celów gaśniczych z rurociągów instalacji.

3.2.2.7 Każda pompa powinna zapewniać podanie jednocześnie dwóch prądów wody z dowolnych zaworów hydrantowych przez prądownice o średnicy dyszy 19 mm, przy minimalnym ciśnieniu 0,35 MPa. Ponadto, jeśli przewidziano instalację pianową do obrony lądowiska śmigłowca, pompa pożarowa powinna zapewniać ciśnienie 0,7 MPa w instalacji pianowej. Jeśli zapotrzebowanie wody dla innych celów ochrony przeciwpożarowej przekracza zużycie wody instalacji pianowej dla pokładu śmigłowca, to należy je uwzględnić w obliczeniach wymaganej wydajności pomp pożarowych.

3.2.2.8 W przypadku, gdy którakolwiek z wymaganych pomp pożarowych umieszczona jest w pomieszczeniu normalnie nieobsługiwanym przez personel lub zbyt oddalonym od obszaru działania instalacji, należy przewidzieć zdalne uruchamianie pompy oraz zdalne sterowanie zaworami ssącymi i tłoczącymi pompy.

3.2.2.9 Jako pompy pożarowe mogą być użyte pompy sanitarne, zęzowe, balastowe lub ogólnego użytku, pod warunkiem że nie są one normalnie wykorzystywane do przepompowywania produktów ropopochodnych lub innych cieczy palnych.

3.2.2.10 Każda pompa pożarowa powinna być wyposażona w zawory odcinające po stronie ssącej i tłoczącej, a także manometr. W przypadku zastosowania pomp wirowych, po stronie tłoczącej należy zamontować zawory zwrotne uniemożliwiające cofnięcie się strumienia wody.

3.2.2.11 W przypadku, gdy pompa jest zdolna do wytworzenia ciśnienia, którego wartość przekracza ciśnienie nominalne, w magistrali pożarowej należy zainstalować zawory upustowe. Zawory te powinny być usytuowane i nastawione tak, żeby nie dopuścić do nadmiernego wzrostu ciśnienia w żadnej części instalacji.

3.2.2.12 Uruchamianie pomp pożarowych powinno być możliwe z miejsca znajdującego się bezpośrednio przy każdej z pomp oraz z CSP i CSJ. W miejscu uruchamiania powinien znajdować się wskaźnik pracy pompy (np. manometr lub lampka kontrolna).

3.2.3 Silnik spalinowy i zbiornik paliwa pompy pożarowej

3.2.3.1 Do napędu pompy pożarowej, traktowanej jako awaryjna, może być stosowany wyłącznie wysokoprężny silnik spalinowy. Silnik ten powinien mieć możliwość natychmiastowego uruchomienia w stanie zimnym, aż do temperatury 0°C, ręcznie przy pomocy korby. Tam, gdzie natychmiastowe uruchomienie nie może być zapewnione, jeśli jest to niewykonalne lub jeśli mogą wystąpić temperatury niższe, lub jeśli pomieszczenie z silnikiem stanowiącym napęd pompy nie jest ogrzewane, należy zastosować odpowiednie elektryczne ogrzewanie wody chłodzącej silnika lub systemu oleju smarującego. Jeśli ręczne uruchamianie jest niewykonalne, zezwala się na zastosowanie jako środków do uruchamiania silnika spręż-

żonego powietrza, energii elektrycznej lub innych źródeł zmagazynowanej energii, włączając energię hydrauliczną lub ładunki startowe. Środki te powinny być takie, aby umożliwiały uruchomienie silnika spalinowego co najmniej 6 razy w ciągu 30 min i co najmniej 2 razy w ciągu pierwszych 10 min.

3.2.3.2 W pomieszczeniu pompy powinien znajdować się zbiornik rozchodowy paliwa, z ilością paliwa umożliwiającą pracę pompy przy pełnym obciążeniu przez co najmniej 1 godzinę.

3.2.3.3 Wlot powietrza przeznaczonego do pracy silnika powinien być niezależny od wentylacji pomieszczenia, w którym znajduje się silnik.

3.2.4 Rurociągi i zawory hydrantowe

3.2.4.1 Średnica magistrali pożarowej oraz jej odgałęzień powinna być wystarczająca do efektywnego rozprowadzenia wody w maksymalnej wymaganej ilości przy jednocześnie pracujących pompach pożarowych.

3.2.4.2 Podczas jednoczesnej pracy wymaganych pomp pożarowych, ciśnienie w magistrali pożarowej powinno być wystarczające do bezpiecznego i skutecznego działania wszystkich zasilanych urządzeń.

3.2.4.3 Magistrala pożarowa, w miarę możliwości, powinna być prowadzona poza strefami zagrożonymi wybuchem i powinna być rozmieszczona w taki sposób, aby zapewniona była osłona cieplna lub ochrona fizyczna rurociągów przez konstrukcje *jednostki*.

3.2.4.4 W instalacji wodnohydrantowej należy przewidzieć zawory oddzielające tak rozmieszczone, aby umożliwić odłączenie sekcji rurociągów i optymalne wykorzystanie instalacji w przypadku uszkodzenia dowolnej części rurociągów.

Zawory oddzielające powinny znajdować się w miejscach łatwo dostępnych do ich obsługi oraz powinny być wyraźnie oznaczone. Jeśli zawory te są zdalnie sterowane, dodatkowo powinna być możliwość sterowania nimi ręcznie.

3.2.4.5 Magistrala pożarowa nie może mieć innych przyłączy oprócz tych, które są niezbędne do celów gaśniczych.

3.2.4.6 Należy zastosować wszelkie praktyczne środki, aby zapewnić łatwą dostępność wody w warunkach zimowych, podczas gdy rurociągi zewnętrzne chronione są przed zamarzaniem.

3.2.4.7 Do wykonania rurociągów i elementów instalacji wodnohydrantowych nie wolno używać materiałów, które mogą ulec uszkodzeniu na skutek działania ciepła, chyba że będą odpowiednio izolowane. Rurociągi i zawory hydrantowe powinny być tak rozmieszczone, aby węże pożarnicze mogły być łatwo do nich podłączone.

3.2.4.8 Zawory hydrantowe powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję w warunkach morskich. Każdy zawór hydrantowy powinien składać się z łącznika, odpowiadającego wymaganiom norm państwowych i zaworu odcinającego, aby umożliwić podłączenie i odłączenie węży pożarniczych podczas pracy pomp.

3.2.4.9 Liczba zaworów hydrantowych i ich rozmieszczenie powinny być takie, żeby co najmniej 2 prądy gaśnicze wody, nie pochodzące z tego samego zaworu hydrantowego, z których jeden podawany jest za pomocą pojedynczego odcinka węża pożarniczego, mogły sięgnąć do każdego miejsca *jednostki* normalnie dostępnego podczas jej pracy. Każdy hydrant należy wyposażyć w wąż pożarniczy.

3.2.4.10 Rurociągi wodnohydrantowe powinny mieć możliwość odwodnienia poprzez kurki spustowe zamontowane w najniższych miejscach.

3.2.5 Węże pożarnicze i prądownice

3.2.5.1 Węże pożarnicze powinny odpowiadać wymaganiom norm państwowych, a ich długość powinna umożliwiać podanie prądu gaśniczego wody do każdego pomieszczenia, w którym może być wymagane ich użycie. Każdy wąż pożarniczy powinien być wyposażony w prądownicę typu uniwersalnego i łączniki do szybkiego przyłączania. Węże pożarnicze wraz z armaturą i niezbędnymi narzędziami powinny być gotowe do użycia w każdej chwili i powinny być przechowywane w widocznym miejscu w pobliżu hydrantów lub przyłączy wody.

3.2.5.2 Węże pożarnicze powinny mieć długość co najmniej 10 m, lecz nie więcej niż:

- .1 15 m w przedziałach maszynowych;
- .2 20 m w innych pomieszczeniach i na pokładach otwartych; oraz
- .3 25 m na pokładach otwartych o szerokości przekraczającej 30 m.

3.2.5.3 Dysze prądownic wodnych powinny być typu uniwersalnego (dawać prąd zwarty i rozproszony) oraz spełniać następujące warunki:

- .1 standardowe średnice dysz powinny wynosić 12, 16 lub 19 mm, lub powinny być możliwie zbliżone do tych wartości. W uzasadnionych przypadkach mogą być stosowane większe średnice;
- .2 w pomieszczeniach mieszkalnych i służbowych, dysze o średnicach większych niż 12 mm nie powinny być stosowane; oraz
- .3 w przedziałach maszynowych i na pokładach otwartych średnica dysz powinna być taka, aby można było uzyskać największą wydajność dwóch prądów gaśniczych wody, przy ciśnieniu podanym w 3.2.2.7, podczas zasilania przez pompę o najmniejszej wydajności przy założeniu, że dysze o średnicach większych niż 19 mm nie powinny być stosowane.

3.2.5.4 W rejonie pomieszczeń mieszkalnych węże pożarnicze z prądownicą powinny znajdować się w szafkach hydrantowych ze zwijadłem i powinny być na stałe podłączone do zaworów hydrantowych.

3.3 Instalacje zraszające wodne

3.3.1 Instalacja zraszająca wodna powinna składać się z pompy wody zasilającej, rurociągów rozpraszających wodę, które mogą być podzielone na sekcje, z zaworami odcinającymi (sekcyjnymi) i dyszami zraszającymi.

3.3.2 Wydajność i ciśnienie pompy wody zasilającej należy określić na podstawie wymaganej intensywności podawania wody, z uwzględnieniem charakterystyki i liczby dysz zraszających zainstalowanych w największym pomieszczeniu/rejonie bronionym.

3.3.3 Intensywność podawania wody należy przyjmować następująco:

- .1 20 l/min na m² powierzchni podłogi – dla systemów ochrony rejonu głowic eksploatacyjnych oraz wieży wiertniczej;
- .2 20 l/min na m² powierzchni podłogi pomieszczenia – dla systemów ochrony urządzeń do transportu i przeróbki węglowodorów, pomp i sprężarek czynnika procesowego;
- .3 10 l/min na m² powierzchni podłogi – dla systemów ochrony instalacji produkcyjnych, zbiorników i urządzeń oczyszczania płuczki oraz ochrony urządzeń stosowanych w procesie technologicznym gazu.

3.3.4 Ciśnienie w instalacji powinno być odpowiednie, aby zapewnić równomierne podawanie rozpylonej wody w pomieszczeniu/rejonie bronionym.

3.3.5 Dysze zraszające powinny być usytuowane w taki sposób, aby zapewnione było równomierne pokrycie wodą bronionego pomieszczenia/rejonu.

3.3.6 W instalacji powinny być zastosowane odpowiednie filtry, zabezpieczające dysze przed zatykaniem przez zanieczyszczenia znajdujące się w wodzie zaburtowej lub przez odpryski powstałej rdzy z rurociągów.

3.3.7 Rurociągi powinny być prowadzone ze spadkiem oraz powinny być wyposażone w odwodnienia.

3.3.8 Zawory odcinające (sekcyjne) powinny być umieszczane w miejscach łatwo dostępnych i bezpiecznych, które nie zostaną odcięte przez powstały pożar lub powinny mieć możliwość zdalnego sterowania z CSJ.

3.3.9 Przyciski uruchamiania pompy wody zasilającej, wskaźniki pracy instalacji (odczyt ciśnienia/sygnalizacja pracy pompy), powinny znajdować się w CSJ lub w CSP.

3.4 Instalacja kurtyn wodnych

3.4.1 Instalacja kurtyn wodnych przeznaczona jest do stosowania w następujących przypadkach:

- .1 do ochrony/ zraszania ścian nadbudówki z pomieszczeniami mieszkalnymi;
- .2 do ochrony zewnętrznych dróg ewakuacji oraz miejsca opuszczania *jednostki*.

3.4.2 Intensywność podawania wody przez instalację kurtyn wodnych należy przyjmować następująco:

- .1 10 l/min na m² powierzchni do ochrony/zraszania konstrukcji pionowych ścian nadbudówki z pomieszczeniami mieszkalnymi;
- .2 4 l/min na m² powierzchni do ochrony/zraszania konstrukcji poziomych ścian nadbudówki z pomieszczeniami mieszkalnymi;
- .3 15 l/min na m² powierzchni do ochrony zewnętrznych dróg ewakuacji oraz miejsc opuszczania *jednostki*;
- .4 45 l/min na m.b. ściany do ochrony zewnętrznych dróg ewakuacji oraz miejsc opuszczania *jednostki*;

3.4.3 Instalacja może być zasilana z instalacji wodnohydrantowej lub z oddzielnej pompy wody zasilającej.

3.4.4 Instalacja może być podzielona na sekcje z zaworami odcinającymi (sekcyjnymi) umieszczonymi w miejscach łatwo dostępnych i bezpiecznych, które nie zostaną odcięte przez powstały pożar lub które będą miały możliwość zdalnego sterowania z CSJ.

3.4.5 Przyciski uruchamiania pompy wody zasilającej, wskaźniki pracy instalacji (odczyt ciśnienia/sygnalizacja pracy pompy) powinny znajdować się w CSJ.

3.5 Stała pokładowa instalacja pianowa

3.5.1 Wymagania ogólne

3.5.1.1 Instalacja powinna składać się ze zbiornika ze środkiem pianotwórczym, pompy wody zasilającej, pompy i dozownika środka pianotwórczego, rurociągów doprowadzających wodę i środek pianotwórczy oraz działek i ręcznych prądownic do wytwarzania i podawania piany.

Pokładowa instalacja pianowa być projektowana na pianę ciężką. Piana ciężka – piana o liczbie spienienia do 20 (na ogół ok. 10).

3.5.1.2 Urządzenia do wytwarzania piany powinny być zdolne do podawania jej na cały obszar pokładów z instalacjami produkcyjnymi.

3.5.1.3 Pokładowa instalacja pianowa powinna zapewniać proste i szybkie jej działanie.

3.5.1.4 Pokładowa instalacja pianowa i instalacja wodnohydrantowa mogą być zasilane wodą ze wspólnego rurociągu. Jednak praca pokładowej instalacji pianowej z wymaganą wydajnością powinna pozwalać na równoczesne użycie wymaganej minimalnej liczby prądów gaśniczych wody pod wymaganym ciśnieniem z instalacji wodnohydrantowej. Wspólny rurociąg instalacji wodnohydrantowej i pokładowej instalacji pianowej może być zaakceptowany jedynie pod warunkiem, że podczas zasilania z tego rurociągu zaworów hydrantowych, przy ciśnieniu roboczym wymaganym dla pracy działek pianowych, możliwe będzie zachowanie kontroli nad węzłem pożarniczym z prądownicą podczas jego obsługi przez jedną osobę (ciśnienie nie będzie zbyt wysokie), co powinno być sprawdzone w działaniu.

3.5.1.5 Główne stanowisko sterowania instalacją powinno być usytuowane poza pokładem z instalacjami produkcyjnymi, w pobliżu pomieszczeń mieszkalnych oraz powinno być łatwo dostępne i umożliwiać obsługę instalacji w przypadku powstania pożaru w obszarze bronionym.

3.5.1.6 Główne urządzenia instalacji pianowej, takie jak zbiorniki środka pianotwórczego i pompy, powinny znajdować się poza pokładem z instalacjami produkcyjnymi, przy czym mogą być usytuowane w przedziale maszynowym.

3.5.1.7 Zbiorniki środka pianotwórczego należy wyposażyć w urządzenia do bezpiecznego sprawdzania przez personel obsługujący ilości środka i pobierania próbek do okresowego badania jego jakości. Na zbiorniku powinien być oznaczony minimalny poziom/ minimalna wymagana ilość środka pianotwórczego.

3.5.2 Wymagania dotyczące środka pianotwórczego

3.5.2.1 Środek pianotwórczy stosowany w instalacji powinien być typu uznanego, zgodnie z okólnikiem MSC.1/Circ.1312/Corr.1 oraz powinien być odpowiedni do gaszenia ropy naftowej i produktów ropopochodnych.

3.5.2.2 Intensywność doprowadzenia roztworu środka pianotwórczego powinna być nie mniejsza niż 0,6 l/min na m² powierzchni pokładu, na którym może powstać pożar rozlanego paliwa oraz 0,6 l/min na m² powierzchni pokładu z instalacjami produkcyjnymi *jednostki*.

3.5.2.3 Ilość środka pianotwórczego na *jednostce* powinna być wystarczająca do wytwarzania piany przez co najmniej 15 min.

3.5.3 Działka i prądownice pianowe

3.5.3.1 Piana z pokładowej instalacji pianowej powinna być podawana przy pomocy działek pianowych i ręcznych prądownic pianowych.

3.5.3.2 Liczba i rozmieszczenie działek pianowych powinny zapewniać spełnienie wymagań podanych w 3.5.1.2.

3.5.3.3 Odległość od działka pianowego do najbardziej oddalonego miejsca bronionej powierzchni znajdującej się przed działkiem nie powinna przekraczać 75% zasięgu rzutu piany w warunkach bezwietrznej pogody.

3.5.3.4 Działka pianowe i przyłącza węży prądownic pianowych powinny być umieszczone po obu burtach, przed przednią ścianą rufówki lub przednią ścianą nadbudówki lub nad nadbudówką, od strony pokładu z urządzeniami produkcyjnymi.

3.5.3.5 Ręczne prądownice pianowe mają na celu zapewnienie elastyczności prowadzenia akcji gaśniczej oraz mają umożliwić obronę powierzchni osłoniętych, tj. znajdujących się poza zasięgiem działek pianowych.

3.5.3.6 Wydajność każdej prądownicy pianowej powinna być nie mniejsza niż 400 l/min, a zasięg rzutu piany w warunkach bezwietrznej pogody powinien być nie mniejszy niż 15 m.

3.5.3.7 Na każdym *jednostce* powinny znajdować się co najmniej 4 prądownice pianowe. Liczba i rozmieszczenie przyłączy do rurociągu ze środkiem pianotwórczym powinny być takie, aby piana z co najmniej 2 prądownic mogła być skierowana na każdą część pokładu z urządzeniami produkcyjnymi.

3.5.4 Zawory oddzielające rurociągi

Na rurociągu ze środkiem pianotwórczym i na rurociągu instalacji wodnohydrantowej, jeśli stanowi integralną część pokładowej instalacji pianowej, bezpośrednio przed każdym działkiem pianowym należy zainstalować zawory umożliwiające oddzielenie uszkodzonych sekcji rurociągów.

3.6 Stale gazowe instalacje gaśnicze

3.6.1 Wymagania ogólne

3.6.1.1 Jeżeli czynnik gaśniczy przeznaczony jest do obrony więcej niż jednego pomieszczenia, to całkowita jego ilość nie musi przekraczać największej z wymaganych ilości dla poszczególnych bronionych w ten sposób pomieszczeń, pod warunkiem że pomieszczenia te są oddzielone od siebie.

3.6.1.2 Stała gazowa instalacja gaśnicza powinna składać się ze zbiornika/zbiorników z czynnikiem gaśniczym, podłączonych do kolektora, z którego odchodzą rurociągi z dyszami wylotowymi, doprowadzające gaz do pomieszczeń bronionych, oraz urządzeń sterujących i sygnalizacji ostrzegawczej. Rurociągi powinny być wyposażone w normalnie zamknięte zawory sterujące – kierunkowe tak umieszczone, aby możliwe było skierowanie czynnika gaśniczego do odpowiedniego pomieszczenia bronionego.

3.6.1.3 Jeżeli w pomieszczeniu bronionym gazową instalacją gaśniczą znajdują się zbiorniki sprężonego powietrza (np. powietrza rozruchowego dla silników spalinowych), to do obliczeń ilości czynnika gaśniczego należy przyjmować rzeczywistą objętość pomieszczenia powiększoną o objętość rozprężonego powietrza przechowywanego w zbiornikach. Objętości powietrza w zbiornikach można nie uwzględniać, jeżeli wyloty z zaworów bezpieczeństwa tych zbiorników odprowadzane są bezpośrednio do atmosfery.

3.6.1.4 Należy zapewnić możliwość bezpiecznego sprawdzania przez personel obsługujący ilości czynnika gaśniczego znajdującego się w zbiornikach, bez konieczności zupełnego wyjmowania zbiorników z miejsca ich zamocowania.

3.6.1.5 Zbiorniki/butle przeznaczone do przechowywania czynnika gaśniczego oraz ich ciśnieniowe elementy konstrukcyjne powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi krajowymi normatywnymi technicznymi, przy uwzględnieniu ich usytuowania i maksymalnych temperatur otoczenia przewidywanych w czasie eksploatacji. Zakłada się, że maksymalna temperatura w czasie eksploatacji może wynosić 55°C.

3.6.1.6 Rurociągi doprowadzające czynnik gaśniczy powinny być tak rozplanowane, a dysze wylotowe tak usytuowane, aby zapewnione było równomierne rozprowadzenie czynnika gaśniczego w pomieszczeniu bronionym.

3.6.1.7 Zbiorniki/butle przeznaczone do przechowywania czynnika gaśniczego, o ile w innych punktach nie podano inaczej, powinny być umieszczane poza pomieszczeniami bronionymi, w specjalnie do tego celu przeznaczonych stacjach gaśniczych spełniających wymagania podane w 3.6.2.

3.6.1.8 Wszystkie otwory w ścianach i pokładach pomieszczeń bronionych gazową instalacją gaśniczą, które mogą umożliwiać przedostawanie się powietrza lub wydostawanie się czynnika gaśniczego po wpuszczeniu go do pomieszczenia, powinny mieć zamknięcia obsługiwane z zewnątrz bronionego pomieszczenia.

Otwory te, traktowane jako otwory wentylacyjne, powinny być oznaczone tabliczką z symbolem używanym na *Planie ochrony przeciwpożarowej*.

3.6.1.9 Wszystkie rurociągi¹⁾, uchwyty i dysze wylotowe montowane w pomieszczeniach bronionych powinny być wykonane z materiałów o temperaturze topnienia wyższej niż 925°C. Jeśli rurociągi, uchwyty lub dysze wylotowe składają się z komponentów/materiałów, dla których trudno ustalić temperaturę topnienia, powinny mieć dokument potwierdzający ich temperaturę topnienia.

Rurociągi i elementy instalacji powinny być w sposób niezawodny zamocowane do konstrukcji pomieszczenia.

¹⁾ Uszczelki stosowane w połączeniach rurociągów w pomieszczeniach bronionych nie muszą być wykonane z materiałów o temperaturze topnienia wyższej niż 925°C.

3.6.1.10 Rurociągi doprowadzające czynnik gaśniczy do bronionych pomieszczeń powinny być wyposażone w króciec umożliwiający podłączenie sprężonego powietrza do przeprowadzania prób ich drożności.

3.6.1.11 Rurociągi gazowych instalacji gaśniczych mogą być prowadzone przez pomieszczenia mieszkalne tylko pod warunkiem, że na całej swej długości w obrębie tych pomieszczeń będą miały odpowiednią grubość, będą wykonane jako całkowicie spawane, bez jakichkolwiek odwodnień lub innych otworów, a po zamontowaniu zostaną poddane próbie szczelności ciśnieniem próbnym nie mniejszym niż 5 MPa. Rurociągi gazowych instalacji gaśniczych nie mogą być prowadzone przez pomieszczenia chłodzone.

3.6.1.12 Na każdych drzwiach wejściowych/włazie wejściowym do pomieszczenia bronionego gazową instalacją gaśniczą należy umieścić tabliczkę informacyjną.

3.6.2 Stacje gaśnicze

3.6.2.1 Stacje gaśnicze są to pomieszczenia przeznaczone do przechowywania czynnika gaśniczego i urządzeń, służących do obsługi instalacji gaśniczych.

3.6.2.2 Stacja gaśnicza powinna być usytuowana poza pomieszczeniami bronionymi, w miejscu bezpiecznym i łatwo dostępnym z rejonu pomieszczeń mieszkalnych personelu *jednostki*.

3.6.2.3 Ściany i pokłady oddzielające stację gaśniczą od innych pomieszczeń powinny mieć klasę odporności ogniowej, jaka wymagana jest dla posterunków dowodzenia.

3.6.2.4 Stacje te nie mogą być używane do innych celów niż przechowywanie czynnika gaśniczego i obsługa instalacji gaśniczych.

3.6.2.5 Stacja gaśnicza dodatkowo powinna spełniać następujące wymagania:

- .1** powinna znajdować się na pokładzie otwartym i mieć wejście z tego pokładu lub znajdować się bezpośrednio pod pokładem otwartym i mieć wejście z pokładu otwartego – schodami lub zamocowaną na stałe stalową drabiną. Wejście do stacji powinno być niezależne od pomieszczenia bronionego;
- .2** powinna być oddzielona od sąsiadujących pomieszczeń gazoszczelnymi ścianami i pokładami. Wszystkie zamknięcia otworów w tych ściankach i pokładach powinny być gazoszczelne;
- .3** drzwi do stacji powinny otwierać się na zewnątrz;
- .4** powinna być wyposażona w skuteczną wentylację naturalną, z kratkami wentylacyjnymi umieszczonymi w dolnej i górnej części pomieszczenia;
- .5** w stacji powinna znajdować się instrukcja uruchamiania i obsługi instalacji gaśniczej, zawierająca również procedury bezpieczeństwa poprzedzające uruchomienie instalacji;
- .6** oświetlenie stacji powinno być zasilane z głównego i awaryjnego źródła energii elektrycznej.

3.6.3 Sterowanie instalacją, sygnalizacja ostrzegawcza i zwłoka czasowa

3.6.3.1 Stała gazowa instalacja gaśnicza powinna być sterowana ręcznie przy pomocy zaworów kierunkowych umieszczonych na rurociągach doprowadzających czynnik gaśniczy. Nie zezwala się na automatyczne wpuszczanie czynnika gaśniczego.

3.6.3.2 W przypadku instalacji przeznaczonych do obrony dwóch lub więcej pomieszczeń, zawory kierunkowe na rurociągach doprowadzających czynnik gaśniczy powinny być wyraźnie oznakowane, tak aby wiadomo było do którego z bronionych pomieszczeń doprowadzany jest czynnik gaśniczy.

3.6.3.3 W instalacji należy zastosować odpowiednie zabezpieczenia, aby nie dopuścić do przypadkowego wypuszczenia czynnika gaśniczego do pomieszczenia bronionego.

3.6.3.4 Instalacje do obrony przedziałów maszynowych powinny być wyposażone w zdalne urządzenia sterujące obsługiwane ręcznie (szafki/panele sterownicze), umieszczone na zewnątrz, o ile to możliwe, przy wyjściu z pomieszczenia.

3.6.3.5 Pomieszczenia bronione stałą gazową instalacją gaśniczą, dostępne przez drzwi lub włazy oraz inne pomieszczenia, w których normalnie pracuje personel *jednostki*, powinny być wyposażone w automatyczną świetlną i dźwiękową sygnalizację ostrzegawczą ostrzegającą osoby znajdujące się w pomieszczeniu przed wpuszczeniem czynnika gaśniczego.

3.6.3.6 Wylot czynnika gaśniczego do pomieszczenia bronionego powinien być opóźniony, przy pomocy automatycznego mechanizmu zwłoki czasowej, o czas niezbędny na ewakuację osób znajdujących się w pomieszczeniu, lecz nie krótszy niż 20 s i nie dłuższy niż 45 s.

3.6.4 Instalacje na ditlenek węgla (CO₂)

3.6.4.1 Instalacja przeznaczona jest do obrony przedziałów maszynowych, kotłowni oraz innych pomieszczeń z urządzeniami maszynowymi i elektrycznymi. Ilość ditlenku węgla (G) dla poszczególnych pomieszczeń należy obliczać wg wzoru:

$$G = 1,79 \cdot V \cdot \varphi \quad [\text{kg}]$$

gdzie:

V – objętość obliczeniowa największego pomieszczenia bronionego – objętość brutto pomieszczenia [m³];

φ – współczynnik wypełnienia;

$$\varphi = 0,35.$$

3.6.4.2 Całkowita ilość CO₂ znajdująca się w stacji gaśniczej na *jednostce* powinna wystarczać do obrony największego bronionego pomieszczenia.

3.6.4.3 Dla przedziałów maszynowych instalacja powinna być tak zaprojektowana, aby 85% wymaganej ilości CO₂ można było wpuścić do pomieszczenia w czasie nie dłuższym niż 2 min.

3.6.4.4 Instalacja powinna być sterowana ręcznie przy pomocy zaworów kierunkowych umieszczonych na rurociągach doprowadzających czynnik gaśniczy. Nie zezwala się na automatyczne wpuszczanie czynnika gaśniczego.

3.6.4.5 W przypadku instalacji przeznaczonych do obrony dwóch lub więcej pomieszczeń, zawory kierunkowe na rurociągach doprowadzających czynnik gaśniczy powinny być wyraźnie oznakowane, tak aby wiadomo było do którego z bronionych pomieszczeń doprowadzany jest czynnik gaśniczy.

3.6.4.6 W instalacji należy zastosować odpowiednie zabezpieczenia, aby nie dopuścić do przypadkowego wpuszczenia czynnika gaśniczego do pomieszczenia bronionego.

3.6.4.7 Urządzenia sterujące instalacją na ditlenek węgla przeznaczoną do obrony przedziałów maszynowych oraz innych pomieszczeń, w których normalnie pracuje personel *jednostki*, powinny spełniać następujące wymagania:

- .1 powinny mieć dwa oddzielne elementy sterujące wylotem ditlenku węgla do pomieszczenia bronionego i powinny zapewniać uruchomienie sygnalizacji ostrzegawczej. Jeden element sterujący powinien spowodować otwarcie zaworu kierunkowego na rurociągu doprowadzającym CO₂ do pomieszczenia bronionego, natomiast drugi – otwarcie zaworów na butlach/ zbiornikach;
- .2 obydwie elementy sterujące powinny być umieszczone wewnątrz szafki sterowniczej, która musi być wyraźnie oznakowana, tak aby wiadomo było, do obrony którego pomieszczenia jest przeznaczona. Jeśli szafka jest zamykana, to klucz do jej otwarcia należy umieścić w obudowie z rozbijaną szybką, w pobliżu szafki sterowniczej.

3.6.4.8 Po zamontowaniu instalacji na *jednostce* oraz zakończeniu odbiorów i prób ciśnieniowych, należy:

- .1 wszystkie rurociągi i dysze wylotowe CO₂ przedmuchać sprężonym powietrzem lub azotem;
- .2 przeprowadzić próbę działania sygnalizacji ostrzegawczej.

3.6.5 Gazowe równoważne instalacje gaśnicze dla przedziałów maszynowych

Wytyczne dotyczące projektowania, wykonania i prób typu dla tych instalacji zostały podane w *Publikacji Nr 89/P*.

4 INSTALACJE SYGNALIZACJI POŻAROWEJ ORAZ DETEKCJI GAZÓW PALNYCH

4.1 Stała instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru

4.1.1 Wymagania ogólne

4.1.1.1 Każda wymagana instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru powinna składać się z czujek wykrywczych pożaru, ręcznych przycisków pożarowych oraz centralki sygnalizacji pożarowej. Instalacja powinna być stale gotowa do natychmiastowego działania.

4.1.1.2 Jeśli instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru wymagana jest do ochrony pomieszczeń innych niż klatki schodowe, korytarze i drogi ewakuacji, to w każdym z takich pomieszczeń powinna być zainstalowana co najmniej jedna czujka pożarowa.

4.1.1.3 Instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru powinna być tak zaprojektowana, a czujki tak rozmieszczone, aby możliwe było wykrycie pożaru w każdej części chronionego pomieszczenia, w normalnych warunkach pracy mechanizmów i urządzeń oraz przy zmianach pracy instalacji wentylacyjnej, wymaganych stosownie do zakresu możliwych zmian temperatury otoczenia.

4.1.1.4 W instalacji wykrywania i sygnalizacji pożaru nie mogą być stosowane wyłącznie czujki wykrywczcze ciepła, z wyjątkiem pomieszczeń o ograniczonej wysokości oraz miejsc, gdzie ich zastosowanie jest szczególnie wskazane.

4.1.1.5 Czujki wykrywczcze dymu powinny być instalowane we wszystkich klatkach schodowych, korytarzach i na drogach ewakuacji znajdujących się w rejonie pomieszczeń mieszkalnych. Zaleca się instalowanie czujek wykrywczych dymu w kanałach wentylacyjnych, w których może pojawić się dym jako oznaka powstania pożaru.

4.1.1.6 Ręczne przyciski pożarowe powinny być zainstalowane w rejonach pomieszczeń mieszkalnych, służbowych i posterunków dowodzenia, przy czym nie wymaga się umieszczania przycisków w indywidualnych pomieszczeniach. Jeden ręczny przycisk powinien znajdować się przy każdym wyjściu z rejonu pomieszczeń. Ręczne przyciski pożarowe powinny znajdować się przy każdym wyjściu na pokład otwarty z korytarzy (wewnątrz lub na zewnątrz) na każdym pokładzie, w łatwo dostępnych miejscach, oraz powinny być tak rozmieszczone, aby z żadnego miejsca korytarza odległość do przycisku nie była większa niż 20 m.

4.1.1.7 Instalacja wykrywania pożaru powinna być zdolna do:

- .1 odbioru i monitorowania sygnałów wchodzących ze wszystkich czujek pożarowych i dymowych oraz ręcznych przycisków pożarowych;
- .2 wysyłania sygnałów do CSP i CSJ w celu powiadomienia personelu *jednostki* o pożarze i występujących stanach uszkodzenia (samej instalacji);
- .3 monitorowania zasilania energią oraz monitorowania obwodów niezbędnych do pracy instalacji, pod kątem utraty zasilania i wystąpienia stanów uszkodzenia;
a ponadto:
- .4 instalacja powinna wysyłać sygnały do systemu ESD *jednostki*.

4.1.1.8 Czujki i przyciski pożarowe powinny być podłączone do wyznaczonych sekcji instalacji wykrywania i sygnalizacji pożaru. Podłączanie do instalacji wykrywania i sygnalizacji pożaru innych układów bezpieczeństwa pożarowego, takich jak sygnalizacja alarmowa z zaworów instalacji tryskaczowej, może być dozwolone, jeśli układy te znajdują się w wydzielonych sekcjach.

4.1.1.9 Instalacja i jej wyposażenie powinny być odporne na zmiany napięcia zasilającego i stany niestabilne, zmiany temperatury otoczenia, drgania, wilgoć, wstrząsy, uderzenia i korozję normalnie występujące na *jednostce*. Całe wyposażenie elektryczne i elektroniczne znajdujące się w CSP i CSJ lub w ich sąsiedztwie powinno być poddane próbom na kompatybilność elektromagnetyczną, które należy przeprowadzać zgodnie z zaleceniami podanymi w rezolucji A.813(19).

4.1.1.10 Stałe instalacje wykrywania i sygnalizacji pożaru ze zdolnością indywidualnej identyfikacji czujek pożarowych powinny być tak rozwiązane, aby zagwarantować, że:

- .1 zastosowane rozwiązania zapewniają, że jakiegokolwiek uszkodzenie (np. zanik zasilania, zwarcie, doziemienie itp.), występujące w sekcji nie przeszkodzi w kontynuowaniu indywidualnej identyfikacji pozostałych podłączonych czujek w sekcji;
- .2 zastosowano wszystkie rozwiązania umożliwiające powrót instalacji do stanu początkowego po wystąpieniu uszkodzenia (np. elektrycznego, elektronicznego, informatycznego itd.);
- .3 pierwszy zainicjowany alarm pożarowy nie przeszkodzi żadnej innej czujce w wywołaniu kolejnych alarmów pożarowych;
- .4 żadna sekcja nie będzie przechodziła dwa razy przez pomieszczenie. Jeżeli jest to praktycznie niemożliwe (np. w dużych pomieszczeniach ogólnego użytku), to część sekcji, która z konieczności przechodzi po raz drugi przez pomieszczenie, powinna być zainstalowana w możliwie jak największej odległości od innych części sekcji.

4.1.1.11 Instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru powinna, jako minimum, mieć zdolność identyfikacji każdej sekcji.

4.1.2 Źródła zasilania energią

4.1.2.1 Należy zastosować co najmniej 2 źródła energii elektrycznej do zasilania urządzeń stałej instalacji wykrywania i sygnalizacji pożaru, z których jednym powinno być awaryjne źródło energii. Zasilanie powinno odbywać się oddzielnymi przewodami zasilającymi, służącymi wyłącznie do tego celu. Przewody te powinny prowadzić do automatycznego przełącznika umieszczonego w centralce sygnalizacji pożarowej lub obok niej. Przełącznik powinien być tak wykonany, aby jego awaria nie spowodowała odcięcia obydwu źródeł zasilania. Główny (oraz odpowiedni awaryjny) przewód zasilający powinien przebiegać od głównej (oraz odpowiedniej awaryjnej) rozdzielnicy do przełącznika bez przechodzenia przez inną rozdzielnicę.

4.1.2.2 Działanie automatycznego przełącznika lub awaria jednego ze źródeł zasilania nie może spowodować utraty zdolności wykrywania pożaru. Jeśli chwilowa utrata zasilania mogłaby spowodować uszkodzenie instalacji, należy zastosować baterię o odpowiedniej pojemności w celu zapewnienia ciągłego działania instalacji podczas przełączania zasilania.

4.1.2.3 Należy zapewnić wystarczające zasilanie, aby umożliwić kontynuowanie działania instalacji ze wszystkimi uaktywnionymi czujkami, lecz nie wymaga się uwzględnienia więcej niż 100 czujek, jeśli całkowita ilość czujek przekracza tę liczbę.

4.1.2.4 Awaryjne źródło zasilania wymienione w 4.1.2.1 może być zasilane przez baterię akumulatorów lub z rozdzielnicy awaryjnej. Źródło zasilania powinno być wystarczające do utrzymania działania instalacji wykrywania i sygnalizacji pożaru przez okresy czasu wymagane w *Części VI – Urządzenia elektryczne i automatyka*, a na końcu tych okresów czasu powinno być zdolne do utrzymania działania wszystkich podłączonych sygnalizacji pożarowych świetlnych i dźwiękowych przez okres co najmniej 30 min.

4.1.2.5 Jeśli instalacja zasilana jest z baterii akumulatorów, to bateria ta powinna być umieszczona w tym samym pomieszczeniu co centralca sygnalizacji pożarowej lub w pomieszczeniu sąsiadującym, lub w innym miejscu odpowiednim do użycia w sytuacji awaryjnej. Wielkość zestawu ładowania baterii powinna być wystarczająca do uzyskania normalnej wartości zasilania energią instalacji wykrywania pożaru podczas ładowania baterii ze stanu całkowitego rozładowania.

4.1.3 Wymagania dotyczące elementów instalacji

4.1.3.1 Czujki pożarowe

4.1.3.1.1 Czujki pożarowe powinny reagować na ciepło, dym lub na inne produkty spalania, płomień lub jakąkolwiek kombinację tych czynników. Czujki reagujące na inne zjawiska wskazujące na początkową fazę pożaru mogą zostać uznane, pod warunkiem że są co najmniej tak samo czułe jak czujki opisane powyżej.

4.1.3.1.2 Czujki wykrywcze dymu wymagane we wszystkich klatkach schodowych, korytarzach i drogach ewakuacji, znajdujących się w obrębie pomieszczeń mieszkalnych, podlegają certyfikacji potwierdzającej, że zaczną działać przy gęstości dymu nieprzekraczającej 12,5% zaciemnienia na metr, a nie zaczną działać dopóki gęstość dymu nie przekroczy 2% zaciemnienia na metr, po przeprowadzeniu prób zgodnie z normami EN 54: 2001 i IEC 60092-504. Dopuszcza się możliwość zastosowania alternatywnych norm państwowych. Czujki wykrywcze dymu przeznaczone do instalowania w innych pomieszczeniach powinny działać w granicach czułości zgodnie z zaleceniami producenta, przy czym należy wykluczyć możliwość niedostatecznej lub nadmiernej czułości czujki.

4.1.3.1.3 Czujki ciepła podlegają certyfikacji potwierdzającej, że zaczną działać zanim temperatura przekroczy 78°C, a nie zaczną działać dopóki temperatura nie przekroczy 54°C w warunkach, gdy przyrost temperatury do tej wartości jest mniejszy niż 1oC na min, po przeprowadzeniu prób zgodnie z normami EN 54: 2001 i IEC 60092-504. Dopuszcza się możliwość zastosowania alternatywnych norm państwowych. Przy szybszym wzroście temperatury czujka ciepła powinna działać w granicach temperatur, zgodnie z zaleceniami producenta, przy czym należy wykluczyć możliwość niedostatecznej lub nadmiernej czułości czujki.

4.1.3.1.4 Temperatura działania czujek ciepła w suszarniach i podobnych pomieszczeniach, w których normalnie panuje wysoka temperatura, może mieć wartość do 130°C, a w saunach do 140°C.

4.1.3.1.5 Czujki płomieniowe powinny być poddane próbom zgodnie z normami EN 54-10:2001 i IEC 60092-504. Dopuszcza się możliwość zastosowania alternatywnych norm państwowych.

4.1.3.1.6 Wszystkie czujki powinny mieć taką konstrukcję, żeby można było sprawdzić prawidłowość ich działania, a następnie przywrócić do stanu czuwania bez potrzeby wymiany jakichkolwiek elementów.

4.1.3.1.7 Czujki montowane w strefach zagrożonych wybuchem powinny być poddane odpowiednim próbom i powinny być uznane do stosowania w atmosferze niebezpiecznej.

4.1.3.1.8 Czujki montowane w pomieszczeniach chłodzonych, takich jak chłodnie prowiantowe, powinny być poddane badaniom zgodnie z procedurami uwzględniającymi takie ich usytuowanie ¹⁾.

4.1.3.2 Centralka sygnalizacji pożarowej

Centralka sygnalizacji pożarowej dla instalacji wykrywania i sygnalizacji pożaru powinna być poddana próbom zgodnie z normami EN 54-2:1997, EN 54-4:1997 i IEC 60092-504:2001. Dopuszcza się możliwość zastosowania alternatywnych norm państwowych.

4.1.3.3 Kable

Kable stosowane w obwodach elektrycznych powinny być trudno palne, zgodne z normą IEC 60332-1.

4.1.4 Wymagania instalacyjne

4.1.4.1 Sekcje czujek

4.1.4.1.1 Czujki i ręczne przyciski pożarowe powinny być zgrupowane w sekcje.

4.1.4.1.2 Sekcja czujek pożarowych, która ochrania posterunek dowodzenia, pomieszczenie służbowe lub pomieszczenia mieszkalne, nie może obejmować przedziałów maszynowych kategorii A. W stałych instalacjach wykrywania i sygnalizacji pożaru ze zdalnie i indywidualnie identyfikowanymi czujkami sekcja z czujkami w pomieszczeniach mieszkalnych, służbowych i posterunkach dowodzenia nie może obejmować czujek w przedziałach maszynowych kategorii A.

¹⁾ Patrz wytyczne Międzynarodowego Komitetu Elektrycznego, w szczególności publikacja IEC 60068-2-1 – Section one – Test Ab, *Environmental Testing – Part 2-1: Tests A: Cold*.

4.1.4.1.3 Tam, gdzie instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru nie posiada zdolności zdalnej identyfikacji każdej czujki z osobna, żadna z sekcji nie może obsługiwać pomieszczeń położonych na więcej niż jednym pokładzie w rejonie pomieszczeń mieszkalnych, służbowych i posterunków dowodzenia, z wyjątkiem sekcji w wydzielonych klatkach schodowych. Jeżeli zastosowano instalację ze zdalną indywidualną identyfikacją czujek, sekcje mogą obejmować kilka pokładów i obsługiwać dowolną liczbę oddzielnych pomieszczeń.

4.1.4.2 Rozmieszczenie czujek

4.1.4.2.1 Czujki powinny być tak rozmieszczone, żeby zapewnione było ich optymalne działanie. Należy unikać instalowania czujek w pobliżu usztywnień i kanałów wentylacyjnych lub innych miejsc, gdzie rodzaj przepływu powietrza mógłby ograniczyć ich skuteczność działania oraz miejsc, gdzie mogłyby być łatwo uderzone lub mogłyby ulec uszkodzeniu mechanicznemu. Czujki powinny być instalowane pod sufitem w odległości co najmniej 0,5 m od ścian, z wyjątkiem korytarzy, magazynków i klatek schodowych.

4.1.4.2.2 Maksymalny rozstaw czujek powinien być zgodny z wartościami podanymi w tabeli poniżej:

Tabela 4.1.4.2.2
Rozstaw czujek

Lp.	Rodzaj czujki	Maksymalna powierzchnia podłogi chroniona przez czujkę [m ²]	Maksymalna odległość między osiami czujek [m]	Maksymalna odległość od ściany [m]
1	Czujka wykrywcza ciepła	37	9	4,5
2	Czujka wykrywcza dymu	74	11	5,5

Zezwala się na inny rozstaw czujek w oparciu o dane z prób, demonstrujące charakterystyki czujek.

4.1.4.2.3 Czujki w klatkach schodowych powinny być usytuowane co najmniej na najwyższym poziomie schodów i na każdym co drugim poziomie znajdującym się poniżej.

4.1.4.2.4 Jeśli czujki pożarowe mają być instalowane w zamrażalnicach, suszarniach, saunach, częściach pomieszczeń kuchennych używanych do podgrzewania potraw, pralniach i innych pomieszczeniach, gdzie powstaje para lub płomień, mogą to być czujki ciepła.

4.1.4.2.5 Jeśli instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru wymagana jest w rejonie pomieszczeń mieszkalnych i służbowych, to czujki pożarowe nie muszą być instalowane w pomieszczeniach o małym lub zerowym zagrożeniu pożarowym. Do takich pomieszczeń należą: przedziały puste, w których nie są przechowywane materiały palne, indywidualne łazienki, toalety ogólnodostępne, pomieszczenia do przechowywania czynnika gaśniczego (stacje gaśnicze), magazyny przyborów i wyposażenia do sprzątnięcia (w których nie są przechowane ciecze palne), przestrzenie na pokładach otwartych.

4.1.4.3 Układ przewodów elektrycznych

4.1.4.3.1 Przewody elektryczne stanowiące część instalacji powinny być tak rozmieszczone, żeby nie przechodziły przez kuchnie, przedziały maszynowe kategorii A i inne wydzielone pomieszczenia o wysokim stopniu zagrożenia pożarowego, chyba że niezbędne jest zamontowanie instalacji wykrywania i sygnalizacji pożaru w tych pomieszczeniach lub przyłączenie ich do właściwego źródła zasilania.

4.1.4.3.2 Sekcja z indywidualną zdolnością identyfikacji powinna być tak prowadzona, żeby nie mogła być uszkodzona przez pożar w więcej niż jednym miejscu.

4.1.5 Wymagania dotyczące sterowania instalacją

4.1.5.1 Sygnalizacja świetlna i dźwiękowa alarmu pożarowego

4.1.5.1.1 Aktywacja którejkolwiek czujki lub ręcznego przycisku pożarowego powinna spowodować włączenie sygnalizacji alarmowej świetlnej i dźwiękowej na centralce sygnalizacji pożarowej i w powtarzaczach alarmu. Sygnały alarmowe powinny być zgodne z *Kodeksem alertów i wskaźników* – rezolucja

A.1021(26). Jeżeli sygnały te nie zostaną potwierdzone w ciągu 2 min, dźwiękowy alarm pożarowy powinien włączać się automatycznie w pomieszczeniach mieszkalnych, w pomieszczeniach służbowych, w posterunkach dowodzenia oraz w przedziałach maszynowych kategorii A. Ta instalacja dźwiękowej sygnalizacji alarmowej nie musi być integralną częścią instalacji wykrywania pożaru.

4.1.5.1.2 Centralka sygnalizacji pożarowej powinna być umieszczona w CSJ lub w CSP (jeżeli w CSP jest stale pełniona służba).

4.1.5.1.3 Źródła zasilania oraz obwody elektryczne niezbędne do działania instalacji powinny być monitorowane odpowiednio pod kątem zaniku energii oraz stanów uszkodzeń, takich jak:

- .1 pojedyncze przerwanie lub brak zasilania spowodowane uszkodzeniem przewodu;
- .2 pojedyncze doziemienie spowodowane przez zetknięcie przewodu z elementem metalowym;
- .3 pojedyncze uszkodzenie obwodu spowodowane przez zetknięcie dwóch lub więcej przewodów.

Wystąpienie stanu uszkodzenia w instalacji powinno spowodować włączenie na centralce sygnalizacji pożarowej sygnałów o uszkodzeniu – świetlnego i dźwiękowego – które powinny różnić się od sygnałów pożarowych.

4.1.5.1.4 Centralka sygnalizacji pożarowej powinna mieć zdolność ręcznego potwierdzenia wszystkich alarmów i sygnałów o uszkodzeniu. Głośniki dźwiękowych sygnałów alarmowych na centralce sygnalizacji pożarowej i powtarzaczach alarmu mogą mieć możliwość ich ręcznego ściszenia. Centralka sygnalizacji pożarowej powinna w sposób wyraźny wyróżniać pracę normalną, sygnalizowanie alarmu, potwierdzenie alarmu, stany uszkodzenia i ściszenie głośnika.

4.1.5.1.5 Instalacja powinna mieć zdolność automatycznego przywrócenia normalnej pracy po ustąpieniu alarmu i wyeliminowaniu stanów uszkodzenia.

4.1.5.1.6 Jeśli wymaga się, aby instalacja wysyłała lokalny dźwiękowy sygnał alarmowy wewnątrz kabin, w których znajdują się czujki pożarowe, to ręczne ściszenie tego sygnału z centralki sygnalizacji pożarowej nie może być możliwe.

4.1.5.1.7 Zasadniczo, poziom głośności alarmu dźwiękowego w miejscach do spania w kabinach mieszkalnych oraz w odległości 1 m od głośnika powinien wynosić co najmniej 75 dB(A) i co najmniej 10 dB(A) powyżej poziomu hałasu otoczenia występującego w normalnych warunkach pracy urządzeń, przy średnich warunkach pogodowych. Wysokość tonu powinna być w granicach 1/3 oktawy powyżej częstotliwości tonu podstawowego. Sygnały alarmu dźwiękowego nie mogą przekraczać 120 dB(A).

4.1.6 Próby działania instalacji

4.1.6.1 Po zamontowaniu na *jednostce*, działanie instalacji wykrywania i sygnalizacji pożaru powinno być sprawdzone w różnych warunkach pracy instalacji wentylacyjnej pomieszczeń.

4.1.6.2 Na *jednostce* powinny znajdować się odpowiednie instrukcje, przyrządy do przeprowadzania prób czujek pożarowych, odpowiednie dla typów pożarów, do których czujki są przeznaczone oraz części zapasowe niezbędne dla przeprowadzania prób i konserwacji instalacji.

4.2 Stały system wykrywania gazu węglowodorowego (z linią próbkowania powietrza)

4.2.1 Wymagania ogólne

4.2.1.1 System powinien składać się z centralki pomiaru i analizy gazu (urządzenie wykrywczce) oraz rurociągów próbkowania powietrza.

4.2.1.2 System powinien być zaprojektowany, wykonany i poddany próbom zgodnie z wytycznymi podanymi w okólniku MSC.1/Circ.1370.

4.2.2 Wymagania dotyczące elementów składowych systemu

4.2.2.1 Rurociągi próbkowania powietrza

4.2.2.1.1 Nie zezwala się na stosowanie wspólnych rurociągów próbkowania powietrza z różnych przedziałów prowadzonych do urządzeń wykrywających, z wyjątkiem rurociągów obsługujących każdą parę punktów poboru powietrza znajdujących się w jednym przedziale.

4.2.2.1.2 Materiały konstrukcyjne i wymiary rurociągów próbkowania powietrza powinny być takie, aby nie dopuścić do ograniczeń przepływu powietrza. Jeśli zastosowano materiały niemetalowe, to powinny zapewniać przewodność elektryczną. Rurociągi próbkowania powietrza nie mogą być wykonane z aluminium.

4.2.2.2 Centralka analizy gazu

4.2.2.2.1 Centralka analizy gazu powinna być usytuowana w pomieszczeniu bezpiecznym i może być ulokowana w CSJ lub w CSP (jeżeli jest tam pełniona stała służba) oraz dodatkowo w innym pomieszczeniu, pod warunkiem spełnienia następujących założeń:

- .1 rurociągi próbkowania powietrza nie mogą przechodzić przez pomieszczenia gazoniebezpieczne, z wyjątkiem gdy jest to dozwolone zgodnie z podpunktem .5;
- .2 rurociągi próbkowania powietrza powinny być wyposażone w urządzenia do zatrzymywania płomieni. Próbkowane powietrze z gazem węglowodorowym powinno być wypuszczane do atmosfery przez wyloty umieszczone w miejscu bezpiecznym, z dala od źródeł zapłonu i wlotów powietrza do pomieszczeń mieszkalnych;
- .3 na grodzi od strony gazobezpiecznej, na każdej linii próbkowania powietrza powinien być zamontowany ręczny zawór odcinający, który powinien być łatwo dostępny do obsługi i konserwacji;
- .4 wyposażenie do wykrywania gazu węglowodorowego łącznie z rurociągami próbkowania powietrza, pompami próbkowania, zaworami elektromagnetycznymi, centralką analizy gazu itp., powinno być umieszczone w gazoszczelnej szafce (np. całkowicie obudowanej stalowej skrzynce z drzwiczkami wyposażonymi w uszczelki), która powinna być monitorowana przez własny punkt próbkowania gazu. Jeżeli stężenie gazu wewnątrz stalowej obudowy przekroczy 30% dolnej granicy zapłonu wewnątrz stalowej obudowy, cały zespół analizy gazu powinien zostać automatycznie odcięty; oraz
- .5 jeśli szafka nie może być umieszczona bezpośrednio na grodzi, to rurociągi próbkowania powietrza powinny być stalowe lub wykonane z materiału równoważnego stali bez rozłączalnych połączeń, z wyjątkiem punktów podłączeń do zaworów odcinających na grodzi i centralki analizy gazu, oraz powinny być prowadzone najkrótszą drogą.

4.2.2.3 Wyposażenie do wykrywania gazu

4.2.2.3.1 Wyposażenie do wykrywania gazu powinno być zaprojektowane do przeprowadzania próbkowania i analizy gazu z każdej linii próbkowania powietrza z każdego chronionego przedziału, sekwencyjnie w odstępach czasu nieprzekraczających 30 min.

4.2.2.3.2 Należy zastosować odpowiednie rozwiązania, aby umożliwić pomiary za pomocą przyrządów przenośnych, w przypadku gdy stały system przestanie działać lub w celu wzorcowania systemu. W przypadku gdy system przestanie działać, na *jednostce* powinny być dostępne procedury do kontynuowania monitorowania atmosfery za pomocą przyrządów przenośnych oraz rejestrowania wyników pomiarów.

4.2.2.3.3 Alarmy dźwiękowe i świetlne powinny włączać się w CSJ oraz w CSP i na centralce analizy gazu, gdy stężenie par w danym przedziale osiągnie wartość nastawy, która nie powinna być wyższa od odpowiadającej 30% dolnej granicy zapalności (LFL).

4.2.2.3.4 Wyposażenie do wykrywania gazu powinno być tak zaprojektowane, aby łatwo mogło być poddawane próbom i wzorcowaniu.

5 SPRZĘT POŻARNICZY, SPRZĘT UCIECZKOWY

5.1 Wymagania ogólne

5.1.1 Sprzęt powinien być usytuowany w łatwo dostępnych i widocznych miejscach na *jednostce* oraz powinien być zamocowany do elementów konstrukcji ścian/ oszalowań/ pokładów w sposób niezawodny, a jednocześnie umożliwiający jego natychmiastowe użycie.

5.1.2 Sprzęt powinien być utrzymywany w należyтым stanie technicznym i gotowości do natychmiastowego użycia. Sprzętu tego należy używać wyłącznie do akcji ratowniczo-gaśniczych oraz do celów szkoleniowych.

5.1.3 Miejsce usytuowania na *jednostce* każdego wymienionego w niniejszej Części V sprzętu (gaśnice przenośne i przewoźne, przenośne zestawy pianowe, zestawy wyposażenia strażackiego, ucieczkowe aparaty oddechowe), powinno być oznaczone odpowiednią tabliczką z symbolem używanym na *Planie ochrony przeciwpożarowej*. Tabliczki powinny być wykonane albo z materiału fotoluminescencyjnego, spełniającego wymagania zawarte w rezolucji A.752(18) lub ISO 15370, albo z innego materiału i odpowiednio oświetlone instalacją elektryczną zasilaną z awaryjnego źródła energii.

Dodatkowo takimi tabliczkami powinny być oznaczone następujące elementy wyposażenia przeciwpożarowego: ręczne przyciski pożarowe, przyciski alarmu ogólnego, centralki sygnalizacji pożarowej, awaryjne źródła energii elektrycznej (agregat, bateria akumulatorów), awaryjna rozdzielnica elektryczna, pompy pożarowe, zbiorniki/butle gazowych instalacji gaśniczych, sprężarka powietrza do aparatów oddechowych, urządzenia do zdalnego uruchamiania stałych instalacji gaśniczych, zdalnego wyłączania pomp paliwa i oleju smarowego, zdalnego uruchamiania pomp pożarowych, zdalnego uruchamiania pomp zęzowych, zdalnego zamykania zaworów zbiorników paliwa/ oleju, zdalnego wyłączania wentylatorów oraz kłapy przeciwpożarowe w kanałach wentylacyjnych, urządzenia do zdalnego zamykania kłap przeciwpożarowych, zamknięcia otworów wentylacyjnych do pomieszczeń *jednostki*, a także zawory sekcyjne i zawory oddzielające instalacji gaśniczych wodnych i pianowych, zawory hydrantowe i szafki na węże pożarnicze.

5.1.4 Sprzęt pożarniczy chroniący przed oddziaływaniem ognia, taki jak: koce gaśnicze, ubrania i rękawice ochronne itp., powinien być dostarczany przez producenta z deklaracją stwierdzającą, że taki sprzęt jest wolny od azbestu, przy uwzględnieniu Załącznika 6 do *Wytycznych do opracowania inwentaryzacji materiałów niebezpiecznych, 2015* (rezolucja MEPC.269(68)).

5.2 Gaśnice przenośne i przewoźne

5.2.1 Gaśnice przenośne: proszkowe i na ditlenek węgla (śniegowe) powinny zawierać co najmniej 5 kg, a gaśnice pianowe co najmniej 9 l środka gaśniczego. Całkowita masa gaśnicy przenośnej nie może przekraczać 20 kg.

Gaśnice powinny być typu uznanego w oparciu o wytyczne podane w rezolucji A.951(23).

5.2.2 Za równoważne można uznać te gaśnice, których skuteczność gaśnicza jest równoważna skuteczności gaśniczej gaśnicy pianowej 9 l.

Jako równoważne do gaszenie pożarów grupy A uznaje się gaśnice proszkowe co najmniej 4 kg i gaśnice wodne (na mgłą wodną) co najmniej 6-litrowe.

5.2.3 Podczas doboru gaśnic do użycia w danym pomieszczeniu na *jednostce* należy uwzględnić zagrożenie pożarem o określonej grupie, jaki może w tym pomieszczeniu powstać (patrz definicja „grupa pożarów A, B, C, D, F lub K”, podana w 1.2). W pomieszczeniach powinny być umieszczane gaśnice w następujący sposób:

- .1 pomieszczenia mieszkalne – grupa A;
- .2 pomieszczenia służbowe:
 - suszarnie, pentry z urządzeniami do gotowania – grupa A lub B;
 - magazynki ogólne, schowki – grupa B;
 - pomieszczenia kuchenne – grupa B, dodatkowo grupa F lub K;
- .3 posterunki dowodzenia – grupa A, dodatkowo z czynnikiem do gaszenia urządzeń elektrycznych;

- .4 przedziały maszynowych – grupa B, dodatkowo z czynnikiem do gaszenia urządzeń elektrycznych;
- .5 w warsztatach – grupa A lub B;
- .6 na pokładach otwartych – grupa B;
- .7 na lądowisku dla śmigłowca – grupa B.

5.2.4 Gotowe do użycia gaśnice przenośne powinny być umieszczane w dobrze widocznych miejscach, do których w każdej chwili w razie pożaru będzie można szybko i łatwo dotrzeć, oraz w taki sposób, aby ich przydatność do użycia nie uległa zmniejszeniu na skutek wpływu warunków pogodowych, drgań lub innych czynników zewnętrznych. Jedna z gaśnic przenośnych przewidzianych do użycia w danym pomieszczeniu powinna znajdować się w pobliżu wejścia do tego pomieszczenia.

5.2.5 W pomieszczeniach mieszkalnych i służbowych, w przedziałach maszynowych kategorii A oraz w pomieszczeniach kuchennych liczba gaśnic przenośnych i ich rozmieszczenie powinny być takie, aby z każdego miejsca w pomieszczeniu odległość do gaśnicy była nie większa niż 10 m. W rejonach zewnętrznych obróbki ropy i gazu, rozmieszczenie gaśnic powinny być takie, aby z każdego miejsca odległość do gaśnicy była nie większa niż 15 m.

5.2.6 Gaśnice na ditlenek węgla nie mogą być umieszczane w pomieszczeniach mieszkalnych i w pomieszczeniach/strefach zagrożonych wybuchem.

5.2.7 W posterunkach dowodzenia oraz innych pomieszczeniach, w których znajduje się wyposażenie elektryczne, wyposażenie elektroniczne lub urządzenia niezbędne dla bezpieczeństwa *jednostki*, gaśnice przenośne powinny zawierać taki czynnik gaśniczy, który ani nie przewodzi prądu, ani nie jest szkodliwy dla takiego wyposażenia i urządzeń.

5.2.8 Na każdej *jednostce* liczba gaśnic zapasowych powinna wynosić co najmniej 50% ogólnej liczby wymaganych gaśnic.

5.3 Wyposażenie strażackie

5.3.1 W skład zestawu wyposażenia strażackiego powinny wchodzić:

- .1 wyposażenie osobiste składające się z:
 - .1 ubrania ochronnego typu lekkiego, wykonanego z materiału chroniącego skórę przed ciepłem promieniującym od ognia oraz przed oparzeniami pochodzącymi od płomienia lub pary. Powierzchnia zewnętrzna ubrania powinna być wodoodporna;
 - .2 rękawic strażackich;
 - .3 butów strażackich;
 - .4 hełmu strażackiego;
 - .5 elektrycznej lampy bezpieczeństwa uznanego typu, działającej co najmniej 3 godz. Elektryczne lampy bezpieczeństwa stosowane w strefach zagrożonych wybuchem powinny być typu przeciwwybuchowego, wykonane zgodnie z Publikacją IEC 60079;
 - .6 pasa strażackiego z zatrzaśnikiem i toporkiem strażackim w pochwie. Toporek strażacki powinien mieć rękojeść z izolacją odporną na wysokie napięcie;
- .2 aparat oddechowy, który powinien być niezależnym aparatem ze sprężonym powietrzem w butlach, o objętości po rozprężeniu co najmniej 1200 l, lub innym niezależnym aparatem oddechowym działającym przez co najmniej 30 min. Wszystkie butle powietrzne do aparatów oddechowych powinny być wzajemnie wymienne.

5.3.2 Do każdego wymaganego aparatu oddechowego należy przewidzieć 2 butle zapasowe. *Jednostki* wyposażone w odpowiednie urządzenia/ sprzężarki do ładowania butli sprężonym powietrzem do oddychania, z filtrem zapewniającym czystość powietrza, do każdego wymaganego aparatu mogą mieć tylko jedną butlę zapasową.

5.3.3 Każdy wymagany aparat oddechowy powinien mieć ognioodporną linkę bezpieczeństwa o długości co najmniej 30 m. Linka bezpieczeństwa powinna przejść próbę wytrzymałości pod obciążeniem statycznym 3,5 kN przez 5 min. Linka bezpieczeństwa powinna mieć możliwość mocowania za pomocą karabińczyka do szelek aparatu oddechowego lub do oddzielnego pasa, tak aby nie dopuścić do odłączenia aparatu podczas użycia linki.

5.3.4 Wyposażenie strażackie powinno być przechowywane w gotowości do użycia, w łatwo dostępnym miejscu, które powinno być w sposób trwały i wyraźny oznakowane. Wyposażenie strażackie powinno być przechowywane w dwóch miejscach oddalonych od siebie.

5.3.5 Na każdej *jednostce* powinny znajdować się co najmniej 2 zestawy wyposażenia strażackiego

5.3.6 Na jednostkach nie wyposażonych w urządzenie/ sprężarkę do ładowania sprężonym powietrzem butli aparatów oddechowych należy przewidzieć wystarczającą liczbę butli zapasowych, przeznaczoną do ćwiczeń pożarowych, dodatkową do tych butli zapasowych wymaganych w 5.3.2.

5.3.7 Na każdej jednostce powinny znajdować się co najmniej 2 dwu-kanałowe przenośne radiotelefony dla każdej drużyny strażackiej, przeznaczone do komunikowania się strażaków. Takie przenośne radiotelefony powinny być typu przeciwybuchowego.

5.4 Sprężarki do ładowania butli powietrzem do oddychania

5.4.1 Sprężarka do ładowania butli powietrznych aparatów oddechowych, jeżeli przewidziano takie urządzenie powinna być zasilana z awaryjnego źródła energii lub być napędzana przez niezależny silnik wysokoprężny oraz powinna być skonstruowana w taki sposób, że butle powietrzne będą mogły być używane natychmiast po naładowaniu.

5.4.2 Urządzenie/ sprężarka powinno być odpowiednio usytuowane w chronionej przestrzeni powyżej poziomu pokładu głównego *jednostki*.

5.4.3 Wloty powietrza do sprężarki powinny znajdować się w miejscu zapewniającym pobór czystego powietrza.

5.4.4 Powietrze po sprężeniu powinno być filtrowane w celu wyeliminowania zanieczyszczenia olejem w sprężarce.

5.4.5 Wydajność sprężarki powinna wynosić co najmniej 60 l/min na każdy wymagany aparat oddechowy, lecz nie musi przekraczać 420 l/min.

5.4.6 Na jednostkach wyposażonych w urządzenie/ sprężarkę do ładowania sprężonym powietrzem butli aparatów oddechowych, należy przewidzieć co najmniej jedną butlę zapasową przeznaczoną do ładowania przez załogę podczas okresowych prób działania sprężarki.

5.5 Uciezkowe aparaty oddechowe

5.5.1 Uciezkowy aparat oddechowy powinien zapewniać dostarczanie powietrza lub tlenu do oddychania i przeznaczony jest wyłącznie do użycia podczas uciezki z pomieszczenia o atmosferze niebezpiecznej, zagrażającej zdrowiu i życiu ludzkiemu.

5.5.2 Uciezkowe aparaty oddechowe powinny być wykonane i oznaczone zgodnie z wymaganiami podanymi w rozdziale 2 *Kodeksu FSS* oraz wytycznymi zawartymi w okólniku MSC/Circ.849.

5.5.3 W przedziałach maszynowych kategorii A, w których znajdują się silniki spalinowe, uciezkowe aparaty oddechowe powinny być umieszczone w następujący sposób:

- .1** 1 szt. w pomieszczeniu w centrali manewrowo-kontrolnej, jeśli centrala jest oddzielnym pomieszczeniem należącym do przedziału maszynowego;
- .2** 1 szt. w rejonie warsztatów będących oddzielnymi pomieszczeniami należącymi do przedziału maszynowego. Aparat nie jest wymagany, jeśli z rejonu warsztatów istnieje bezpośrednia droga ewakuacji;
- .3** 1 szt. na każdym poziomie platformy lub pokładu w pobliżu drabin lub schodów ewakuacyjnych, na drugorzędnej drodze ewakuacji z przedziałów maszynowych (w innych przedziałach mających szyb maszynowy lub drzwi wodoszczelne, dodatkowo 1 szt. na dolnym poziomie, w pobliżu drabin lub schodów ewakuacyjnych);
- .4** alternatywnie, inna liczba lub inne rozmieszczenie może być wymagane, mając na uwadze rozplanowanie, wielkość lub normalną obsadę personelu w przedziale maszynowym.

5.5.4 W przedziałach maszynowych kategorii A, innych niż te, w których znajdują się silniki spalinowe, 1 szt. na każdym poziomie platformy lub pokładu w pobliżu drabiny lub schodów ewakuacyjnych, na drugorzędnej drodze ewakuacji z przedziałów maszynowych (w innych przedziałach mających szyby maszynowy lub drzwi wodoszczelne, dodatkowo 1 szt. na dolnym poziomie w pobliżu drabin lub schodów ewakuacyjnych).

5.5.5 W innych przedziałach maszynowych liczba i rozmieszczenie aparatów powinno być ustalona indywidualnie, w zależności od rozplanowania przedziału.

6 ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE POMIESZCZEŃ I REJONÓW NA JEDNOSTCE

6.1 Pomieszczenia mieszkalne, służbowe i robocze oraz posterunki dowodzenia

6.1.1 Stałe instalacje wykrywania i sygnalizacji pożaru

6.1.1.1 Pomieszczenia mieszkalne i służbowe powinny być wyposażone w automatyczną instalację wykrywania i sygnalizacji pożaru, spełniającą wymagania podane w 4.1. W pomieszczeniach mieszkalnych powinny być montowane czujki wykrywacze dymu, natomiast w pomieszczeniach kuchennych czujniki ciepła.

6.1.1.2 W rejonie pomieszczeń mieszkalnych, służbowych i roboczych powinny znajdować się ręczne przyciski pożarowe, zgodnie z wymaganiami podanymi w 4.1.1.

6.1.1.3 W pomieszczeniach z urządzeniami elektrycznymi i w posterunkach dowodzenia powinny być montowane czujniki dymu.

6.1.2 Instalacja wentylacyjna i system oddymiania w posterunkach dowodzenia

Posterunki dowodzenia znajdujące się poza przedziałami maszynowymi powinny być wyposażone w instalację wentylacyjną nawiewową i system oddymiania, umożliwiające w razie pożaru normalną pracę znajdujących się tam urządzeń i kontynuowanie prowadzenia akcji gaśniczo-ratowniczej.

6.1.3 Gaśnice przenośne

6.1.3.1 W pomieszczeniach ogólnego użytku jedna gaśnica powinna przypadać na 250 m² lub pozostałą część powierzchni pokładu takich pomieszczeń.

6.1.3.2 W korytarzach odległość do gaśnicy nie powinna przekraczać 25 m na każdym pokładzie.

6.1.3.3 W szpitalu powinna znajdować się co najmniej jedna gaśnica.

6.1.3.4 W suszarniach i pentrach z urządzeniami do gotowania powinna znajdować się co najmniej jedna gaśnica.

6.1.3.5 W posterunkach dowodzenia powinna znajdować się co najmniej jedna gaśnica.

6.1.3.6 W CSJ oraz w CSP o powierzchni podłogi 50 m² lub większej powinny znajdować się co najmniej 2 gaśnice, natomiast jedna, jeśli powierzchnia podłogi jest mniejsza niż 50 m².

6.1.3.7 Schowki i magazynki (o powierzchni podłogi 4 m² i większej), warsztaty (niestanowiące części przedziału maszynowego) powinny być wyposażone w jedną gaśnicę.

6.2 Pomieszczenia kuchenne

6.2.1 Urządzenia kuchenne do gotowania w głębokim tłuszczu

Urządzenia te, montowane w zamkniętych pomieszczeniach lub na pokładach otwartych, powinny mieć następujące wyposażenie:

- .1 automatyczną lub ręczną instalację gaśniczą z czynnikiem gaśniczym odpowiednim do gaszenia palącego się tłuszczu, podlegającą próbom zgodnie z normą ISO 15371:2009;
- .2 podstawowy i zapasowy termostat z alarmem ostrzegającym obsługę w przypadku uszkodzenia jednego z termostatów;
- .3 układ automatycznego odcięcia zasilania elektrycznego po uruchomieniu instalacji gaśniczej;
- .4 sygnalizację alarmową wskazującą w pomieszczeniu kuchennym, gdzie zainstalowano urządzenie, że nastąpiło uruchomienie instalacji gaśniczej; oraz
- .5 sterowanie do ręcznego uruchamiania instalacji gaśniczej, wyraźnie oznakowane.

6.2.2 Gaśnice przenośne

W pomieszczeniu kuchennym powinna znajdować się co najmniej jedna gaśnica przeznaczona do gaszenia pożarów grupy B oraz, jeśli pomieszczenie wyposażone jest w urządzenie kuchenne do gotowania w głębokim tłuszczu, dodatkowo jedna gaśnica – do pożarów grupy F lub K.

6.3 Magazyny farb i cieczy palnych

6.3.1 Do tych magazynów zalicza się pomieszczenia, w których przechowuje się farby lub inne łatwopalne ciecze, takie jak: kleje, smary i rozpuszczalniki.

6.3.2 Magazyny te powinny być wyposażone w jedną z niżej wymienionych stałych instalacji gaśniczych:

- .1 na ditlenek węgla, przy czym ilość CO₂ należy obliczać zgodnie z 3.6.4.1, przyjmując współczynnik wypełnienia $\varphi = 0,4$;
- .2 proszkową przy wymaganej ilości proszku co najmniej 0,5 kg/m³ objętości pomieszczenia;
- .3 zraszającą wodną lub tryskaczową o intensywności podawania wody co najmniej 5 l/min na m² powierzchni podłogi. Instalacja ta może być zasilana z instalacji wodnohydrantowej;
- .4 inną instalację gaśniczą, dającą równorzędną ochronę.

W każdym przypadku instalacja powinna być uruchamiana spoza magazynu.

Dodatkowo magazyny te powinny być wyposażone w jedną gaśnicę przenośną.

6.3.3 W magazynkach o powierzchni podłogi mniejszej niż 4 m², z których nie ma dostępu do pomieszczeń mieszkalnych, zamiast stałej instalacji gaśniczej można zastosować gaśnicę śniegową, takiej wielkości, że ilość CO₂ będzie nie mniejsza niż ilość obliczona zgodnie z 6.3.2.1. Magazynek powinien mieć otwór, który umożliwi podawanie czynnika z gaśnicy bez wchodzenia do pomieszczenia. Gaśnica powinna być przechowywana w pobliżu takiego otworu.

Zamiast gaśnicy można zastosować otwór lub końcówkę do podłączenia węża pożarniczego, umożliwiające podanie do magazynku wody bezpośrednio z instalacji wodnohydrantowej.

6.4 Przedziały maszynowe i pomieszczenia z urządzeniami opalany paliwem ciekłym

6.4.1 Zabezpieczenie przeciwpożarowe

6.4.1.1 Przedziały maszynowe, w których znajdują się główne lub pomocnicze kotły opalane paliwem ciekłym lub inne pomieszczenia z urządzeniami do obróbki cieplnej, lub w których znajdują się zbiorniki osadowe paliwa, powinny być wyposażone w:

- .1 jedną z następujących stałych instalacji gaśniczych całkowitego wypełnienia:
 - .1 gazową instalację gaśniczą, np. na ditlenek węgla, spełniającą wymagania podane w 3.6 lub równoważną;
 - .2 instalację zraszającą wodną, spełniającą wymagania podane w *Kodeksie FSS*;
 - .3 instalację na pianę lekką, spełniającą wymagania podane w *Kodeksie FSS*;

6.4.2 Jeśli przedział maszynowy i pomieszczenia z urządzeniami opalany paliwem ciekłym nie są całkowicie oddzielone, lub jeśli paliwo może zostać spuszczone z urządzeń do przedziału maszynowego, to połączony przedział maszynowy i pomieszczenie z urządzeniami opalany paliwem ciekłym powinny być traktowane jako jeden przedział;

- .2 co najmniej dwie uznanego typu przenośne gaśnice pianowe lub równoważne, umieszczone w każdym pomieszczeniu z urządzeniami opalanymi paliwem ciekłym i w każdym pomieszczeniu, w którym znajduje się część instalacji paliwa ciekłego. Dodatkowo w pomieszczeniu powinna znajdować się co najmniej jedna gaśnica pianowa o pojemności 9 l dla każdego palnika, przy czym całkowita pojemność dodatkowych gaśnic nie musi przekraczać 45 l dla danego pomieszczenia;
- .3 pojemnik z piaskiem, trocinami nasyconymi sodą lub innym równoważnym materiałem suchym, o pojemności 0,1 m³, umieszczony w rejonie palenisk kotłowych. Obok pojemnika powinna znajdować się szufla do rozprowadzania piasku. Zamiast pojemnika z piaskiem można zastosować jedną gaśnicę przenośną proszkową 6 kg.

6.4.2.1 Przedziały maszynowe, w których znajdują się silniki spalinowe o łącznej mocy nie mniejszej niż 750 kW, powinny być wyposażone w:

- .1 jedną ze stałych instalacji gaśniczych wymienionych w 6.4.1.1.1;
- .2 jedną uznanego typu gaśnicę przewoźną pianową o pojemności 45 l lub równoważną¹⁾ w każdym przedziale maszynowym oraz jedną uznanego typu przenośną gaśnicę pianową lub równoważną na każde 750 kW mocy silników spalinowych lub części ich mocy. Liczba gaśnic nie może być mniejsza niż 2 sztuki i nie musi przekraczać 6 sztuk dla jednego pomieszczenia.

6.4.2.2 W przedziałach maszynowych oddzielonych od kotłowni wodoszczelnymi grodziami, w których znajdują się turbiny parowe, a które nie są wyposażone w stałe instalacje gaśnicze, należy umieścić dodatkowe, odpowiednio skuteczne urządzenia gaśnicze.

6.4.2.3 W innych przedziałach maszynowych, w których występuje zagrożenie pożarowe, a co do których nie podano wymagań w punktach powyżej, należy umieścić dodatkowe gaśnice przenośne lub inne odpowiednio skuteczne urządzenia gaśnicze.

6.4.2.4 W przedziałach maszynowych kategorii A oraz, o ile jest to niezbędne w innych przedziałach maszynowych, powinny znajdować się urządzenia zapewniające usuwanie dymu w przypadku powstania pożaru.

6.4.3 Urządzenia sterujące w przedziałach maszynowych i pomieszczeniach roboczych

6.4.3.1 Należy zastosować urządzenia sterujące do zatrzymywania wentylatorów obsługujących przedziały maszynowe i pomieszczenia robocze oraz zamykania wszystkich otworów wejściowych, odpowietrzeń, przestrzeni wokół kominów i innych otworów do takich pomieszczeń. Elementy te powinny mieć możliwość obsługi z zewnątrz takich pomieszczeń w przypadku pożaru.

6.4.3.2 Wentylatory wyciągowe, pompy transportowe paliwa i inne pompy paliwowe, powinny być wyposażone w zdalne sterowania, umieszczone poza pomieszczeniami w taki sposób, że urządzenia mogą zostać zatrzymane w przypadku pożaru pomieszczenia, w którym się one znajdują.

6.4.3.3 Każdy rurociąg ssący paliwa ze zbiornika zapasowego, osadowego lub rozchodowego, znajdującego się powyżej dna podwójnego, powinien być wyposażony w kurek lub zawór, który może być zamknięty spoza pomieszczenia w przypadku pożaru powstałego w pomieszczeniu, w którym znajdują się takie zbiorniki.

6.5 Przedziały maszynowe i kotłownie z urządzeniami opalanymi surową ropą naftową lub gazem

6.5.1 Przedziały maszynowe i kotłownie, w których znajdują się pomocnicze kotły, silniki spalinowe lub turbiny opalane surową ropą naftową lub gazem, powinny być wyposażone w dodatkowe gazowe instalacje gaśnicze. Instalacje powinny być zamontowane w taki sposób, żeby czynnik gaśniczy uznanego typu mógł być skierowany bezpośrednio do wlotu powietrza silnika lub turbiny gazowej, na część palnikową kotła lub na tacę ściekową paliwa. Użycie czynnika gaśniczego powinno spowodować automatyczne zatrzymanie wentylatora wyciągowego kotła.

¹⁾ Gaśnica przewoźna proszkowa o pojemności 25 kg lub gaśnica przewoźna CO₂ o pojemności 20 kg, uważane są jako równoważne.

6.5.2 W każdym przedziale maszynowym / kotłowni należy umieścić następujący przenośny sprzęt pożarniczy:

- .1 agregat gaśniczy pianowy o pojemności co najmniej 135 l lub równoważny²⁾, z węzłem na zwijadle umożliwiającym podanie środka gaśniczego do każdego miejsca w tym przedziale. Dla przedziałów maszynowych z kotłami o mocy mniejszej niż 175 kW, przeznaczonymi wyłącznie do ogrzewania pomieszczeń, agregat taki nie jest wymagany;
- .2 co najmniej 2 gaśnice przenośne umieszczone w rejonie palenisk kotłowych oraz w każdym pomieszczeniu, w którym prowadzone są rurociągi instalacji paliwa ciekłego;
- .3 przenośny zestaw pianowy spełniający wymagania *Kodeksu FSS*. Zestaw ten może być umieszczony w przedziale maszynowym lub na zewnątrz, przy wejściu do tego przedziału;

6.6 Pokład z instalacjami produkcyjnymi

6.6.1 Pokład z instalacjami produkcyjnymi powinien być chroniony stałą pokładową instalacją pianową, spełniającą wymagania podane w 3.5, umożliwiającą podanie piany na wszystkie zainstalowane urządzenia oraz prowadzone rurociągi.

6.6.2 Urządzenia do transportu i przeróbki węglowodorów, pompy i sprężarki czynnika procesowego na pokładzie z instalacjami produkcyjnymi powinny być chronione stałą instalacją zraszającą wodną, spełniającą wymagania podane w 3.3.

6.6.3 Zamiast stałej instalacji zraszającej wodnej, pokład z instalacjami produkcyjnymi może być chroniony co najmniej dwoma działkami wodnymi (z dyszami uniwersalnymi) tak rozmieszczonymi, aby zapewniały pokrycie wodą całego bronionego obszaru. Wydajność każdego działka powinna wynosić co najmniej 100 m³/h. Działka powinny być sterowane zdalnie z CSP albo CSJ lub lokalnie z łatwo dostępnego miejsca osłoniętego przed pożarem.

6.6.4 Pomieszczenia ze zbiornikami płuczki oraz systemami do obsługi i czyszczenia płuczki powinny być chronione instalacją zraszającą wodną i instalacją pianową.

6.6.5 Urządzenia stosowane w procesie technologicznym gazu na pokładzie z instalacjami produkcyjnymi powinny być chronione stałą instalacją zraszającą wodną. Dodatkowo, do gaszenia pożaru palącego się gazu powinien być zamontowany proszkowy system gaśniczy. Taki system powinien składać się ze zbiornika z proszkiem gaśniczym, rurociągów doprowadzających proszek oraz prądownie z węzłem lub działkami proszkowymi.

6.7 Rejon głowic eksploatacyjnych (nadwodnych głowic odwiertu) oraz wieży wiertniczej

6.7.1 Rejon głowic eksploatacyjnych oraz wieży wiertniczej powinien być chroniony stałą pokładową instalacją pianową oraz stałą instalacją zraszającą wodną.

6.7.2 Drogi ewakuacji ze stanowisk obsługi głowic eksploatacyjnych oraz wieży wiertniczej, prowadzące do bezpiecznego miejsca na pokładzie otwartym, powinny być chronione instalacją kurtyn wodnych, spełniającą wymagania podane w 3.4.

6.7.3 W rejonie głowic eksploatacyjnych oraz wieży wiertniczej powinny być zamontowane czujki systemu wykrywania i sygnalizacji gazu palnego i gazów toksycznych.

6.8 Wykrywanie i sygnalizacja pożaru

6.8.1 Stała instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru, z czujkami i ręcznymi przyciskami pożarowymi, powinna być zamontowana we wszystkich przedziałach maszynowych, w rejonach z instalacjami produkcyjnymi oraz w każdym pomieszczeniu z urządzeniami do przechowywania, przeróbki lub transportu produktów ropopochodnych lub innych substancji palnych.

²⁾ Gaśnica przewoźna proszkowa o pojemności 50 kg lub gaśnica przewoźna CO₂ o pojemności 45 kg, uważane są jako równoważne.

6.8.2 Instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru z czujkami pożarowymi powinna być zamontowana w pomieszczeniu z awaryjnym agregatem prądotwórczym.

6.9 Wykrywanie i sygnalizacja gazu węglowodorowego

6.9.1 Stały automatyczny system wykrywania gazu węglowodorowego powinien być zamontowany i tak rozmieszczony, aby zapewniał ciągłe monitorowanie wszystkich pomieszczeń zamkniętych *jednostki*, w których można oczekiwać wystąpienia akumulacji gazów palnych i powinien być zdolny do wskazania na głównym panelu kontrolnym za pomocą sygnałów dźwiękowych i świetlnych obecność i lokalizację akumulacji gazu.

6.9.2 Czujki wykrywacze gazu powinny znajdować się w następujących rejonach:

- .1** strefach zagrożonych wybuchem, z wyjątkiem strefy 0 i z wyjątkiem obszarów wentylowanych mechanicznie;
- .2** wylotach wentylacji mechanicznej ze stref zagrożonych wybuchem;
- .3** wszystkich wlotach powietrza dla wentylacji, włączając:
 - .1** wloty wentylacji przedziałów maszynowych, w których znajdują się silniki spalinowe i kotły, przylegających do stref zagrożonych wybuchem;
 - .2** wloty wentylacji i inne otwory do pomieszczeń mieszkalnych.

6.9.3 Czujniki wykrywacze gazu powinny być połączone do sygnalizacji alarmowej dźwiękowej i świetlnej, która powinna emitować sygnały w CSJ oraz w CSP. Sygnalizacja alarmowa powinna wyraźnie wskazywać miejsce oraz stężenie zagrożenia gazowego. Sygnały alarmowe powinny włączać się, gdy stężenie gazu osiągnie wartość nastawy, która nie powinna być wyższa niż 25% i 60% dolnej granicy zapalności (LFL).

6.9.4 W zbiornikach kadłuba *jednostki*, w których można spodziewać się akumulacji gazów palnych, należy zastosować system wykrywania gazów węglowodorowych (z linią próbkowania powietrza), spełniający wymagania podane w 4.2.

6.9.5 Należy przewidzieć co najmniej dwa przenośne przyrządy do wykrywania gazów palnych, zdolnych do dokładnego pomiaru stężenia gazów palnych.

6.10 Wykrywanie i sygnalizacja gazów toksycznych

6.10.1 Stały automatyczny system wykrywania i sygnalizacji gazów toksycznych (siarkowodoru) powinien być zamontowany i tak rozmieszczony, aby zapewniał ciągłe monitorowanie rejonu wieży wiertniczej oraz emitowanie na głównym panelu kontrolnym sygnałów dźwiękowych i świetlnych, w przypadku wykrycia gazu toksycznego.

6.10.2 Sygnalizacja alarmowa powinna wyraźnie wskazywać wykrycie gazu toksycznego. Dolna wartość nastawy alarmu powinna wynosić 10 ppm, natomiast górna nie powinna być wyższa niż 300 ppm, Alarm górnej wartości nastawy powinien aktywować alarm ewakuacji. Jeśli odebranie sygnału alarmowego w CSJ nie zostanie potwierdzone w ciągu 2 min, to alarm gazu toksycznego powinien aktywować się automatycznie na lądowisku dla śmigłowca.

6.10.3 Należy przewidzieć co najmniej dwa przenośne przyrządy do monitorowania gazów toksycznych.

7 URZĄDZENIA I INSTALACJE STWARZAJĄCE ZAGROŻENIE POŻAROWE I WYBUCHOWE

7.1 Urządzenia do obsługi śmigłowca

7.1.1 Zabezpieczenie przeciwpożarowe lądowiska

7.1.1.1 Lądowisko śmigłowca powinno być wyposażone w stałą instalację gaśniczą pianową, spełniającą wymagania podane w podrozdziale 7.1.4.

7.1.1.2 W rejonie lądowiska śmigłowca powinny znajdować się co najmniej 2 zawory hydrantowe oraz 2 prądownice wodne typu uniwersalnego (dające zwarty i rozpylony strumień wody), z wężem pożarniczym umożliwiającym podanie wody do każdego miejsca na powierzchni lądowiska.

7.1.1.3 W pobliżu lądowiska śmigłowca powinno znajdować się następujące wyposażenie:

- .1** co najmniej 2 gaśnice przewoźne proszkowe o całkowitej pojemności nie mniejszej niż 45 kg proszku;
- .2** gaśnice śniegowe (CO₂) o całkowitej pojemności nie mniejszej niż 18 kg lub równoważne. Co najmniej jedna z gaśnic powinna być wyposażona w prądownicę ze sztywnym uchwytem o długości umożliwiającej gaszenie silnika śmigłowca z lądowiska. Gaśnice te powinny być rozmieszczone w innym miejscu niż gaśnice proszkowe wymienione w podpunkcie .1;
- .3** dwa zestawy wyposażenia strażackiego, spełniające wymagania podane w 5.3.1, dodatkowe do wymaganych w 5.3.5;
- .4** co najmniej jeden zestaw ratowniczy, przechowywany w sposób umożliwiający natychmiastowe użycie i jednocześnie odpowiednio osłonięty przed działaniem warunków pogodowych, w skład którego wchodzi:
 - .1** klucz nastawny,
 - .2** koc gaśniczy,
 - .3** nożyce do cięcia metalu, z rękojeścią o długości 60 cm,
 - .4** bosak,
 - .5** piła do ręcznego cięcia metali z 6 zapasowymi wkładami,
 - .6** drabina,
 - .7** linka bezpieczeństwa o średnicy 5 mm i długości 15 m,
 - .8** kombinerki,
 - .9** komplet wkrętaków,
 - .10** nóż w osłonie do przecinania pasów bezpieczeństwa,
 - .11** łom.
 - .12** nożyce z napędem hydraulicznym, do cięcia struktury śmigłowca ¹⁾.

7.1.2 Instalacja gaśnicza pianowa dla lądowiska

7.1.2.1 Instalacja gaśnicza pianowa dla lądowiska powinna składać się z co najmniej 2 stałych działek pianowych lub dysz pianowych wbudowanych w pokład.

7.1.2.2 Dodatkowo, w pobliżu lądowiska powinny znajdować się co najmniej 2 zwijadła z prądownicami do wytwarzania piany i sztywnym wężem o długości wystarczającej do podania piany do każdego miejsca lądowiska.

7.1.2.3 W zależności od kategorii obsługiwanych śmigłowców, minimalna wydajność podawania środka pianotwórczego (dla instalacji z działkami pianowymi) powinna być ustalona jako iloczyn wartości 6 l/min/m² i powierzchni okręgu o średnicy równej *D*, podanej w tabeli 7.1.2.3.

¹⁾ Wymagane na lądowisku przystosowanym do przyjmowania śmigłowca kategorii H3.

Tabela 7.1.2.3

Kategoria śmigłowca	Długość całkowita śmigłowca (wartość D)	Min. wydajność roztworu środka pianotwórczego [l/min]
H1	$D < 15$ m	250
H2	$15 \text{ m} \leq D < 24$ m	500
H3	$24 \text{ m} \leq D < 35$ m	800

Wartość D oznacza największy wymiar śmigłowca, kiedy wirnik się obraca, mierzony od najbardziej wysuniętego do przodu elementu wirnika głównego, do najbardziej wysuniętego do tyłu elementu wirnika ogonowego śmigłowca.

7.1.2.4 Dla instalacji z dyszami pianowymi wbudowanymi w pokład, minimalna wydajność podawania środka pianotwórczego powinna być ustalona mnożąc całkowitą powierzchnię lądowiska przez wartość 6 l/min/m^2 .

7.1.2.5 Środek pianotwórczy powinien być uznanego typu oraz powinien wykazywać skuteczność gaszenia pożarów rozlanego paliwa lotniczego i odpowiadać standardom nie gorszym od tych zawartych w okólniku MSC.1/Circ.1312/Corr.1. Jeśli zbiornik środka pianotwórczego znajduje się na pokładzie otwartym, należy stosować środek pianotwórczy odporny na zamarzanie, odpowiedni dla temperatur występujących w rejonie eksploatacji *jednostki*.

7.1.2.6 Ilość środka pianotwórczego powinna umożliwiać funkcjonowanie wszystkich podłączonych urządzeń przez co najmniej 5 min.

7.1.2.7 Zbiornik/zbiorniki środka pianotwórczego należy wyposażyć w urządzenia do bezpiecznej kontroli przez personel *jednostki* ilości środka i pobierania próbek do okresowego badania jego jakości. Na zbiorniku powinien być zaznaczony minimalny poziom/ minimalna wymagana ilość środka pianotwórczego.

7.1.2.8 Każde działko powinno być zdolne do podania co najmniej 50 % minimalnej wydajności instalacji, lecz powinno mieć wydajność nie mniejszą niż 500 l/min . Minimalna wydajność każdego zwijadła z wężem powinna wynosić co najmniej 400 l/min .

7.1.2.9 Instalacja gaśnicza pianowa powinna być sterowana ręcznie oraz dodatkowo może mieć możliwość sterowania automatycznego.

7.1.2.10 Odległość od działka do najbardziej oddalonego miejsca obszaru chronionego nie może przekraczać 75% zasięgu rzutu piany w warunkach bezwietrznej pogody.

7.1.2.11 Stanowisko ręcznego sterowania instalacją, niezbędne do włączenia pomp i otwarcia wymaganych zaworów, łącznie z obsługą instalacji wodnohydrantowej, jeśli używana jest do zasilania instalacji wodą, powinno znajdować się przy każdym działku pianowym i zwijadle z wężem. Dodatkowo, w miejscu zapewniającym ochronę, powinno znajdować się centralne stanowisko sterowania instalacją. Instalacja pianowa powinna być tak zaprojektowana, aby zapewnić podawanie piany z nominalną wydajnością i ciśnieniem projektowym z każdego podłączonego urządzenia w czasie nie dłuższym niż 30 s od jej uruchomienia.

7.1.2.12 Aktywacja każdego stanowiska ręcznego sterowania instalacją powinna zainicjować przepływ roztworu środka pianotwórczego do wszystkich podłączonych zwijadeł z wężem, działek i dysz pianowych wbudowanych w pokład.

7.1.2.13 Instalacja oraz jej elementy powinny być tak zaprojektowane, aby były odporne na zmiany temperatury otoczenia, drgania, wilgoć, wstrząsy, uderzenia oraz działanie korozji, normalnie występujące na pokładzie otwartym *jednostki*.

7.1.2.14 Minimalny zasięg rzutu piany, wynoszący co najmniej 15 m, powinien być osiągnięty podczas jednoczesnego podawania piany ze wszystkich węży ze zwijadłem i działek pianowych. Ciśnienie wylotu piany, wydajność i rozstawienie dysz pianowych wbudowanych w pokład powinny być tak dobrane, aby zapewnione było ugaszenie pożaru największego śmigłowca, dla którego lądowisko jest przeznaczone.

7.1.2.15 Działka pianowe, prądownice do wytwarzania piany, dysze pianowe wbudowane w pokład i złącza powinny być wykonane z mosiądzu, brązu lub stali nierdzewnej. Rurociągi, armatura i elementy instalacji, z wyjątkiem uszczeltek, powinny być tak zaprojektowane, aby mogły wytrzymać temperaturę 925°C.

7.1.2.16 Wszystkie stanowiska ręcznego sterowania instalacją, działka pianowe oraz zwijadła z węzłem powinny mieć zapewnione drogi dojścia do ich obsługi, które nie wymagają przekroczenia lądowiska.

7.1.2.17 Działka oscylacyjne, jeśli są stosowane, powinny być ustawione do podawania piany natryskowo i powinny mieć zdolność wyłączenia mechanizmu do oscylowania, umożliwiając szybkie przejście na sterowanie ręczne.

7.1.2.18 Jeśli zastosowano działka pianowe o wydajności 1000 l/min lub mniejszej, to powinny być wyposażone w dysze z zasysaniem powietrza. Jeśli zastosowano system dysz pianowych wbudowanych w pokład, to dodatkowe zwijadła z węzłem powinny być wyposażone w prądownice z zasysaniem powietrza. Użycie dysz pianowych bez zasysania powietrza (na działkach i prądownicach zwijadeł z węzłem) jest dozwolone tylko wtedy, gdy przewidziano działka o wydajności większej niż 1000 l/min. Jeśli zastosowano tylko przenośne zestawy pianowe lub stacje pianowe z węzłem na zwijadle¹⁾, to powinny być wyposażone w dysze z zasysaniem powietrza (prądownice pianowe).

7.1.3 Urządzenia do tankowania śmigłowca

7.1.3.1 Jeżeli *jednostka* wyposażona jest w urządzenia do tankowania śmigłowca, to powinny być spełnione wymagania niniejszego podrozdziału.

7.1.3.2 Należy wyznaczyć pomieszczenie zamknięte do przechowywania zbiorników paliwa, które powinno być:

- .1 oddalone od pomieszczeń mieszkalnych, dróg ewakuacji i miejsc wsiadania do łodzi ratunkowych; oraz
- .2 oddzielone od potencjalnych źródeł zapłonu palnych oparów.

7.1.3.3 W miejscu przechowywania zbiorników paliwa należy zapewnić możliwość zbierania przecieków paliwa i usuwania ich w bezpieczne miejsce.

7.1.3.4 Zbiorniki paliwa powinny mieć konstrukcję metalową, powinny być wyposażone w poziomowskaz, króciec napełniania i poboru paliwa z filtrem, korek spustowy do usuwania zanieczyszczeń paliwa, kurek poboru próbek paliwa oraz odpowietrzenie zakończone uznanego typu głowicą odpowietrzającą z siatką przeciwwiskrową. Zbiorniki paliwa i ich wyposażenie powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym i przed potencjalnym pożarem w sąsiednich pomieszczeniach lub rejonach.

7.1.3.5 Przenośne zbiorniki paliwa powinny mieć odpowiednią konstrukcję, powinny być odpowiednio zamocowane i zabezpieczone przed uszkodzeniem oraz uziemione elektrycznie.

7.1.3.6 Należy zapewnić możliwość zdalnego wyłączania pomp napełniania zbiorników paliwa z bezpiecznego miejsca w przypadku powstania pożaru. Jeśli przewidziano grawitacyjny system napełniania zbiorników paliwa, należy zastosować zdalne odcinanie zaworów na rurociągach doprowadzających paliwo.

¹⁾ Stacja pianowa z węzłem na zwijadle – zwijadło ze sztywnym węzłem wyposażone w prądownicę pianową, łącznie ze stałym mieszalnikiem piany i zbiornikiem środka pianotwórczego, zamontowane na wspólnej ramie.

7.1.3.7 Pompa w tym samym czasie może być podłączona tylko do jednego zbiornika paliwa. Rurociągi od zbiornika do pompy powinny być stalowe lub wykonane z materiału równoważnego stali, możliwie najkrótsze i zabezpieczone przed uszkodzeniem.

7.1.3.8 Elektryczne pompy paliwa oraz ich systemy sterowania powinny być w wykonaniu przeciwybuchowym.

7.1.3.9 Pompa tankowania paliwa powinna być wyposażona w urządzenie zabezpieczające przed nadmiernym wzrostem ciśnienia w rurociągu tłoczącym lub napełniającym.

7.1.3.10 Wyposażenie stosowane do tankowania paliwa powinno mieć zaciski do przyłączenia przewodu uziemiającego i połączenia zapewniające wyrównywanie potencjału elektrycznego pomiędzy łączonymi częściami tego wyposażenia.

7.2 Butle z gazami technicznymi do spawania (tlenem lub acetylenem)

7.2.1 Wymagania ogólne

7.2.1.1 W przypadku gdy więcej niż jedna butla z tlenem i więcej niż jedna butla z acetylenem są używane równocześnie, to rozmieszczenie butli oraz instalacja z gazami technicznymi powinny spełniać wymagania tego podrozdziału.

7.2.1.2 Butle powinny być wyposażone w kołpaki osłaniające zawór butlowy.

7.2.1.3 Przechowywanie butli z tlenem lub acetylenem w przedziałach maszynowych jest zabronione.

7.2.2 Pomieszczenia do przechowywania butli

7.2.2.1 Jeśli dwie lub więcej butli każdego gazu mają być przechowywane w zamkniętym pomieszczeniu, to dla każdego gazu należy przewidzieć oddzielne pomieszczenie.

7.2.2.2 Pomieszczenie do przechowywania butli powinno spełniać następujące wymagania:

- .1** wejście do pomieszczenia powinno prowadzić z pokładu otwartego, a drzwi powinny być zamknięte na klucz;
- .2** pomieszczenie powinno być otoczone przegrodami klasy A-0 oraz oddzielone od pomieszczeń przyległych stwarzających zagrożenie pożarowe przegrodami klasy A-60;
- .3** w pomieszczeniu nie należy prowadzić instalacji elektrycznych ani instalować urządzeń elektrycznych, z wyjątkiem urządzeń niezbędnych do obsługi pomieszczenia. Jeśli zainstalowano urządzenia elektryczne, to powinny one być w wykonaniu przeciwybuchowym;
- .4** pomieszczenie nie może być wykorzystywane do innych celów niż przechowywania butli z gazem;
- .5** pomieszczenie powinno być wyposażone w skutecznie działającą instalację wentylacyjną;
- .6** na drzwiach wejściowych do pomieszczenia powinny znajdować się napisy: ZAKAZ PALENIA TYTONIU oraz ZAGROŻENIE WYBUchem. NIE WCHODZIĆ Z OTWARTYM OGNIEM;
- .7** w pomieszczeniu powinna znajdować się instrukcja bezpieczeństwa, zawierająca następujące informacje:
 - .1** po zakończeniu pracy wszystkie zawory na butlach powinny być w pozycji zamkniętej;
 - .2** w pobliżu butli z tlenem nie mogą znajdować się materiały palne (szczególnie w postaci oleju i tłuszczu);
 - .3** zawory butlowe nie mogą być obsługiwane rękoma pokrytymi olejem lub tłuszczem.

7.2.2.3 Butle z gazami technicznymi, łącznie z butlami pustymi, powinny być przechowywane w pozycji pionowej, zamocowane w niezawodny sposób umożliwiający ich łatwe wyjmowanie. Butle powinny być oznaczone napisami z nazwą i wzorem chemicznym przechowywanego gazu.

7.2.2.4 Butle powinny być umieszczane na podstawie z drewna lub innego podobnego materiału w taki sposób, że nie będą stykać się bezpośrednio z powierzchnią pokładu.

7.2.2.5 W pomieszczeniu powinna znajdować się co najmniej jedna gaśnica przenośna, odpowiednia do gaszenia pożarów grupy C.

7.2.3 Przechowywanie butli na pokładzie

Butle z gazami technicznymi, nie więcej niż 2 szt., mogą być przechowywane na pokładzie otwartym w specjalnie do tego celu wyznaczonym miejscu. Miejsce to powinno spełniać następujące wymagania:

- .1** powinno być oddalone co najmniej 10 m od pomieszczeń mieszkalnych i posterunków dowodzenia oraz co najmniej 4 m od pomieszczeń, w których znajdują się materiały łatwopalne;
- .2** powinno być zabezpieczone przed nagrzewaniem i wpływami czynników atmosferycznych, a także przed możliwością mechanicznego ich uszkodzenia;
- .3** w pobliżu powinny znajdować się napisy: ZAKAZ PALENIA TYTONIU oraz ZAGROŻENIE WYBUCEM. ZAKAZ UŻYWANIA OTWARTEGO OGNIĄ.

7.2.4 Instalacja z gazami technicznymi do spawania

7.2.4.1 Rurociągi doprowadzające tlen i acetylen z pomieszczenia z butlami do warsztatu spawalniczego powinny być stalowe, łączone na złączki spawane lub kołnierze.

7.2.4.2 Każdy rurociąg powinien być wyposażony w reduktor ciśnienia i zawór odcinający.

7.2.4.3 Jeśli do kolektora podłączone są 2 lub więcej butle z tym samym gazem, to na rurociągu zasilającym między butlami powinny znajdować się zawory zwrotne.

7.2.4.4 Butle powinny być podłączone do kolektora przy pomocy przewodów elastycznych uznanego typu.

7.2.4.5 Kolektor powinien być wyposażony w zawór bezpieczeństwa. Wylot z zaworu bezpieczeństwa powinien być wyprowadzony na pokład otwarty, w miejscu bezpiecznym, niestwarzającym zagrożenia pożarowego.

7.2.4.6 Instalacja z gazami do spawania po zamontowaniu na *jednostce* podlega odbiorowi i próbom zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją. Rurociągi podlegają próbie wytrzymałości i szczelności ciśnieniem próbnym o wartości co najmniej 1,5 ciśnienia roboczego tlenu i acetyleny.

7.3 Instalacje gazu płynnego do celów gospodarczych

7.3.1 Elementy instalacji powinny spełniać wymagania norm krajowych Administracji *jednostki*.

7.3.2 Butle z gazem płynnym do celów gospodarczych powinny być przechowywane na pokładzie otwartym lub w dobrze wentylowanych pomieszczeniach, które otwierają się wyłącznie na pokład otwarty.

7.3.3 Instalacja gazu płynnego po zamontowaniu na *jednostce* podlega odbiorowi i próbom zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją. Rurociągi podlegają próbie wytrzymałości i szczelności ciśnieniem próbnym o wartości co najmniej 1,5 ciśnienia roboczego.

7.4 Ogrzewanie pomieszczeń

7.4.1 Urządzenia grzewcze elektryczne powinny spełniać wymagania podane w rozdziale 15 *Części VI – Urządzenia elektryczne i automatyka*.

7.4.2 Wszystkie ogrzewacze powinny być takiej konstrukcji i tak rozmieszczone, aby wykluczona była możliwość zapalenia się zasłon okiennych lub innych elementów wyposażenia pomieszczenia oraz ubrań i innych rzeczy pozostawionych przez osoby korzystające z pomieszczenia.

8 PRZEGLĄDY OKRESOWE DOTYCZĄCE OCHRONY PRZECIWOŻAROWEJ I PRZECIWWYBUCHOWEJ

8.1 Przegląd roczny

8.1.1 Wymagania ogólne

- .1 sprawdzenie, czy stałe instalacje gaśnicze, instalacje sygnalizacji pożaru oraz urządzenia przeciwpożarowe są utrzymywane w stałej gotowości do pracy. Inspektor powinien sprawdzić zapisy w dokumentach *jednostki* dotyczących wykonywanych przez personel wymaganych okresowych przeglądów i konserwacji instalacji/urządzeń;
- .2 sprawdzenie wymaganych raportów z okresowych przeglądów/ prób działania instalacji i urządzeń, przeprowadzonych przez uznane stacje serwisowe, wystawionych przed rozpoczęciem przeglądu;
- .3 sprawdzenie, czy wszystkie zawory/przyciski sterujące/ inne elementy uruchamiania instalacji gaśniczych oraz elementy związane z ich działaniem, takie jak: wyłączanie wentylatorów, zamykanie otworów do pomieszczeń bronionych gazową instalacją gaśniczą, zamykanie zaworów rurociągów zasilania silników/kotłów paliwem, wyłączanie pomp transportu paliwa/oleju itp., są wyraźnie oznaczone przy pomocy napisów/ tabliczek informacyjnych dla celów ich identyfikacji oraz czy są oznaczone tabliczką z symbolem używanym na *Planie ochrony przeciwpożarowej*;
- .4 sprawdzenie, czy na stanowiskach sterowania instalacjami gaśniczymi znajdują się instrukcje ich obsługi;
- .5 sprawdzenie, czy napisy/tabliczki informacyjne dla oznaczenia ważnych urządzeń/elementów sterujących, instrukcje obsługi instalacji i znaki ostrzegawcze są w języku ustalonym jako język roboczy obowiązujący na *jednostce*;
- .6 sprawdzenie wymaganych części zapasowych dla instalacji/ urządzeń na zgodność z zaleceniami producenta;
- .7 sprawdzenie, czy w rejonie pomieszczeń mieszkalnych nie są gromadzone zbędne odpady palne/śmieci, a także sprawdzenie, czy kosze/ pojemniki przeznaczone na śmieci palne są wykonane z materiałów niepalnych, bez otworów, wyposażone w szczelną pokrywę.

8.1.2 Dokumentacja ochrony przeciwpożarowej

- .1 sprawdzenie *Planu ochrony przeciwpożarowej*, czy jest: aktualny, zatwierdzony przez Administrację państwa bandery, wywieszony w miejscu łatwo dostępnym dla personelu jednostki;
- .2 sprawdzenie dokumentacji eksploatacyjnej: *Plan utrzymania i konserwacji urządzeń ochrony przeciwpożarowej*, *Podręcznik szkoleń pożarowych*. Sprawdzenie, czy *Plan utrzymania i konserwacji* uwzględnia wytyczne podane w MSC.1/Circ.1432 i MSC.1/Circ.1318.

8.1.3 Przegrody i konstrukcje przeciwpożarowe

- .1 oględziny zewnętrzne przegród pożarowych klasy A i B – sprawdzenie stanu izolacji, szczelności przejść rurociągów, kanałów wentylacyjnych i kabli, szczelności zamknięć otworów w przegrodach:
 - w pomieszczeniach mieszkalnych, służbowych i w posterunkach dowodzenia,
 - w przedziałach maszynowych.
- .2 oględziny zewnętrzne konstrukcji przeciwpożarowych, w celu potwierdzenia, że nie dokonano zmian konstrukcyjnych, obejmując w tym: osłony schodów i wind, systemy wentylacji, okna i iluminatory oraz użycie materiałów palnych;
- .3 oględziny zewnętrzne przegród przeciwciągowych.

8.1.4 Drzwi pożarowe

- .1 oględziny zewnętrzne wszystkich drzwi pożarowych;
- .2 próba działania wszystkich samozamykających się drzwi pożarowych (zawiasowych i przesuwnych);
- .3 próba działania zdalnego zwalniania wszystkich drzwi pożarowych stale otwartych z posterunku dowodzenia oraz zamykania ich lokalnie z miejsca po obu stronach drzwi;
- .4 próba działania sygnalizacji zamknięcia każdego drzwi na panelu w posterunku dowodzenia;

- .5 próba działania mechanizmu zwalniającego drzwi, umożliwiającego automatyczne zamknięcie w przypadku przerwania układu sterowania lub odcięcia zasilania elektrycznego.

8.1.5 Drogi ewakuacji

- .1 oględziny wewnętrznych i zewnętrznych dróg ewakuacji do miejsc wsiadania do środków ratunkowych – sprawdzenie, czy drabiny/stopnie/ poręcze/ płyty podłogowe na drogach ewakuacji są stalowe i odpowiednio zamocowane oraz czy drogi ewakuacji są wolne od mebli, sprzętu do utrzymania czystości i innych przeszkód:
 - w pomieszczeniach mieszkalnych, służbowych i w posterunkach dowodzenia,
 - w przedziałach maszynowych,
 - na pokładach otwartych;
- .2 oględziny oznakowania i oświetlenia (z awaryjnego źródła zasilania) dróg ewakuacji, wyjść awaryjnych i miejsc zbiórki;
- .3 oględziny włazów pokładowych stanowiących drogi ewakuacji z pomieszczeń – sprawdzenie możliwości otwierania pokrywy włazu z obydwu stron;
- .4 oględziny szybów i kabin wind osobowych – sprawdzenie, czy zapewniona jest możliwość ewakuacji osób z kabiny windy w przypadku awarii systemu zasilania i zatrzymania się kabiny między poziomami wyjściowymi. Sprawdzenie, czy kabina windy wyposażona jest w odpowiedni właz ewakuacyjny oraz czy w szybie znajduje się drabina ewakuacyjna.

8.1.6 Zabezpieczenie przeciwpożarowe przedziałów maszynowych

- .1 oględziny przedziałów maszynowych – sprawdzenie czystości i stanu utrzymania (brak zanieczyszczeń, zacieków itp., produktami łatwopalnymi, mogącymi być źródłem pożaru);
- .2 próba działania zamknięć wszystkich otworów prowadzących do przedziałów maszynowych, takich jak: drzwi, włazy, głowice i żaluzje wentylacyjne;
- .3 próba działania zdalnego wyłączania wentylatorów wentylacji nawiewowej i wyciągowej;
- .4 próba działania zdalnego wyłączania: wentylatorów do zasilania kotłów, pomp transportowych paliwa, oleju smarowego, oleju grzewczego i wirówek paliwa;
- .5 próba działania zdalnego zamykania zaworów szybkozamykających rurociągów paliwa zbiorników zapasowych, osadowych lub rozchodowych, umieszczonych w przedziale maszynowym nad dnem podwójnym;
- .6 przegląd stałej instalacji wykrywania i sygnalizacji pożaru;
- .7 przegląd stałej instalacji gaśniczej całkowitego wypełnienia;
- .8 sprawdzenie rozmieszczenia wymaganego sprzętu pożarniczego (gaśnice przenośne i przewoźne, przenośne zestawy pianowe, ucieczkowe aparaty oddechowe);
- .9 sprawdzenie, czy materiały izolacyjne (burt, ścian, sufitów, szybów, kanałów wentylacyjnych, rurociągów itp.) w przedziałach maszynowych są zabezpieczone odpowiednio powłoką chroniącą przed wnikaniem oparów produktów ropopochodnych.

8.1.7 Zabezpieczenie przeciwpożarowe pomieszczeń kuchennych i pentr

- .1 oględziny wewnętrzne przestrzeni podsufitowej w pomieszczeniach kuchennych (przez klapy rewizyjne) – sprawdzenie czy są wolne od tłuszczu i zanieczyszczeń;
- .2 próba działania wyłączania wentylacji mechanicznej w pomieszczeniu kuchennym;
- .3 sprawdzenie, czy w pomieszczeniu kuchennym znajduje się co najmniej 1 gaśnica przenośna do pożarów grupy B;
- .4 sprawdzenie, czy w pomieszczeniu kuchennym wyposażonym w urządzenie do gotowania w głębokim tłuszczu, dodatkowo znajduje się co najmniej 1 gaśnica przenośna do pożarów grupy F lub K.

8.1.8 Zabezpieczenie przeciwpożarowe magazynków farb i cieczy łatwopalnych

- .1 oględziny magazynku – sprawdzenie czystości i stanu utrzymania;
- .2 próba działania zamknięć wszystkich otworów;
- .3 próba działania wentylacji pomieszczenia;
- .4 próba działania sterowania instalacją gaśniczą;

- .5 sprawdzenie, czy w magazynku / przy wejściu do magazynku znajduje się wymagana gaśnica przenośna.

8.1.9 Instalacja wodnohydrantowa

- .1 oględziny zewnętrzne elementów instalacji, takich jak: pompy pożarowe, zawory odcinające, rurociągi narażone na uszkodzenia, zawory hydrantowe, prądownice wodne, węże pożarnicze, szafki hydrantowe, zwijadła węży, międzynarodowe łączniki wody itp.;
- .2 próba działania wszystkich pomp pożarowych – sprawdzenie przepływu wody i ciśnienia oraz sprawdzenie, czy każda pompa pożarowa, łącznie z pompą pożarową traktowaną jako awaryjna, może pracować oddzielnie, tak że dwa prądy gaśnicze wody przy wymaganym ciśnieniu mogą być podawane z różnych zaworów hydrantowych w dowolnej części *jednostki*;
- .3 próba działania pompy pożarowej traktowanej jako awaryjna – sprawdzenie urządzenia zasysającego wodę (dla pompy umieszczonej powyżej poziomu wody), sprawdzenie przepływu wody i ciśnienia, sprawdzenie działania układu napędowego pompy z silnikiem spalinowym (działanie wentylacji, układu paliwowego, chłodzenia silnika, odprowadzenia spalin), sprawdzenie uruchamiania silnika w stanie zimnym;
- .4 sprawdzenie, czy w zbiorniku paliwa dla pompy pożarowej traktowanej jako awaryjna z silnikiem spalinowym znajduje się wymagana ilość paliwa;
- .5 próba działania zasilania wodą rurociągów wodnohydrantowych *jednostki* przez pompę pożarową traktowaną jako awaryjna, po zamknięciu zaworów oddzielających rurociągi w przedziale maszynowym, w którym znajduje się główna pompa pożarowa;
- .6 sprawdzenie oznaczenia i łatwego dojścia do zaworów oddzielających sekcje rurociągów;
- .7 sprawdzenie zaworów upustowych na wszystkich pompach pożarowych pod kątem właściwej nastawy ciśnienia;
- .8 sprawdzenie czystości wszystkich filtrów stosowanych w instalacji;
- .9 próba działania wszystkich zaworów odcinających/ oddzielających instalacji i wszystkich zaworów hydrantowych;
- .10 sprawdzenie, czy wszystkie węże pożarnicze znajdujące się wewnątrz pomieszczeń *jednostki* są na stałe podłączone do zaworów hydrantowych;
- .11 próba działania zdalnego uruchamiania pomp pożarowych z CSJ;
- .12 próba działania automatycznego startu pompy pożarowej po otwarciu zaworu hydrantowego i spadku ciśnienia w instalacji – dla instalacji stale wypełnionych wodą;
- .13 próba działania zbiornika hydroforowego utrzymującego ciśnienie w instalacji, sprawdzenie uzupełniania wody i sprężonego powietrza (dla instalacji stale wypełnionych wodą);
- .14 sprawdzenie ciśnienia wody w najbardziej niekorzystnie usytuowanych zaworach hydrantowych podczas pracy wymaganych pomp pożarowych i podawania wody przez 2 prądownice;
- .15 próba działania odwodnienia/systemów antyzamarzających na rurociągach narażonych na zamarznięcie wody;
- .16 próba działania wybranych prądownic wodnych z węzami pożarniczymi – próbie należy poddać co najmniej 20% całkowitej liczby prądownic i węży pożarniczych znajdujących się na *jednostce*;
- .17 próba szczelności wybranych węży pożarniczych – próbie należy poddać co najmniej 20% całkowitej liczby węży znajdujących się na *jednostce*, przy maksymalnym ciśnieniu w instalacji, tak aby wszystkie węże zostały poddane próbie w ciągu 5 lat.

8.1.10 Stała lokalne instalacja zraszająca wodna i kurtyn wodnych

- .1 oględziny zewnętrzne elementów instalacji, takich jak: zawory, rurociągi, dysze wylotowe itp.;
- .2 próba działania wszystkich zaworów odcinających;
- .3 próba działania (podawania wody) jednej z sekcji rurociągów. Wybór sekcji należy tak zaplanować, aby podczas następnego przeglądu przeprowadzana była próba działania kolejnych sekcji;
- .4 próba działania odwodnienia/ systemów antyzamarzających dla rurociągów narażonych na zamarznięcie wody;
- .5 sprawdzenie, czy wszystkie urządzenia sterujące instalacją są wyraźnie oznaczone;
- .6 6przedmuch sprężonym powietrzem lub azotem rurociągów i dysz instalacji.

8.1.11 Stała pokładowa instalacja pianowa

- .1 oględziny zewnętrzne elementów instalacji, takich jak: zbiorniki środka pianotwórczego, działka pianowe, prądownice pianowe, pompy wody i środka pianotwórczego, dozowniki środka pianotwórczego, zawory, rurociągi, dysze wylotowe itp.;
- .2 próba działania pomp wody i pomp środka pianotwórczego – sprawdzenie przepływu i ciśnienia;
- .3 dla instalacji pianowej zasilanej wspólnym rurociągiem z instalacji wodnohydrantowej, próba działania instalacji (z użyciem wody) – sprawdzenie czy podczas pracy instalacji pianowej, w instalacji wodnohydrantowej można uzyskać minimalną wymaganą liczbę prądów gaśniczych wody, przy wymaganym ciśnieniu;
- .4 sprawdzenie zaworów upustowych na wszystkich pompach, pod kątem właściwej nastawy ciśnienia;
- .5 sprawdzenie czystości wszystkich filtrów stosowanych w instalacji;
- .6 próba działania wszystkich zaworów odcinających instalacji;
- .7 próba działania odwodnienia/systemów antyzamarzających dla rurociągów narażonych na zamarznięcie wody;
- .8 próba działania wszystkich działek wodno-pianowych przy użyciu wody – sprawdzenie sterowania ręcznego/zdalnego działek (próba obracania/poruszania się dyszy wylotowej działka w płaszczyźnie poziomej i pionowej, przy maksymalnych kątach wychylenia), sprawdzenie zasięgu rzutu wody;
- .9 próba działania jednego z działek wodno-pianowych, przy użyciu piany – sprawdzenie (ocena wizualna) jakości wytwarzanej piany;
- .10 próba działania jednej z prądownic pianowych – sprawdzenie (ocena wizualna) jakości wytwarzanej piany;
- .11 próba szczelności wszystkich węży pożarniczych prądownic pianowych znajdujących się na *jednostce* przy maksymalnym ciśnieniu w instalacji;
- .12 sprawdzenie wymaganej ilości środka pianotwórczego. Ilość środka powinna być nie mniejsza od ilości ustalonej w zatwierdzonej dokumentacji;
- .13 sprawdzenie ważności okresowego badania laboratoryjnego¹⁾ środka pianotwórczego zgodnie z MSC.1/Circ.1312 – dla piany ciężkiej lub zgodnie z MSC.1/Circ.798 – dla piany średniej. Pierwsze badanie powinno być wykonane 3 lata po dostarczeniu środka pianotwórczego na *jednostkę*, następne co roku.

8.1.12 Wysokociśnieniowa instalacja gaśnicza na ditlenek węgla (CO₂)

- .1 oględziny zewnętrzne stacji CO₂; sprawdzenie: zamknięcia na klucz, izolacji termicznej pomieszczenia, otworów wentylacyjnych/ działania wentylacji mechanicznej, termometru, urządzenia do ważenia butli, instrukcji obsługi instalacji, tabliczek informacyjnych na zaworach itp.;
- .2 oględziny zewnętrzne elementów instalacji, takich jak: butle CO₂, zamocowanie butli, przewody elastyczne, szafki sterownicze, główne zawory odcinające/ zawory kierunkowe, rurociągi, dysze wylotowe itp. Butle z oznakami przecieków, korozji, wgniecenia lub wybrzuszenia powinny zostać wymienione na nowe lub powinny zostać poddane próbie hydraulicznej
- .3 sprawdzenie stanu wszystkich przewodów elastycznych oraz prawidłowego dokręcenia złączy gwintowych;
- .4 sprawdzenie złączy wszystkich rurociągów linii pilotowych pod kątem szczelności połączeń;
- .5 sprawdzenie zaworów bezpieczeństwa na kolektorze/odcinkach rurociągów instalacji pod kątem właściwej nastawy ciśnienia oraz wylotu z zaworu bezpieczeństwa;
- .6 sprawdzenie ważności próby hydraulicznej wszystkich butli ciśnieniowych instalacji;

¹⁾ Badanie może być wykonywane tylko przez uznaną stację serwisową lub upoważnione laboratorium. Zakres badania obejmuje sprawdzenie następujących parametrów środka pianotwórczego: sedymentacja, wartość pH, liczba spienienia, czas wykrapania i masa jednostkowa.

- .7 przedmuch sprężonym powietrzem lub azotem wszystkich rurociągów doprowadzających CO₂ i dysz wylotowych dla każdego z bronionych pomieszczeń, po podłączeniu sprężonego powietrza lub azotu do króćca na kolektorze. Sprawdzenie drożności każdej z dysz w pomieszczeniu bronionym poprzez umieszczenie plastikowej torebki na wylocie dyszy i sprawdzenie, czy torebka napełniła się gazem lub sprawdzenie wylotu gazu w inny sposób;
- .8 próba działania wentylacji mechanicznej stacji gaśniczej oraz próba działania oświetlenia stacji, zasilanego z głównego i awaryjnego źródła energii elektrycznej;
- .9 pomiar ilości CO₂ we wszystkich butlach do przechowywania CO₂ i we wszystkich butlach pilotowych (ważenie/pomiar poziomu cieczy). Ilość CO₂ w każdej butli powinna wynosić co najmniej 90% nominalnej ilości. Butle zawierające mniej niż 90% nominalnej ilości powinny zostać ponownie napełnione do wymaganej ilości. Całkowita ilość CO₂ powinna odpowiadać wymaganej ilości dla największego chronionego pomieszczenia;
- .10 sprawdzenie, czy instalacja CO₂ do obrony przedziałów maszynowych wyposażona jest w dwa oddzielne elementy sterujące: Nr 1 – otwarcie zaworu głównego/zaworów kierunkowych na rurociągu doprowadzającym CO₂ do pomieszczenia bronionego, Nr 2 – otwarcie zaworów na butlach CO₂, oraz sprawdzenie czy elementy sterujące umieszczone są w szafce sterowniczej z wyraźnym oznaczeniem, które z pomieszczeń bronionych obsługuje;
- .11 próba działania wszystkich szafek zdalnego sterowania instalacją CO₂. Podczas próby należy sprawdzić automatyczne włączanie sygnalizacji ostrzegawczej oraz wyłączenie wentylacji w pomieszczeniach bronionych;
- .12 próba działania serwo mechanizmów do zdalnego mechanicznego otwierania rzędów butli za pomocą cięgien (po odłączeniu cięgien);
- .13 sprawdzenie tabliczek identyfikacyjnych i instrukcji obsługi na wszystkich szafkach sterowniczych;
- .14 próba działania wszystkich funkcji panelu sterowania instalacją;
- .15 próba działania zaworu głównego/wszystkich zaworów kierunkowych na rurociągach doprowadzających CO₂ do pomieszczeń bronionych;
- .16 sprawdzenie awaryjnego uruchamiania instalacji z pomieszczenia stacji CO₂ (możliwość ręcznego otwarcia każdej butli i każdego zaworu kierunkowego oraz automatycznego włączania sygnalizacji ostrzegawczej i wyłączenia wentylacji w pomieszczeniach bronionych);
- .17 próba działania świetlnej i dźwiękowej sygnalizacji ostrzegawczej we wszystkich pomieszczeniach bronionych, w których normalnie pracuje personel *jednostki*. Sygnał dźwiękowy powinien być słyszalny w całym pomieszczeniu przy maksymalnym poziomie hałasu oraz powinien różnić się od innych dźwiękowych sygnałów alarmowych;
- .18 próba działania zasilania sygnalizacji ostrzegawczej z awaryjnego źródła energii elektrycznej i próba automatycznego przełączania zasilania lub zasilania z baterii akumulatorów;
- .19 próba działania zamknięć wszystkich otworów w pomieszczeniach bronionych (drzwi i włazy wejściowe, żaluzje i głowice wentylacyjne);
- .20 oględziny w celu sprawdzenia szczelności ścian/pokładów otaczających wszystkie pomieszczenia bronione (przejścia rur, kabli, kanałów wentylacyjnych) oraz sprawdzenie, czy nie zostały wykonane otwory w ścianach/pokładach, które mogą spowodować, że gaszenie stanie się nieskuteczne;
- .21 sprawdzenie tabliczek z napisami ostrzegającymi na wszystkich drzwiach/ włazach wejściowych do pomieszczeń bronionych;
- .22 po zakończeniu przeglądu sprawdzenie czy wszystkie zawory odcinające/ kierunkowe oraz kołnierze zaślepiające przestawne znajdują się we właściwym położeniu oraz czy wszystkie odłączone butle CO₂ i butle pilotowe są prawidłowo podłączone do rurociągów. Sprawdzenie, czy każda linia pilotowa zdalnego sterowania zapewnia otwarcie odpowiedniej liczby butli wymaganej do obrony danego pomieszczenia. Sprawdzenie, czy każda linia pilotowa zapewnia otwarcie właściwego zaworu kierunkowego.

Uwaga: Podczas przeprowadzania prób instalacji, ze względu na bezpieczeństwo osób które mogą znaleźć się w pomieszczeniach bronionych, należy zapewnić, aby kolektor z podłączonymi butlami CO₂ pozostawał zaślepiony przy pomocy kołnierza zaślepiającego przestawnego (jeśli taki zastosowano) lub pozostawał odłączony od rurociągów doprowadzających CO₂ do pomieszczeń.

8.1.13 Instalacje gaśnicze urządzenia kuchennego do gotowania w głębokim tłuszczu

- .1 oględziny zewnętrzne elementów instalacji, takich jak: zbiornik czynnika gaśniczego, przewody elastyczne, zawory sterujące, termostaty, rurociągi, dysze wylotowe itp.;
- .2 próba działania automatycznego lub ręcznego sterowania instalacją oraz sprawdzenie instalacji zgodnie z instrukcją producenta;
- .3 próba działania automatycznego odcięcia zasilania elektrycznego po uruchomieniu instalacji gaśniczej;
- .4 próba działania sygnalizacji alarmowej po uruchomieniu instalacji gaśniczej;
- .5 sprawdzenie ważności badania laboratoryjnego środka pianotwórczego/środka zmiękczającego stosowanego jako dodatek w celu podniesienia skuteczności gaśniczej instalacji, jeśli taki zastosowano;
- .6 dodatkowe próby – zgodnie z zaleceniami producenta instalacji.

8.1.14 Kanał wentylacji wyciągowej znad pieca kuchennego w pomieszczeniach kuchennych

- .1 oględziny zewnętrzne elementów, takich jak: zbiornik z czynnikiem instalacji gaśniczej, przewody elastyczne, zawory sterujące, kłapy przeciwpożarowe, rurociągi, dysze wylotowe itp.;
- .2 oględziny wewnętrzne łapacza tłuszczu i kanału wentylacji wyciągowej (przez kłapy rewizyjne) – sprawdzenie czy na ściankach kanału nie znajduje się osadzony tłuszcz;
- .3 próba działania ręcznego sterowania kłap przeciwpożarowych w dolnym i górnym końcu kanału;
- .4 próba działania sterowania instalacją gaśniczą.

8.1.15 Stałe instalacje wykrywania i sygnalizacji pożaru

- .1 oględziny zewnętrzne elementów instalacji, takich jak: centralka wykrywania pożaru, powtarzające alarmu, ręczne przyciski pożarowe itp. oraz wybiórczo kilku czujek wykrywających pożaru;
- .2 oględziny zewnętrzne wszystkich czujek pożarowych w pomieszczeniach, w których czujki narażone są na oddziaływanie atmosfery agresywnej, takich jak: pomieszczenia kuchenne itp. oraz w pomieszczeniach, w których czujki narażone są na uszkodzenia mechaniczne, takich jak: pomieszczenia rekreacyjne dla personelu *jednostki* itp.;
- .3 próba działania instalacji wykrywania i sygnalizacji pożaru:
 - w pomieszczeniach mieszkalnych i służbowych,
 - w przedziałach maszynowych,
 - na podstawie testu kilku wybranych czujek pożarowych, przy wykorzystaniu testerów, tj. urządzeń wytwarzających gorące powietrze, dym lub rozpylone cząstki lub wywołujących inne zjawiska symulujące oznaki pożaru, na które reagują czujki – sprawdzenie odebrania sygnału aktywacji czujki i włączenia sygnalizacji alarmowej na centralce sygnalizacji pożaru.
- .4 próba działania kilku wybranych ręcznych przycisków pożarowych;
- .5 próba działania świetlnej i dźwiękowej sygnalizacji alarmu pożarowego na centralce sygnalizacji pożaru oraz próba działania wszystkich funkcji centralki (praca normalna, sygnalizowanie i potwierdzenie alarmu, sygnalizacja stanów uszkodzenia i ściszenie głośnika);
- .6 dla instalacji mającej zdolność identyfikacji sekcji – próba działania identyfikacji danej sekcji;
- .7 dla instalacji mającej zdolność identyfikacji indywidualnej czujki/ręcznego przycisku pożarowego – próba działania identyfikacji danej czujki/przycisku;
- .8 próba działania wszystkich powtarzaczy alarmu oraz sprawdzenie automatycznego przełączania alarmu z powtarzaczy na sygnalizację alarmu ogólnego w czasie 2 min;
- .9 próba działania zasilania instalacji z awaryjnego źródła energii elektrycznej i próba automatycznego przełączania zasilania;
- .10 próba działania wysyłania informacji o wykryciu pożaru do innych systemów bezpieczeństwa pożarowego, takich jak: systemy alarmu pożarowego, zatrzymywanie wentylatorów, zamykanie drzwi pożarowych, systemów oddymiania itp., jeśli je przewidziano;
- .11 sprawdzenie wymaganej liczby zapasowych czujek pożarowych zgodnie z zaleceniami producenta instalacji.

8.1.16 Stały system wykrywania gazu palnego

- .1 oględziny zewnętrzne elementów systemu, takich jak: centralka wykrywania gazu, zawory odcinające, rurociągi, końcówki poboru powietrza itp.;
- .2 próba działania systemu, tj. włączenie świetlnej i dźwiękowej sygnalizacji alarmowej na centralce analizy gazu po wprowadzeniu par węglowodorów do jednego z obsługiwanych przedziałów *jednostki* lub jednej z czujek wykrywania gazu po przekroczeniu wymaganego stężenia 10% lub 30% dolnej granicy zapłonu;
- .3 sprawdzenie automatyki sekwencyjnego działania ciągłego próbkowania i analizy gazu z każdej linii poboru powietrza, w odstępach czasu nieprzekraczających 30 min lub innych ustalonych przez producenta;
- .4 próba działania wszystkich funkcji centralki analizy gazu;
- .5 próba działania automatycznego odcięcia systemu, gdy stężenie gazu wewnątrz szafki z wyposażeniem do wykrywania gazu przekroczy 30% dolnej granicy jego zapłonu/ stężenia bezpiecznego gazów toksycznych;
- .6 próba działania zaworów odcinających na każdej linii próbkowania powietrza;
- .7 przedmuch sprężonym powietrzem lub azotem wszystkich rurociągów próbkowania powietrza.

8.1.17 Systemy oświetlenia dolnego dróg ewakuacji

- .1 oględziny zewnętrzne fotoluminescencyjnych taśm świecących i znaków na wszystkich drogach ewakuacji prowadzących do miejsc zbiórki w celu oceny właściwego ich stanu;
- .2 próba działania oświetlenia dolnego wykorzystującego zasilanie elektryczne – sprawdzenie działania każdej sekcji oświetlenia;
- .3 sprawdzenie ważności badania luminacji systemu oświetlenia dolnego, wymaganego co 5 lat.

8.1.18 Systemy wentylacji – klapy przeciwpożarowe

- .1 oględziny i próba działania zamknięć głównych zewnętrznych wlotów i wylotów powietrza wszystkich systemów wentylacji;
- .2 próba działania zdalnego wyłączenia wentylatorów systemów wentylacji;
- .3 oględziny zewnętrzne wszystkich dostępnych klap przeciwpożarowych w kanałach wentylacyjnych;
- .4 próba działania wszystkich sterowań wentylacji połączonych z instalacjami gaśniczymi.

8.1.19 Wyposażenie strażackie, aparaty oddechowe i ucieczkowe aparaty oddechowe (EEBDs)

- .1 sprawdzenie liczby i rozmieszczenia wymaganych zestawów wyposażenia strażackiego i ucieczkowych aparatów oddechowych na zgodność z zatwierdzonym *Planem ochrony przeciwpożarowej*;
- .2 sprawdzenie ważności próby hydraulicznej wszystkich butli ciśnieniowych aparatów oddechowych, ucieczkowych aparatów oddechowych oraz innych zbiorników instalacji napełniania butli sprężonego powietrza, wymaganej co 5 lat;
- .3 sprawdzenie ważności przeglądu aparatów oddechowych przez uznaną stację serwisową, zgodnie z instrukcją producenta, wymaganego co 12 miesięcy. Podczas przeglądu wymagane jest sprawdzenie ilości powietrza w butlach, w przypadku ubytku powietrza/ spadku ciśnienia, butle powinny zostać uzupełnione.
- .4 przegląd ucieczkowych aparatów oddechowych (EEBDs) przez uznaną stację serwisową, zgodnie z instrukcją producenta, w terminach zalecanych przez producenta;
- .5 sprawdzenie ważności badania jakości powietrza w butlach aparatów oddechowych lub wymiana powietrza, wymagane co 2 lata;
- .6 próba działania instalacji (ze sprężarką) do ładowania butli sprężonego powietrza pod względem jakości powietrza. Badanie jakości powietrza może być wykonywane przez laboratorium uznane na podstawie ISO/IEC 17025:2005, zgodnie z EN 12021 lub równoważną normą krajową;
- .7 sprawdzenie stanu masek aparatów oddechowych i zaworów regulacji powietrza;
- .8 sprawdzenie, czy wyposażenie strażackie, tj.: ubrania ochronne, rękawice i buty strażackie, hełmy i pasy strażackie, lampy bezpieczeństwa, jak też aparaty oddechowe i ucieczkowe aparaty oddechowe są kompletne, znajdują się w dobrym stanie technicznym oraz czy wszystkie butle, łącznie z butlami zapasowymi każdego z wymaganych aparatów oddechowych są odpowiednio naładowane;

- .9 sprawdzenie liczby zapasowych butli aparatów oddechowych (wymagane jest 200% liczby butli dla każdego aparatu oddechowego), chyba że na *jednostce* znajduje się instalacja napełniania butli sprężonego powietrza.

8.1.20 Gaśnice przenośne i przewoźne

- .1 sprawdzenie liczby i rozmieszczenia wymaganych gaśnic na *jednostce* na zgodność z zatwierdzonym *Planem ochrony przeciwpożarowej*;
- .2 sprawdzenie ważności przeglądu gaśnic przez uznaną stację serwisową, przeprowadzonego zgodnie z wytycznymi podanymi w rez. A.951(23) i zaleceniami producenta (nalepka potwierdzająca przegląd), wymaganego co 12 miesięcy;
- .3 podczas przeglądu wymagane jest sprawdzenie ilości czynnika gaśniczego w gaśnicach i nabojach z gazem napędowym, w przypadku ubytku czynnika o więcej niż 10%, czynnik powinien zostać uzupełniony;
- .4 sprawdzenie stanu technicznego kilku losowo wybranych gaśnic;
- .5 dla gaśnic przewoźnych oględziny zewnętrzne elementów każdej gaśnicy, sprawdzenie ważności próby hydraulicznej każdej butli ciśnieniowej gaśnicy oraz dodatkowo dla gaśnic proszkowych – odwrócenie gaśnicy i sprawdzenie czy proszek nie jest zbrylony;
- .6 sprawdzenie, czy gaśnice rozmieszczone na *jednostce* są oznakowane tabliczkami z symbolem używanym na *Planie ochrony przeciwpożarowej*, wykonanymi z materiału fotoluminescencyjnego;
- .7 sprawdzenie, czy na *jednostce* znajdują się wymagane gaśnice zapasowe.

8.1.21 Przenośne przyrządy do pomiaru stężenia gazów palnych oraz stężenia tlenu

- .1 oględziny zewnętrzne przyrządów;
- .2 sprawdzenie ważności wzorcowania/ kalibracji przyrządów;
- .3 sprawdzenie wymaganego kompletu części zapasowych;
- .4 sprawdzenie możliwości pomiaru stężenia gazów palnych na pokładzie otwartym oraz w przedziałach kadłuba podwójnego, w połączeniu ze stałymi rurociągami do poboru próbek powietrza.

8.1.22 Instalacje z gazami technicznymi do spawania (tlenem lub acetylenem)

- .1 oględziny pomieszczeń do przechowywania butli – sprawdzenie zamknięcia pomieszczeń, stanu izolacji, otworów wentylacyjnych, instrukcji bezpieczeństwa i tabliczek ostrzegawczych;
- .2 oględziny zewnętrzne elementów instalacji, takich jak: butle, reduktory, przewody elastyczne, zawory odcinające, rurociągi itp.;
- .3 sprawdzenie ważności próby hydraulicznej wszystkich butli z tlenem i acetylenem;
- .4 sprawdzenie zaworu bezpieczeństwa na kolektorze pod kątem właściwej nastawy ciśnienia;
- .5 sprawdzenie czystości/ wymiana filtra na wlocie do rurociągów tlenu i acetyleny;
- .6 próba szczelności rurociągów tlenu i acetyleny biegnących tranzytem przez inne pomieszczenia, sprężonym azotem, ciśnieniem próbnym co najmniej 1,25 p_{rob} ;
- .7 przedmuch rurociągów tlenu i acetyleny sprężonym azotem;
- .8 próba działania zaworów odcinających na rurociągach tlenu i acetyleny;
- .9 oględziny warsztatu spawalniczego (jeśli taki przewidziano) – sprawdzenie zamknięcia pomieszczenia, sprawdzenie ścian/przegród pożarowych oddzielających warsztat od siłowni i innych pomieszczeń (czy nie ma otworów), sprawdzenie instrukcji bezpieczeństwa;
- .10 próba działania wentylacji w warsztacie spawalniczym.

8.1.23 Zestaw ratowniczy lądowiska dla śmigłowca

- .1 Sprawdzenie kompletności zestawu;
- .2 Oględziny i sprawdzenie stanu technicznego poszczególnych elementów zestawu.

8.2 Przegląd pięcioletni

8.2.1 Wymagania ogólne

8.2.1.1 Podczas przeglądu pięcioletniego należy wykonać wszystkie czynności tak jak dla przeglądu rocznego oraz dodatkowo czynności podane w tym podrozdziale.

8.2.2 Przegrody pożarowe

- .1 oględziny szczegółowe kilku wybranych przegród pożarowych klasy A i B – sprawdzenie stanu i zamocowania izolacji, sprawdzenie przylegania izolacji do ścian, sufitów i kanałów wentylacyjnych, sprawdzenie stanu pokryć powierzchni przegrody:
 - w pomieszczeniach mieszkalnych, służbowych i w posterunkach dowodzenia,
 - w przedziałach maszynowych.
- .2 oględziny szczegółowe kilku wybranych przegród przeciwciągowych w rejonie pomieszczeń mieszkalnych – sprawdzenie stanu i zamocowania izolacji, sprawdzenie wizualne szczelności przegrody.

8.2.3 Instalacja wodnohydrantowa

- .1 próba hydrauliczna rurociągów instalacji przechodzących przez zbiorniki kadłubowe ciśnieniem próbnym co najmniej $1,25p_{rob.}$;
- .2 próba szczelności rurociągów instalacji przy maksymalnym ciśnieniu głównej pompy pożarowej;
- .3 próba hydrauliczna zbiornika hydroforowego (dla instalacji z rurociągami „mokrymi”) ciśnieniem próbnym co najmniej $1,25p_{rob.}$, wymagana co 10 lat;
- .4 próba hydrauliczna wszystkich węży pożarniczych maksymalnym ciśnieniem roboczym (1,2 MPa), zgodnie z normą PN-EN 671-3, wymagana co 5 lat. Próba może być wykonywana przez uznaną stację serwisową.

8.2.4 Stała pokładowa instalacja pianowa

- .1 oględziny wewnętrzne zaworów sterujących/ odcinających na rurociągach zasilających wody i rurociągach środka pianotwórczego;
- .2 próba szczelności rurociągów instalacji wodnych i środka pianotwórczego przy maksymalnym ciśnieniu pompy zasilającej.;
- .3 próba działania wszystkich dozowników lub innych urządzeń do mieszania środka pianotwórczego z wodą – sprawdzenie stężenia środka pianotwórczego (tolerancja stężenia środka pianotwórczego powinna wynosić +30% do –10% stężenia nominalnego dla instalacji);
- .4 zamiast próby działania dozowników, próba działania jednego działka pianotwórczego – sprawdzenie wytwarzania i podawania piany na pokład *jednostki* oraz ocena jakości wytworzonej piany;
- .5 po zakończeniu prób przepłukanie wszystkich rurociągów środka pianotwórczego wodą słodką, odwodnienie i osuszenie rurociągów sprężonym powietrzem. MSC.1/Circ.1432, 9.2.2.

8.2.5 Wysokociśnieniowa instalacja gaśnicza na ditlenek węgla (CO₂)

- .1 oględziny wewnętrzne wszystkich zaworów sterujących/ kierunkowych instalacji;
- .2 oględziny wewnętrzne i próba hydrauliczna co najmniej 10% liczby butli do przechowywania CO₂ znajdujących się na *jednostce*, ciśnieniem próbnym 22,5 MPa – dla butli o stopniu napełnienia 0,75 kg/l i 19,0 MPa – dla butli o stopniu napełnienia 0,67 kg/l, wymagane co 10 lat dla butli w wieku do 20 lat i co 5 lat dla butli starszych oraz po każdorazowej naprawie butli (niezależnie od jej wieku). Do próby należy wybrać butle będące w najgorszym stanie technicznym. Jeśli jedna lub więcej butli nie przejdzie próby, wówczas 50% liczby butli powinno być poddane próbie. Jeśli kolejna butla nie przejdzie próby, wówczas wszystkie butle powinny zostać poddane próbie;
- .3 oględziny wewnętrzne i próba hydrauliczna wszystkich butli pilotowych CO₂, ciśnieniem próbnym i w odstępach czasu jak podano wyżej;
- .4 próba hydrauliczna rurociągów/kolektora od butli do zaworów odcinających/kierunkowych ciśnieniem próbnym 19,0 MPa;

- .5 próba hydrauliczna wszystkich rurociągów CO₂ od zaworów odcinających/kierunkowych do pomieszczeń bronionych oraz rurociągów od zaworów bezpieczeństwa, prowadzonych tranzytem przez pomieszczenia mieszkalne i służbowe, ciśnieniem próbnym 5,0 MPa;
- .6 po zakończeniu prób hydraulicznych przedmuch rurociągów sprężonym powietrzem o ciśnieniu co najmniej 2,0 MPa w celu usunięcia zanieczyszczeń i osuszenia;
- .7 próba ciśnieniowa wszystkich rurociągów linii pilotowych zdalnego sterowania, od butli pilotowych do zaworów kierunkowych/zaworów butlowych, sprężonym azotem o ciśnieniu $1,3p_{rob}$;
- .8 sprawdzenie, czy wszystkie przewody elastyczne do podłączenia butli zostały wymienione w okresach zalecanych przez producenta, lecz maksymalnie po 10 latach;
- .9 próba działania serwomechanizmów zdalnego otwierania butli CO₂;
- .10 próba działania każdego mechanizmu zwłoki czasowej. Podczas próby należy sprawdzić czas opóźnienia wpuszczenia CO₂ do bronionego pomieszczenia, który powinien wynosić 20–45 s, od chwili otwarcia szafki sterowniczej do chwili otwarcia zaworów butlowych;
- .11 próba działania zdalnego otwierania zaworu głównego/zaworów kierunkowych po podaniu czynnika o wymaganym ciśnieniu roboczym przez rurociągi linii pilotowych z każdej stacji uruchamiającej, po otwarciu zaworu sterującego Nr 1 w szafce sterowniczej;
- .12 próba działania wszystkich głowic do zdalnego otwierania butli CO₂, po wymontowaniu z zaworów butlowych i podaniu czynnika o wymaganym ciśnieniu roboczym przez rurociągi linii pilotowych z każdej stacji uruchamiającej, po otwarciu zaworu sterującego Nr 2 w szafce sterowniczej;
- .13 próba ręcznego otwierania zaworu głównego/ zaworów kierunkowych przy maksymalnym ciśnieniu CO₂ działającym na zawór;
- .14 dla instalacji ze zdalnym otwieraniem butli CO₂ wymagającym użycia cięgien – próba działania wszystkich cięgien i rolek;
- .15 po zakończeniu przeglądu – sprawdzenie, czy wszystkie zawory odcinające/ kierunkowe oraz kołnierze zaślepiające przestawne znajdują się we właściwym położeniu oraz czy wszystkie odłączone butle CO₂ i butle pilotowe są prawidłowo podłączone do rurociągów. Sprawdzenie, czy każda linia pilotowa zapewnia otwarcie odpowiedniej liczby butli wymaganej do obrony danego pomieszczenia. Sprawdzenie, czy każda linia pilotowa zapewnia otwarcie właściwego zaworu kierunkowego.

8.2.6 Instalacja gaśnicza urządzenia kuchennego do gotowania w głębokim tłuszczu

- .1 próba hydrauliczna zbiornika ciśnieniowego instalacji gaśniczej ciśnieniem próbnym równym $1,5p_{rob}$, wymagana co 10 lat.

8.2.7 Kanał wentylacji wyciągowej znad pieca kuchennego w pomieszczeniach kuchennych

- .1 próba hydrauliczna zbiornika ciśnieniowego instalacji gaśniczej ciśnieniem próbnym równym $1,5p_{rob}$, wymagana co 10 lat;
- .2 próba hydrauliczna rurociągów instalacji gaśniczej ciśnieniem próbnym równym $1,25p_{rob}$, wymagana co 10 lat.

8.2.8 Stała instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru

- .1 oględziny szczegółowe centralki wykrywania pożaru po zdjęciu płyty czołowej. Sprawdzenie styków i elementów wewnętrznych pod kątem wystąpienia nadpaleń, osmoleń i korozji;
- .2 próba działania każdej czujki i każdego przycisku pożarowego – sprawdzenie wejścia alarmu na centralce pożarowej (dla instalacji bez identyfikacji każdej czujki);
- .3 próba działania sygnalizacji awarii czujek (dla instalacji z identyfikacją każdej czujki);
- .4 sprawdzenie sygnalizacji zaniku napięcia zasilania głównego i awaryjnego;
- .5 sprawdzenie stanu akumulatorów zasilania awaryjnego.

8.2.9 Stałe systemy wykrywania gazu węglowodorowego i gazów toksycznych

- .1 oględziny szczegółowe centralki wykrywania gazu po zdjęciu płyty czołowej. Sprawdzenie styków i elementów wewnętrznych pod kątem wystąpienia nadpaleń, osmoleń i korozji;

- .2 wzorcowanie nastawy centralki wykrywania gazu, odpowiadającej 10% lub 30% dolnej granicy zapalności gazów węglowodorowych/gazów palnych przewożonego ładunku – zgodnie z zaleceniami producenta.

8.2.10 Systemy oświetlenia dolnego dróg ewakuacji

- .1 badanie luminacji wszystkich systemów oświetlenia dolnego – sprawdzenie natężenia oświetlenia zgodnie z wytycznymi podanymi w rezolucji A.752(18) i normie ISO 15370.

8.2.11 Systemy wentylacji – klapy przeciwpożarowe

- .1 próba działania jednej z automatycznych klap przeciwpożarowych w przegrodach pożarowych poprzez symulację przekroczenia temperatury nastawy.

8.2.12 Wyposażenie strażackie, aparaty oddechowe i ucieczkowe aparaty oddechowe (EEBDs)

- .1 próba hydrauliczna wszystkich stalowych butli aparatów oddechowych, ucieczkowych aparatów oddechowych oraz innych zbiorników instalacji napełniania butli sprężonego powietrza ciśnieniem próbnym równym co najmniej $1,5 p_{rob.}$, wymagana co 5 lat. Butle aluminiowe i butle wykonane z materiałów kompozytowych podlegają próbie hydraulicznej zgodnie z zaleceniami producenta;
- .2 oględziny wewnętrzne zaworów sterujących butli sprężonego powietrza aparatów oddechowych oraz zaworów sterujących instalacji napełniania butli aparatów oddechowych, wymagane co 5 lat.

8.2.13 Gaśnice przenośne i przewoźne

- .1 dla gaśnic wodnych, gazowych, proszkowych i pianowych wymiana całej ilości czynnika gaśniczego w gaśnicach i nabojach napędowych, wymagana co 5 lat;
- .2 wymiana elementów gaśnic, takich jak: przewody elastyczne, dysze wylotowe, zawory sterujące, wymagana co 10 lat;
- .3 oględziny wewnętrzne oraz próba hydrauliczna wszystkich zbiorników gaśnic (oraz nabojów z gazem napędowym) ciśnieniem próbnym równym co najmniej $1,5 p_{rob.}$, wymagana co 10 lat;
- .4 dla gaśnic przewoźnych – oględziny szczegółowe co najmniej jednej z każdego typu oraz z każdego tego samego rocznika produkcji gaśnic przewoźnych, znajdujących się na *jednostce*.

8.2.14 Instalacje z gazami technicznymi do spawania (tlenem lub acetylenem)

- .1 próba hydrauliczna wszystkich butli z gazami technicznymi ciśnieniem próbnym równym co najmniej $1,5 p_{rob.}$, wymagana co 5 lat;
- .2 próba hydrauliczna rurociągów od butli do reduktorów ciśnienia, ciśnieniem równym $1,5 p_{rob.}$, wymagana co 5 lat;
- .3 przegląd reduktorów ciśnienia gazu.

8.2.15 Instalacje gazu płynnego do celów gospodarczych

- .1 próba hydrauliczna wszystkich butli z gazem płynnym ciśnieniem próbnym równym co najmniej $1,5 p_{rob.}$, wymagana co 5 lat;
- .2 próba wytrzymałości rurociągów od butli do reduktorów ciśnienia, ciśnieniem próbnym równym co najmniej $1,5 p_{rob.}$, wymagana co 5 lat;
- .3 przegląd reduktorów ciśnienia gazu.

CZĘŚĆ VI

Urządzenia elektryczne i automatyka

1	Postanowienia ogólne	202
1.1	Zakres zastosowania	202
1.2	Określenia, definicje, normy	202
1.3	Zakres nadzoru	204
1.4	Dokumentacja techniczna <i>jednostki</i>	206
1.5	Dokumentacja techniczna urządzeń elektrycznych	207
2	Wymagania ogólne	207
2.1	Warunki pracy	207
2.2	Wymagania konstrukcyjne i stopnie ochrony obudów	209
2.3	Uziemienia ochronne	211
2.4	Ochrona odgromowa	213
3	Podstawowe źródło energii elektrycznej	214
3.1	Wymagania ogólne	214
3.2	Układy połączeń źródeł energii elektrycznej	215
4	Rozdział energii elektrycznej	216
4.1	Układy rozdzielcze	216
4.2	Zasilanie z sieci energetycznej lądowej lub innej zewnętrznej	216
5	Napędy elektryczne maszyn i urządzeń	216
5.1	Wymagania ogólne	216
5.2	Blokada pracy mechanizmów	216
5.3	Łączniki bezpieczeństwa	217
5.4	Aparatura nastawczo-rozruchowa	217
5.5	Napędy elektryczne pomp	217
5.6	Napędy elektryczne wentylatorów	218
6	Oświetlenie	218
6.1	Wymagania ogólne	218
6.2	Oświetlenie podstawowe	219
6.3	Oświetlenie awaryjne	219
6.4	Oświetlenie uciezkowe (tymczasowe)	220
6.5	Światła i środki sygnałowe	220
7	Sygnalizacja i łączność wewnętrzna	220
7.1	Wymagania ogólne	220
7.2	Sygnalizacja alarmu ogólnego	220
7.3	Rozgłoszenie dyspozycyjne	221
7.4	Łączność wewnętrzna	222
8	Zabezpieczenia	222
8.1	Wymagania ogólne	222
8.2	Zabezpieczenia prądnic	223
8.3	Zabezpieczenia silników	224
8.4	Zabezpieczenia transformatorów	225
8.5	Zabezpieczenia akumulatorów	225
8.6	Zabezpieczenia lamp kontrolnych, woltomierzy, kondensatorów i cewek napięciowych aparatów	225
8.7	Zabezpieczenia urządzeń energoelektronicznych	226
8.8	Zabezpieczenia w obwodach awaryjnych	226

9	Awaryjne źródła energii elektrycznej i rozdział energii ze źródeł awaryjnych	226
9.1	Wymagania ogólne	226
9.2	Pomieszczenia awaryjnych źródeł energii elektrycznej	227
9.3	Źródło awaryjne	227
9.4	Rozdział energii elektrycznej ze źródeł awaryjnych	229
9.5	Urządzenia rozruchowe awaryjnych zespołów prądotwórczych	230
9.6	Systemy zasilania bezprzerwowego (UPS) jako bateryjne lub tymczasowe awaryjne źródła energii elektrycznej	230
10	Maszyny elektryczne	231
10.1	Wymagania ogólne	231
10.2	Pierścienie, komutatory, szczotki, łożyska	233
10.3	Hamulce elektromagnetyczne	234
10.4	Czujniki temperatury	234
10.5	Regulacja napięcia	235
11	Transformatory	235
11.1	Wymagania ogólne	235
11.2	Przeciążenia, zmienność napięcia i praca równoległa	236
12	Urządzenia energoelektroniczne	236
12.1	Wymagania ogólne	236
12.2	Dopuszczalne parametry zniekształceń napięcia	236
12.3	Wymagania konstrukcyjne	237
12.4	Układy sterowania i sygnalizacja	237
13	Akumulatory	238
13.1	Wymagania ogólne	238
13.2	Pomieszczenia akumulatorów	238
13.3	Ogrzewanie	239
13.4	Wentylacja	239
13.5	Ładowanie baterii akumulatorów	239
13.6	Sygnalizacja i kontrola pracy baterii	239
13.7	Rozruch elektryczny silników spalinowych	239
13.8	Charakterystyka baterii	240
14	Aparaty elektryczne i sprzęt instalacyjny	240
14.1	Aparaty elektryczne	240
14.2	Elementy układów sterowania oraz wyposażenie pomiarowe	240
14.3	Gniazda wtyczkowe i wtyczki	241
15	Urządzenia grzewcze	241
15.1	Wymagania ogólne	241
15.2	Ogrzewacze wewnętrzne	242
15.3	Kuchenne urządzenia grzewcze	242
15.4	Podgrzewacze oleju i paliwa	242
16	Kable i przewody	243
16.1	Wymagania ogólne	243
16.2	Żyły	243
16.3	Materiały izolacyjne	243
16.4	Powłoki ochronne	244
16.5	Uzbrojenie	244
16.6	Cechowanie	245
16.7	Przewody montażowe	245
16.8	Sieć kablowa	245

17	Dodatkowe wymagania dla urządzeń o napięciu powyżej 1000 V	253
17.1	Wymagania ogólne	253
17.2	Rozdział energii elektrycznej.....	253
17.3	Zabezpieczenia.....	254
17.4	Uziemienia ochronne	255
17.5	Rozmieszczenie i stopień ochrony wyposażenia elektrycznego	255
17.6	Rozdzielnice.....	256
17.7	Maszyny elektryczne.....	257
17.8	Transformatory	257
17.9	Sieć kablowa.....	258
17.10	Próby napięciowe.....	258
18	Instalacje elektryczne w strefach zagrożonych wybuchem	259
18.1	Wymagania ogólne oraz dobór urządzeń do określonych stref.....	259
18.2	Układy zasilania, sterowania oraz sygnalizacji.....	260
18.3	Kable elektryczne, sieć kablowa	261
19	Układy zdalnego sterowania i automatyki	262
19.1	Wymagania konstrukcyjne.....	262
19.2	Zasilanie układów automatyki	264
19.3	Układy kontrolne	264
19.4	Układy sterowania źródłami i rozdziałem energii elektrycznej	266
19.5	Układy sterowania kotłami parowymi	267
19.6	Instalacje produkcyjne – układy sterowania i kontroli parametrów pracy.....	268
19.7	Działanie układów bezpieczeństwa i alarmowych.....	268
20	Systemy komputerowe	271

1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1 Zakres zastosowania

1.1.1 Wymagania ujęte w Części VI mają zastosowanie do instalacji elektrycznych i układów automatyki platform, zwanych dalej *jednostkami*, zdefiniowanych w 1.2.1 Części I jako morskie jednostki i *jednostki*. Określenia, definicje, normy

1.2 Określenia, definicje, normy

Definicje z zakresu terminologii ogólnej stosowanej w niniejszej *Publikacji* podane są w *Części – Zasady pełnienia nadzoru*.

Dla potrzeb niniejszej Części VI wprowadza się dodatkowo następujące definicje:

Awaryjne źródło energii elektrycznej – źródło przeznaczone do dostarczenia energii elektrycznej do rozdzielnic awaryjnej w celu rozdzielenia energii do niezbędnych odbiorników na *jednostce* w przypadku zaniku napięcia na szynach zbiorczych rozdzielnic głównej.

Elektrownia główna – miejsce, w którym znajduje się podstawowe źródło energii elektrycznej.

Element układu automatyki – najprostsza, samodzielna pod względem funkcjonalnym całość konstrukcyjna stosowana w układach automatyki (np.: przekaźnik, opornik, element logiczny, czujnik, mechanizm wykonawczy).

Kodeks MODU – Code for the Construction and Equipment of Mobile Offshore Drilling Units, 2009 (2009 MODU Code).

Materiał izolacyjny trudno zapalny – materiał spełniający wymagania określone w *Publikacji Nr 11/P – Próby środowiskowe wyposażenia jednostek morskich*.

Nadzór – nadzór techniczny PRS pełniony zgodnie z wymaganiami niniejszej *Publikacji*.

Napięcie bezpieczne – napięcie niestwarzające możliwości porażenia lub poparzenia elektrycznego w warunkach normalnych. Warunki takie uważa się za spełnione, jeżeli uzwojenia transformatorów, przetwornic i innych urządzeń obniżających napięcie są elektrycznie rozdzielone i wielkość napięcia obniżonego tych urządzeń lub źródeł energii elektrycznej nie przekracza:

- przy prądzie stałym – 50 V między przewodami,
- przy prądzie przemiennym – 50 V między przewodami lub między uziemieniem i fazą.

Normalne warunki eksploatacyjne i mieszkalne – warunki, w których platforma jako całość, w tym urządzenia maszynowe, urządzenia produkcyjne, ochrona przeciwpożarowa, łączność wewnętrzna i zewnętrzna oraz sygnalizacja, drogi ewakuacji, jak również instalacje bytowe i mieszkalne funkcjonują normalnie lub są w stanie gotowości.

Oświetlenie awaryjne – oświetlenie pomieszczeń i przestrzeni na *jednostce* lampami zasilanymi z awaryjnego lub tymczasowego awaryjnego źródła energii elektrycznej.

Plan SEEMP – plan zarządzania efektywnością energetyczną.

Podstawowe źródło energii elektrycznej – źródło przeznaczone do dostarczenia energii elektrycznej do rozdzielnic głównej w celu rozdzielenia energii do wszystkich urządzeń koniecznych do utrzymania *jednostki* w normalnych warunkach eksploatacyjnych i mieszkalnych.

Pomieszczenia zamknięte ruchu elektrycznego – pomieszczenia lub miejsca przeznaczone wyłącznie dla urządzeń elektrycznych, dostępne tylko dla upoważnionego personelu.

Przestrzeń zagrożona wybuchem – przestrzeń, w której występuje gazowa atmosfera wybuchowa lub można spodziewać się jej wystąpienia w takich ilościach, że wymaga to zastosowania specjalnych środków zapobiegawczych dotyczących konstrukcji, instalowania i stosowania urządzeń elektrycznych.

Przewód uziemiający ochrony odgromowej – przewód zapewniający połączenie elektryczne zwodu z uziomem.

Rozdzielnica awaryjna – rozdzielnica zasilana w przypadku zaniku napięcia na szynach zbiorczych rozdzielnic głównej bezpośrednio z awaryjnego źródła energii elektrycznej lub tymczasowego

awaryjnego źródła energii i przeznaczona do rozdziału energii do odbiorników niezbędnych dla bezpieczeństwa *jednostki* podczas awarii.

Rozdzielnica główna – rozdzielnica zasilana bezpośrednio z podstawowego źródła energii elektrycznej i przeznaczona do rozdziału energii elektrycznej na urządzenia *jednostki*.

Stan awaryjny – stan, w którym pewne urządzenia konieczne do zapewnienia normalnych warunków eksploatacyjnych i mieszkalnych, nie znajdują się w stanie gotowości do pracy z powodu uszkodzenia podstawowego źródła energii elektrycznej.

Stan bezenergetyczny – stan, w którym urządzenia produkcyjne, kotły i urządzenia pomocnicze nie pracują z powodu braku energii. Oznacza to całkowite rozładowanie baterii, brak powietrza rozruchowego zespołów prądowców.

Strefa ochrony odgromowej – strefa, która chroniona jest przed bezpośrednimi wyładowaniami atmosferycznymi.

System zasilania bezprzerwowego (UPS) – system połączonych ze sobą przetwornic, przełączników oraz środków do przechowywania energii elektrycznej, np. baterii, stanowiący źródło zapewniające utrzymanie i ciągłość zasilania w przypadku awarii zasilania podstawowego dla danego obciążenia.

Światła i środki sygnałowe – światła i środki dźwiękowe, o których mowa w rozdziale 5 Części VIII niniejszej Publikacji

Tymczasowe awaryjne źródło energii elektrycznej – źródło energii przeznaczone do zasilania niezbędnych odbiorników od chwili zaniku napięcia na szynach rozdzielnic głównej do momentu przejęcia obciążenia przez awaryjny zespół prądowców.

Układ alarmowy – układ przeznaczony do sygnalizowania stanów, w których występują odchylenia od ustalonych wartości granicznych wybranych parametrów lub zmiany w wybranych warunkach pracy.

Układ automatyki – określona liczba elementów, zespołów i ich połączeń, tworzących całość konstrukcyjną i funkcjonalną przeznaczoną do wykonywania określonych czynności w zakresie sterowania i kontroli.

Układ bezpieczeństwa – układ przeznaczony do określonej ingerencji w stosunku do sterowanego urządzenia, mającej na celu zapobieżenie awarii lub rozszerzeniu jej skutków.

Układ sterowania automatycznego – układ przeznaczony do sterowania określonym urządzeniem bez ingerencji człowieka, zgodnie z ustalonym zadaniem.

Układ sterowania zdalnego – układ przeznaczony do zdalnego oddziaływania przez człowieka na określone urządzenie w celu realizacji zadania sterowania postawionego przez sterującego.

Układ wskazujący – układ przeznaczony do wskazywania wartości określonych wielkości fizycznych lub wskazywania określonych stanów.

Układy kontrolne – wspólne określenie dla układów alarmowego, bezpieczeństwa i wskazującego.

Urządzenia zautomatyzowane – silnik, mechanizm, instalacja lub inne urządzenia wyposażone w układy automatycznego lub zdalnego sterowania.

Urządzenie elektryczne pasywne elektromagnetycznie – urządzenie elektryczne, które w czasie pracy nie wytwarza sygnałów załączania lub oscylacji prądu/napięcia oraz nie wykazuje żadnego innego wpływu zakłóceń elektromagnetycznych na swoje działanie, np. kable wraz z ich wyposażeniem, urządzenia o charakterze rezystancyjnym niewyposażone w układy sterowania/automatyki, akumulatory.

Uziemienie – połączenie metaliczne zacisku uziemiającego urządzenia z metalową konstrukcją *jednostki*.

Ważne urządzenia i systemy – urządzenia i systemy, których normalna praca zapewnia ciągłość procesu produkcyjnego, bezpieczeństwo *jednostki* i znajdujących się na *jednostce* ludzi.

Zespół układu automatyki – fragment układu automatyki, złożony z pewnej liczby elementów połączonych w jedną całość konstrukcyjną i funkcjonalną.

Z w ó d – górna część instalacji odgromowej, przeznaczona do bezpośredniego przyjmowania wyładowań atmosferycznych.

1.2.1 Normy/publikacje przywołane

Rozszerzeniem i uzupełnieniem niniejszej *Publikacji* są następujące dokumenty:

Przepisy PRS	– <i>Przepisy klasyfikacji i budowy statków morskich, Część VIII – Instalacje elektryczne i systemy sterowania,</i>
IEC 60092	– <i>Electrical Installations in Ships,</i>
IEC 61892	– <i>Mobile and Fixed Offshore Units Electrical Installations,</i>
SOLAS, 1974	– <i>International Convention for the Safety of Life At Sea,</i>
IMO MODU Code, 1989	– <i>Code for Construction and Equipment of Mobile Offshore Drilling Units.</i>

1.3 Zakres nadzoru

1.3.1 Postanowienia ogólne

Ogólne zasady pełnienia nadzoru nad budową *jednostki* i produkcją urządzeń podane są w Części I niniejszej *Publikacji* – *Zasady pełnienia nadzoru*. W odniesieniu do urządzeń produkcyjnych ropy i gazu obowiązują również wymagania podane w Części VII – *Urządzenia i instalacje produkcyjne*.

1.3.2 Nadzór nad wykonaniem instalacji elektrycznych

1.3.2.1 Nadzorowi PRS w trakcie instalowania na *jednostce* podlegają następujące urządzenia i układy:

- .1 podstawowe i awaryjne, w tym tymczasowe, źródła energii elektrycznej,
- .2 transformatory oświetleniowe i siłowe oraz przekształtniki energii elektrycznej stosowane w urządzeniach wymienionych w 1.3.2.1,
- .3 urządzenia rozdzielcze oraz pulpity kontrolne i sterownicze,
- .4 napędy elektryczne,
 - sprzężarek czynnika procesowego, powietrza rozruchowego i powietrza dla sygnałów dźwiękowych,
 - pomp czynnika procesowego, zęzowych, balastowych,
 - drzwi wodoszczelnych i przeciwpożarowych,
 - pomp i sprzężarek objętościowej instalacji gaśniczej,
 - wentylatorów pomieszczeń maszynowych, przedziałów ochronnych, ładowni oraz powierzchni i przestrzeni zagrożonych wybuchem,
- .5 oświetlenie podstawowe i awaryjne pomieszczeń i miejsc rozmieszczenia ważnych urządzeń oraz dróg ewakuacyjnych,
- .6 światła i środki sygnałowe,
- .7 służbowa łączność wewnętrzna,
- .8 sygnalizacja alarmu ogólnego,
- .9 sygnalizacja wykrywcza pożaru i sygnalizacja ostrzegawcza o zamierzonym uruchomieniu objętościowej instalacji gaśniczej,
- .10 sygnalizacja drzwi wodoszczelnych i przeciwpożarowych,
- .11 urządzenia elektryczne w pomieszczeniach i przestrzeniach zagrożonych wybuchem,
- .12 sieć kablowa,
- .13 urządzenia uziemiające,
- .14 instalacje odgromowe,
- .15 napędy elektryczne urządzeń podnośnych *jednostki*,
- .16 napędy elektryczne urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych,
- .17 elektryczne podgrzewacze czynnika procesowego, paliwa i oleju smarowego,
- .18 urządzenia grzewcze i ogrzewacze wewnętrzne,
- .19 układ automatycznego sterowania zespołów prądotwórczych,
- .20 układ bezpieczeństwa silników zespołów prądotwórczych,
- .21 układ automatyki pomp, sprzężarek czynnika procesowego i sprzężarek powietrza,
- .22 układ automatyki wirówek oleju i paliwa,

- .23 układ zdalnego lub automatycznego sterowania instalacją zęzową, balastową, transportu paliwa,
- .24 układ alarmowy siłowni,
- .25 układ sterowania kotłów parowych,
- .26 układ regulacji parametrów procesu produkcyjnego,
- .27 inne, nie wymienione wyżej układy i urządzenia, każdorazowo określone przez PRS.

1.3.2.2 Nadzorowi PRS na *jednostce* podlegają również wszystkie te układy automatyki, które sterują lub kontrolują urządzenia, mechanizmy lub instalacje objęte nadzorem PRS, stosownie do postanowień niniejszej części *Publikacji*.

1.3.2.3 Urządzenia elektryczne o charakterze gospodarczym, bytowym i technologicznym podlegają nadzorowi PRS w zakresie:

- .1 wpływu pracy tych urządzeń na parametry energii elektrycznej w sieci energetycznej,
- .2 doboru typów i przekrojów kabli i przewodów oraz sposobu ich prowadzenia,
- .3 zabezpieczeń, stanu izolacji i uziemień.

1.3.3 Nadzór nad produkcją i certyfikacja wyposażenia elektrycznego

1.3.3.1 Nadzorowi PRS w czasie produkcji podlegają następujące elementy wyposażenia elektrycznego przeznaczone do urządzeń i układów wymienionych w 1.3.2.1:

- .1 zespoły prądotwórcze,
- .2 prądnice i silniki elektryczne o mocy 50 kW (kVA) lub większej,
- .3 transformatory o mocy większej niż 20 kVA,
- .4 rozdzielnice,
- .5 pulpity kontrolne i sterownicze,
- .6 elektryczne sprzęgła i hamulce,
- .7 aparatura łączeniowa, zabezpieczająca i regulacyjna,
- .8 urządzenia łączności wewnętrznej i sygnalizacji,
- .9 przetwornice maszynowe i urządzenia energoelektroniczne,
- .10 podgrzewacze oleju i paliwa,
- .11 akumulatory,
- .12 kable elektryczne,
- .13 urządzenia grzewcze i ogrzewacze wewnętrzne,
- .14 materiały fotoluminescencyjne i źródła światła dodatkowego oświetlenia dolnego,
- .15 lampy dodatkowego awaryjnego oświetlenia,
- .16 rozgłośnie dyspozycyjne i układy alarmu ogólnego,
- .17 komputery i sterowniki programowalne,
- .18 czujniki i przetworniki,
- .19 regulatory układów automatyki,
- .20 zawory sterowane energią pomocniczą,
- .21 siłowniki,
- .22 przekaźniki elektryczne, hydrauliczne, pneumatyczne,
- .23 urządzenia rejestrujące (jeżeli realizują funkcje objęte przepisami),
- .24 systemy zasilania bezprzerwowego (UPS) o mocy 3 kVA lub większej,
- .25 inne, niewymienione wyżej elementy wyposażenia elektrycznego, każdorazowo określone przez PRS.

1.3.3.2 Każde urządzenie elektryczne w wykonaniu przeciwwybuchowym należy poddać nadzorowi (pod względem wybuchowości) sprawowanemu przez instytucje, których dokumenty honorowane są przez PRS, niezależnie od tego, czy dane urządzenie podlega nadzorowi wynikającemu z wymagań podanych w 1.3.3.1.

1.3.3.3 Program prób urządzeń elektrycznych jest każdorazowo rozpatrywany przez PRS, a wielkości parametrów probierczych podane są w Załączniku 2 do *Części VIII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich*, PRS.

1.4 Dokumentacja techniczna jednostki

1.4.1 Dokumentacja *jednostki* w budowie

1.4.1.1 Przed rozpoczęciem budowy *jednostki* należy przedstawić Centrali PRS do rozpatrzenia i zatwierdzenia dokumentację wymienioną w 1.4.1.2 i 1.4.1.3.

1.4.1.2 Dokumentacja techniczna urządzeń elektrycznych:

- .1 schematy zasadnicze dotyczące wytwarzania i rozdziału energii elektrycznej z głównych i awaryjnych źródeł: sieci siłowych, oświetlenia (do rozdzielnic grupowych) i zasilania świateł i środków sygnałowych;
- .2 zestawienie danych obwodów z podaniem wielkości prądów, zastosowanych zabezpieczeń oraz typów i przekrojów kabli;
- .3 schematy zasadnicze i widok ogólny rozdzielnic głównych i awaryjnych, pulpitów sterowniczo-kontrolnych i innych urządzeń o wykonaniu nietypowym;
- .4 wyniki obliczeń mocy elektrowni niezbędnej do zapewnienia pracy *jednostce* w warunkach określonych w 3.1.6, uzasadnienie doboru liczby i mocy prądnic oraz obliczenie mocy awaryjnych źródeł energii elektrycznej;
- .5 zasadnicze lub rozwinięte schematy obwodu głównego, wzbudzenia, sterowania, kontroli, sygnalizacji, zabezpieczenia i blokady urządzeń napędu elektrycznego;
- .6 wyniki obliczeń mocy prądnic napędu elektrycznego, niezbędnej do zapewnienia pracy we wszystkich warunkach;
- .7 wyniki obliczeń prądów zwarcia na szynach rozdzielnicy głównej i w innych punktach układu elektroenergetycznego – dla uzasadnienia wyboru aparatury łączeniowej i zabezpieczającej prądnic i odbiorników, a także dla sprawdzenia obciążeń elektrodynamicznych i termicznych, którym powinna odpowiadać aparatura, przewody i szyny rozdzielnicy głównej oraz innych urządzeń rozdzielczych – wraz z selekcją zabezpieczeń;
- .8 wyniki obliczeń natężenia oświetlenia ważnych pomieszczeń i miejsc otwartych (do wglądu);
- .9 schematy łączności wewnętrznej i sygnalizacji;
- .10 schematy zasadnicze ważnych napędów elektrycznych zgodnie z 1.3.2.1.4;
- .11 schemat i rysunki uziemień ochronnych;
- .12 schemat zasadniczy tras kablowych z określeniem pomieszczeń, przez które one przechodzą;
- .13 wyniki obliczeń pojemności baterii akumulatorów zasilających oświetlenie awaryjne, światła nawigacyjne, sygnalizację alarmu ogólnego i pożarową;
- .14 dane dotyczące wyposażenia elektrycznego w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem;
- .15 schematy zdalnego wyłączenia wentylacji, pomp paliwowych i olejowych;
- .16 plany rozmieszczenia prądnic podstawowych i awaryjnych, rozdzielnicy głównej, rozdzielnicy awaryjnej, akumulatorów, urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym.

1.4.1.3 Dokumentacja techniczna zautomatyzowanych urządzeń *jednostki*:

- .1 schematy funkcjonalne poszczególnych układów automatyki do odpowiednich urządzeń, mechanizmów i instalacji, podające informacje dotyczące: sposobu zasilania, właściwości funkcjonalnych, struktury, ewentualnych połączeń z innymi układami oraz rodzaju i wartości granicznych parametrów objętych tymi układami;
- .2 rysunki poszczególnych zespołów układów automatyki, takich jak pulpity, tablice z pokazaniem ich elewacji i rozplanowania elementów wewnętrznych oraz ich rozmieszczenia i usytuowania na *jednostce*;

1.4.2 Dokumentacja techniczna *jednostki* w odbudowie lub przebudowie

Dla *jednostki* przebudowywanej lub odbudowywanej, posiadającej uprzednio klasę PRS lub innej instytucji klasyfikacyjnej albo uznany przez Administrację Morską równoważny dokument bezpieczeństwa, wydany przez właściwy organ państwowej administracji szelfu, obowiązuje zakres dokumentacji według 1.4.1.2. PRS może uznać jako podstawę nadzoru określony dokument/dokumenty z własnej dokumentacji klasyfikacyjnej tej *jednostki*

1.4.3 Dokumentacja wykonawcza jednostki

Należy przedstawić właściwej terenowo placówce lub agencji PRS do uzgodnienia dokumentację wykonawczą obejmującą:

- .1 rysunki tras kablowych i zamocowania kabli,
- .2 schematy obwodów końcowych rozdzielnic awaryjnej i oświetlenia awaryjnego,
- .3 schematy obwodów końcowych rozdzielnic oświetleniowych,
- .4 program prób urządzeń elektrycznych i zautomatyzowanych urządzeń *jednostki*,
- .5 dokumentacja techniczna urządzeń.

1.5 Dokumentacja techniczna urządzeń elektrycznych

Przed rozpoczęciem nadzoru nad produkcją urządzeń elektrycznych należy przedstawić do rozpatrzenia przez PRS następującą dokumentację:

- .1 opis działania i podstawowe dane charakterystyczne,
- .2 specyfikację materiałową, w której należy podać zastosowane elementy, przyrządy i materiały z ich technicznymi charakterystykami,
- .3 rysunek zestawieniowy z przekrojami,
- .4 schemat ideowy,
- .5 warunki techniczne i program prób,
- .6 obliczenia wytrzymałości mechanicznej wału wirnika, rysunki mocowania biegunów i komutatora dla maszyn o mocy 50 kW (kVA) lub większej,
- .7 dla rozdzielnic – obliczenie termicznej i dynamicznej wytrzymałości szyn i dobór aparatów do warunków zwarciovych, jeżeli prąd znamionowy prądnicy lub prądnic pracujących równolegle przekracza 1000 A,
- .8 dla zespołów prądotwórczych – dobór mocy silnika spalinowego dla prądnicy, wykaz czujników i ich nastaw oraz obliczenia drgań skrętnych,
- .9 dane dotyczące statycznej lub dynamicznej odporności na zakłócenia albo podanie sposobu sprawdzenia kompatybilności elektromagnetycznej,
- .10 podanie konkretnych środków tłumienia zakłóceń.

W razie konieczności PRS może wymagać przedstawienia dodatkowej dokumentacji technicznej oraz danych o niezawodności.

2 WYMAGANIA OGÓLNE

2.1 Warunki pracy

Przy projektowaniu, doborze i rozmieszczeniu urządzeń elektrycznych powinny być uwzględnione warunki pracy podane w podrozdziałach 2.1.1 do 2.1.4.

2.1.1 Narażenia klimatyczne

2.1.1.1 Urządzenia elektryczne, w zależności od miejsca ich zainstalowania na *jednostce*, powinny być przystosowane do pracy w zakresach temperatur powietrza otaczającego i wody chłodzącej określonych w tabeli 2.1.1.1. Możliwość stosowania wyposażenia elektrycznego przeznaczonego do pracy w innych zakresach temperatur podlega każdorazowo odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

2.1.1.2 Urządzenia elektryczne powinny poprawnie pracować w warunkach wilgotności względnej powietrza $75 \pm 3\%$ przy temperaturze $+45 \pm 2^\circ\text{C}$ lub $80 \pm 3\%$ przy temperaturze $+40 \pm 2^\circ\text{C}$ oraz wilgotności względnej powietrza $95 \pm 3\%$ przy temperaturze $+25 \pm 2^\circ\text{C}$.

Tabela 2.1.1.1

Lp.	Miejsce na jednostce	Temperatura otaczającego powietrza i wody chłodzącej [°C]			
		strefa tropikalna		poza strefą tropikalną	
		powietrze	woda	powietrze	woda
1	Maszynownia, pomieszczenia zamknięte ruchu elektrycznego, pomieszczenia kuchenne	od 0 do 45	30	od 0 do 40	25
2	Otwarte pokłady i przestrzenie	od -25 do 5	-	od -25 do 40	-
3	Inne pomieszczenia	od 0 do 40	-	od 0 do 40	-

Uwagi:

- 1) Dla maszyn elektrycznych umieszczonych w maszynowni należy przyjąć maksymalną temperaturę otaczającego powietrza równą +50°C.
- 2) Urządzenia i elementy elektroniczne przeznaczone do zainstalowania w rozdzielnicach, pulpitych lub obudowach powinny poprawnie pracować w temperaturze powietrza otaczającego do +55°C. Temperatura do +70°C nie powinna powodować uszkodzeń elementów, urządzeń i układów.

2.1.1.3 Elementy konstrukcyjne urządzeń elektrycznych należy wykonywać z materiałów odpornych na działanie atmosfery morskiej lub należy je odpowiednio zabezpieczać przed jej szkodliwym działaniem.

2.1.2 Narażenia mechaniczne

2.1.2.1 Urządzenia elektryczne powinny poprawnie pracować przy wibracjach o częstotliwości od 2 do 100 Hz, a mianowicie:

- przy częstotliwościach od 2 do 13,2 Hz z amplitudą przemieszczenia $\pm 1,0$ mm,
- przy częstotliwościach od 13,2 do 100 Hz z amplitudą przyspieszenia $\pm 0,7$ g.

Urządzenia elektryczne przeznaczone do zainstalowania na urządzeniach charakteryzujących się silnymi wibracjami (np. silniki spalinowe, sprężarki) powinny poprawnie pracować przy wibracjach o częstotliwości od 2 do 100 Hz, a mianowicie:

- przy częstotliwościach od 2 do 25 Hz z amplitudą przemieszczenia $\pm 1,6$ mm,
- przy częstotliwościach od 25 do 100 Hz z amplitudą przyspieszenia $\pm 4,0$ g.

2.1.2.2 Wyposażenie elektryczne powinno posiadać odpowiednią wytrzymałość mechaniczną i być umieszczone w takim miejscu, w którym nie ma niebezpieczeństwa uszkodzeń mechanicznych.

2.1.3 Parametry energii zasilającej

2.1.3.1 Urządzenia elektryczne powinny być tak wykonane, aby w każdym przypadku prawidłowo pracowały w warunkach ustalonych, przy wszystkich odchyleniach od znamionowych wielkości napięcia i częstotliwości podanych w tabelach: tabeli 2.1.3.1-1 – w zakresie dopuszczalnych wartości odchylenia dla systemów zasilanych prądem przemiennym, tabeli 2.1.3.1-2 – w zakresie dopuszczalnych wartości odchylenia dla systemów zasilanych prądem stałym, tabeli 2.1.3.1-3 – w zakresie dopuszczalnych wartości odchylenia dla systemów zasilanych z baterii akumulatorów (patrz także 14.1.3.2 do 14.1.3.5).

Tabela 2.1.3.1-1

Dopuszczalne odchylenia dla systemów zasilanych prądem przemiennym			
Parametry	Dopuszczalne odchylenia od wartości znamionowych		
	Długotrwałe	Krótkotrwałe	
		Wartość	Czas
Napięcie	+6%, -10%	$\pm 20\%$	1,5 sek
Częstotliwość	$\pm 5\%$	$\pm 10\%$	5 sek

Tabela 2.1.3.1-2

Odchylenia napięcia dla systemów zasilanych prądem stałym	
Parametry	Odchylenia
Dopuszczalne odchylenie ciągłe napięcia	±10%
Dopuszczalne odchylenie cyklicznie zmienne napięcia	5%
Dopuszczalna falistość napięcia wyprostowanego	10%

Tabela 2.1.3.1-3

Odchylenia napięcia dla systemów zasilanych z baterii	
Systemy	Odchylenia
Odbiorniki połączone z baterią podczas jej ładowania (patrz uwaga)	+30%, -25%
Odbiorniki nie połączone z baterią podczas jej ładowania	+20%, -25%
Uwaga: Dopuszcza się możliwość przyjęcia innych wartości odchylenia napięcia (w tym napięcia faliście zmiennego od urządzenia ładującego), zależnie od charakterystyk ładowania/rozładowania baterii.	

2.1.3.2 W przypadku zasilania obciążenia z baterii poprzez przetwornicę lub inwerter, maksymalne dopuszczalne odchylenia napięcia stałego od wartości znamionowej powinny być mierzone od strony obciążenia danej przetwornicy lub inwertera. Ponadto, jeżeli prąd stały jest przetwarzany na prąd przemienny, to maksymalne dopuszczalne odchylenia napięcia i częstotliwości nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli 2.1.3.1-1.

2.2 Wymagania konstrukcyjne i stopnie ochrony obudów

2.2.1 Wymagania ogólne

2.2.1.1 Części, które w czasie eksploatacji mogą podlegać wymianie, powinny być łatwe do demontażu.

2.2.1.2 Przy stosowaniu połączeń gwintowych należy przedsięwziąć środki wykluczające samoczynne odkręcanie się śrub i nakrętek, a w miejscach wymagających częstego demontażu i otwierania należy je zabezpieczyć przed zagubieniem.

2.2.1.3 Uszczelnienia części urządzeń elektrycznych (drzwi, pokryw, wzierników, dławnic itp.) powinny zapewniać właściwy stopień ochrony w warunkach eksploatacyjnych.

Uszczelki powinny być przymocowane do obudowy lub pokrywy.

2.2.1.4 Osłony, płyty czołowe i pokrywy urządzeń elektrycznych znajdujących się w miejscach dostępnych dla osób postronnych, zapobiegające dostępowi do części pod napięciem, powinny dać się otwierać tylko przy użyciu narzędzi.

2.2.1.5 Urządzenie elektryczne, w którym mogą gromadzić się skropliny, należy wyposażyć w urządzenia odwadniające. Wewnątrz urządzenia należy wykonać kanały zapewniające odpływ kondensatu ze wszystkich części urządzenia. Uzwojenia i części znajdujące się pod napięciem należy tak rozmieścić lub zabezpieczyć, aby nie podlegały oddziaływaniu zbierających się wewnątrz urządzenia skroplin.

2.2.1.6 Jeżeli w pulpicie sterowniczym lub w rozdzielnicy zastosowane są przyrządy pomiarowe, do których doprowadzony jest olej, para lub woda, należy zastosować środki zapobiegające w razie uszkodzenia przyrządu lub rurociągów przedostawaniu się tych czynników do części urządzeń elektrycznych znajdujących się pod napięciem.

2.2.2 Odstępy izolacyjne

2.2.2.1 Odstępy pomiędzy częściami pod napięciem o różnym potencjale lub też między częściami pod napięciem a uziemionymi częściami metalowymi lub zewnętrzną obudową, zarówno w powietrzu, jak i na powierzchni materiału izolacyjnego, powinny być odpowiednie do napięć roboczych i warunków pracy urządzenia, z uwzględnieniem właściwości stosowanych materiałów izolacyjnych.

2.2.3 Połączenia wewnętrzne

2.2.3.1 Wszystkie połączenia wewnętrzne w urządzeniach elektrycznych należy wykonywać przewodami wielodrutowymi. Ewentualne stosowanie przewodów jednodrutowych podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

2.2.3.2 Połączenia wewnętrzne w rozdzielnicach, pulpitych sterowniczo-kontrolnych i innych urządzeniach rozdzielczych, przełączających itp. należy wykonywać za pomocą przewodów o przekroju co najmniej 1 mm². W obwodach sterowania, zabezpieczeń, pomiaru parametrów, sygnalizacji i łączności wewnętrznej można stosować przewody o przekroju co najmniej 0,5 mm².

W elektrycznych i elektronicznych obwodach przetwarzania i przekazywania słabych sygnałów mogą być stosowane przewody o przekroju mniejszym niż 0,5 mm², co jednak w każdym przypadku wymaga odrębnego rozpatrzenia przez PRS.

2.2.3.3 Części przewodzące prąd należy tak mocować, aby nie przenosiły dodatkowych obciążeń mechanicznych, przy czym nie należy stosować wkrętów wkręcanych bezpośrednio w materiał izolacyjny.

2.2.3.4 Końce wielodrutowych żył kabli i przewodów powinny być przygotowane odpowiednio do rodzaju stosowanego zacisku lub powinny być zaopatrzone w końcówki kablów.

2.2.3.5 Przewody izolowane należy tak układać i mocować, aby sposób ich układania i mocowania nie powodował zmniejszenia rezystancji izolacji i aby nie ulegały one uszkodzeniu na skutek działania sił elektrodynamicznych zwarciovych oraz sił dynamicznych wywołanych drganiami i wstrząsami.

2.2.3.6 Połączenia przewodów izolowanych z zaciskami lub szynami należy wykonywać w taki sposób, aby w normalnych warunkach eksploatacji izolacja przewodów nie była narażona na przegrzanie.

2.2.4 Stopnie ochrony obudów

2.2.4.1 Urządzenia elektryczne powinny mieć osłony zapewniające stopień ochrony odpowiadający warunkom występującym w miejscu ich zainstalowania lub należy zastosować odpowiednie środki ochrony urządzenia przed szkodliwym wpływem czynników otaczających i ochrony personelu przed porażeniem prądem elektrycznym.

2.2.4.2 Minimalne stopnie ochrony urządzeń elektrycznych instalowanych w pomieszczeniach i przestrzeniach *jednostki* należy dobrać zgodnie z tabelą 2.2.4.2.

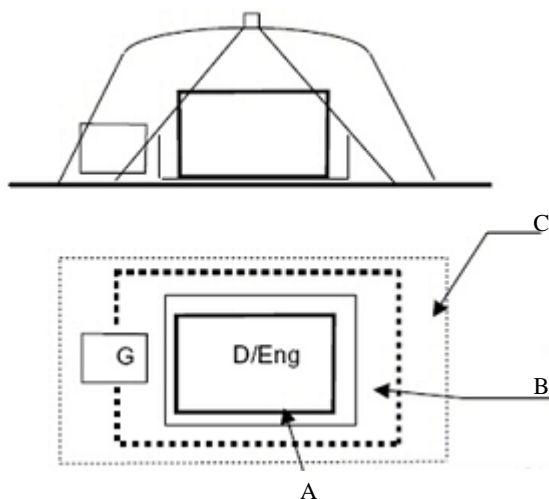
Tabela 2.2.4.2

Lp.	Miejsce ustawienia urządzeń elektrycznych (przykłady)	Warunki w miejscu ustawienia urządzeń	Oznaczenie stopnia ochrony obudowy
1	2	3	4
1	Pomieszczenia baterii akumulatorów	Niebezpieczeństwo wybuchu	Uznany typ bezpieczny
2	Magazyny lamp		
3	Magazyny farb		
4	Magazyny butli zawierających gazy spawalnicze		
5	Ładownie uznane jako niebezpieczne pod względem wybuchowym		
6	Tunele rurociągów zawierających ciecz palną o temperaturze zapłonu 60°C lub niższej		
7	Suche pomieszczenia mieszkalne	Niebezpieczeństwo dotyku części znajdujących się pod napięciem	IP20
8	Suche pomieszczenia kontrolno-sterownicze		

1	2	3	4
9 10 11 12 13 14	Pomieszczenia CSP i CSJ Przestrzenie silników i kotłów znajdujące się powyżej podłogi Maszynownie chłodnicze Maszynownie awaryjne Magazynki ogólnego przeznaczenia Pentry Pomieszczenia prowiantowe	Niebezpieczeństwo padania kropli wody i/lub niebezpieczeństwo małych uszkodzeń mechanicznych	IP22
15	Łazienki i prysznice	Zwiększone niebezpieczeństwo występowania cieczy i/lub uszkodzeń mechanicznych	IP34
16 17 18 19 20 21	Przestrzenie silników i kotłów znajdujące się poniżej podłogi Zamknięte pomieszczenia wirówek oleju napędowego Zamknięte pomieszczenia wirówek oleju smarowego Chłodnie Kuchnie i pralnie Obszar maszynowni objęty zasięgiem lokalnej wodnej instalacji zraszającej, obejmujący rejony A i B według rysunku 2.2.4.2.	Zwiększone niebezpieczeństwo występowania cieczy i uszkodzeń mechanicznych	IP44
22	Otwarte pokłady	Niebezpieczeństwo występowania cieczy w wielkich ilościach	IP56

Uwagi:

- 1) Gdy obudowa urządzenia nie zapewnia wymaganego stopnia ochrony, należy zastosować inne środki lub inne umiejscowienie urządzenia, aby zapewnić stopień ochrony obudowy wymagany w tabeli.
- 2) Obszar objęty zasięgiem lokalnej wodnej instalacji zraszającej przedstawiono na rysunku 2.2.4.2.



- A – rejon chroniony, dla którego wymagana jest instalacja zraszająca.
 B – rejon przyległy do rejonu chronionego, narażony na bezpośrednie zraszanie.
 C – rejon przyległy, niebędący rejonem A ani B, do którego woda może sięgać.

Rys. 2.2.4.2

- 3) W rejonie C według rysunku 2.2.4.2 urządzenia elektryczne mogą mieć niższy stopień ochrony obudowy niż IP44, pod warunkiem że zostanie wykazane, że urządzenia te są odpowiednie do zastosowania w tym rejonie, biorąc pod uwagę ich konstrukcję i usytuowanie, np. umiejscowienie otworów wentylacji nawiewowej; powinien być zapewniony dopływ powietrza chłodzącego.

2.3 Uziemienia ochronne

Metalowe obudowy urządzeń elektrycznych wykonanych na napięcie wyższe niż bezpieczne, nie mające izolacji podwójnej lub wzmocnionej, powinny mieć zacisk uziemiający oznaczony symbolem:

W zależności od przeznaczenia urządzenia elektrycznego powinna być przewidziana możliwość uziemienia go od zewnątrz lub od wewnątrz.

2.3.1 Części podlegające uziemieniu

2.3.1.1 Części metalowe urządzeń elektrycznych dotykane w czasie eksploatacji i mogące w przypadku uszkodzenia izolacji znaleźć się pod napięciem (z wyjątkiem wymienionych w 2.3.1.2) powinny mieć trwałe połączenie elektryczne z częścią wyposażoną w zacisk uziemiający skutecznie połączony z konstrukcją *jednostki* (patrz także 2.3.3).

2.3.1.2 Można nie stosować uziemienia dla ochrony od porażzeń w przypadku:

- .1 urządzeń elektrycznych zasilanych napięciem bezpiecznym;
- .2 urządzeń elektrycznych z izolacją podwójną lub wzmocnioną;
- .3 części metalowych urządzeń elektrycznych zamocowanych w materiale izolacyjnym lub przechodzących przez materiał izolacyjny i odizolowanych od części uziemionych oraz części będących pod napięciem w taki sposób, że w normalnych warunkach pracy nie mogą znaleźć się pod napięciem ani zetknąć się z częściami uziemionymi;
- .4 obudów łożysk specjalnie izolowanych;
- .5 cokołów opravek i elementów mocujących lamp luminescencyjnych, abażurów, odbłyśników, obudów zamocowanych do opravek lub opraw wykonanych z materiału izolacyjnego lub wkręconych w taki materiał;
- .6 uchwyty do mocowania kabli;
- .7 pojedynczych odbiorników o napięciu do 250 V, zasilanych przez transformator separacyjny.

2.3.1.3 Ekrany i metalowe uzbrojenie kabli powinny być uziemione.

2.3.1.4 Uzwojenia wtórne wszystkich przekładników prądowych i napięciowych powinny być uziemione.

2.3.2 Zaciski i przewody uziemiające

2.3.2.1 Mocowanie przewodów uziemiających do konstrukcji *jednostki* należy wykonywać śrubami o średnicy co najmniej 6 mm; jedynie do mocowania przewodów o przekroju do 2,5 mm² można stosować śruby o średnicy 4 mm, a do przewodów o przekroju do 4 mm² – śruby o średnicy 5 mm.

Śruby te nie powinny być przeznaczone do innych celów niż mocowanie przewodów uziemiających. Śruby wkręcane do materiału (bez nakrętek) powinny być z mosiądzu lub innego materiału odpornego na korozję.

Miejsce na *jednostce*, do którego mocuje się przewód uziemiający, powinno być metalicznie czyste i w odpowiedni sposób zabezpieczone przed korozją.

2.3.2.2 Ustawione na stałe urządzenia elektryczne należy uziemiać przy pomocy zewnętrznych przewodów uziemiających lub żyły uziemiającej w kablu zasilającym.

Przy zastosowaniu do uziemienia jednej z żył kabla zasilającego żyła ta powinna być połączona z uziemianą częścią urządzenia wewnątrz jego obudowy.

Można nie stosować specjalnego uziemienia, jeżeli zamocowanie urządzenia zapewnia trwałe elektryczny styk między obudową urządzenia i konstrukcją *jednostki* we wszystkich warunkach eksploatacji.

Uziemienie przy pomocy zewnętrznych przewodów uziemiających należy wykonywać przewodem miedzianym. Można stosować również przewody z innego odpornego na korozję metalu, lecz pod warunkiem, że ich rezystancja nie będzie większa od rezystancji wymaganego przewodu miedzianego.

Przekrój przewodu uziemiającego wykonanego z miedzi nie powinien być mniejszy od podanego w tabeli 2.3.2.2.

Tabela 2.3.2.2

Przekrój żyły kabla przyłączonego do urządzenia, [mm ²]	Przekrój przewodu uziemiającego urządzenia stacjonarnego (minimum), [mm ²]	
	przewód jednodrutowy	przewód wielodrutowy
do 2,5	2,5	1,5
powyżej 2,5 do 120	połowa przekroju żyły przyłączonego kabla, lecz nie mniej niż 4	
powyżej 120	70	

Uziemienie wykonane przy pomocy specjalnej żyły kabla zasilającego powinno być o przekroju równym przekrojowi znamionowemu żyły kabla zasilającego – dla kabli o przekroju żył do 16 mm² i co najmniej równym połowie przekroju żyły kabla zasilającego, lecz nie mniejszym niż 16 mm² – dla kabli o przekroju żył większym niż 16 mm².

2.3.2.3 Uziemienie odbiorników ruchomych oraz przenośnych należy wykonywać przy pomocy uziemionych kołków w gniazdach wtyczkowych lub przy pomocy innych uziemionych elementów stykowych i miedzianej żyły uziemniającej w przewodzie zasilającym.

Przekrój żyły uziemniającej nie powinien być mniejszy od znamionowego przekroju żyły giętkiego kabla zasilającego – dla kabli do 16 mm² oraz powinien wynosić co najmniej połowę przekroju żyły tego kabla, lecz nie mniej niż 16 mm² – dla kabli o przekroju większym niż 16 mm².

2.3.2.4 Przewody i żyły uziemające urządzenia stacjonarne nie powinny być rozłączalne.

2.3.2.5 Uziemienie ekranów i metalowego uzbrojenia kabli należy wykonywać jednym z następujących sposobów:

- .1 miedzianym przewodem uziemającym o przekroju nie mniejszym niż 1,5 mm² – dla kabli o przekroju do 25 mm² i nie mniejszym niż 4 mm² – dla kabli o przekroju większym niż 25 mm²;
- .2 przez odpowiednie przymocowanie pancerza lub płaszcza metalowego do konstrukcji *jednostki*;
- .3 za pomocą pierścieni znajdujących się w dławnicach kablowych pod warunkiem, że są one odporne na korozję, dobrze przewodzące i sprężyste.

Uziemienia należy wykonywać na obu końcach kabli, z wyjątkiem kabli końcowych, które można uziemiać tylko od strony zasilania.

Jeżeli wyżej podane sposoby wprowadzają zakłócenia w pracy urządzenia, ekrany i metalowe uzbrojenie kabli można uziemiać w inny uznany sposób.

2.3.2.6 Zewnętrzne przewody uziemające powinny być dostępne do kontroli oraz powinny być zabezpieczone przed poluzowaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

2.3.2.7 Zbiorniki ładunkowe oraz ich instalacje, w tym rurociągi, powinny posiadać odpowiednie połączenie z konstrukcją *jednostki*. Rezystancja pomiędzy nimi a kadłubem powinna wynosić nie więcej niż 1 MΩ. W przypadku braku trwałego połączenia z *jednostką* należy zastosować taśmy połączeniowe.

2.3.2.8 W przypadku zastosowania taśm połączeniowych powinny być one:

- wyraźnie widoczne (w celu szybkiej weryfikacji ich usterek);
- wykonane oraz umieszczone w taki sposób, aby zapewnić ich zabezpieczenie przed ewentualnymi uszkodzeniami mechanicznymi oraz atmosferą/produktami wywołującymi korozję;
- łatwe do zamontowania oraz wymiany.

2.4 Ochrona odgromowa

2.4.1 Wymagania ogólne

2.4.1.1 Na *jednostce* należy zastosować ochronę odgromową, której strefa ochronna powinna obejmować wszystkie urządzenia wymagające ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi.

Na *jednostce*, na której wtórne zjawiska wyładowań atmosferycznych mogą spowodować pożar lub wybuch, należy stosować instalację uziemającą uniemożliwiającą powstawanie iskier wtórnych.

2.4.1.2 Instalacja odgromowa powinna składać się ze zwodu, przewodów uziemających i uziomu. Na masztach metalowych można nie stosować specjalnych instalacji odgromowych, jeżeli konstrukcyjnie przewidziane jest skuteczne elektryczne połączenie masztu z metalową konstrukcją *jednostki* lub z miejscem uziemającym.

2.4.2 Zwód

2.4.2.1 Jeżeli na topie masztu metalowego umieszczone jest urządzenie elektryczne, to należy zainstalować zwód mający skuteczne elektryczne połączenie z masztem.

2.4.2.2 Na każdym maszcie lub stendzie wykonanych z materiału nieprzewodzącego należy zainstalować odpowiednią instalację odgromową.

2.4.2.3 Zwody należy wykonywać z pręta o średnicy co najmniej 12 mm. Pręt ten może być z miedzi, stopów miedzi lub ze stali odpowiednio zabezpieczonej przed korozją, a dla masztów aluminiowych zwód może być z pręta aluminiowego.

2.4.2.4 Zwód powinien być tak zamocowany do masztu, aby wystawał co najmniej 300 mm ponad jego topem lub powyżej jakiegokolwiek urządzenia znajdującego się na topie masztu.

2.4.3 Przewód uziemiający

2.4.3.1 Przewody uziemiające należy wykonywać z pręta, płaskownika lub przewodu wielodrutowego o przekroju co najmniej 70 mm² – jeżeli są wykonane z miedzi lub jej stopów, i o przekroju nie mniejszym niż 100 mm² – jeżeli stosuje się stal, przy czym stal powinna być odpowiednio zabezpieczona przed korozją.

2.4.3.2 Przewody uziemiające należy prowadzić po zewnętrznej stronie masztu i nadbudówek *jednostki* oraz w miarę możliwości prosto, z możliwie najmniejszą liczbą zgięć, które powinny być łagodne i o możliwie największych promieniach krzywizny.

2.4.3.3 Przewody uziemiające nie powinny przechodzić przez miejsca zagrożone wybuchem.

2.4.4 Połączenia w instalacji odgromowej

2.4.4.1 Połączenia w instalacji odgromowej należy wykonywać przy pomocy spawania, zaciskania, nitowania lub zacisków śrubowych.

2.4.4.2 Powierzchnia styku połączeń powinna wynosić co najmniej 1000 mm².

Zaciski śrubowe i śruby powinny być wykonane ze stopów miedzi lub ze stali mającej odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne.

2.4.5 Instalacja uziemiająca

2.4.5.1 Należy uziemiać odizolowane od siebie konstrukcje metalowe, połączenia ruchome, rurociągi, ekrany sieci kablowej oraz węzły wejściowe do pomieszczeń zagrożonych wybuchem.

2.4.5.2 Rurociągi produktów naftowych, a także inne związane z pomieszczeniami zagrożonymi wybuchem i znajdujące się na otwartych pokładach lub w pomieszczeniach bez elektromagnetycznego ekranowania, powinny być uziemione do *jednostki* w odstępach nie większych niż 10 m.

Rurociągi znajdujące się na pokładzie, na którym istnieje możliwość występowania gazów wybuchowych, lecz nie związane z pomieszczeniami zagrożonymi wybuchem, mogą być uziemiane do konstrukcji *jednostki* co 30 m.

2.4.5.3 Przedmioty metalowe znajdujące się w pobliżu przewodów uziemiających powinny być uziemione, jeżeli nie są ustawione na konstrukcjach uziemionych lub jeżeli nie są w inny sposób metalicznie połączone z konstrukcją *jednostki*.

Urządzenia lub części metalowe znajdujące się w odległości nie większej niż 200 mm od przewodów uziemiających powinny być z nimi połączone w taki sposób, aby wykluczona była możliwość powstania iskier wtórnych.

2.4.5.4 Wszystkie połączenia w instalacji odgromowej powinny być dostępne do kontroli i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

3 PODSTAWOWE ŹRÓDŁO ENERGII ELEKTRYCZNEJ

3.1 Wymagania ogólne

3.1.1 Na *jednostce* należy przewidzieć podstawowe źródło energii elektrycznej o mocy wystarczającej do zasilania wszystkich niezbędnych urządzeń elektrycznych (nie korzystając z awaryjnego źródła zasilania). Źródło to powinno składać się z co najmniej dwóch prądnic z niezależnym napędem.

3.1.2 Liczba i moc zespołów prądotwórczych i przetwornic energetycznych wchodzących w skład podstawowego źródła energii elektrycznej powinna być taka, aby po wypadnięciu z pracy jednego z nich pozostałe zapewniały możliwość:

- .1 zasilania ważnych urządzeń i systemów przy jednoczesnym zapewnieniu minimalnych warunków socjalno-bytowych dla załogi;
- .2 uruchomienia silnika z największym prądem rozruchowym i o najcięższym rozruchu, przy czym rozruch tego silnika nie powinien powodować takiego obniżenia napięcia i częstotliwości w sieci, które mogłoby spowodować wypadnięcie z synchronizmu albo odłączenie pracujących maszyn i aparatów.

3.1.3 Dla przywrócenia funkcji *jednostki* ze stanu bezenergetycznego może być użyte awaryjne źródło energii elektrycznej, jeżeli jego moc własna lub łącznie z dowolnym innym źródłem energii elektrycznej jest wystarczająca do jednoczesnego zasilania urządzeń.

3.1.4 Jeżeli do przywrócenia ruchu *jednostki* ze stanu bezenergetycznego wykorzystywana jest wyłącznie energia elektryczna, a jej awaryjne źródło nie może być użyte do tego celu, to zespół prądotwórczy stosowany do przywrócenia ruchu *jednostki* ze stanu bezenergetycznego powinien być zaopatrzony w układy rozruchowe co najmniej równoważne tym, które są wymagane do rozruchu awaryjnego zespołu prądotwórczego.

3.1.5 Przy określaniu składu i mocy podstawowego źródła energii elektrycznej, należy uwzględnić następujące warunki pracy *jednostki*:

- .1 przypadek pożaru lub innego zagrożenia bezpieczeństwa *jednostki*;
- .2 inne, zgodnie z przeznaczeniem *jednostki*.

3.1.6 Należy przedstawić odpowiednie parametry źródeł oraz odbiorników energii elektrycznej w celu wykonania niezbędnych obliczeń wymaganych do sporządzenia *Planu zarządzania efektywnością energetyczną* (SEEMP), jeżeli jest wymagany.

3.2 Układy połączeń źródeł energii elektrycznej

3.2.1 Jeżeli źródła energii elektrycznej nie są przystosowane do długotrwałej pracy równoległej na wspólne szyny, to układ połączeń należy wykonać tak, aby była zapewniona możliwość załączenia ich do pracy równoległej na czas niezbędny do przejścia obciążenia jednej prądnicy przez drugą.

3.2.2 Jeżeli przewidziana jest praca równoległa prądnic prądu przemiennego, to w rozdzielnicy głównej należy zainstalować urządzenia synchronizujące. W przypadku zastosowania samoczynnej synchronizacji, należy przewidzieć rezerwową synchronizację ręczną.

Niezależnie od zastosowania synchronoskopów przy ręcznej lub samoczynnej synchronizacji, w każdym przypadku należy przewidzieć lampy do ręcznej synchronizacji.

3.2.3 W przypadku stosowania kilku prądnic należy zainstalować w rozdzielnicy głównej urządzenie do ich magnesowania, jeżeli jest ono niezbędne do początkowego wzbudzenia.

3.2.4 Jeżeli nie przewiduje się pracy równoległej pomiędzy zewnętrznym źródłem energii elektrycznej a źródłami energii elektrycznej zainstalowanymi na *jednostce*, to układ połączeń powinien mieć blokadę uniemożliwiającą połączenie tych źródeł do pracy równoległej.

3.2.5 Szyny zbiorcze rozdzielnicy głównej powinny być podzielone na co najmniej dwie sekcje, połączone w normalnych warunkach pracy przy pomocy wyłączników, rozłączników, odłączników lub innych środków, uznanych przez PRS.

Prądnice i odbiorniki energii elektrycznej instalowane podwójnie powinny być w miarę możliwości równo rozdzielone pomiędzy sekcje.

4 ROZDZIAŁ ENERGII ELEKTRYCZNEJ

4.1 Układy rozdzielcze

4.1.1 W instalacjach na *jednostce* można stosować następujące układy rozdziału energii elektrycznej:

- .1 dla napięć do 1000 V prądu przemiennego:
 - .1.1 trójfazowy, trójprzewodowy izolowany;
 - .1.2 trójfazowy, trójprzewodowy z uziemionym punktem zerowym;
- .2 dodatkowo dla napięć do 500 V prądu przemiennego:
 - .2.1 trójfazowy, czteroprzewodowy z uziemionym punktem zerowym, lecz bez wykorzystania konstrukcji jednostki jako przewodu powrotnego;
 - .2.2 jednofazowy, dwuprzewodowy izolowany;
 - .2.3 jednofazowy, dwuprzewodowy z uziemionym jednym przewodem;
- .3 dla prądu stałego:
 - .3.1 dwuprzewodowy izolowany;
 - .3.2 dwuprzewodowy z jednym biegunem uziemionym;
 - .3.3 trójprzewodowy z uziemionym punktem zerowym.

Stosowanie innych układów podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

4.2 Zasilanie z sieci energetycznej lądowej lub innej zewnętrznej

4.2.1 Jeżeli przewidziane jest zasilanie sieci *jednostki* z zewnętrznego źródła energii elektrycznej, to na *jednostce* należy zainstalować przyłączy zasilania ze źródła zewnętrznego.

Przyłączy zasilania ze źródła zewnętrznego powinno być połączone z rozdzielnicą główną kablami ułożonymi na stałe.

4.2.2 W przyłączy zasilania ze źródła zewnętrznego należy przewidzieć:

- .1 zaciski do podłączenia kabla giętkiego;
- .2 urządzenia łączeniowe i zabezpieczające, umożliwiające załączenie oraz zapewniające ochronę kabla zasilającego rozdzielnicę główną; jeżeli długość kabla pomiędzy rozdzielnicą główną a przyłączem wynosi mniej niż 10 m, to można w przyłączy nie instalować zabezpieczeń;
- .3 woltomierz lub lampki sygnalizujące obecność napięcia na zaciskach;
- .4 urządzenie lub możliwość połączenia urządzenia do kontroli biegunowości lub kolejności faz;
- .5 zaciski do uziemienia przewodu zerowego doprowadzonego ze źródła zewnętrznego;
- .6 tabliczkę wskazującą wysokość napięcia, rodzaj prądu i częstotliwość;
- .7 w przyłączy zasilania ze źródła zewnętrznego lub w jego pobliżu powinno znajdować się urządzenie do mechanicznego zamocowania końca kabla giętkiego doprowadzonego do przyłącza oraz uchwyty do podwieszenia kabla.

5 NAPĘDY ELEKTRYCZNE MASZYN I URZĄDZEŃ

5.1 Wymagania ogólne

5.1.1 Mechanizmy z napędem elektrycznym powinny mieć sygnalizację świetlną o załączeniu napędu.

5.1.2 Urządzenia ze i sterowaniem ręcznym oraz automatycznym i/lub zdalnym powinny być tak wykonane, aby przy przechodzeniu na sterowanie ręczne – sterowanie automatyczne i zdalne wyłączało się samoczynnie. Sterowanie ręczne powinno być niezależne od automatycznego i zdalnego.

5.2 Blokada pracy mechanizmów

5.2.1 Mechanizmy z elektrycznym i ręcznym napędem powinny mieć urządzenia blokujące, uniemożliwiające równoczesną pracę tych napędów.

5.2.2 Należy przewidzieć odpowiednią blokadę, jeżeli wymagane jest wzajemne uzależnienie pracy urządzeń lub załączanie ich do pracy w określonej kolejności.

5.2.3 Można stosować urządzenie wyłączające blokadę, pod warunkiem że będzie ono zabezpieczone przed przypadkowym wyłączeniem blokady. W pobliżu tego urządzenia należy umieścić napis informujący o jego przeznaczeniu oraz zakazujący operowania nim przez personel nieupoważniony. Takiego urządzenia nie należy stosować w mechanizmach wymienionych w 5.2.1.

5.2.4 Rozruch mechanizmów, których silniki elektryczne lub aparatura wymagają podczas normalnej pracy dodatkowej wentylacji, powinien być możliwy tylko przy działającej wentylacji.

5.3 Łączniki bezpieczeństwa

5.3.1 Układy sterowania napędów, których praca w pewnych warunkach może zagrażać bezpieczeństwu jednostki lub ludzi, należy wyposażyć w łączniki bezpieczeństwa, zapewniające odłączenie zasilania napędu elektrycznego.

Łączniki bezpieczeństwa należy pomalować na kolor czerwony. W pobliżu łącznika należy umieścić napis o jego przeznaczeniu.

Łączniki te należy zabezpieczyć przed możliwością przypadkowego uruchomienia.

5.3.2 Łączniki bezpieczeństwa należy umieszczać na stanowiskach sterowniczych lub w innych miejscach uwarunkowanych względami bezpieczeństwa eksploatacji.

5.3.3 W elektrycznych napędach urządzeń i mechanizmów, w których dla uniknięcia uszkodzeń lub awarii wymagane jest ograniczenie ruchu, powinny być przewidziane łączniki krańcowe zapewniające skuteczne wyłączenie silnika elektrycznego.

5.4 Aparatura nastawczo-rozruchowa

5.4.1 Aparaty nieprzeznaczone do wyłączania prądów zwarciovych powinny mieć taką wytrzymałość zwarciovą, aby były w stanie wytrzymać największy spodziewany prąd zwarcia, jaki może powstać w miejscu ich zainstalowania, w czasie potrzebnym do zadziałania zabezpieczeń.

5.4.2 Aparatura nastawczo-rozruchowa powinna być tak wykonana, aby uruchomienie silnika było możliwe tylko z położenia zerowego.

5.4.3 Aparatura nastawczo-rozruchowa powinna być tak wykonana, aby nie można było rozewrzeć obwodu wzbudzenia bocznikowego bez zapewnienia odpowiednich środków do rozładowania pola obwodu wzbudzenia.

5.4.4 Należy przewidzieć odpowiednie urządzenia do odłączania napięcia z każdego silnika o mocy 0,5 kW lub większej i jego aparatury nastawczo-rozruchowej. Jeżeli aparatura nastawczo-rozruchowa umieszczona jest w rozdzielnicy głównej lub pomocniczej w tym samym pomieszczeniu co silniki napędu elektrycznego oraz widoczna jest z miejsca ich ustawienia, to można do tego celu stosować łączniki niemaneurowe umieszczone w rozdzielnicy.

Jeżeli podane wyżej wymagania dotyczące umieszczenia aparatury nastawczo-rozruchowej nie są spełnione, to należy przewidzieć:

- .1 urządzenie blokujące w stanie wyłączonym łącznik w rozdzielnicy; lub
- .2 dodatkowy łącznik w pobliżu silnika; lub
- .3 takie umieszczenie bezpieczników w każdym biegunie lub fazie, aby mogły być one łatwo wyjęte i wstawione przez obsługujący personel.

5.5 Napędy elektryczne pomp

5.5.1 Silniki elektryczne napędu pomp paliwowych, transportowych oleju smarowego i wirówek powinny mieć urządzenia zdalnego wyłączania, znajdujące się poza pomieszczeniami, w których zainstalowane są te pompy i poza szybami przedziałów maszynowych, lecz bezpośrednio przy wyjściu z tych przedziałów.

5.5.2 Silniki elektryczne napędu pomp odpompowujących ciecz za burtę przez otwory odpływowe, znajdujące się powyżej najniższej wodnicy w miejscu opuszczania łodzi lub tratw ratunkowych, powinny mieć łączniki niemanewrowe, umieszczone w pobliżu mechanizmu do spuszczenia łodzi ratunkowych lub tratw.

5.5.3 Silniki elektryczne zanurzalnych pomp zęzowych i awaryjnych pomp pożarowych powinny mieć urządzenia rozruchowe umieszczone powyżej pokładu grodziowego. Urządzenie do zdalnego rozruchu powinno mieć sygnalizację świetlną stanu załączenia napędu elektrycznego.

5.5.4 Miejscowe uruchomienie pomp pożarowych i zęzowych powinno być możliwe nawet w przypadku uszkodzenia ich obwodów zdalnego sterowania.

5.6 Napędy elektryczne wentylatorów

5.6.1 Silniki elektryczne wentylatorów pomieszczeń maszynowych powinny mieć co najmniej dwa urządzenia zdalnego wyłączenia, przy czym jedno z nich powinno znajdować się poza pomieszczeniami maszynowymi i ich szybami, ale bezpośrednio przy wejściu do tych pomieszczeń.

5.6.2 Silniki elektryczne wentylatorów ładowni oraz kuchni powinny mieć łączniki umieszczone w miejscach łatwo dostępnych z pokładu głównego, znajdujących się poza szybem przedziału maszynowego.

Silniki elektryczne wentylatorów wyciągowych sponad płyt kuchennych powinny mieć dodatkowe łączniki umieszczone wewnątrz pomieszczeń kuchni.

5.6.3 Wentylacja nawiewowa i wyciągowa pomieszczeń bronionych objętościową instalacją gaśniczą powinna wyłączać się automatycznie w czasie uruchamiania tej instalacji.

5.6.4 Urządzenia do zdalnego wyłączenia silników elektrycznych wentylatorów należy zgrupować na *jednostce* tak, aby wszystkie takie silniki elektryczne mogły być wyłączane zdalnie z nie więcej niż trzech miejsc.

6 OŚWIETLENIE

6.1 Wymagania ogólne

6.1.1 Oprawy oświetleniowe instalowane w pomieszczeniach, miejscach i przestrzeniach, w których klosze mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne, powinny mieć siatki ochronne lub klosze wykonane z materiału odpornego na uderzenia mechaniczne.

6.1.2 Oprawy oświetleniowe należy tak instalować, aby nie występowało nagrzewanie kabli i innych znajdujących się w pobliżu materiałów powyżej dopuszczalnych temperatur.

6.1.3 W oświetlanych lampami luminescencyjnymi pomieszczeniach i miejscach, w których znajdują się widoczne części wirujące, należy stosować środki eliminujące zjawisko stroboskopowe.

6.1.4 Lampy oświetlenia zewnętrznego powinny być zainstalowane w taki sposób, aby nie powodowały oślepienia obsługi dowolnych stanowisk sterowniczo-kontrolnych.

6.1.5 W pomieszczeniach, miejscach i przestrzeniach oświetlanych lampami wyładowczymi niezapewniającymi ciągłości świecenia przy wahaniami napięcia określonych w rozdz. 2 (*Wymagania ogólne*), należy przewidzieć również oprawy oświetleniowe z lampami żarowymi.

6.1.6 Akumulatornie i inne pomieszczenia zagrożone wybuchem należy oświetlać przez gazoszczelne świetlówki lampami umieszczonymi w sąsiednich bezpiecznych pomieszczeniach lub lampami w wykonaniu przeciwwybuchowym, zainstalowanymi wewnątrz pomieszczeń.

6.1.7 Zabezpieczenia obwodów końcowych pomieszczeń nie powinny przekraczać 16 A, przy czym sumaryczny prąd w obwodzie nie powinien przekraczać 80% prądu znamionowego zastosowanego zabezpieczenia.

Ilość punktów świetlnych zasilanych z obwodów końcowych oświetlenia nie powinna być większa od podanej w tabeli 6.1.7.

Tabela 6.1.7

Lp.	Napięcie	Maksymalna ilość punktów świetlnych
1	do 50 V	10
2	od 51 do 120 V	14
3	od 121 do 250 V	24

Wentylatory kabinowe i inne drobne odbiorniki można zasilac z obwodów końcowych oświetlenia.

6.1.8 W obwodach oświetlenia należy stosować łączniki dwubiegunowe. W suchych pomieszczeniach mieszkalnych i służbowych, oprócz CSP i CSJ, można stosować łączniki jednobiegunowe w obwodach pojedynczych opraw oświetleniowych i grup opraw pobierających prąd nie większy niż 6 A oraz opraw zasilanych napięciem bezpiecznym.

6.2 Oświetlenie podstawowe

6.2.1 We wszystkich pomieszczeniach, miejscach i przestrzeniach, których oświetlenie jest niezbędne w celu zapewnienia bezpieczeństwa, obsługi mechanizmów i urządzeń, przebywania i ewakuacji załogi/obsługi, powinny być zainstalowane na stałe oprawy oświetlenia podstawowego, zasilane z podstawowego źródła energii elektrycznej.

6.2.2 Oświetlenie korytarzy i schodów, pomieszczeń maszynowych oraz pomieszczeń, w których może przebywać załoga/obsługa, powinno być zasilane z co najmniej dwóch niezależnych obwodów. Należy przy tym zapewnić, aby w przypadku uszkodzenia jednego z ww. obwodów co najmniej 30% opraw oświetleniowych pozostało w działaniu.

6.2.3 Oświetlenie podstawowe powinno być tak wykonane, aby pożar lub inne awarie w pomieszczeniach podstawowych źródeł energii elektrycznej i/lub transformatorów w obwodach oświetlenia podstawowego nie mogły spowodować wyłączenia oświetlenia awaryjnego.

6.2.4 Rozdzielnice oświetlenia podstawowego powinny być zasilane oddzielnymi obwodami, przeznaczonymi wyłącznie do tego celu.

Z rozdzielnic oświetlenia podstawowego, oprócz obwodów końcowych oświetlenia, mogą być zasilane napędy elektryczne mało ważnych urządzeń o mocy do 0,25 kW oraz pojedyncze ogrzewacze wewnętrzne pobierające prąd nie większy niż 10 A.

6.3 Oświetlenie awaryjne

6.3.1 We wszystkich pomieszczeniach, miejscach i przestrzeniach, wymienionych w rozdz. 9 *Awaryjne źródła energii elektrycznej i rozdział energii ze źródeł awaryjnych*, powinny być zainstalowane na stałe oprawy oświetlenia awaryjnego, zasilane z awaryjnego źródła energii elektrycznej. W przypadku braku zasilania ze źródła podstawowego ww. oświetlenie powinno być załączane automatycznie. Dopuszcza się jedynie zdalne ręczne załączanie z CSJ awaryjnego oświetlenia zewnętrznego.

6.3.2 Sieć oświetlenia awaryjnego powinna być tak wykonana, aby pożar lub inne awarie w pomieszczeniach awaryjnych źródeł energii elektrycznej i/lub transformatorów w obwodach oświetlenia awaryjnego nie mogły spowodować wyłączenia oświetlenia podstawowego.

6.3.3 Do oświetlenia awaryjnego mogą być stosowane stacjonarne, niezależne, samoczynnie uruchamiane lampy z wbudowanymi akumulatorami i z automatycznym doładowaniem z sieci oświetlenia podstawowego.

6.3.4 Każda oprawa lampy oświetlenia awaryjnego powinna być oznaczona kolorem czerwonym.

6.3.5 W obwodach oświetlenia awaryjnego nie należy w zasadzie instalować łączników umożliwiających lokalne odłączanie opraw. Łączniki można stosować tylko w tych obwodach lamp oświetlenia awaryjnego, które w normalnych warunkach są lampami oświetlenia podstawowego. W obwodach oświetlenia awaryjnego CSJ i CSP należy instalować łączniki.

6.4 Oświetlenie ucieczkowe (tymczasowe)

6.4.1 We wszystkich pomieszczeniach, miejscach i przestrzeniach, wymienionych w rozdz. 9 *Awaryjne źródła energii elektrycznej i rozdział energii ze źródeł awaryjnych*, powinny być zainstalowane na stałe oprawy oświetlenia ucieczkowego (tymczasowego), zasilane z baterii akumulatorów. Ich pojemność powinna zapewniać działanie ww. oświetlenia przez czas nie krótszy niż 30 minut. Baterie akumulatorów powinny być stale doładowywane z podstawowego/awaryjnego źródła energii elektrycznej. W przypadku braku zasilania ze źródła podstawowego oraz ze źródła awaryjnego ww. oświetlenie powinno być załączane automatycznie.

6.5 Światła i środki sygnałowe

6.5.1 Zasilanie

6.5.1.1 Wymagane według Części VIII niniejszej *Publikacji światła i środki sygnałowe* powinny być zasilane z tablicy usytuowanej na CSJ. Tablica ta nie powinna być przeznaczona do innych celów jak tylko zasilanie i kontrola świateł i środków sygnałowych.

6.5.1.2 Tablica wg 6.5.1.1 powinna być zasilana przez dwa obwody jeden z podstawowego źródła energii elektrycznej, drugi – z awaryjnego źródła energii elektrycznej. W przypadku braku zasilania z dowolnego z tych obwodów powinno nastąpić automatyczne przełączenie na drugi obwód z jednoczesnym uruchomieniem sygnalizacji alarmowej.

6.5.1.3 Latarnie świateł sygnałowych należy przyłączać do sieci za pomocą giętkich przewodów i gniazd wtyczkowych.

6.5.2 Wymagania dotyczące obwodów sterowania/sygnalizacji

6.5.2.1 Każdy obwód zasilania świateł sygnałowych powinien być dwuprzewodowy i powinien mieć łącznik dwubiegunowy z jednoznaczną identyfikacją stanu załączenia.

6.5.2.2 Każdy obwód zasilania światła sygnałowego powinien mieć zabezpieczenia na obu przewodach oraz świetlną sygnalizację działania każdego światła.

6.5.2.3 Dla każdego światła sygnałowego należy przewidzieć sygnalizację świetlną i dźwiękową działającą w przypadku zgaśnięcia dowolnego światła lub uszkodzenia jego obwodu zasilania.

6.5.2.4 W przypadku konieczności zastosowania zdwojonych świateł sygnałowych, każda lampa powinna mieć osobną instalację (obwód, zabezpieczenie, itd.), wymaganą w tym rozdziale.

7 SYGNALIZACJA I ŁĄCZNOŚĆ WEWNĘTRZNA

7.1 Wymagania ogólne

7.1.1 Sygnalizacja alarmowa i ostrzegawcza, oprócz mających zastosowanie wymagań niniejszego rozdziału, powinna, w zakresie uzgodnionym z PRS, spełniać wymagania *Kodeksu alertów i wskaźników (Code on Alerts and Indicators IMO Res. A.1021(26))*.

7.2 Sygnalizacja alarmu ogólnego

7.2.1 *Jednostka* powinna być wyposażona w instalację alarmu ogólnego. Sygnalizacja dźwiękowa alarmu ogólnego powinna być dobrze słyszalna. Minimalny poziom głośności alarmu ogólnego na pokładach otwartych powinien wynosić przynajmniej 80 dB(A) i powinien być o co najmniej 15 dB(A) wyższy od poziomu szumów. W pomieszczeniach zamkniętych poziom głośności powinien wynosić

przynajmniej 75 dB(A) i powinien być o co najmniej 20 dB(A) wyższy od poziomu szumów. W żadnym przypadku poziom głośności nie może przekroczyć 120 dB(A). Stanowiska, na których należy przewidzieć możliwość uruchamiania alarmu ogólnego, powinny być uzgodnione z Administracją. Wymaga się, aby były to co najmniej następujące pomieszczenia: CSP, CSJ, centralny posterunek przeciwpożarowy (jeżeli jest poza CSP lub CSJ).

7.2.2 Sygnalizacje wchodzące w skład instalacji alarmu ogólnego powinny być ograniczone do: ogólnej sygnalizacji awaryjnej, gazu toksycznego (siarkowodór), gazu palnego, pożarowej, sygnalizacji opuszczenia jednostki.

7.2.3 Sygnalizacja alarmu ogólnego powinna być zasilana z sieci statku oraz z szyn rozdzielnic awaryjnej.

Sygnalizacja alarmu ogólnego może być zasilana z sieci statku i z własnej baterii akumulatorów, pod warunkiem że zapewnione jest samoczynne przełączanie obwodu zasilania na baterię akumulatorów.

7.2.4 Sygnalizacja alarmu ogólnego powinna mieć zapewnione ciągłe zasilanie, niezależnie od tego, czy bateria akumulatorów jest załączona na ładowanie, czy też rozładowanie.

7.2.5 W przypadku stosowania własnej baterii akumulatorów do zasilania sygnalizacji alarmu ogólnego, z baterii tej można zasilac również urządzenia łączności wewnętrznej, jeżeli pojemność tej baterii będzie wystarczająca do równoczesnego zasilania wszystkich przyłączonych do niej odbiorników przez określony czas oraz jeżeli urządzenia te są wykonane tak, że uszkodzenie dowolnego obwodu nie naruszy pracy innych obwodów.

7.2.6 W obwodach zasilania sygnalizacji alarmu ogólnego należy przewidzieć tylko zabezpieczenie zwarciove. Urządzenia zabezpieczające powinny być zainstalowane na obydwu przewodach obwodu zasilającego oraz w obwodach każdego urządzenia sygnalizującego, jeżeli układ nie posiada właściwości samokontrolnych. Jedno wspólne zabezpieczenie dla kilku urządzeń sygnalizujących można stosować wówczas, jeżeli w pomieszczeniu, w którym zainstalowano urządzenia sygnalizujące, zapewniona jest dobra słyszalność innych urządzeń sygnalizujących z niezależnym zabezpieczeniem.

7.2.7 Urządzenia dźwiękowe sygnalizacji alarmu ogólnego należy tak umieszczać, aby sygnał był dobrze słyszalny na tle szumów występujących w danym pomieszczeniu. Urządzenia dźwiękowe umieszczone w pomieszczeniach o dużej intensywności szumów powinny być wyposażone w sygnalizację świetlną.

Dźwięk sygnalizacji alarmu ogólnego powinien wyraźnie różnić się od dźwięków innych systemów sygnalizacji.

7.2.8 Urządzenia sygnalizujące, łączniki i rozdzielnice instalacji sygnalizacji alarmu ogólnego powinny mieć dobrze widoczne, wyróżniające je oznaczenia.

7.2.9 Urządzenia dźwiękowe sygnalizacji alarmu ogólnego powinny być rozdzielone na co najmniej dwa obwody załączane jednym łącznikiem. Urządzenia dźwiękowe powinny być tak rozmieszczone, aby w pomieszczeniach o dużej powierzchni (np. maszynowni, kotłowni) instalowane były urządzenia dźwiękowe zasilane z różnych obwodów.

7.2.10 Alarm powinien działać w sposób ciągły po włączeniu, do momentu ręcznego wyłączenia go lub rozpoczęcia nadawania z rozgłośni dyspozycyjnej.

7.3 Rozgłoszenie dyspozycyjne

7.3.1 Jednostka powinna być wyposażona w rozgłoszenie dyspozycyjną.

7.3.2 Rozgłoszenia dyspozycyjna powinna być jednym kompletnym systemem, który poprzez system głośników zapewnia możliwość jednoczesnego rozgłaszania informacji z mikrofonowych stanowisk dyspozycyjnych do wszystkich przestrzeni dostępnych dla obsługi/personelu wykonującego rutynowe czynności oraz do stanowisk alarmowych.

7.3.3 Rozgłośnia dyspozycyjna powinna mieć mikrofonowe stanowiska dyspozycyjne zainstalowane w następujących miejscach:

- CSP;
- CSJ;
- centralny posterunek przeciwpożarowy (jeżeli jest poza CSP lub CSJ);
- centralny posterunek odpowiedzialny za sytuacje awaryjne (jeżeli jest poza CSP lub CSJ).

7.3.4 Na każdym stanowisku mikrofonowym powinna być przewidziana świetlna sygnalizacja, która powinna się włączać po uruchomieniu rozgłośni dyspozycyjnej.

7.3.5 Rozgłośnia dyspozycyjna powinna, zapewnić przekazywanie z punktów mikrofonowych, przy pełnym obciążeniu i maksymalnym wzmocnieniu, poleceń służbowych i informacji bezpieczeństwa do wszystkich wymaganych pomieszczeń, z natężeniem:

- 75 dB(A) i co najmniej 20 dB(A) powyżej poziomu szumów w przestrzeniach zamkniętych;
- 80 dB(A) i co najmniej 15 dB(A) powyżej poziomu szumów w przestrzeniach otwartych.

7.3.6 Należy przewidzieć środki zapobiegające pojawianiu się sprzężenia zwrotnego lub innego rodzaju zakłóceń w działaniu linii transmisyjnych, np. w przypadku zwarcia w odprowadzeniach głośników.

7.3.7 Rozgłośnia dyspozycyjna powinna być zasilana z podstawowego i awaryjnego źródła energii elektrycznej oraz z tymczasowego źródła energii elektrycznej (działanie w sposób ciągły).

7.3.8 Rozgłośnia dyspozycyjna powinna być zabezpieczona przed użyciem przez nieupoważnione osoby.

7.4 Łączność wewnętrzna

7.4.1 Należy przewidzieć skuteczny środek komunikacji wewnętrznej w celach przekazywania informacji pomiędzy przestrzeniami/pomieszczeniami, w których podjęcie odpowiednich działań może być niezbędne w sytuacjach zagrożenia/awaryjnych.

7.4.2 Systemy służbowej łączności powinny zapewniać możliwość wywołania abonenta i wyraźne prowadzenie rozmów w warunkach specyficznego szumu w miejscu zainstalowania urządzeń łączności. Jeżeli aparaty służbowej łączności telefonicznej umieszczane są w pomieszczeniach o dużym natężeniu hałasu, to należy stosować środki tłumiące dźwięki lub aparaty wyposażać w dodatkową słuchawkę.

7.4.3 Dla urządzeń łączności należy przewidzieć źródła zasilania, które zapewnią ich pracę przy braku zasilania z podstawowego źródła energii elektrycznej.

7.4.4 Uszkodzenie lub odłączenie dowolnego aparatu nie powinno powodować zakłóceń w uzyskaniu łączności między pozostałymi aparatami.

7.4.5 Telefony do dwustronnej łączności pomiędzy CSP i CSJ a miejscowymi stanowiskami sterowania urządzeniami i operowania ważnym wyposażeniem powinny mieć dźwiękową i świetlną sygnalizację wywoławczą w CSP i CSJ oraz na stanowiskach miejscowych.

8 ZABEZPIECZENIA

8.1 Wymagania ogólne

8.1.1 Obwody odchodzące z rozdzielnic powinny być zabezpieczone przed skutkami zwarć i przeciążeń przy pomocy urządzeń umieszczonych na początku każdego obwodu, z wyjątkiem obwodów zasilania napędów elektrycznych pomp pożarowych i obwodów awaryjnych. Jeżeli nie jest możliwe wystąpienie przeciążenia w obwodzie, to obwód może być zabezpieczony tylko przed skutkami zwarć.

8.1.2 Zabezpieczenia należy dobierać do charakterystyk zabezpieczanych urządzeń w taki sposób, aby ich zadziałanie następowało przy wszystkich niedopuszczalnych przeciążeniach.

8.1.3 System zabezpieczeń powinien tworzyć selektywny układ w całym zakresie prądów przeciążeniowych i spodziewanych prądów zwarciovych.

Zabezpieczenia powinny być tak ustawione, aby uszkodzenia mało ważnych odbiorników lub ich obwodów zasilania nie miały ujemnego wpływu na niezawodną pracę elektrowni i ciągłość zasilania ważnych urządzeń. Zabezpieczenia zwarciove i przeciążeniowe nie powinny zadziałać pod wpływem prądów rozruchowych zabezpieczanych przez nie urządzeń.

8.1.4 Zabezpieczenia przeciążeniowe powinny być zastosowane:

- .1 w co najmniej jednej fazie lub biegunie dodatnim – w układzie dwuprzewodowym;
- .2 w co najmniej dwóch fazach – w układzie izolowanym trójprzewodowym trójfazowym prądu przemiennego;
- .3 we wszystkich fazach – w czteroprzewodowym układzie trójfazowym prądu przemiennego.

8.1.5 Zabezpieczenia zwarciove należy stosować w każdym izolowanym biegunie układu prądu stałego oraz w każdej fazie układu prądu przemiennego.

Zabezpieczenia zwarciove należy nastawiać na zadziałanie przy prądzie nie mniejszym niż 200% obciążenia znamionowego. Zadziałanie może być natychmiastowe lub ze zwłoką czasową, niezbędną dla zapewnienia odpowiedniej selektywności.

Do zabezpieczenia kabli zasilających i odbiorników przed skutkami zwarć mogą być stosowane te same elementy zabezpieczające.

8.1.6 Jeżeli w jakiegokolwiek części obwodu zasilającego przekrój przewodu ulega zmniejszeniu, to należy zainstalować dodatkowe zabezpieczenie, gdy poprzednie zabezpieczenie nie chroni przewodu o zmniejszonym przekroju.

8.2 Zabezpieczenia prądnic

8.2.1 Prądnice nie przeznaczone do pracy równoległej powinny być zabezpieczone przed skutkami przeciążeń i zwarć, przy czym prądnice o mocy do 50 kW (kVA) mogą być zabezpieczone tylko bezpiecznikami, jeżeli bezpieczniki te współpracują z rozłącznikami lub stycznikami działającymi we wszystkich fazach jednocześnie.

8.2.2 Prądnice przeznaczone do pracy równoległej powinny mieć co najmniej następujące zabezpieczenia:

- .1 przeciążeniowe;
- .2 zwarciove;
- .3 kierunkowe (prądu lub mocy zwrotnej);
- .4 podnapięciowe.

Układ zabezpieczenia prądnicy przed skutkami przeciążeń powinien powodować wystąpienie sygnalizacji świetlnej i dźwiękowej przeciążenia, działając ze zwłoką czasową do 15 minut, przy obciążeniach wynoszących od 100 do 110% prądu znamionowego i wyłączenie prądnicy, ze zwłoką czasową odpowiadającą cieplnej stałej czasowej zabezpieczanej prądnicy, przy obciążeniach wynoszących od 110 do 150% prądu znamionowego prądnicy.

Przy ustawieniu zabezpieczenia na wartość 150% prądu znamionowego prądnicy zwłoka czasowa powinna być nie większa niż 2 minuty w przypadku prądnicy prądu przemiennego i nie większa niż 15 sekund w przypadku prądnicy prądu stałego. W przypadku obciążenia przekraczającego 150% prądu znamionowego prądnicy odłączenie tak obciążonej prądnicy powinno nastąpić bezzwłocznie.

Wartość nastawienia zabezpieczenia na przeciążenie wyłączające oraz zwłoka czasowa powinny być tak dobrane do charakterystyki przeciążeniowej silnika napędowego prądnicy, aby w czasie nastawionej zwłoki silnik był w stanie wytworzyć moc wystarczającą do zadziałania zabezpieczeń. Do zabezpieczenia prądnic przed przeciążeniami nie należy stosować układów zabezpieczających uniemożliwiających natychmiastowe ponowne załączenie prądnicy.

8.2.3 Należy przewidzieć urządzenia odłączające samoczynnie i wybiórczo mniej ważne odbiorniki w przypadku wystąpienia przeciążenia prądnicy. Odłączanie odbiorników może być jedno- lub kilkustopniowe, w zależności od zdolności przeciążeniowej układu prądnicy.

Do wyposażenia, dla którego automatyczne odłączanie jest dozwolone bezwarunkowo, należą wszystkie urządzenia elektryczne o charakterze bytowym, np. urządzenia kuchenne, grzewcze, chłodnie prowiantowe, wentylatory pomieszczeń mieszkalnych, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia instalacji sanitarnych itp.

Do wyposażenia, dla którego automatyczne odłączanie jest dopuszczalne, należą np.: napędy elektryczne urządzeń kotwicznych, rozdzielnice urządzeń chłodniczych, ładunkowych, cumowniczych, łodziowych, wentylacyjnych i grzewczych, urządzenia do ładowania baterii akumulatorów rozruchowych i baterii akumulatorów zasilających ważne urządzenia. Odłączanie innych odbiorników jest możliwe, o ile ich odłączenie nie spowoduje zakłócenia w pracy lub braku możliwości natychmiastowego uruchomienia po przywróceniu zasilania urządzeń niezbędnych dla bezpieczeństwa.

Do wyposażenia, dla którego automatyczne odłączanie nie jest dozwolone, należą np.: napędy elektryczne mechanizmów zapewniających pracę zespołów prądotwórczych wchodzących w skład podstawowego źródła energii elektrycznej, rozdzielnice pulpitu sterowniczo-kontrolnych platformy.

Zakres odłączanego wyposażenia podlega każdorazowo odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

8.2.4 Zabezpieczenia kierunkowe prądnic przeznaczonych do pracy równoległej powinny być dostosowane do charakterystyk silników napędowych. Nastawienia zabezpieczeń kierunkowych powinny odpowiadać zakresom podanym w tabeli 8.2.4.

Tabela 8.2.4

Rodzaj prądu	Zakres nastawienia zabezpieczeń kierunkowych przy napędzie prądnicy	
	turbiną	silnikiem spalinowym
Prąd przemienny	2-6% mocy znamionowej prądnicy (kW)	8-15% mocy znamionowej prądnicy (kW)

8.2.5 Zabezpieczenia podnapięciowe powinny umożliwiać pewne załączanie prądnic na szyny przy napięciu równym 85% napięcia znamionowego lub wyższym i uniemożliwiać załączenia prądnic przy napięciu niższym niż 35% napięcia znamionowego oraz odłączać prądnice przy obniżeniu napięcia na ich zaciskach w zakresie od 70 do 35% napięcia znamionowego.

8.2.6 Zabezpieczenia podnapięciowe powinny działać ze zwłoką czasową na odłączenie prądnic od szyn przy obniżeniu napięcia oraz powinny działać bezzwłocznie przy próbie załączenia na szyny prądnicy, której napięcie nie osiągnęło podanej wyżej wartości.

8.2.7 Dla prądnic o mocy 1500 kVA lub większej zaleca się stosowanie zabezpieczenia przed uszkodzeniami wewnętrznymi oraz uszkodzeniami na połączeniach pomiędzy prądnicą a wyłącznikiem, powodujące odwzbudzenie prądnicy i jej natychmiastowe wyłączenie.

8.2.8 Wyzwalacze zwarcia ze zwłoką czasową powinny być tak dobrane, aby w każdym przypadku spodziewany prąd zwarcia w zabezpieczonym obwodzie, po upływie ustalonej zwłoki czasowej, był większy od minimalnego prądu powrotnego wyzwalacza.

8.2.9 Jako zabezpieczenie przed skutkami zwarć elementów półprzewodnikowych w obwodach wzbudzenia prądnic należy stosować bezpieczniki topikowe. Zabezpieczenia przeciążeniowe powinny być dokładnie skoordynowane z charakterystykami cieplnymi półprzewodników.

8.2.10 Elektroniczne lub mikroprocesorowe zabezpieczenia prądnic i odbiorników zasilanych prądem o natężeniu wyższym niż 30% prądu znamionowego najmniejszej prądnicy powinny być wyposażone w:

- wskaźnik wartości nastaw, jeżeli istnieje możliwość ich regulacji, oraz
- urządzenia i instrukcje niezbędne do sprawdzenia na statku ich nastaw oraz działania.

8.3 Zabezpieczenia silników

8.3.1 W obwodach odchodzących z rozdzielnic, a zasilających silniki o mocy większej niż 0,5 kW należy zainstalować zabezpieczenia zwarcia i przeciążeniowe oraz zabezpieczenia zanikowo-napięciowe, jeżeli nie wymaga się, aby silnik samoczynnie uruchamiał się powtórnie.

Zabezpieczenia przeciążeniowe i zanikowo-napięciowe mogą być zainstalowane w urządzeniach ruchomych silników elektrycznych.

8.3.2 Zabezpieczenia przeciążeniowe silników przeznaczonych do pracy ciągłej powinny powodować wyłączenie zabezpieczanego silnika przy obciążeniu prądem ciągłym o wartości pomiędzy 105 a 125% prądu znamionowego.

Zabezpieczenia przeciążeniowe silników elektrycznych można zastępować sygnalizacją świetlną i dźwiękową, lecz sprawa ta podlega każdorazowo odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

8.3.3 W obwodach zasilania napędów elektrycznych pomp pożarowych nie należy stosować urządzeń zabezpieczających przed skutkami przeciążeń, działających na zasadzie przekaźników termicznych. Urządzenia zabezpieczające przed skutkami przeciążeń mogą być zastąpione sygnalizacją świetlną i dźwiękową.

8.4 Zabezpieczenia transformatorów

8.4.1 Obwody zasilające uzwojenia pierwotne transformatorów powinny być zabezpieczone przed skutkami zwarć i przeciążeń.

Transformatory o mocy do 6,3 kVA mogą być zabezpieczone tylko bezpiecznikami topikowymi.

Zabezpieczenia przeciążeniowe transformatorów mogą być, po uzgodnieniu z PRS, zastąpione sygnalizacją świetlną i dźwiękową.

Dla przekładników napięciowych i transformatorów zasilających obwody sterowania można nie stosować ani sygnalizacji, ani zabezpieczenia przeciążeniowego.

8.4.2 Transformatory przeznaczone do pracy równoległej należy wyposażyć w łączniki odłączające ich uzwojenie pierwotne i wtórne, przy czym odłączanie może nie być równoczesne.

8.4.3 Jeżeli transformatory te są zasilane z różnych sekcji rozdzielnic głównej, które w czasie eksploatacji mogą być odłączane, to należy przewidzieć blokadę uniemożliwiającą ich pracę równoległą przy odłączeniu jednej z sekcji, z których są zasilane.

8.4.4 Przekładniki prądowe powinny być tak przyłączone, aby uniemożliwione było rozwarcie uzwojenia wtórnego przy przełączaniu obwodów.

8.5 Zabezpieczenia akumulatorów

8.5.1 Baterie akumulatorów, z wyjątkiem baterii przeznaczonych do rozruchu silników spalinowych, powinny być zabezpieczone przed skutkami zwarć.

8.5.2 Każdy układ ładowania akumulatorów powinien mieć odpowiednie zabezpieczenia przed rozładowaniem baterii na skutek obniżenia lub zaniku napięcia na wyjściu z urządzenia ładującego.

8.6 Zabezpieczenia lamp kontrolnych, woltomierzy, kondensatorów i cewek napięciowych aparatów

8.6.1 Lampy kontrolne oraz przyrządy pomiarowe i rejestrujące powinny być zabezpieczone przed skutkami zwarć lub powinny mieć elementy ograniczające prąd zwarciovyy.

Lampy kontrolne mogą nie mieć indywidualnych zabezpieczeń przed skutkami zwarć lub elementów ograniczających prąd zwarciovyy, jeżeli spełnione są poniższe wymagania:

- .1 lampy zasilane są z obwodów znajdujących się wewnątrz obudowy urządzenia;
- .2 zabezpieczenie obwodu urządzenia nie przekracza 25 A;
- .3 uszkodzenie w obwodzie lampy nie może spowodować przerwy w pracy ważnego urządzenia.

Zabezpieczenia zwarciovyy i elementy ograniczające prąd zwarciovyy należy umieszczać możliwie blisko zacisków od strony zasilania.

8.6.2 Kondensatory ochrony radioelektrycznej przyłączone do obwodów prądnic, rozdzielnic głównych i awaryjnych oraz ważnych urządzeń elektrycznych powinny mieć zabezpieczenia przed skutkami zwarć.

8.6.3 Cewki napięciowe aparatów i urządzeń sterowniczych oraz zabezpieczających powinny być zabezpieczone przed skutkami zwarć, lecz mogą nie mieć indywidualnych zabezpieczeń, jeżeli spełnione są poniższe warunki:

- .1 cewki znajdują się we wspólnej obudowie urządzenia, mają wspólne zabezpieczenia i odnoszą się do układu sterowania jednego urządzenia;
- .2 cewki zasilane są z obwodu urządzenia, którego zabezpieczenie nie przekracza 25 A.

8.7 Zabezpieczenia urządzeń energoelektronicznych

8.7.1 Energoelektroniczne urządzenia półprzewodnikowe należy zabezpieczyć przed przepięciami wewnętrznymi i zewnętrznymi.

8.7.2 Bloki elementów półprzewodnikowych powinny być zabezpieczone przed skutkami zwarć.

Zabezpieczenia diod i tyrystorów powinny być niezależne od zabezpieczeń obwodów obciążenia.

8.7.3 Jeżeli przewiduje się zasilanie z układu tylko jednego odbiornika, to bloki diod i tyrystorów oraz obciążenie mogą być zabezpieczone wspólnie.

8.8 Zabezpieczenia w obwodach awaryjnych

8.8.1 Awaryjne źródła energii elektrycznej powinny być zabezpieczone tylko przed skutkami zwarć. Jeżeli awaryjnym źródłem jest prądnicą z niezależnym napędem, to w centralnym stanowisku sterowania należy przewidzieć świetlną i dźwiękową sygnalizację jej przeciążenia.

8.8.2 W obwodach zasilania rozdzielnic awaryjnej oraz w obwodach zasilania odbiorników awaryjnych nie należy stosować urządzeń zabezpieczających, uniemożliwiających natychmiastowe ponowne załączenie po zadziałaniu zabezpieczenia.

9 AWARYJNE ŹRÓDŁA ENERGII ELEKTRYCZNEJ I ROZDZIAŁ ENERGII ZE ŹRÓDEŁ AWARYJNYCH

9.1 Wymagania ogólne

9.1.1 Na platformie należy przewidzieć niezależne awaryjne źródło energii elektrycznej.

9.1.2 Awaryjnym źródłem energii elektrycznej może być prądnicą z niezależnym napędem lub bateria akumulatorów (UPS).

9.1.3 Moc awaryjnego źródła energii elektrycznej powinna być wystarczająca do zasilania wszystkich odbiorników, których jednoczesna praca jest wymagana dla zapewnienia bezpieczeństwa w czasie awarii.

Jeżeli do przywrócenia zasilania głównego ze stanu bezenergetycznego niezbędna jest energia elektryczna, awaryjne źródło energii elektrycznej powinno mieć moc wystarczającą do zapewnienia potrzebnej ilości energii w czasie 30 min od zaniku napięcia. Zmagazynowana energia rozruchowa awaryjnego zespołu prądotwórczego nie może być bezpośrednio użyta do uruchomienia podstawowego źródła energii elektrycznej i związanych mechanizmów pomocniczych (wyłączając awaryjny zespół prądotwórczy).

Przez stan bezenergetyczny należy rozumieć stan, w którym zespoły prądotwórcze nie pracują, a urządzenia służące do rozruchu ich silników, takie jak zbiorniki powietrza rozruchowego lub baterie rozruchowe, są rozładowane – w tym czasie nie pracuje awaryjny zespół prądotwórczy, lecz jest gotowy do użycia.

9.1.4 Należy przewidzieć środki umożliwiające sprawdzanie wszystkich urządzeń awaryjnych, łącznie z urządzeniami automatycznego rozruchu.

9.1.5 W centralnym stanowisku sterowania lub w rozdzielnicę głównej należy umieścić wskaźnik działający przy rozładowaniu dowolnej baterii akumulatorów stanowiących awaryjne lub tymczasowe awaryjne źródło energii.

9.2 Pomieszczenia awaryjnych źródeł energii elektrycznej

9.2.1 Pomieszczenia awaryjnych źródeł energii elektrycznej, przynależnych transformatorów (jeżeli są stosowane), tymczasowych źródeł energii, rozdzielnic awaryjnej i rozdzielnic oświetlenia awaryjnego powinny być usytuowane poza obrębem szybów maszynowych.

Wyjścia z tych pomieszczeń powinny być łatwo dostępne i prowadzić bezpośrednio na otwarty pokład.

9.2.2 Usytuowanie awaryjnych źródeł energii elektrycznej, przynależnych transformatorów (jeżeli są stosowane), tymczasowych źródeł energii, rozdzielnic awaryjnej i rozdzielnic oświetlenia awaryjnego względem podstawowych źródeł energii elektrycznej, przynależnych transformatorów i rozdzielnic głównej powinno być takie, by pożar lub inna awaria w pomieszczeniu podstawowego źródła energii elektrycznej, przynależnych transformatorów, rozdzielnic głównej, a także w dowolnym pomieszczeniu maszynowym kategorii A nie spowodowały zakłóceń w zasilaniu, sterowaniu i rozdziale energii elektrycznej ze źródła awaryjnego.

9.2.3 Pomieszczenia awaryjnych źródeł energii elektrycznej, przynależnych transformatorów, tymczasowych źródeł energii, rozdzielnic awaryjnej i rozdzielnic oświetlenia awaryjnego nie powinny, w miarę możliwości, przylegać do przedziałów maszynowo-kotłowych kategorii A lub pomieszczeń podstawowego źródła energii elektrycznej, przynależnych transformatorów i rozdzielnic głównej.

Jeżeli takie rozmieszczenie nie jest możliwe, rozdzielające je pokłady i grodzie powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami dotyczącymi posterunków dowodzenia, zawartymi w *Części V – Ochrona przeciwpożarowa i przeciwwybuchowa*.

9.2.4 Rozdzielnica awaryjna powinna być zainstalowana możliwie blisko awaryjnego źródła energii elektrycznej.

9.2.5 Jeżeli awaryjnym źródłem energii elektrycznej jest prądnica z niezależnym napędem, to rozdzielnica awaryjna powinna być umieszczona w tym samym pomieszczeniu, chyba że wpływa to ujemnie na działanie rozdzielnic.

W pomieszczeniu tym powinny znajdować się również wszystkie urządzenia rozruchowe, ładujące i akumulujące energię, przeznaczone do rozruchu zespołu awaryjnego.

9.2.6 Pomieszczenie zespołu awaryjnego powinno być ogrzewane w celu zapewnienia temperatury odpowiedniej dla sprawnego uruchamiania zespołu oraz wentylowane zgodnie z wymaganiami punktu 11.3.3 *Części VI – Urządzenia maszynowe i urządzenia chłodnicze, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich*, PRS.

9.2.7 Bateria akumulatorów będąca awaryjnym lub tymczasowym źródłem energii elektrycznej oraz rozdzielnica awaryjna powinny znajdować się w oddzielnych pomieszczeniach.

9.2.8 Pomieszczenie baterii akumulatorów powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w rozdziale poświęconym pomieszczeniom akumulatorów.

9.3 Źródło awaryjne

9.3.1 Awaryjne źródło energii elektrycznej powinno być zdolne do równoczesnego zasilania w ciągu 12 godzin następujących odbiorników:

.1 oświetlenia awaryjnego:

- .1** wszystkich korytarzy, schodów i wyjść z pomieszczeń mieszkalnych i służbowych oraz kabin dźwigów osobowych i ich szybów,
- .2** pomieszczeń maszynowych i zespołów prądotwórczych,
- .3** wszystkich stanowisk sterowania oraz rozdzielnic głównej i awaryjnej,
- .4** pomieszczenia awaryjnego zespołu prądotwórczego,
- .5** CSP,
- .6** CSJ i pomieszczenia radiostacji,

- .7 miejsc składowania sprzętu awaryjnego, sprzętu pożarniczego i usytuowania ręcznych przycisków sygnalizacji pożarowej;
- .8 miejsc przy pompie pożarowej i pompie instalacji tryskaczowej oraz miejsc rozruchu ich silników;
- .9 lądowisk dla śmigłowców;
- .10 pomieszczeń szpitalnych;
- .2 latarni sygnałowo-pozycyjnych oraz innych latarni wymaganych w rozdziale 5 Części VIII;
- .3 środków łączności wewnętrznej, rozgłośni dyspozycyjno-manewrowej i sygnalizacji alarmu ogólnego;
- .4 wyposażenia radiowego i nawigacyjnego zgodnie z wymaganiami podanymi w Części VIII;
- .5 instalacji wykrywczej pożaru i gazu;
- .6 świateł i środków sygnałowych, ręcznie obsługiwanej sygnalizacji przywołania i wszystkich sygnalizacji wewnętrznych wymaganych w stanach awaryjnych;
- .7 jednej z pomp pożarowych (jeżeli zasilana jest ze źródła awaryjnego), i urządzeń elektrycznych zapewniających pracę wytwornic pianowych wymienionych w punkcie 3.5 Części V;
- .8 innych odbiorników, których praca będzie uznana przez PRS za niezbędną do zapewnienia bezpieczeństwa *jednostki* i znajdujących się na niej ludzi.

Odbiorniki wymienione w 9.3.1.3 do 9.3.1.6 mogą być zasilane z własnych baterii akumulatorów, zainstalowanych zgodnie z 9.2 i o pojemności wystarczającej do ich zasilania w ciągu 12 godzin.

9.3.2 Awaryjne źródło energii elektrycznej powinno zapewnić w ciągu 3 godzin zasilanie oświetlenia awaryjnego stanowisk przy łodziach i tratwach ratunkowych oraz przestrzeni zaburtowych w miejscach opuszczania ich na wodę.

9.3.3 Jeżeli awaryjnym źródłem energii elektrycznej jest prądnica z niezależnym napędem, to powinna ona:

- .1 być napędzana silnikiem spalinowym (patrz punkt 2.1.6 z Części VII – *Silniki, mechanizmy, kotły i zbiorniki ciśnieniowe, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich* PRS), wyposażonym w system alarmowy i bezpieczeństwa według wymagań rozdziału 19;
- .2 uruchamiać się automatycznie przy zaniku napięcia w sieci podstawowej oraz automatycznie łączyć się na szyny rozdzielnic awaryjnej, a wymagane w 9.3.7 odbiorniki powinny być automatycznie zasilane z prądnicy awaryjnej. Łączny czas rozruchu i przejęcia obciążenia przez prądnicę nie może przekroczyć 45 sekund;
- .3 być uzupełniona o tymczasowe źródło energii elektrycznej, jeżeli czas automatycznego rozruchu i przejęcia obciążenia wymagany w .2 przekracza 45 sekund.

9.3.4 Jeżeli awaryjnym źródłem energii elektrycznej jest bateria akumulatorów, to powinna ona:

- .1 pracować bez doładowania przy zachowaniu zmian napięcia na zaciskach w granicach $\pm 12\%$ napięcia znamionowego przez cały okres rozładowania;
- .2 automatycznie łączyć się na szyny rozdzielnic awaryjnej przy zaniku napięcia w sieci podstawowej i bezzwłocznie zasilac co najmniej odbiorniki wymienione w 9.3.7.

9.3.5 Jako tymczasowe źródło energii elektrycznej wymagane w 9.3.3.3 należy stosować baterię akumulatorów, która powinna pracować bez doładowania przy zachowaniu zmian napięcia w granicach $\pm 12\%$ napięcia znamionowego przez cały okres rozładowania.

9.3.6 Pojemność baterii będącej tymczasowym źródłem energii elektrycznej powinna być taka, aby zapewnić w ciągu 30 minut zasilanie następujących odbiorników:

- .1 oświetlenia i świateł nawigacyjnych zgodnie z 9.3.1.1, 9.3.1.2 i 9.3.2;
- .2 wszystkich środków łączności wewnętrznej i sygnalizacji wymaganych w stanach awaryjnych;
- .3 instalacji wykrywczej pożaru i sygnalizacji alarmu ogólnego;

Odbiorniki wymienione w .1, .2, i .3 mogą nie być zasilane ze źródła tymczasowego, jeżeli wyposażone są we własne baterie akumulatorów, zapewniające ich zasilanie w ciągu wymaganego czasu.

9.3.7 Podczas przejścia obciążenia podstawowego źródła energii elektrycznej przez źródło awaryjne, odbiorniki wymagające ciągłego zasilania powinny być zasilane poprzez system zasilania bezprzerwowego, spełniający wymagania podrozdziału 9.6.

9.3.8 Systemy zasilania bezprzerwowego, pełniące funkcję bateryjnych lub tymczasowych awaryjnych źródeł energii wymaganych kolejno w 9.3.4 i 9.3.3.3, powinny dodatkowo spełniać wymagania podrozdziału 9.6.

9.3.9 Silniki spalinowe napędzające prądnice awaryjne powinny być wyposażone w układy alarmowy i bezpieczeństwa zaprojektowane tak, aby:

- .1 ich parametry spełniały wymagania rozdziału 2 *Części VII – Silniki, mechanizmy, kotły i zbiorniki ciśnieniowe, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich, PRS*;
- .2 były bezpieczne w razie uszkodzenia (charakterystyki pracy bezpiecznej w razie uszkodzenia powinny być określane na podstawie topologii systemu, wszystkich związanych z nim urządzeń, całej instalacji i *jednostki* jako całości);
- .3 wszystkie sygnały od układu bezpieczeństwa, powodujące zatrzymanie silnika (poza sygnałem od nadobrotów), były automatycznie pomijane gdy silnik napędowy prądnicy awaryjnej jest sterowany automatycznie lub zdalnie;
- .4 układ alarmowy spełniał wymagania podane w podrozdziale dotyczącym układu alarmowego i dodatkowo aby alarmy silnika napędowego prądnicy awaryjnej były sygnalizowane na CSP i CSJ;
- .5 silnik był wyposażony w lokalne środki do jego awaryjnego zatrzymania, zainstalowane dodatkowo do istniejących urządzeń do zdalnego odcinania paliwa;
- .6 wskazywały w pomieszczeniu silnika spalinowego prądnicy awaryjnej przynajmniej te parametry, które wymienia się w .1 oraz aby sygnalizacja ta została zachowana nawet w przypadku awarii układów alarmowego i bezpieczeństwa.

9.4 Rozdział energii elektrycznej ze źródeł awaryjnych

9.4.1 W normalnych warunkach eksploatacyjnych rozdzielnica awaryjna powinna być zasilana z rozdzielnic głównej. Obwód zasilający rozdzielnicę awaryjną z rozdzielnic głównej powinien być zabezpieczony przed skutkami zwarć i przeciążeń w rozdzielnic głównej. W rozdzielnic awaryjnej należy przewidzieć łącznik umożliwiający automatyczne odłączenie tego obwodu przy zaniku napięcia w sieci podstawowej.

Gdy przewidziana jest również możliwość zasilania rozdzielnic głównej z rozdzielnic awaryjnej, to taki obwód zasilający powinien być zabezpieczony w rozdzielnic awaryjnej co najmniej przed skutkami zwarć.

9.4.2 Awaryjny zespół prądotwórczy może być używany przez krótki czas do zasilania odbiorników innych niż wymienione w 9.3.1, 9.3.2, w następujących przypadkach:

- .1 zanik napięcia;
- .2 stan bezenergetyczny;
- .3 rutynowe próby zespołu;
- .4 krótkotrwała praca równoległa z głównym źródłem energii elektrycznej w celu przejścia obciążenia.

9.4.3 Na platformie powinny znajdować się instrukcje zawierające informacje na temat właściwej pozycji wszystkich urządzeń sterowniczych (np. zaworów, wyłączników), wymaganej dla niezależnej pracy awaryjnego zespołu prądotwórczego i rozdzielnic awaryjnej. Instrukcje takie powinny zawierać również informacje na temat wymaganego poziomu w zbiorniku paliwa, otworów wentylacyjnych itp.

9.4.4 Odbiorniki wymienione w 9.3.1.1 powinny być zasilane oddzielnymi obwodami bezpośrednio z szyn rozdzielnic awaryjnej, wyposażonej w odpowiednie zabezpieczenia i łączniki. Odbiorniki wymienione w 9.3.1.2 do 9.3.1.6 mogą być zasilane z pulpitu sterowniczo-kontrolnego *jednostki* umieszczonego w CSJ i zasilanego zgodnie z wymaganiami dotyczącymi zasilania pulpitu sterowniczo-kontrolnych.

9.4.5 W przypadku zainstalowania tymczasowego źródła energii elektrycznej odbiorniki wymienione w 9.3.7 powinny być zasilane poprzez specjalną rozdzielnicę, w której obwodach zasilających nie należy instalować łączników.

9.4.6 Kable zasilające odbiorniki awaryjne należy tak prowadzić, aby zatopienie odbiorników poniżej pokładu grodziowego nie pozbawiało zasilania pozostałych odbiorników zainstalowanych powyżej tego pokładu.

9.4.7 Urządzenia rozdzielcze odbiorników awaryjnych powinny znajdować się powyżej pokładu grodziowego.

9.5 Urządzenia rozruchowe awaryjnych zespołów prądowórczych

9.5.1 Jako urządzenia rozruchowe awaryjnych zespołów prądowórczych mogą być stosowane następujące układy posiadające trwale zmagazynowaną energię:

- .1 elektryczny układ rozruchowy z własną baterią akumulatorów i układem ładowania zasilanym z rozdzielnicy awaryjnej;
- .2 hydrauliczny układ rozruchowy zasilany z rozdzielnicy awaryjnej;
- .3 pneumatyczny układ rozruchowy zasilany z głównego lub pomocniczego zbiornika sprężonego powietrza poprzez zawór zwrotny lub z awaryjnej sprężarki powietrza zasilanej z rozdzielnicy awaryjnej.

9.5.2 Każdy awaryjny zespół prądowórczy z automatycznym rozruchem powinien być wyposażony w urządzenie rozruchowe uznanego typu, z zapasem energii wystarczającym na co najmniej trzy kolejne rozruchy. Źródło zmagazynowanej energii powinno być zabezpieczone przed całkowitym wyczerpaniem go przez układ automatycznego rozruchu, chyba że zapewniony jest drugi niezależny środek rozruchu. Oprócz tego należy przewidzieć drugie źródło energii umożliwiające wykonanie dodatkowych trzech rozruchów w ciągu 30 minut lub przewidzieć urządzenie umożliwiające skuteczny rozruch ręczny.

9.5.3 Jeżeli automatyczny rozruch awaryjnego zespołu prądowórczego nie jest wymagany, można zastosować rozruch ręczny przy użyciu korby rozruchowej, bezwładnościowego urządzenia rozruchowego, hydroakumulatorów ładowanych ręcznie – pod warunkiem potwierdzenia jego skuteczności.

W przypadku gdy ręczny rozruch okaże się praktycznie niemożliwy, urządzenia rozruchowe powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w 9.5.1 i 9.5.2, przy czym dopuszcza się możliwość ręcznego zainicjowania rozruchu.

9.5.4 Jeżeli do rozruchu awaryjnego zespołu prądowórczego zastosowano tylko elektryczny układ rozruchowy z własną baterią akumulatorów, to w charakterze rezerwowego źródła energii do rozruchu należy przewidzieć drugą baterię akumulatorów z zapasem energii odpowiadającym wymaganiom punktu 9.5.2.

9.5.5 Awaryjne zespoły prądowórcze powinny mieć możliwość łatwego rozruchu ze stanu zimnego przy niskich temperaturach dodatnich, sięgających 0°C. Jeżeli jest to niewykonalne lub gdy prawdopodobne jest wystąpienie temperatur ujemnych, należy przewidzieć zastosowanie układu grzewczego w celu ułatwienia rozruchu.

9.6 Systemy zasilania bezprzerwowego (UPS) jako bateryjne lub tymczasowe awaryjne źródła energii elektrycznej

9.6.1 Systemy zasilania bezprzerwowego (określane dalej jako UPS-y) powinny być wykonane zgodnie z Publikacją IEC 62040 lub uzgodnionymi z PRS odpowiednimi normami krajowymi lub międzynarodowymi. Na potrzeby niniejszego wymagania wyróżnia się następujące typy UPS-ów:

- .1 UPS o biernej gotowości (*off-line*) – UPS, w którym podczas normalnej pracy obciążenie jest zasilane z obwodu zewnętrznego, którego awaria lub przekroczenie odchyłek parametrów ponad dopuszczalne podane w *Publikacji* spowoduje przełączenie obciążenia na zasilanie z inwertera. Dopuszczalna przerwa w zasilaniu, wynikająca z ww. przełączenia, nie powinna przekraczać 10 ms;

- .2 UPS liniowo interaktywny (*line interactive*) – UPS o biernej gotowości, w którym obciążenie przełączane jest na zasilanie z inwertera, gdy odchyłki od wartości znamionowych napięcia i częstotliwości zasilania zewnętrznego przekroczą wartości dopuszczalne podane w *Publikacji*;
- .3 UPS o podwójnej konwersji (*on-line*) – UPS, w którym podczas normalnej pracy obciążenie zasilane jest z inwertera i w związku z tym zasilanie jest dostarczane bezprzerwowo nawet w przypadku awarii zasilania z zewnątrz, czy też wystąpienia wahań napięcia i częstotliwości ponad dopuszczone przez *Publikację* wartości.

9.6.2 UPS-y powinny pracować niezależnie od urządzeń zewnętrznych.

9.6.3 Typ UPS-a należy dobrać w oparciu o wymagania dotyczące zasilania danego urządzenia.

9.6.4 Należy przewidzieć zewnętrzny obwód zasilania danego urządzenia, niezależny od UPS-a.

9.6.5 UPS powinien być wyposażony w układ alarmowy, dający sygnały świetlne i dźwiękowe w przypadku:

- .1 awarii podstawowego zasilania urządzenia podłączonego do UPS-a (w tym wykroczenia wahań napięcia i częstotliwości poza wartości dopuszczalne);
- .2 zwarcia z kadłubem;
- .3 zadziałania zabezpieczenia baterii;
- .4 rozładowania baterii;
- .5 zadziałania zewnętrznego obwodu zasilania niezależnego od UPS-a (dotyczy UPS-ów o podwójnej konwersji, patrz 9.6.1.3).

9.6.6 UPS-y należy instalować w miejscach łatwo dostępnych w stanach awaryjnych platformy. UPS-y, do budowy których wykorzystano baterie szczelne z zaworami, mogą być instalowane w pomieszczeniach z wyposażeniem elektrycznym w obudowach zwykłych, o ile ich wentylację wykonano zgodnie z wymaganiami *Publikacji* IEC 62040 lub uzgodnionymi z PRS odpowiednimi normami krajowymi lub międzynarodowymi.

9.6.7 UPS powinien zapewniać deklarowaną moc wyjściową przynajmniej w czasie wymaganym przez podłączone do niego wyposażenie, określonym w oparciu o 9.3.

9.6.8 Do UPS-a nie należy podłączać żadnych dodatkowych urządzeń bez uprzedniego sprawdzenia, czy UPS posiada odpowiednią pojemność. Pojemność baterii akumulatorów, w które wyposażony jest UPS, powinna każdorazowo zapewniać zasilanie wyznaczonych urządzeń przez czas podany w niniejszej *Publikacji*.

9.6.9 Parametry znamionowe urządzenia ładującego baterię akumulatorów UPS-a powinny zapewniać możliwość jednoczesnego ładowania baterii i zasilania urządzeń podłączonych do UPS-a.

10 MASZYNY ELEKTRYCZNE

10.1 Wymagania ogólne

10.1.1 Budowa i działanie maszyn wirujących powinny być zgodne z wymaganiami publikacji IEC 60092-301. Podstawowa konstrukcja maszyn powinna spełniać wymagania odpowiednich części publikacji IEC 60034.

10.1.2 Maszyny elektryczne powinny być przystosowane do pracy ciągłej, chyba że inaczej określono ich przeznaczenie.

10.1.3 Maszyny elektryczne, w zależności od miejsca ich zainstalowania na platformie, powinny być przystosowane do pracy w zakresie temperatur powietrza otaczającego, określonym w tabeli 10.1.3

Tabela 10.1.3

Lp.	Miejsce na platformie	Temperatura otaczającego powietrza dla pracy ciągłej [°C]	
		min.	max
1.	Maszynownia, pomieszczenia zamknięte ruchu elektrycznego, pomieszczenia kuchenne	0	45
2.	Otwarte pokłady i przestrzenie	-25	45
3.	Inne pomieszczenia	0	40

10.1.4 Uzwojenia maszyn elektrycznych powinny być odporne na wilgoć, powietrze morskie i opary olejów.

10.1.5 Dopuszczalne dla maszyn elektrycznych przyrosty temperatur określono w tabeli 10.1.5. Zostały one wyznaczone przy założeniu, że temperatura powietrza chłodzącego wynosi 45°C. Jeżeli temperatura czynnika chłodzącego ma wartość stale niższą od maksymalnych wartości podanych w tabeli 2.1.1.2, to przyrosty temperatur mogą być odpowiednio zwiększone, jednak nie więcej niż o 10°C. Jeżeli temperatura czynnika chłodzącego jest wyższa od wspomnianych wartości, to przyrosty temperatur należy odpowiednio zmniejszyć.

Tabela 10.1.5

Lp.	Części maszyn elektrycznych	Klasa izolacji															
		A			E			B			F			H			
		Pomiar temperatury [°C] metodą:															
		termometrową	oporową	wbudowanych czujników	termometrową	oporową	wbudowanych czujników	termometrową	oporową	wbudowanych czujników	termometrową	oporową	wbudowanych czujników	termometrową	oporową	wbudowanych czujników	
1	Uzwojenia prądu przemiennego maszyn synchronicznych i asynchronicznych i o mocy 5000 kVA i większej lub o długości czynnego żelaza 1 m i większej	-	55	55	-	65	65	-	75	75	-	95	95	-	120	120	
2	Uzwojenia maszyn prądu przemiennego o mocy mniejszej niż 5000 kVA i długości czynnego żelaza mniejszej niż 1 m. Uzwojenia wzbudzenia maszyn prądu stałego i przemiennego, zasilane prądem stałym, z wyjątkiem wymienionych w lp. 3, 4, 5. Uzwojenia tworników połączone z komutatorem	45	55	-	60	70	-	65	75	-	80	95	-	100	120	-	
3	Uzwojenia wzbudzenia maszyn z utajonymi biegunami, zasilane prądem stałym	-	60	-	-	75	-	-	85	-	-	105	-	-	120	-	
4	Jednowarstwowe uzwojenia wzbudzenia z nieosłoniętymi powierzchniami	60	60	-	75	75	-	85	85	-	105	105	-	130	130	-	
5	Uzwojenia wzbudzające wielowarstwowe o małej oporności i uzwojenia kompensacyjne	55	55	-	70	70	-	75	75	-	95	95	-	120	120	-	
6	Uzwojenia zwarte izolowane	55	-	-	70	-	-	75	-	-	95	-	-	120	-	-	
7	Uzwojenia zwarte nieizolowane	Przyrosty temperatury tych części nie powinny osiągać wartości grożących uszkodzeniem izolacji lub innych przyległych materiałów															
8	Rdzenie stalowe i inne części niestykające się z uzwojeniami																
9	Rdzenie stalowe i inne części stykające się z uzwojeniami	55	-	-	70	-	-	75	-	-	95	-	-	120	0	-	-
10	Komutatory i pierścienie ślizgowe zamknięte i otwarte	55	-	-	65	-	-	75	-	-	85	-	-	95	-	-	

10.1.6 Prądnice powinny mieć taką konstrukcję, aby po nagraniu do temperatury ustalonej, odpowiadającej obciążeniu znamionowemu, mogły wytrzymać przeciążenie prądem o wartości podanej w tabeli 10.1.6.

Tabela 10.1.6

Lp.	Rodzaj prądnicy	Przeciążenie prądem [%]	Czas trwania przeciążenia [s]
1	Prądu przemiennego	50	120
2	Prądu stałego	50	15

10.1.7 Silniki elektryczne powinny mieć taką konstrukcję, aby mogły rozwijać, bez zatrzymania się lub gwałtownej zmiany prędkości obrotowej, zwiększone momenty obrotowe o wartości podanej w tabeli 10.4.

Tabela 10.1.7

Lp.	Rodzaj silnika	Przeciążenie momentem [%]	Czas trwania przeciążenia [s]	Warunki próby
1	Wielofazowe synchroniczne oraz indukcyjne klatkowe o prądzie rozruchowym nieprzekraczającym 4,5-krotnej wartości prądu znamionowego	50	15	Częstotliwość, napięcie i wzbudzenie należy utrzymać na poziomie wartości znamionowych
2	Indukcyjne wielofazowe przy pracy ciągłej i przerywanej	60	15	Częstotliwość i napięcie należy utrzymać na poziomie wartości znamionowych
3	Jak w lp. 2, lecz przy pracy dorywczej i pracy ciągłej ze zmiennym obciążeniem	100	15	Jak wyżej
4	Prądu stałego	50	15	Napięcia należy utrzymać na poziomie wartości znamionowej

10.1.8 Maszyny elektryczne prądu stałego i przemiennego powinny bez uszkodzeń i trwałych odkształceń wytrzymać zwiększoną prędkość obrotową w ciągu 2 minut. Wymaganie to dotyczy odpowiednio:

- .1 prądnic, przetwornic maszynowych, sprzęgieł elektrycznych i hamulców – 120% znamionowej prędkości obrotowej, lecz co najmniej o 3% więcej od największej liczby obrotów, które występują w stanie nieustalonym (przejściowym);
- .2 silników szeregowych – 120% największej dopuszczalnej prędkości obrotowej wymienionej na tabliczce znamionowej, nie mniej jednak niż 150% znamionowej prędkości obrotowej;
- .3 wszystkich pozostałych silników (poza wymienionymi wyżej) – 120% największej prędkości obrotowej przy biegu jałowym.

10.1.9 Wymagania dotyczące prób maszyn elektrycznych są podane w *Publikacji Nr 42/P – Próby maszyn elektrycznych*.

10.2 Pierścienie, komutatory, szczotki, łożyska

10.2.1 Maszyny elektryczne prądu stałego o mocy 200 kW lub większej należy wyposażyć we wzierniki umożliwiające obserwację stanu komutatora i szczotek bez konieczności demontażu pokryw.

10.2.2 Dopuszczalne zużycie komutatora lub pierścieni ślizgowych powinno być oznaczone na ich czołowej stronie. Dopuszczalne zużycie nie powinno być mniejsze niż 20% wysokości wycinków komutatorowych lub pierścieni ślizgowych.

10.2.3 Należy przewidzieć możliwość mechanicznej obróbki komutatora bez wyjmowania wirnika z maszyny, jeżeli masa wirnika przekracza 1000 kg.

10.2.4 Od/doprowadzenie prądu ze/do szczotki powinno odbywać się za pomocą giętkiej miedzianej linki, a nie poprzez sprężynę szczotkotrzymacza.

10.2.5 W maszynach elektrycznych prądu stałego należy wyraźnie i trwale oznaczyć prawidłowe ustawienie szczotek. Maszyny prądu stałego powinny być tak wykonane, aby pracowały we wszystkich stanach pracy przy stałym położeniu szczotek.

10.2.6 Maszyny elektryczne komutatorowe powinny pracować praktycznie bez iskrzenia przy dowolnej wartości obciążenia w granicach od biegu jałowego do obciążenia znamionowego. Przy wymaganych przeciążeniach, nawrotach i rozruchu nie powinno występować iskrzenie w stopniu wywołującym uszkodzenie szczotek lub komutatora.

10.2.7 Konstrukcja łożysk powinna być taka, aby uniemożliwiała rozbryzgiwanie i rozplływanie się oleju wzdłuż wału i jego przedostawanie się na uzwojenia maszyny lub na części znajdujące się pod napięciem.

10.2.8 Korpusy łożysk ślizgowych powinny być zaopatrzone w otwory przelewowe umożliwiające odpływ nadmiaru oleju i w wieczko do kontroli poziomu oleju, a maszyny o mocy 100 kW (kVA) lub większej powinny mieć zainstalowany wskaźnik poziomu oleju.

10.2.9 Instalacje smarowania obiegowego pod ciśnieniem należy wyposażyć w urządzenia do kontroli ciśnienia oleju podawanego do łożyska.

10.2.10 W uzasadnionych przypadkach należy przedsięwziąć środki zapobiegające przepływowi prądów błądzących przez łożyska maszyn.

10.2.11 Łożyska prądnic napędzanych pasami lub łańcuchami przez główny układ napędowy statku powinny być skonstruowane z uwzględnieniem sił wynikających z naciągu poprzecznego.

10.3 Hamulce elektromagnetyczne

10.3.1 Zadziałanie hamulca (hamowanie) powinno następować przy zaniku napięcia na cewce napędowej.

10.3.2 Obniżenie napięcia o 30% w stosunku do napięcia znamionowego, gdy uzwojenie hamulca jest nagrzane, nie powinno spowodować zahamowania.

10.3.3 Hamulce elektromagnetyczne powinny mieć możliwość zwalniania ręcznego.

10.3.4 Hamulce elektromagnetyczne powinny mieć co najmniej dwie sprężyny dociskowe.

10.3.5 Uzwojenia bocznikowe zwalniaków z uzwojeniami mieszanymi należy tak dobrać, aby mogły utrzymać hamulce w stanie zwolnionym nawet wtedy, gdy przez uzwojenie szeregowie nie płynie prąd.

10.3.6 Uzwojenia bocznikowe hamulców należy tak wykonać lub zabezpieczyć, aby nie mogły być uszkodzone przez przepięcia powstające w czasie ich wyłączania.

10.4 Czujniki temperatury

10.4.1 Stojany maszyn prądu przemiennego o mocy większej niż 500 kVA lub o długości poosiowej czynnego żelaza większej niż 1000 mm należy wyposażyć w czujniki temperatury rozmieszczone w tych miejscach, w których należy spodziewać się wystąpienia najwyższych temperatur.

10.4.2 W silnikach elektrycznych przeznaczonych do pracy dorywczej lub przerywanej zaleca się stosowanie wbudowanych czujników temperatury.

10.4.3 W silnikach elektrycznych napędu wciągarek zaleca się stosować wbudowane czujniki temperatury. Czujniki należy tak dobrać, aby powodowały wyłączenie silnika, gdy przyrost temperatury dopuszczalny dla zastosowanej izolacji zostanie przekroczony o więcej niż 30%

Zaciski przewodów wyprowadzonych z czujników należy umieszczać w łatwo dostępnym miejscu.

10.5 Regulacja napięcia

10.5.1 Prądnice prądu przemiennego

10.5.1.1 Każda prądnica prądu przemiennego powinna mieć oddzielny niezależny układ do samoczynnej regulacji napięcia.

10.5.1.2 Uszkodzenia w układzie automatycznej regulacji napięcia prądnic nie powinny powodować powstania niedopuszczalnie wysokich napięć na zaciskach prądnic.

10.5.1.3 Prądnice prądu przemiennego powinny mieć zapas wzbudzenia, dostateczny do utrzymania w przeciągu 2 minut napięcia znamionowego z tolerancją do 10%, przy przeciążeniu prądnicy prądem równym 150% prądu znamionowego i współczynnika mocy równym 0,6.

10.5.1.4 Prądnice prądu przemiennego o mocy 50 kVA lub większej wraz z ich układami wzbudzenia i regulacji napięcia powinny przy zwarciach wytrzymywać trzykrotny prąd znamionowy w ciągu 2 sekund.

10.5.1.5 Wartość szczytowa prądu zwarcia prądnic synchronicznych przy zwarciu trójfazowym w czasie pracy przy napięciu znamionowym nie powinna przekraczać 15-krotnej wartości szczytowej prądu znamionowego.

10.5.1.6 Prądnice prądu przemiennego powinny mieć układ regulacji napięcia tak dopasowany do charakterystyk regulacyjnych silników napędowych, aby przy zmianach obciążenia od biegu jałowego do obciążenia znamionowego, przy znamionowym współczynniku mocy, utrzymywane było napięcie znamionowe z tolerancją do $\pm 2,5\%$ (w przypadku zespołów awaryjnych do $\pm 3,5\%$).

Dla prądnic podstawowych dopuszczalne jest utrzymanie stałości napięcia w granicach $\pm 3,5\%$ wartości znamionowej przy zmianach współczynnika mocy w zakresie od 0,6 do 0,9, z wyjątkiem współczynnika znamionowego.

Powyższe wymaganie dotyczy pracy zespołu prądotwórczego przy znamionowej prędkości obrotowej i znamionowym obciążeniu prądnicy.

10.5.1.7 Nagła zmiana symetrycznego obciążenia prądnicy pracującej ze znamionową liczbą obrotów i przy znamionowym napięciu oraz przy istniejącym obciążeniu i współczynniku mocy, nie powinna spowodować obniżenia napięcia do wartości niższej niż 85%, ani podwyższenia do wartości wyższej niż 120% napięcia znamionowego.

Po takiej zmianie napięcie prądnicy powinno być po upływie czasu nie dłuższego niż 1,5 sekundy przywrócone do wartości znamionowej, z tolerancją $\pm 3\%$. Dla zespołów awaryjnych wartości te mogą być zwiększone do $\pm 4\%$ napięcia znamionowego oraz do 5 sekund.

Jeżeli brak dokładnych danych dotyczących wartości załączonego nagle obciążenia prądnicy, można przyjąć wartość załączonego nagłego obciążenia równą 60% prądu znamionowego, przy indukcyjnym współczynniku mocy nie większym niż 0,4, załączanego przy biegu jałowym, a następnie odłączanego.

11 TRANSFORMATORY

11.1 Wymagania ogólne

11.1.1 Na obiektach, na których oświetlenie i inne ważne urządzenia zasilane są przez transformatory, należy przewidzieć co najmniej 2 transformatory o takiej mocy, aby przy wypadnięciu z ruchu największego z nich pozostałe były w stanie zapewnić pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną we wszystkich warunkach pracy.

W przypadku zastosowania w rozdzielnicy głównej sekcjonowanych szyn zbiorczych, transformatory należy podłączyć do różnych sekcji.

11.1.2 Należy stosować transformatory suche chłodzone powietrzem. Stosowanie transformatorów innej konstrukcji (np. chłodzonych cieczą) podlega odrębnemu rozpatrzeniu PRS.

11.1.3 Uzwojenia transformatorów dla napięć pierwotnych i wtórnych powinny być elektrycznie rozdzielone.

11.2 Przeciżenia, zmienność napięcia i praca równoległa

11.2.1 Transformatory powinny wytrzymać przeciążenie równe 10% mocy znamionowej w czasie 1 godziny oraz przeciążenie równe 50% mocy znamionowej w czasie 5 minut.

11.2.2 Zmienność napięcia pomiędzy biegiem jałowym i obciążeniem znamionowym przy obciążeniu czynnym nie powinna przekraczać 5% dla transformatorów o mocy do 6,3 kVA oraz 2,5% dla transformatorów o mocy większej niż 6,3 kVA.

11.2.3 Transformatory przeznaczone do pracy równoległej powinny mieć zgodne grupy połączeń i jednakowe przekładnie, a ich napięcia zwarcia powinny być takie, aby prąd obciążenia dowolnego transformatora w stosunku do jego mocy nie różnił się proporcjonalnie o więcej niż 10% prądu znamionowego, przy pełnym obciążeniu.

11.2.4 Przy pracy równoległej moc znamionowa najmniejszego transformatora nie powinna być mniejsza od połowy mocy znamionowej największego transformatora.

12 URZĄDZENIA ENERGOELEKTRONICZNE

12.1 Wymagania ogólne

12.1.1 W urządzeniach energoelektronicznych należy stosować krzemowe elementy półprzewodnikowe. Stosowanie elementów innego typu podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

12.1.2 Urządzenia energoelektroniczne, w których straty mocy przekraczają 500 W, powinny mieć podgrzewanie zapewniające podtrzymanie temperatury wyższej o co najmniej 3°C od temperatury otaczającego powietrza.

12.1.3 Urządzenia energoelektroniczne powinny mieć zapewnione chłodzenie powietrzem (naturalne lub wymuszone). Możliwość chłodzenia cieczą podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

12.1.4 W urządzeniach energoelektronicznych z chłodzeniem wymuszonym należy przewidzieć zabezpieczenia zapewniające zmniejszenie lub wyłączenie obciążenia przy wyłączonym chłodzeniu, a także uruchomienie sygnalizacji świetlnej i dźwiękowej przekroczenia maksymalnej temperatury dopuszczalnej wewnątrz urządzenia.

12.1.5 Urządzenia energoelektroniczne należy wyposażyć w odpowiednie do ich przeznaczenia przyrządy pomiarowe. Na skalach przyrządów pomiarowych powinny być oznaczone maksymalne dopuszczalne wartości parametrów. Na skalach mierników temperatury powietrza chłodzącego przy chłodzeniu wymuszonym powinna być wyraźnie oznaczona maksymalna dopuszczalna temperatura powietrza chłodzącego.

12.2 Dopuszczalne parametry zniekształceń napięcia

12.2.1 Współczynnik K , dotyczący zniekształceń napięcia sieci powodowanych pracą urządzeń energoelektronicznych, nie powinien być większy niż 10%. Stosowanie urządzeń energoelektronicznych powodujących zniekształcenia napięcia przekraczające podany zakres podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS. Współczynnik zniekształceń, K , należy określać wg wzoru:

$$K = \frac{1}{U_n} \cdot \sqrt{\sum_{v=2}^n U_v^2} \cdot 100 \quad [\%] \quad (12.2.1)$$

gdzie:

U_n – wartość skuteczna napięcia sieci,

U_v – wartość skuteczna v -tej harmonicznej napięcia,

v – rząd wyższej harmonicznej.

12.2.2 Współczynnik u_w , określający maksymalne względne odchylenie chwilowej wartości napięcia od pierwszej harmonicznej, nie powinien przekraczać 30%. Współczynnik u_w należy określać wg wzoru:

$$u_w = \frac{\Delta U_m}{\sqrt{2}U_1} \cdot 100 \quad [\%] \quad (12.2.2)$$

gdzie:

ΔU_m – wartość maksymalna odchylenia,

U_1 – wartość skuteczna pierwszej harmonicznej napięcia.

12.3 Wymagania konstrukcyjne

12.3.1 Zasilacze półprzewodnikowe powinny być wykonane zgodnie z normą IEC 60950-1. Przetwornice do silnikowych napędów powinny być wykonane zgodnie z normą IEC 61800-5-1.

12.3.2 Dane znamionowe określają 100% obciążenie ciągłe oraz podają wielkość przeciążenia i maksymalny czas jego trwania.

12.3.3 Przetwornice do silnikowych napędów (w tym układy do łagodnego rozruchu) powinny wytrzymać bez przegrzania co najmniej dwa rozruchy następujące niezwłocznie po zatrzymaniu lub rozruchy ze stanu zimnego.

12.3.4 Prostowniki ładowania, pracujące buforowo z baterią akumulatorów, powinny mieć wystarczającą moc do pokrycia zapotrzebowania wszystkich podłączonych do sieci odbiorników oraz do naładowania baterii do 80% pojemności znamionowej w ciągu 10 godzin.

12.4 Układy sterowania i sygnalizacja

12.4.1 Urządzenia ergoelektroniczne powinny mieć sygnalizację świetlną o załączeniu oraz wyłączeniu obwodów siłowych i obwodów sterowania.

12.4.2 Obwody siłowe powinny być elektrycznie oddzielone od obwodów sterowania.

12.4.3 Długostrwała różnica prądów w gałęziach równoległych nie powinna być większa niż 10% wartości prądu średniego.

12.4.4 Uszkodzenie poszczególnych zaworów prostowniczych nie powinno mieć wpływu na pracę urządzeń ergoelektronicznych. Należy przewidzieć automatyczną regulację obciążenia, uniemożliwiającą przekroczenie dopuszczalnych obciążeń dla poszczególnych zaworów prostowniczych. Przy uszkodzeniu poszczególnych zaworów prostowniczych powinna uruchamiać się sygnalizacja świetlna i dźwiękowa.

12.4.5 Asymetrię impulsów sterowniczych układu sterowania przekształtnika ($\Delta\alpha$) należy określać wg wzoru:

$$\Delta\alpha = \delta_k - \frac{360}{n} \quad (12.4.5)$$

gdzie:

δ_k – odległość między impulsami sąsiednich kanałów, stopnie elektryczne,

n – liczba kanałów sterowania.

$\Delta\alpha$ nie powinna przekraczać ± 3 stopni elektrycznych w dowolnym punkcie przedziału regulacji.

13 AKUMULATORY

13.1 Wymagania ogólne

13.1.1 Właściwości akumulatorów powinny być co najmniej takie, aby po 28-dobowym postoju bez obciążenia w temperaturze $25 \pm 5^\circ\text{C}$ samowyladowanie akumulatorów nie było większe niż 30% pojemności znamionowej dla akumulatorów kwasowych i 25% dla akumulatorów zasadowych.

13.1.2 Naczynia akumulatorów i zamknięcia otworów należy tak wykonywać, aby przy przechyle naczynia w dowolnym kierunku od pionu o kąt do 40° elektrolit nie wylewał się i nie rozpryskiwał.

Korki należy wykonywać z materiału trwałego i odpornego na działanie elektrolitu. Korek powinien być tak skonstruowany, aby nie dopuszczał do wytworzenia się w akumulatorze nadmiernego ciśnienia gazu.

13.1.3 Należy stosować takie zalewy, które nie zmieniają swoich właściwości i nie ulegają uszkodzeniom przy zmianach temperatury otoczenia w granicach od -30°C do $+60^\circ\text{C}$.

13.1.4 Materiały stosowane do wykonania skrzynek akumulatorowych powinny być odporne na szkodliwe działanie elektrolitu. Poszczególne ogniwa umieszczone w skrzyniach należy tak zamocować, aby ich wzajemne przemieszczanie się było niemożliwe

13.2 Pomieszczenia akumulatorów

13.2.1 Baterie akumulatorów o napięciu powyżej bezpiecznego oraz baterie o mocy powyżej 2 kW (obliczonej z największego prądu ładowania i napięcia znamionowego) należy umieszczać w specjalnych dostępnych z pokładu pomieszczeniach lub w odpowiednich skrzynkach ustawionych na pokładzie. Pomieszczenia te powinny być zamkniętymi pomieszczeniami ruchu elektrycznego. Baterie o mocy od 0,2 do 2 kW mogą być ustawiane w skrzynkach lub w szafach umieszczonych wewnątrz pomieszczeń nie zagrożonych wybuchem.

Baterie akumulatorów przeznaczone do elektrycznego rozruchu silników spalinowych, oprócz agregatów awaryjnych, mogą być umieszczone w maszynowni w specjalnych skrzyniach lub szafach z dostateczną wentylacją.

Baterie akumulatorów o mocy mniejszej niż 0,2 kW można w zasadzie ustawiać w dowolnym pomieszczeniu, z wyjątkiem pomieszczeń mieszkalnych, pod warunkiem że akumulatory będą chronione przed działaniem wody i uszkodzeniami mechanicznymi oraz nie będą wpływać szkodliwie na otaczające urządzenia.

13.2.2 Akumulatorów zasadowych i kwasowych nie należy umieszczać w tym samym pomieszczeniu lub w tej samej skrzyni.

Naczynia i przyrządy przeznaczone dla baterii akumulatorów z różnymi elektrolitami powinny być przechowywane oddzielnie.

13.2.3 Wnętrze pomieszczeń lub skrzyń akumulatorów oraz wszystkie części konstrukcyjne, podlegające szkodliwemu działaniu elektrolitu lub gazu, powinny być odpowiednio zabezpieczone.

13.2.4 Baterie akumulatorowe oraz poszczególne ogniwa powinny być dobrze zamocowane. Przy ustawianiu ich na stojakach, odległość od pokładu do korków górnego piętra ogniw nie powinna przekraczać 1500 mm.

13.2.5 Przy ustawianiu baterii akumulatorów lub poszczególnych ogniw należy zastosować podkładki i przekładki dystansowe, zapewniające ze wszystkich stron szczeliny dla swobodnej cyrkulacji powietrza, o szerokości co najmniej 15 mm.

13.2.6 Na drzwiach wejściowych akumulatorni lub obok nich oraz na skrzyniach z akumulatorami należy umieścić napisy ostrzegające o niebezpieczeństwie wybuchu.

13.2.7 Baterii akumulatorów, które nie są hermetycznie szczelne, nie wolno umieszczać w pomieszczeniach mieszkalnych. Umieszczenie baterii hermetycznie szczelnych w pomieszczeniach mieszkalnych należy każdorazowo uzgodnić z PRS.

13.2.8 W akumulatorni nie należy instalować żadnych urządzeń elektrycznych z wyjątkiem opraw oświetleniowych w wykonaniu przeciwwybuchowym oraz kabli prowadzonych do akumulatorów i opraw oświetleniowych

13.3 Ogrzewanie

13.3.1 Akumulatornie, w których podczas eksploatacji temperatura może obniżyć się poniżej +5°C, z wyjątkiem skrzyń lub szaf akumulatorowych ustawionych na pokładzie, powinny być ogrzewane. Ogrzewanie akumulatorni może odbywać się kosztem ciepła przyległych pomieszczeń lub za pośrednictwem grzejników wodnych albo parowych umieszczonych w akumulatorni.

13.3.2 Zawory instalacji grzewczej powinny być umieszczane na zewnątrz akumulatorni.

13.3.3 Do ogrzewania akumulatorni nie należy stosować instalacji klimatyzacyjnej.

13.4 Wentylacja

13.4.1 Akumulatornie i skrzynie akumulatorów powinny mieć zapewnioną odpowiednią wentylację, zapobiegającą tworzeniu się i gromadzeniu mieszanek wybuchowych.

Instalacja wentylacji powinna odpowiadać wymaganiom podanym w podrozdziale 11.8 *Części VI – Urządzenia maszynowe i urządzenia chłodnicze, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS*.

13.4.2 Akumulatornie z wentylacją mechaniczną powinny mieć urządzenia uniemożliwiające załączenie ładowania baterii akumulatorów przed uruchomieniem wentylacji. Ładowanie akumulatorów powinno być tak rozwiązane, aby wyłączało się samoczynnie w przypadku zatrzymania się wentylatorów.

13.5 Ładowanie baterii akumulatorów

13.5.1 Urządzenia do ładowania baterii akumulatorów rozruchowych agregatu awaryjnego, awaryjnej pompy pożarowej i baterii akumulatorów zasilających ważne urządzenia powinny być wydzielone i niezależne. Zasilane powinny być z szyn rozdzielnic głównej.

13.5.2 Urządzenia do ładowania, pracujące buforowo z baterią akumulatorów, powinny mieć dostateczną moc do pokrycia zapotrzebowania wszystkich przyłączonych do sieci odbiorników oraz do naładowania baterii do 80% pojemności znamionowej w ciągu 10 godzin.

13.5.3 Układ ładowania powinien umożliwiać pomiar napięcia na zaciskach baterii oraz pomiar prądu ładowania, a dla awaryjnych źródeł energii również pomiar prądu rozładowania.

13.5.4 Na platformach, które są wyposażone w przenośne lampy akumulatorowe lub przenośne środki łączności, należy przewidzieć urządzenia do ładowania akumulatorów tego wyposażenia.

13.6 Sygnalizacja i kontrola pracy baterii

13.6.1 Dźwiękowy i świetlny alarm powinien być podawany w stacji kontrolnej jeżeli nastąpi awaria układu ładowania baterii akumulatorów, obniżenie napięcia na baterii akumulatorów lub nastąpi awaria wentylacji mechanicznej.

13.7 Rozruch elektryczny silników spalinowych

13.7.1 Na platformach, na których zastosowano elektryczny rozruch silników spalinowych, powinny być zainstalowane co najmniej dwie baterie wspólne do rozruchu wszystkich silników spalinowych.

Należy przewidzieć stały układ przełączający, zapewniający możliwość wykorzystania dowolnej baterii do rozruchu dowolnego silnika spalinowego i uniemożliwiający równoległe połączenie baterii.

W przypadku gdy jest zastosowany tylko jeden silnik spalinowy, do jego rozruchu można zainstalować jedną baterię akumulatorów.

13.7.2 Baterie rozruchowe mogą być używane tylko do rozruchu i do zasilania układów kontrolnych silników spalinowych, do rozruchu których są przeznaczone. Należy zapewnić ciągłe doładowywanie baterii.

13.8 Charakterystyka baterii

13.8.1 Każda bateria rozruchowa powinna być obliczona na prąd rozładowania występujący w czasie rozruchu, odpowiadający maksymalnemu prądowi rozruchowemu rozrusznika elektrycznego o największej mocy.

13.8.2 Pojemność każdej baterii powinna zapewniać nie mniej niż 6 rozruchów przygotowanego do rozruchu silnika spalinowego, a w przypadku dwóch lub większej liczby silników – nie mniej niż 3 rozruchy każdego silnika.

13.8.3 Przy obliczaniu pojemności baterii rozruchowej należy założyć, że czas trwania każdego rozruchu wynosi co najmniej 5 sekund.

14 APARATY ELEKTRYCZNE I SPRZĘT INSTALACYJNY

14.1 Aparaty elektryczne

14.1.1 Łączniki o stykach przewidzianych do wymiany powinny być tak wykonane, aby wymiana styków była możliwa przy stosowaniu normalnych narzędzi i bez konieczności demontażu łącznika lub jego podstawowych podzespołów.

14.1.2 Wszystkie łączniki niemanewrowe, z wyjątkiem łączników instalacyjnych kabinowych, należy wyposażyć w mechaniczne lub elektryczne wskaźniki położenia styków.

14.1.3 Nastawniki i sterowniki powinny mieć mechanizmy ustalające poszczególne położenia stopni kontaktowych, przy czym położenie zerowe powinno być lepiej wyczuwalne od innych położzeń. Nastawniki i sterowniki należy wyposażyć w skalę oraz we wskaźnik położenia.

14.1.4 Aparaty rozruchowo-nastawcze, z wyjątkiem stosowanych do ciągłej regulacji, należy tak wykonać, aby położenia krańcowe i pośrednie na poszczególnych stopniach sterowania były łatwo wyczuwalne, a ruch poza położenia krańcowe niemożliwy.

14.2 Elementy układów sterowania oraz wyposażenie pomiarowe

14.2.1 Sterowania obwodów niezbędnych i ważnych powinny być odseparowane od siebie i nie powinny być usytuowane w tej samej obudowie.

14.2.2 Aparatura sterownicza urządzeń niezbędnych i ważnych powinna być od siebie niezależna i powinna być podzielona na dwa stanowiska sterowania lub rozdzielnice.

14.2.3 Sterowanie urządzeń niezbędnych i ważnych nie powinno być zależne od żadnych wspólnych sterowań, takich jak np. styczniki awaryjnych stopów.

14.2.4 Zwarcia w żarówkach lampek sygnalizacyjnych nie mogą stanowić zagrożenia dla systemu sterowania.

14.2.5 Przyrządy pomiarowe i przekładniki powinny mieć klasę nie niższą niż 2,5.

Należy stosować przyrządy pomiarowe o zakresie pomiarowym skali nie mniejszym niż:

- .1 woltomierz – 120% napięcia znamionowego;
- .2 amperomierz dla prądnic pracujących indywidualnie oraz odbiorników – 130% prądu znamionowego;
- .3 amperomierz dla prądnic pracujących równoległe – zakres skali prądu obciążenia równy 130% prądu znamionowego;
- .4 watomierz dla prądnic pracujących indywidualnie – 130% mocy znamionowej;
- .5 watomierz dla prądnic pracujących równoległe – zakres skali mocy obciążenia równy 130% i zakres skali mocy zwrotnej równy 15% mocy znamionowej;
- .6 częstotściomierz – $\pm 10\%$ częstotliwości znamionowej.

14.3 Gniazda wtyczkowe i wtyczki

14.3.1 Gniazda wtyczkowe i wtyczki o prądzie znamionowym nie większym niż 16 A powinny być tak zbudowane, aby załączać i wyłączać prąd znamionowy poprzez wkładanie i wyjmowanie wtyczki.

14.3.2 Gniazda wtyczkowe o prądzie znamionowym większym niż 16 A powinny mieć wbudowane łączniki. Takie gniazda należy wyposażyć w blokadę uniemożliwiającą wyjęcie i włożenie wtyczki wtedy, gdy łącznik w gnieździe wtyczkowym znajduje się w pozycji „załączony”

14.3.3 Gniazda wtyczkowe i wtyczki na napięciu wyższe niż bezpieczne powinny mieć styki do podłączenia żył kabla uziemiającego obudowy przyłączanych odbiorników.

14.3.4 Gniazda wtyczkowe i wtyczki powinny mieć taką konstrukcję, aby nie było możliwe włożenie do gniazda tylko jednego kołka, ani włożenie kołka prądowego do tulei uziemiającej, a konstrukcja gniazd przeznaczonych do podłączenia silników (lub urządzeń), których kierunek obrotów (lub działanie) zależy od kolejności faz lub biegunów powinna ponadto uniemożliwiać zmianę kolejności faz lub biegunów.

Przy wkładaniu wtyczki do gniazda powinno najpierw nastąpić zetknięcie się kołka uziemiającego z tuleją uziemiającą, a dopiero potem połączenie części przeznaczonych do przewodzenia prądu.

14.3.5 Części stykowe połączeń wtyczkowych powinny mieć taką konstrukcję i wymiary, aby umożliwić połączenie wtyczek z gniazdem wtyczkowym o innym napięciu znamionowym.

15 URZĄDZENIA GRZEWCZE

15.1 Wymagania ogólne

15.1.1 Należy stosować tylko urządzenia grzewcze typu stacjonarnego.

15.1.2 Urządzenia grzewcze powinny być zasilane z rozdzielnic głównej lub z przeznaczonej do tego celu rozdzielnic grupowej. Pojedyncze ogrzewacze wewnętrzne, pobierające prąd nie większy niż 10 A mogą być zasilane z rozdzielnic oświetleniowych.

15.1.3 Części nośne konstrukcji urządzeń grzewczych oraz wewnętrzne powierzchnie obudowy należy w całości wykonywać z materiałów niepalnych.

15.1.4 Dopuszczalny prąd upływnościowy w stanie nagrzanym stałych urządzeń grzewczych nie powinien być większy niż 1 mA na każdy 1 kW mocy znamionowej każdego oddzielnie załączonego elementu grzewczego, a dla całego urządzenia nie powinien być większy niż 10 mA.

15.1.5 Urządzenia grzewcze należy tak konstruować, aby temperatura części, którymi powinien posługiwać się personel obsługujący lub dotknięcie których jest możliwe, nie osiągała wartości wyższej od podanej w tabeli 15.1.5.

Tabela 15.1.5

Lp.	Wyszczególnienie	Temperatura dopuszczalna [°C]	
1	Rękojeści sterownicze lub inne części, którymi przez dłuższy czas powinien posługiwać się personel	metalowe	55
		inne	65
2	Rękojeści lub uchwyty dotykane przez krótki czas	metalowe	60
		inne	70
3	Obudowy ogrzewaczy wewnętrznych przy temperaturze otoczenia 20°C	80	
4	Powietrze wychodzące z ogrzewaczy wewnętrznych	110	

15.2 Ogrzewacze wewnętrzne

15.2.1 Ogrzewacze wewnętrzne powinny być przeznaczone do instalowania na stałe.

Ogrzewacze należy wyposażyć w odpowiedni układ odłączający zasilanie w przypadku przekroczenia temperatury dopuszczalnej dla obudowy ogrzewacza.

15.2.2 Ogrzewacze wewnętrzne powinny być instalowane zgodnie z wymaganiami podrozdziału 7.5 Części V – *Ochrona przeciwpożarowa, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich*, PRS.

15.2.3 Jeżeli ogrzewacze nie mają wbudowanych łączników, to łączniki takie należy zainstalować w pomieszczeniu, w którym zainstalowano dany ogrzewacz. Łączniki powinny odłączać zasilanie na wszystkich biegunach lub fazach.

15.2.4 Konstrukcja osłon ogrzewaczy wewnętrznych powinna być taka, aby kładzenie na nich jakichkolwiek przedmiotów było utrudnione.

15.2.5 Zainstalowane na stałe urządzenia grzewcze na napięciu 380 V, które można instalować zgodnie z 4.2.2, powinny mieć osłony uniemożliwiające dostęp do części pod napięciem bez użycia specjalnych narzędzi. Na osłonach należy umieścić napisy z podaniem wysokości napięcia.

15.3 Kuchenne urządzenia grzewcze

Kuchenne urządzenia grzewcze należy tak wykonywać, aby nie można było dotknąć naczyniem części pod napięciem i aby wylewanie się gotowanego pokarmu nie powodowało zwarć ani uszkodzeń izolacji.

15.4 Podgrzewacze oleju i paliwa

15.4.1 Podgrzewacze elektryczne mogą być stosowane do podgrzewania oleju i paliwa o temperaturze zapłonu par ponad 60°C – pod warunkiem spełnienia wymagań podanych w 15.4.2 i 15.4.3.

15.4.2 Urządzenia podgrzewające rurociągi oleju i paliwa należy wyposażyć w środki regulujące temperaturę, w świetlną sygnalizację warunków pracy urządzenia oraz w świetlną i dźwiękową sygnalizację niesprawności układu lub przekroczenia dopuszczalnej temperatury.

15.4.3 Urządzenia podgrzewające olej i paliwo w zbiornikach, zgodnie z wymaganiami podrozdziału 12.3 Części VI – *Urządzenia maszynowe i urządzenia chłodnicze, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich* PRS, należy wyposażyć w środki regulujące temperaturę podgrzewanego czynnika, czujniki temperatury powierzchni elementów grzejnych, czujniki minimalnego poziomu i środki odłączające zasilanie podgrzewaczy przy przekroczeniu dopuszczalnego górnego zakresu temperatury i przy obniżeniu poziomu czynnika poniżej minimalnego.

Urządzenia te należy wyposażyć w świetlną sygnalizację warunków pracy oraz w świetlną i dźwiękową sygnalizację niesprawności układu.

15.4.4 Parowe lub elektryczne podgrzewacze stosowane w instalacjach paliwa i oleju smarowego należy wyposażyć, dodatkowo do układu regulacji temperatury, co najmniej w sygnalizację alarmową wysokiej temperatury lub zaniku przepływu. Jeżeli podczas podgrzewania temperatura zapłonu czynnika podgrzewanego nie może zostać osiągnięta, to sygnalizacja taka nie jest wymagana.

Należy przewidzieć wyłącznik bezpieczeństwa, z ręcznym ponownym załączeniem, uniemożliwiający osiągnięcie przez powierzchnię elementu grzejnego temperatury wyższej niż 220°C, co powinno być realizowane poprzez odłączenie napięcia zasilającego. Wyłącznik bezpieczeństwa powinien być niezależny od czujnika wykorzystywanego do automatycznej regulacji temperatury.

Podgrzewacze paliwa i oleju smarowego należy zainstalować zgodnie z 12.2 Części VI – *Urządzenia maszynowe i urządzenia chłodnicze, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich* PRS.

16 KABLE I PRZEWODY

16.1 Wymagania ogólne

16.1.1 Należy stosować kable typu okrętowego, wykonane z materiałów wolno rozprzestrzeniających płomień, spełniające wymagania publikacji IEC 60332-1 lub im równoważne, odpowiadające wymaganiom niniejszego rozdziału lub uzgodnionym z PRS normom krajowym i międzynarodowym, w tym publikacjom IEC 60092-3, 60092-350, 60092-351, 60092-352, 60092-353, 60092-354, 60092-359, 60092-373, 60092-374, 60092-375 oraz 60092-376.

16.1.2 Kable teleinformatyczne, telefoniczne oraz współosiowe powinny spełniać wymagania publikacji IEC: 60092-351, 60092-373, 60092-374, 60092-375 oraz 60331-23. Kable światłowodowe powinny spełniać wymagania publikacji IEC 60331-25.

16.1.3 W miejscach, gdzie wymagane jest stosowanie kabli ognioodpornych, kable takie powinny spełniać dodatkowo wymagania publikacji IEC 60331. Kable typu ognioodpornego powinny być łatwo rozróżnialne.

16.1.4 Możliwość zastosowania kabli innych typów podlega każdorazowo odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

16.1.5 Wymagania niniejszego rozdziału nie dotyczą kabli siłowych na napięcia ponad 1000V.

16.2 Żyły

16.2.1 Żyły kabli przeznaczonych do zasilania ważnych urządzeń powinny być wielodrutowe. W tabeli 16.2.1 podane są znamionowe liczby drutów w żyłach.

Tabela 16.2.1

Lp.	Znamionowy przekrój żył [mm ²]	Najmniejsza liczba drutów w żyłach	
		żyły okrągłe nieprasowane	prasowane żyły okrągłe i sektorowe
1	0,5 – 6	7	–
2	10 – 16	7	6
3	25 – 35	19	6
4	50 – 70	19	15
5	95	37	15
6	120 – 185	37	30
7	240 – 300	61	30

Uwaga: Stosunek znamionowych średnic dowolnych dwóch drutów w żyłach kabli prasowanych mechanicznie nie powinien przekraczać wartości 1 : 1,3, a dla żył formowanych geometrycznie nieprasowanych 1 : 1,8.

16.2.2 Pojedyncze druty w wielodrutowych żyłach kabli należy łączyć w sposób niepogarszający mechanicznych i elektrycznych właściwości drutu i niezmnijający przekroju drutu i całej żyły. Odległości pomiędzy połączeniami poszczególnych drutów wzdłuż żyły nie powinny być mniejsze niż 500 mm.

16.2.3 Poszczególne druty żył miedzianych z izolacją gumową powinny być ocynowane lub pokryte innym odpowiednim stopem.

Można nie stosować cynowania ani innego przeciwkorozyjnego pokrycia zewnętrznej warstwy lub wszystkich drutów żyły z izolacją gumową, jeśli przez wytwórnictwo zostaną przewidziane środki gwarantujące, że gumowa izolacja nie wpłynie szkodliwie na metal żyły. Dla żył z izolacją innego rodzaju cynowanie nie jest wymagane.

16.3 Materiały izolacyjne

16.3.1 Rodzaje izolacji, które mogą być stosowane do izolowania żył w kablach, podane są w tabeli 16.3.1. Stosowanie innych rodzajów izolacji podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

Tabela 16.3.1

Oznaczenie izolacji	Znormalizowane typy materiałów izolacyjnych	Dopuszczalna temperatura pracy [°C] ¹⁾
PVC/A	Polichlorek winylu – zwykły	60
V75 PVC/D	Polichlorek winylu – ciepłoodporny	75
EPR	Guma etylenowo-propylenowa	85
XLPE	Polietylen usieciowiony	85
S95	Guma silikonowa	95
HF EPR	Guma etylenowo-propylenowa bezchlorowcowa	85
HF XLPE	Polietylen usieciowiony bezchlorowcowy	85
HF S95	Guma silikonowa bezchlorowcowa	95
HF 85	Materiał usieciowiony dla kabli z powłoką bezchlorowcową	85

¹⁾ Temperatura przewodu do obliczenia dopuszczalnej długotrwałej obciążalności prądowej kabli.

16.4 Powłoki ochronne

16.4.1 Powłoki ochronne kabli i przewodów mogą być wykonane z materiałów podanych w tabeli 16.4.1.

Możliwość stosowania powłok ochronnych z innych materiałów podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

16.4.2 Powłoki ochronne powinny być jednakowej grubości, w granicach dopuszczalnych tolerancji, na całej długości odcinka fabrykacyjnego i powinny obejmować kabel lub przewód współśrodkowo.

Powłoki powinny tworzyć szczelną oponę ściśle przylegającą do chronionego ośrodka.

Tabela 16.4.1

Oznaczenie	Typ niemetalowej szczelnej powłoki ochronnej	Maksymalna temperatura pracy kabli w powłoce ochronnej, [°C]
ST1	Polichlorek winylu – zwykły	60
ST2	Polichlorek winylu – ciepłoodporny	85
SE1	Guma polichloroprenowa	85
SH	Chlorosulfonowany polietylen	85
SHF1	Materiał termoplastyczny bezchlorowcowy	85
SHF2	Materiał termoutwardzalny bezchlorowcowy	85

16.5 Uzbrojenie

16.5.1 Oploty ekranujące należy wykonywać z miedzianych drutów ocynowanych. Jeżeli zastosowano przewody nieocynowane, to oplot powinien być zabezpieczony odpowiednią powłoką. Oploty nieekranujące można wykonywać z ocynkowanych drutów stalowych. Oplot powinien być równomierny, a gęstość oplotu powinna być taka, aby jego masa była równa co najmniej 90% masy rurki o tej samej średnicy, wykonanej z tego samego materiału i o grubości ścianki równej średnicy drutów oplotu.

16.5.2 Pancerz metalowy należy wykonywać z wyżarzonych stalowych drutów lub taśmy, ocynkowanych i nawiniętych spiralnie z odpowiednim skokiem na podłożu w ten sposób, aby tworzyły one nieprzerwaną warstwę cylindryczną, zapewniającą odpowiednią ochronę i giętkość gotowego kabla. Pancerz może być również wykonany w powyższy sposób z metali niemagnetycznych.

16.5.3 Pancerz lub oplot wykonane z taśmy stalowej lub drutów należy pomalować środkiem ochronnym zabezpieczającym przed korozją.

16.5.4 Podłoże pod uzbrojenie należy wykonywać z materiałów odpornych na wilgoć.

16.6 Cechowanie

16.6.1 Kable z izolacją z gumy lub polichlorku winylu o temperaturze granicznej na żyłę wyższej niż 60°C należy cechować w sposób umożliwiający identyfikację.

16.6.2 Żyły kabli należy cechować sposobem zapewniającym dostateczną trwałość cechowania.

W przypadku wielożyłowych kabli wielowarstwowych należy przynajmniej dwie sąsiednie żyły w każdej warstwie oznaczać innymi barwami.

16.7 Przewody montażowe

16.7.1 Do połączeń wewnętrznych w rozdzielnicach i urządzeniach elektrycznych należy stosować izolowane przewody jednożyłowe (patrz też 2.3.3).

16.7.2 Przewody nieizolowane i szyny mogą być stosowane do połączeń wewnętrznych w urządzeniach elektrycznych. Połączenia zewnętrzne nieizolowanymi przewodami lub szynami mogą być stosowane pod warunkiem odpowiedniego ich osłonięcia.

16.8 Sieć kablowa

16.8.1 Wymagania ogólne

16.8.1.1 Należy stosować kable i przewody z żyłami wielodrutowymi o przekroju nie mniejszym niż:

- .1** 1,0 mm² – w obwodach zasilania, sterowania i sygnalizacji ważnych urządzeń oraz w obwodach zasilania innych urządzeń;
- .2** 0,75 mm² – w obwodach sterowania i sygnalizacji urządzeń nie zaliczanych do ważnych;
- .3** 0,5 mm² – w obwodach kontrolno-pomiarowych i łączności wewnętrznej, przy liczbie żył w kablu nie mniejszej niż 4.

Do zasilania urządzeń nie zaliczanych do ważnych mogą być stosowane kable z żyłą jednodrutową o przekroju 1,5 mm² lub mniejszym.

16.8.1.2 Najwyższa dopuszczalna temperatura izolacji zainstalowanego kabla lub przewodu powinna być o co najmniej 10°C wyższa od przewidywanej temperatury otoczenia.

16.8.1.3 W miejscach narażonych na działanie produktów naftowych i innych agresywnych czynników należy stosować kable w powłoce odpornej na działanie danego środowiska.

Inne kable mogą być układane w tych miejscach pod warunkiem układania ich w metalowych rurach (patrz 16.8.8).

16.8.1.4 Kable układane w miejscach, gdzie mogą być narażone na uszkodzenia mechaniczne, powinny mieć odpowiednie uzbrojenie, zaś kable innych typów powinny być w takich miejscach zabezpieczone specjalnymi osłonami lub powinny być układane w rurach (patrz 16.8.8).

16.8.1.5 Kable zasilające oraz sterujące systemów, których praca jest wymagana również podczas pożaru, wymienionych w 16.8.1.6, powinny być ognioodporne, jeżeli przechodzą przez szyby przedziałów maszynowych kategorii A, kuchnie, suszarnie, kotłownie i inne strefy wysokiego zagrożenia pożarem, o ile nie prowadzą do urządzeń, które są zainstalowane w tych pomieszczeniach.

Wymaganie to nie musi być spełnione, jeżeli system posiada możliwości samokontroli, jeżeli jest bezpieczny w razie uszkodzenia lub gdy jest to system redundantny, a kable są rozdzielone najdalej jak to jest możliwe.

Po zewnętrznej stronie ścian wyżej wymienionych pomieszczeń kable powinny być układane w odległości nie mniejszej niż podana w 16.8.4.2.

Na platformach, których wymiary nie pozwalają na spełnienie powyższego wymagania, należy podjąć środki zapewniające skuteczną ochronę sieci kablowej przechodzącej przez pomieszczenia o dużym zagrożeniu pożarowym.

16.8.1.6 Do systemów, których właściwe działanie jest konieczne podczas pożaru, zaliczane są, zgodnie z wymaganiami Części V – Ochrona przeciwpożarowa, Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS: system alarmu ogólnego oraz pożarowego; systemy gaszenia pożaru oraz systemy ostrzegawcze o ich uruchomieniu; system wykrywania pożaru; systemy drzwi przeciwpożarowych wraz z systemami sygnalizacji położenia wszystkich drzwi przeciwpożarowych; system drzwi wodoszczelnych wraz z systemem sygnalizacji ich położenia; system oświetlenia awaryjnego; rozgłośnia dyspozycyjna; system oświetlenia dolnego; systemy zdalnego awaryjnego wyłączania urządzeń mogących spowodować rozprzestrzenianie się pożaru i/lub eksplozję; awaryjna pompa pożarowa.

W każdym przypadku, gdy jest mowa o systemie, chodzi o instalację zasilania podstawowego i awaryjnego oraz sygnalizacji, sterowania i komunikacji/łączności pomiędzy elementami tego systemu.

Kable obwodów sygnalizacji i sterowania powinny być typu ognioodpornego przynajmniej na trasie od rozdzielnic sterowania/monitoringu do rozdzielnic położonej najbliższej obsługiwanego rejonu lub strefy. Kable siłowe powinny być typu ognioodpornego przynajmniej na trasie od punktu rozdziału, włączając w to pomieszczenie awaryjnego źródła energii elektrycznej, do rozdzielnic położonej najbliższej obsługiwanego rejonu lub strefy.

16.8.2 Dobór kabli i przewodów na obciążalność

16.8.2.1 Długotrwałe dopuszczalne obciążenie prądowe dla jednożyłowych kabli i przewodów w izolacji z różnych materiałów należy przyjmować zgodnie z tabelą 16.8.2.1 (patrz również 16.8.2.6).

Podane w tabeli obciążalności prądowe dotyczą następujących przypadków układania kabli:

- .1 nie więcej niż 6 przylegających do siebie kabli w jednej wiązce lub jednej warstwie;
- .2 w dwóch warstwach, niezależnie od liczby kabli w warstwie, pod warunkiem że między grupą lub wiązką 6 kabli występuje swobodna przestrzeń dla przepływu powietrza chłodzącego.

Przewidziane w tabeli dopuszczalne obciążalności prądowe dla danych przekrojów powinny być obniżone o 15% (współczynnik 0,85) przy układaniu więcej niż 6 kabli w wiązce, które mogą być jednocześnie obciążone prądem znamionowym, lub przy braku swobodnej przestrzeni dla przepływu powietrza chłodzącego.

Tabela 16.8.2.1

Długotrwałe dopuszczalne obciążalności prądowe jednożyłowych kabli i przewodów w izolacji z różnych materiałów przy temperaturze otoczenia + 45°C

Przekrój znamionowy żyły [mm ²]	Długotrwałe dopuszczalne obciążalność prądowa, w amperach				
	polichlorek winylu	polichlorek winylu ciepłoodporny	guma butylowa	guma etylenowo- propylenowa, polietylen usieciowiony	guma silikonowa lub izolacja mineralna
	+ 60 ^x	+ 75 ^x	+ 80 ^x	+ 85 ^x	+ 95 ^x
1	8	13	15	16	20
1,5	12	17	19	20	24
2,5	17	24	26	28	32
4	22	32	35	38	42
6	29	41	45	48	55
10	40	57	63	67	75
16	54	76	84	90	100
25	71	100	110	120	135
35	87	125	140	145	165
50	105	150	165	180	200
70	135	190	215	225	255
95	165	230	260	275	310
120	190	270	300	320	360
150	220	310	340	365	410
185	250	350	390	415	470
240	290	415	460	490	–
300	335	475	530	560	–

^x Maksymalna dopuszczalna temperatura robocza żyły [°C].

16.8.2.2 Wartości dopuszczalnych obciążalności prądowych, I , dla przekrojów podanych w tabeli 16.8.2.1 oraz dla innych przekrojów oblicza się wg wzoru:

$$I = \alpha \cdot S^{0,625} \text{ [A]} \quad (16.8.2.2)$$

gdzie:

α – współczynnik zależny od maksymalnej dopuszczalnej temperatury roboczej żyły, określany z tabeli 16.8.2.2,

S – przekrój znamionowy żyły [mm²].

Tabela 16.8.2.2

Maksymalna temperatura żyły [°C]		60	65	70	75	80	85	90
Wartość współczynnika α dla przekroju znamionowego żyły	$\geq 2,5 \text{ mm}^2$	9,5	11	12	13,5	15	18	18
	$< 2,5 \text{ mm}^2$	8	10	11,5	13	15	18	20

16.8.2.3 Dopuszczalne obciążalności prądowe dla kabli dwu-, trzy- i czterożyłowych należy zmniejszyć w stosunku do wartości podanych w tabeli 16.8.2.1, stosując współczynniki poprawkowe:

0,85 – dla kabli dwużyłowych,

0,70 – dla kabli trzy- i czterożyłowych.

16.8.2.4 Dopuszczalne obciążalności prądowe dla kabli i przewodów instalowanych w obwodach z obciążeniem przerywanym lub dorywczym należy określać mnożąc wartość obciążalności długotrwałej tych kabli wyznaczoną z tabeli 16.8.2.1 lub obliczoną według 16.8.2.3 przez współczynnik poprawkowy z tabeli 16.8.2.4.

Tabela 16.8.2.4

Wartości współczynników poprawkowych w zależności od rodzaju obciążenia

Przekrój znamionowy żyły [mm ²]	Praca przerywana 40%		Praca dorywcza 30 min.		Praca dorywcza 60 min.	
	Kable i przewody					
	z powłokami metalowymi	bez powłok metalowych	z powłokami metalowymi	bez powłok metalowych	z powłokami metalowymi	bez powłok metalowych
1	1,24	1,09	1,06	1,06	1,06	1,06
1,5	1,26	1,09	1,06	1,06	1,06	1,06
2,5	1,27	1,10	1,06	1,06	1,06	1,06
4	1,30	1,14	1,06	1,06	1,06	1,06
6	1,33	1,17	1,06	1,06	1,06	1,06
10	1,36	1,21	1,08	1,06	1,06	1,06
16	1,40	1,26	1,09	1,06	1,06	1,06
25	1,42	1,30	1,12	1,07	1,06	1,06
35	1,44	1,33	1,14	1,07	1,07	1,06
50	1,46	1,37	1,17	1,08	1,08	1,06
70	1,47	1,40	1,21	1,09	1,09	1,06
95	1,49	1,42	1,25	1,12	1,11	1,07
120	1,50	1,44	1,28	1,14	1,12	1,07
150	1,51	1,45	1,32	1,17	1,14	1,08
185	–	–	1,36	1,20	1,16	1,09
240	–	–	1,41	1,24	1,18	1,10
300	–	–	1,46	1,28	1,20	1,12

16.8.2.5 Dopuszczalne obciążalności prądowe podane w tabeli 16.8.2.1 odnoszą się do temperatury otoczenia +45°C. Dla innych temperatur otoczenia dopuszczalne obciążalności prądowe kabli i przewodów należy obliczać stosując współczynniki poprawkowe podane w tabeli 16.8.2.5.

16.8.2.6 Zamiast wykonywania obliczeń wynikających z 16.8.2.1 do 16.8.2.5, dopuszczalne obciążalności prądowe dla kabli i przewodów dla różnych granicznych temperatur izolacji i różnych temperatur otoczenia przy pracy ciągłej, dorywczej i przerywanej mogą być dobierane według *Publikacji Nr 15/P – Tablice obciążalności prądowej kabli, przewodów i szyn dla wyposażenia okrętowego*.

Tabela 16.8.2.5
Wartości współczynników poprawkowych w zależności od temperatury otoczenia

Graniczna temperatura żyły [°C]	Temperatura otoczenia [°C]										
	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
60	1,29	1,15	1,00	0,82	–	–	–	–	–	–	–
65	1,22	1,12	1,00	0,87	0,71	–	–	–	–	–	–
70	1,18	1,10	1,00	0,89	0,77	0,63	–	–	–	–	–
75	1,15	1,08	1,00	0,91	0,82	0,71	0,58	–	–	–	–
80	1,13	1,07	1,00	0,93	0,85	0,76	0,65	0,53	–	–	–
85	1,12	1,06	1,00	0,94	0,87	0,79	0,71	0,61	0,50	–	–
90	1,10	1,05	1,00	0,94	0,88	0,82	0,74	0,67	0,58	0,47	–
95	1,10	1,05	1,00	0,95	0,89	0,84	0,77	0,71	0,63	0,55	0,45

16.8.2.7 Kable do obwodów końcowych oświetlenia i ogrzewania należy dobierać na znamionowe prądy obciążenia, bez współczynników obniżających.

16.8.2.8 Kable powinny być tak dobrane, aby wytrzymały maksymalny prąd zwarcia w obwodzie. Przy doborze należy również uwzględnić czasowo-prądowe charakterystyki zastosowanych zabezpieczeń i maksymalną wartość szczytową spodziewanego prądu zwarcia.

16.8.2.9 Kable układane równolegle dla tego samego bieguna lub fazy powinny być tego samego typu, ułożone wspólnie i mieć jednakowy przekrój, wynoszący co najmniej 10 mm², oraz jednakową długość.

16.8.3 Dobór przekrojów kabli ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

16.8.3.1 Spadek napięcia na kablach łączących prądnice z rozdzielnicą główną lub awaryjną nie powinien przekraczać 1%.

16.8.3.2 W normalnych warunkach pracy spadek napięcia na kablach pomiędzy szynami rozdzielniczy głównej lub awaryjnej a dowolnymi odbiornikami w instalacji nie powinien przekraczać 6% napięcia znamionowego. Dla odbiorników zasilanych z baterii akumulatorów o napięciu nie przekraczającym 50 V wartość ta może być zwiększona do 10%.

Dla obwodów świateł i środków sygnałowych dopuszczalne spadki napięcia mogą być ograniczone do mniejszych wartości w celu zapewnienia wymaganych charakterystyk świetlnych.

Przy krótkotrwałych obciążeniach, np. przy rozruchu silników elektrycznych, dopuszczalne są większe spadki napięcia, jeżeli nie będzie to miało ujemnego wpływu na pracę pozostałych odbiorników w instalacji.

16.8.3.3 Kable służące do zasilania silników elektrycznych prądu przemiennego z bezpośrednim rozruchem powinny być obliczone tak, aby całkowity spadek napięcia na zaciskach silnika w chwili rozruchu nie przekraczał 25% napięcia znamionowego.

Możliwość zwiększenia podanego spadku napięcia podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

16.8.4 Układanie kabli

16.8.4.1 Trasy kabli powinny być w miarę możliwości proste i dostępne oraz powinny przebiegać przez miejsca, w których kable nie będą narażone na oddziaływanie oleju, paliwa, wody i nadmiernego podgrzewania.

Odległości tras kablowych od źródeł ciepła nie powinny być mniejsze niż 100 mm.

16.8.4.2 W odległości mniejszej niż 50 mm od dna podwójnego i od zbiorników paliwa ciekłego lub olejów smarowych nie należy układać żadnych kabli. Odległości kabli od poszycia zewnętrznego oraz od ognioodpornych, wodoszczelnych i gazoszczelnych grodzi oraz pokładów nie powinny być mniejsze niż 20 mm.

16.8.4.3 Kable układane w wiązках powinny spełniać wymagania Publikacji IEC 332-3¹⁾ dotyczące odporności wiązek kabli na rozprzestrzenianie płomieni lub należy przewidzieć następujące środki zapobiegające rozprzestrzenianiu się płomieni:

- .1** zastosować przegrody ogniotrwałe co najmniej klasy B-0 (patrz podrozdział 1.2 Części V – *Ochrona przeciwpożarowa*), umieszczone na wejściach wiązek kabli do rozdzielnic głównej, rozdzielnic awaryjnej, rozdzielnic zasilania mechanizmów ważnych, pulpity kontrolnych i sterowniczych sterowania siłowni, a także na końcach całkowicie zamkniętych torów kablowych;
- .2** w zamkniętych i półzamkniętych pomieszczeniach i przestrzeniach wiązki kablowe ułożone w półzamkniętych i otwartych torach powinny być zabezpieczone:
 - ogniotrwałą masą, nałożoną na całej długości dla torów pionowych i na długości 1 m, z odstępami 14 m – dla torów poziomych, lub
 - poprzez zastosowanie przegród ogniotrwałych klasy B-0 co najmniej na co drugim pokładzie lub co 6 m dla torów pionowych i co 14 m dla torów poziomych;

16.8.4.4 Kable z zewnętrzną powłoką metalową można układać na konstrukcjach ze stopów lekkich lub mocować za pomocą uchwytów z takich stopów tylko w przypadku zastosowania trwałej ochrony antykorozyjnej.

16.8.4.5 W strefach zagrożonych wybuchem w zasadzie nie należy układać kabli przelotowych.

Dopuszczalność i szczegóły rozwiązania konstrukcyjnego prowadzenia kabli w tych rejonach powinny być uzgodnione z PRS.

16.8.4.6 Nie zaleca się układania kabli pod podłogą pomieszczeń maszynowych. Jeżeli takie ułożenie jest konieczne, kable należy układać w metalowych rurach lub zakrytych kanałach (patrz 16.8.8).

16.8.4.7 Przy układaniu kabli należy przewidzieć odkształcenia konstrukcji platformy i w odpowiednich miejscach zastosować pętle kompensacyjne. Średnica wewnętrzna pętli powinna być nie mniejsza niż dwunastokrotność zewnętrznych średnic kabla.

16.8.4.8 Kable z izolacją na różne temperatury graniczne, prowadzone we wspólnych trasach kablowych, należy tak układać, aby nie nagrzewały się do temperatury wyższej niż jest dla nich dopuszczalna.

16.8.4.9 Kable z różnymi powłokami ochronnymi, z których mniej trwałe mogą podlegać uszkodzeniom, nie należy układać we wspólnej rurze, wspólnym kanale, ani w inny sposób wspólnie i bez zamocowania.

16.8.4.10 Żył kabli wielożyłowych nie należy stosować do zasilania energią elektryczną i sterowania niezwiązanych ze sobą ważnych urządzeń.

W kablu wielożyłowym nie należy stosować równocześnie obwodów na napięcie bezpieczne i na napięcie robocze wyższe od bezpiecznego.

16.8.4.11 Przy zasilaniu urządzenia dwoma oddzielnymi obwodami kable tych obwodów należy układać różnymi trasami, w miarę możliwości maksymalnie oddalonymi od siebie zarówno w pionie, jak i w poziomie.

16.8.4.12 Kable nie należy układać w cieplnej lub akustycznej izolacji, jeżeli izolacja ta wykonana jest z materiałów palnych. Kable należy oddzielić od takiej izolacji wykładziną z niepalnego materiału lub umieścić w odległości nie mniejszej niż 20 mm od niej.

W przypadku układania kabli w izolacji cieplnej lub akustycznej wykonanej z niepalnych materiałów, kable należy dobierać z uwzględnieniem współczynników obniżających.

16.8.4.13 Kable w pomieszczeniach chłodzonych należy układać na perforowanych podkładach lub uchwytach oraz tak mocować, aby zapewniona była swobodna przestrzeń pomiędzy kablami i ścianami pomieszczenia.

¹⁾ Równoważny jest punkt 2.4 normy PN-EN 50266-1:2002.

Podkłady, wsporniki oraz uchwyty powinny być zabezpieczone przed korozją.

Jeżeli kable muszą przechodzić przez izolację termiczną pomieszczenia chłodzonego, należy je prowadzić prostopadle do powierzchni izolacji, w odpowiedniej tulei uszczelnionej z obu stron.

16.8.4.14 Wewnętrzne promienie zgięć kabla nie powinny być mniejsze niż sześć średnic zewnętrznych kabla.

16.8.4.15 Kable i przewody uziemiające urządzeń ustawionych na amortyzatorach powinny być do nich tak doprowadzone, aby nie ulegały uszkodzeniu w warunkach eksploatacji.

16.8.5 Mocowanie kabli

16.8.5.1 Kable powinny być odpowiednio zamocowane za pomocą uchwytów, obejmek itp. elementów wykonanych z metalu lub innego materiału niepalnego lub trudno zapalnego.

Powierzchnia uchwytów winna mieć dostateczną szerokość i nie powinna mieć ostrych krawędzi.

Uchwyty powinny być tak dobrane, aby kabel był dobrze umocowany, lecz bez narażania na uszkodzenie powłok ochronnych.

16.8.5.2 Odległości pomiędzy kolejnymi elementami mocującymi przy poziomym układaniu kabli nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli 16.8.5.2. Przy pionowym układaniu kabli odległości te mogą być zwiększone o 25%.

Tabela 16.8.5.2

Zewnętrzna średnica kabla, [mm]		Odległość pomiędzy uchwytami, [mm] – dla kabli		
powyżej	do	bez uzbrojenia	uzbrojonych	z izolacją mineralną
–	8	200	250	300
8	13	250	300	370
13	20	300	350	450
20	30	350	400	450
30	–	400	450	450

16.8.5.3 Kable należy tak mocować, aby powstające w nich mechaniczne obciążenia nie przenosiły się na ich przyłącza.

16.8.5.4 Tory kablowe i kable układane równolegle do poszycia platformy należy mocować do części konstrukcji, a nie do poszycia.

Na grodziach i masztach kable należy mocować za pomocą odpowiednich konstrukcji, takich jak kasety, uchwyty lub podkłady kablowe.

16.8.5.5 Kable prowadzone równolegle wzdłuż pocących się przegród należy układać na wspornikach lub perforowanych podkładach w taki sposób, aby istniała wolna przestrzeń pomiędzy kablami a przegrodami.

16.8.5.6 Tory kablowe należy prowadzić z możliwie minimalną liczbą skrzyżowań. W miejscu skrzyżowania kabli należy stosować mostki. Pomiędzy mostkami a krzyżującymi się z nimi torami kablowymi należy pozostawić szczeliny powietrzne o wymiarze co najmniej 5 mm.

16.8.6 Przejścia kabli przez pokłady, grodzie i ścianki

16.8.6.1 Przejścia kabli przez wodoszczelne, gazoszczelne i ognioodporne grodzie oraz pokłady powinny być uszczelnione.

Uszczelnienie przejść kabli przez wymienione grodzie i pokłady nie powinno zmniejszać szczelności lub odporności, przy czym na kable nie powinny przenosić się siły powstające przy sprężystych odkształceniach platformy.

16.8.6.2 Przy układaniu kabli przez niewodoszczelne przegrody lub elementy konstrukcji o grubości nieprzekraczającej 6 mm, w otworach do przejść kabli należy umieszczać wykładziny lub tulejki chroniące kabel przed uszkodzeniem.

Przy grubościach ścianek lub konstrukcji większych niż 6 mm można nie stosować wykładzin ani tulejek, lecz należy zaokrąglić krawędzie otworów.

16.8.6.3 Kable przechodzące przez pokłady należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi do odpowiedniej wysokości od pokładu, a w miejscach, gdzie uszkodzenia mechaniczne są mało prawdopodobne – do wysokości co najmniej 200 mm. Przy układaniu pojedynczych kabli mogą być stosowane dławnice.

16.8.7 Masy kablowe i szczeliwa

16.8.7.1 Do wypełniania przejść kablowych w grodziach wodoszczelnych i pokładach należy stosować masy uszczelniające, mające dobrą przyczepność do wewnętrznych powierzchni skrzynek kablowych i powłok kabli, odporne na działanie wody i produktów naftowych, nie tworzące jam usadowych i nie zmniejszające szczelności przy długotrwałej eksploatacji.

16.8.7.2 Przejścia kablowe w grodziach wodoszczelnych i pokładach mogą być wykonane również przy pomocy przejść modułowych uznanego typu.

16.8.7.3 Uszczelnienia przejść kablowych przez przegrody ognioodporne powinny być tak wykonane, aby wytrzymały standardową próbę ogniową przewidzianą dla danego typu przegród, opisaną w podrozdziale 1.2 Części V – *Ochrona przeciwpożarowa*.

16.8.8 Układanie kabli w rurach i kanałach kablowych

16.8.8.1 Rury i kanały do układania kabli powinny być metalowe i zabezpieczone, przed korozją od strony zewnętrznej i wewnętrznej. Wewnętrzna powierzchnia rur i kanałów powinna być równa i gładka. Końce rur powinny być tak obrobione lub zabezpieczone, aby wciągane kable nie ulegały uszkodzeniu.

Dopuszczalne jest stosowanie torów i kanałów kablowych z tworzyw sztucznych, jeżeli spełniają wymagania podrozdziału 16.8.9.

16.8.8.2 Promień zgięcia rur i kanałów nie powinien być mniejszy od dopuszczalnego dla ułożonego w nim kabla o największej średnicy.

16.8.8.3 Sumaryczna powierzchnia poprzecznych przekrojów wszystkich kabli, określana z ich zewnętrznych średnic, nie powinna być większa niż 40% powierzchni wewnętrznego poprzecznego przekroju rury lub kanału, w którym te kable ułożono.

16.8.8.4 Rury i kanały powinny być ciągłe pod względem mechanicznym i elektrycznym oraz powinny być skutecznie uziemione, jeżeli przez samo ułożenie rur i kanałów nie zostało zapewnione skuteczne uziemienie.

16.8.8.5 Rury i kanały powinny być tak ułożone, aby nie mogła gromadzić się w nich woda. W razie konieczności należy przewidzieć w rurach i kanałach otwory wentylacyjne, możliwie w miejscach najniższych i najwyższych, w celu zapewnienia cyrkulacji powietrza i zapobiegania kondensacji pary wodnej. Takie otwory można wykonywać tylko w takich miejscach, gdzie nie zwiększą one niebezpieczeństwa wybuchu lub pożaru. Rury i kanały kablowe posiadające otwarte końce w przestrzeniach zagrożonych wybuchem należy traktować jako część tych przestrzeni. Pomieszczenia zamknięte, do których prowadzą takie rury, również należy traktować jako pomieszczenia zagrożone wybuchem, o ile nie zostanie w tych pomieszczeniach zapewniona wentylacja wywołująca nadciśnienie, z wlotami powietrza umieszczonymi w strefach bezpiecznych.

16.8.8.6 Kable prowadzone w pionowych rurach i kanałach należy zabezpieczyć tak, aby nie ulegały uszkodzeniom wynikającym z naciągu spowodowanego własną masą.

16.8.9 Tory i kanały kablowe z tworzyw sztucznych

16.8.9.1 Tory i kanały kablowe wykonane z tworzyw sztucznych powinny być wyposażone w metalowe mocowania i uchwyty.

Torów i kanałów kablowych z tworzyw sztucznych nie należy stosować na pokładach otwartych.

16.8.9.2 Odległość pomiędzy mocowaniami torów i kanałów powinna być nie większa niż zalecana przez producenta dla maksymalnego bezpiecznego obciążenia roboczego i nie powinna przekraczać 2 m.

16.8.9.3 Sumaryczna powierzchnia poprzecznych przekrojów wszystkich kabli zainstalowanych w torze nie powinna przekraczać wartości podanej w 16.8.8.3.

16.8.9.4 Dobór i rozstaw torów i kanałów kablowych wykonanych z tworzyw sztucznych powinien być przeprowadzony w oparciu o: ich wymiary; fizyczne i mechaniczne właściwości użytych tworzyw; ich masę; obciążenie kablami, siłami zewnętrznymi, siłami naprężeń i wibracjami; maksymalne przyspieszenia, do jakich system jest przeznaczony; zmiany obciążenia.

16.8.10 Specjalne wymagania dotyczące instalowania jednożyłowych kabli prądu przemiennego

16.8.10.1 Nie zaleca się stosowania kabli jednożyłowych w instalacjach prądu przemiennego. Jeżeli zastosowanie takich kabli jest konieczne, to kable przewodzące prąd większy niż 20 A powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- .1 kable nie powinny mieć pokryć z materiału magnetycznego;
- .2 kable należące do jednego obwodu powinny być ułożone na tej samej trasie lub w tej samej rurze; ułożenie takich kabli w różnych rurach jest dopuszczalne tylko w przypadku stosowania rur z materiałów niemagnetycznych;
- .3 uchwyty kablowe, z wyjątkiem wykonanych z materiałów niemagnetycznych, powinny obejmować wszystkie kable jednożyłowe należące do tego samego obwodu;
- .4 odległości pomiędzy kablami nie powinny być większe niż jedna średnica kabla.

16.8.10.2 Przy prowadzeniu kabli jednożyłowych przez grodzie lub pokłady należy zwracać uwagę na to, aby między kablami należącymi do tego samego obwodu nie było materiałów magnetycznych. Odległości pomiędzy takimi kablami i materiałami magnetycznymi nie powinny być mniejsze niż 75 mm.

16.8.10.3 Jeżeli kable jednożyłowe o obciążalności znamionowej większej niż 250 A ułożone są równoległe wzdłuż stalowych konstrukcji, to należy zachować pomiędzy kablami a taką konstrukcją odstęp wynoszący co najmniej 50 mm.

16.8.10.4 Przy układaniu kabli jednożyłowych o przekroju większym niż 185 mm² należy zmieniać wzajemne położenie kabli w torach nie rzadziej niż co 15 m. Przy długościach torów do 30 m można nie stosować zmian we wzajemnym położeniu poszczególnych kabli.

16.8.11 Przyłączanie i łączenie kabli

16.8.11.1 Końce kabli należy uszczelniać w sposób zapobiegający przenikaniu wilgoci do wnętrza kabla.

16.8.11.2 Powłoka ochronna kabla wprowadzonego do urządzenia powinna wchodzić do wnętrza urządzenia co najmniej 10 mm poza otwór wejścia.

16.8.11.3 Połączenia kabli w miejscach ich rozgałęzień należy wykonywać w gniazdach rozgałęźnych za pomocą zacisków.

16.8.11.4 Jeżeli przy układaniu kabli wyniknie konieczność wykonania dodatkowych połączeń, należy je wykonywać w odpowiednich gniazdach rozgałęźnych, wyposażonych w zaciski. Całe połączenie powinno być zabezpieczone przed działaniem czynników zewnętrznych. Dopuszczalność stosowania łączenia kabli i stosowania innych sposobów połączeń kabli, oprócz wyżej podanego, podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

17 DODATKOWE WYMAGANIA DLA URZĄDZEŃ O NAPIĘCIU POWYŻEJ 1000 V

17.1 Wymagania ogólne

17.1.1 Wymagania niniejszego rozdziału mają zastosowanie do wyposażenia elektrycznego o napięciu powyżej 1000 V prądu przemiennego, ale nieprzekraczającym 15 000 V i stanowią uzupełnienie mających zastosowanie wymagań zawartych w innych rozdziałach niniejszej części *Publikacji*. Instalacje na napięcia wyższe niż 15 000 V podlegają każdorazowo odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

17.1.2 W urządzeniach elektrycznych o napięciu powyżej 1000 V powinny być zastosowane takie materiały izolacyjne, aby w czasie długotrwałej eksploatacji zapewniona była rezystancja izolacji równa co najmniej 2000 Ω/V napięcia znamionowego.

17.1.3 Przy wejściu do zamkniętych pomieszczeń ruchu elektrycznego i na obudowach urządzeń elektrycznych ustawionych poza tymi pomieszczeniami należy umieścić napisy ostrzegawcze podające wysokość napięcia.

17.1.4 W skrzynkach i gniazdach rozgałęźnych oraz w skrzynkach zaciskowych urządzeń elektrycznych o napięciu powyżej 1000 V nie mogą być instalowane złącza lub wykonywane połączenia przewodów na inne, niższe napięcia.

17.2 Rozdział energii elektrycznej

17.2.1 Układy rozdzielcze

17.2.1.1 W instalacjach na *jednostce* można stosować następujące układy rozdziału energii elektrycznej:

- .1 trójprzewodowy izolowany;
- .2 trójprzewodowy z punktem zerowym uziemionym bezpośrednio do konstrukcji platformy;
- .3 trójprzewodowy z punktem zerowym uziemionym do kadłuba przez niskoomową rezystancję (wartość rezystancji należy dobrać tak, aby prąd zwarcia doziemnego był zawarty w granicach od 0,2 do 1,0 znamionowego prądu obciążenia największej prądnicy);
- .4 trójprzewodowy z punktem zerowym uziemionym do konstrukcji platformy przez wysokoomową rezystancję (wartość rezystancji powinna być równa lub nieco mniejsza od 1/3 wartości reaktancji pojemnościowej między fazą a ziemią).

17.2.1.2 Całkowita rezystancja uziemienia punktu zerowego powinna być tak dobrana, aby prąd zwarcia płynący przez konstrukcję platformy nie przekroczył wartości prądu znamionowego największej prądnicy, lecz był trzykrotnie większy od prądu niezbędnego do zadziałania każdego zabezpieczenia zastosowanego do ochrony w przypadku zwarć z konstrukcją platformy.

Dopuszcza się przyłączenie wszystkich rezystancji do wspólnej szyny uziemiającej, mającej połączenie z konstrukcją platformy w co najmniej dwóch miejscach.

17.2.1.3 Szyny zbiorcze rozdzielnic głównej powinny być podzielone na co najmniej dwie sekcje, z których każda powinna być zasilana przez co najmniej jedną prądnicę, odłączane za pomocą wyłączników, rozłączników lub rozłączników izolacyjnych. Alternatywnie można zastosować co najmniej dwie oddzielne rozdzielnice, połączone między sobą kablem wyposażonym w wyłączniki umieszczone na obu jego końcach.

Odbiorniki energii elektrycznej instalowane podwójnie powinny być rozdzielone pomiędzy sekcje lub – w przypadku zastosowania oddzielnych rozdzielnic – pomiędzy rozdzielnice. Dla zasilania obwodów pomocniczych należy przewidzieć co najmniej jedno niezależne źródło zasilania dla każdej sekcji.

17.2.1.4 Punkty zerowe prądnic przeznaczonych do pracy równoległej mogą być połączone razem przed wspólną uziemiającą rezystancją.

17.2.1.5 Punkty zerowe prądnic powinny być uziemione poprzez rezystancję w rozdzielnicach głównej lub bezpośrednio na prądnicy.

17.2.1.6 Dla celów konserwacji lub pomiaru rezystancji w przewodzie zerowym każdej prądnicy powinien być przewidziany odłącznik, za pomocą którego istnieje możliwość rozłączenia uzziemienia punktu zerowego prądnicy.

17.2.1.7 W instalacjach z uzziemionym punktem zerowym, w strefach zagrożonych wybuchem, należy uniemożliwić przepływ prądu zwarciovego od urządzenia lub kabla do konstrukcji platformy.

17.2.2 Napięcia dopuszczalne

Należy stosować napięcia znamionowe o wartościach podanych w tabeli 17.2.2.

Tabela 17.2.2

Napięcia znamionowe międzyfazowe [kV]	Częstotliwość znamionowa [Hz]
3/3,3	50 lub 60
6/6,6	50 lub 60
10/11	50 lub 60
15	50 lub 60

17.2.3 Zasilanie z zewnętrznego źródła energii elektrycznej

Zasilanie sieci platformy z zewnętrznego źródła energii elektrycznej dopuszczalne jest tylko dla jednostek eksploatowanych stale na uwięzi lub posadowionych.

Jeżeli konieczne jest zasilanie odbiorników z zewnętrznego źródła energii elektrycznej, wówczas należy przewidzieć przynajmniej dwa takie źródła. Awaria lub utrata jednego z tych źródeł nie powinna powodować wypadnięcia z pracy jednej z grup odbiorników ważnych.

Jeżeli jest to konieczne, jednym ze źródeł zasilania, stosowanym do uruchomienia obiektu ze stanu bezenergetycznego, może być awaryjny zespół prądotwórczy.

17.3 Zabezpieczenia

17.3.1 Wymagania ogólne

17.3.1.1 W przypadku stosowania różnych napięć w jednym urządzeniu należy zastosować środki uniemożliwiające przeniesienie wyższego napięcia do obwodów o napięciu niższym.

17.3.1.2 Zabezpieczenia przeciążeniowe powinny być zastosowane we wszystkich fazach układu prądu przemiennego.

W zabezpieczeniach przeciążeniowych nie należy stosować bezpieczników.

17.3.1.3 Instalacje na napięcia wyższe niż 1000 V powinny być wyposażone w świetlną i dźwiękową sygnalizację zwarcia z konstrukcją platformy.

17.3.2 Zabezpieczenia prądnic

17.3.2.1 Prądnice powinny mieć zabezpieczenia przed skutkami zwarć z konstrukcją platformy oraz zwarć międzyfazowych w kablu łączącym prądnicę z rozdzielnicą główną.

17.3.2.2 Układy wzbudzenia prądnic powinny powodować odzwbudzenie prądnic w przypadku zadziałania dowolnego rodzaju zabezpieczenia stanowiącego ochronę prądnicy.

17.3.2.3 Prądnice powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami wewnętrznymi.

17.3.3 Zabezpieczenia transformatorów

17.3.3.1 Transformatory powinny być zabezpieczone przed skutkami zwarć i przeciążeń.

17.3.3.2 Transformatory po stronie niższego napięcia powinny być zabezpieczone przed skutkami przepięć ze strony wyższego napięcia za pomocą następujących środków:

- bezpośrednie uziemienie strony niższego napięcia,
- zastosowanie odpowiednich ograniczników przepięć,
- uziemienie ekranu występującego pomiędzy uzwojeniem pierwotnym i wtórnym transformatora.

17.3.3.3 Jeżeli transformatory przeznaczone są do pracy równoległej, to zadziałanie zabezpieczenia po stronie pierwotnej powinno spowodować rozłączenie obwodu po stronie wtórnej.

17.3.3.4 Transformatory pomiarowe napięcia powinny być zabezpieczone przed skutkami zwarc i przeciążeń po stronie wtórnej.

17.4 Uziemienia ochronne

17.4.1 Rozdzielnice w osłonie metalowej powinny być wyposażone w miedziany przewód uziemiający, ułożony wzdłuż całej jej długości, posiadający co najmniej dwa odpowiednie zaciski do połączenia z konstrukcją platformy. Gęstość prądu 1-sekundowego zwarcia doziemnego w tym przewodzie nie powinna przekraczać 150 A/mm^2 , a przekrój przewodu nie powinien być mniejszy niż 30 mm^2 . Osłony przedziałów i pól należy łączyć z przewodem uziemiającym bezpośrednio lub za pomocą metalowych części konstrukcji.

Połączenia spawane i skręcane zapewniają właściwą ciągłość uziemienia, przy czym dla połączeń skręcanych powierzchnie styku muszą być zabezpieczone przed korozją przez zastosowanie odpowiednich powierzchni antykorozyjnych. Połączenia uziemiające powinny uwzględniać maksymalny prąd zwarcia doziemnego, zależny od sposobu uziemienia punktu zerowego sieci oraz czasu niezbędnego do zadziałania urządzeń zabezpieczających.

17.4.2 Uziemienia części metalowych wyłączników wysuwnych lub członów ruchomych powinny być skuteczne w każdym położeniu ustalonym i pośrednim.

17.4.3 Drzwi przedziałów wysokiego napięcia należy łączyć z uziemioną konstrukcją za pomocą linki miedzianej o przekroju nie mniejszym niż 6 mm^2 .

17.4.4 Metalowe obudowy innych urządzeń wysokiego napięcia powinny być uziemione za pomocą giętkich przewodów miedzianych o przekroju takim, aby gęstość prądu 1-sekundowego zwarcia doziemnego nie przekraczała 150 A/mm^2 , lecz nie mniejszym niż 16 mm^2 .

17.4.5 Uzwojenia wtórne przekładników prądowych i napięciowych należy uziemiać przewodem miedzianym o przekroju nie mniejszym niż 4 mm^2 .

17.4.6 Przewody uziemiające powinny być oznakowane.

17.5 Rozmieszczenie i stopień ochrony wyposażenia elektrycznego

17.5.1 Urządzenia elektryczne należy instalować w pomieszczeniach zamkniętych ruchu elektrycznego; urządzenia te powinny mieć stopień ochrony obudowy co najmniej IP23 (patrz też 17.6).

Skrzynki zaciskowe wirujących maszyn elektrycznych powinny mieć stopień ochrony obudowy co najmniej IP44.

Stopień ochrony obudowy aparatury łączeniowej, kontrolnej oraz przetwornic powinien wynosić co najmniej IP32.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się ustawienie urządzeń elektrycznych poza zamkniętymi pomieszczeniami ruchu elektrycznego, jeżeli posiadają stopień ochrony obudowy co najmniej IP4X, a dostęp do części znajdujących się pod napięciem jest możliwy tylko w stanie beznapięciowym lub przy zastosowaniu specjalnych narzędzi.

17.5.2 W pomieszczeniach zamkniętych ruchu elektrycznego powinien znajdować się przejrzysty schemat połączeń i rozmieszczenia urządzeń elektrycznych.

17.5.3 Jeżeli wyposażenie elektryczne nie posiada własnych obudów, to jako obudowę traktuje się pomieszczenie, w którym to wyposażenie zostało zainstalowane. W związku z tym drzwi wejściowe do pomieszczenia powinny być wyposażone w blokadę uniemożliwiającą wejście do tego pomieszczenia dopóki zasilanie nie zostanie odłączone, a wyposażenie uziemione.

17.6 Rozdzielnice

17.6.1 Rozdzielnice powinny mieć drzwi zamykane specjalnym kluczem, innym niż mają rozdzielnice i urządzenia niższego napięcia.

Otwarcie drzwi powinno być możliwe tylko wtedy, gdy część obwodu głównego znajdująca się w przedziale lub polu rozdzielnicy, które stają się dostępne, jest wyłączona spod napięcia.

17.6.2 Wyłączniki stosowane w rozdzielnicach powinny być typu wysuwnego.

Wyłączniki lub człony ruchome z aparaturą powinny mieć urządzenia mechaniczne, ustalające ich położenie w stanie pracy, w stanie próby (obwody sterownicze połączone) oraz w stanie odłączenia (tory główne i obwody sterownicze odłączone, a ponadto w obwodzie głównym istnieje przerwa izolacyjna biegunowa bezpieczna).

Powinno być przewidziane samoczynne osłonięcie przegrodami izolacyjnymi nieruchomych styków łączy wtykowych znajdujących się pod napięciem po wysunięciu wyłącznika lub członu ruchomego do położenia próby, położenia odłączenia lub po całkowitym wysunięciu z rozdzielnicy.

Wysunięcie lub wsunięcie wyłącznika lub członu ruchomego do położenia pracy powinno być możliwe tylko w stanie otwarcia łącznika.

Jeżeli do działania wyłączników i rozłączników jest wymagana energia elektryczna lub inna, to należy przewidzieć zapas tej energii wystarczający do wykonania dwóch przestawień przez każdy z łączników. Jednak wyłączanie wskutek zadziałania zabezpieczenia przeciążeniowego, zwarciovowego lub podnapięciowego powinno być niezależne od zmagazynowanej energii elektrycznej.

17.6.3 W celu zwierania ze sobą oraz z konstrukcją platformy szyn zbiorczych i odchodzących z rozdzielnicy obwodów, w rozdzielnicy powinno być przewidziane urządzenie obliczone na maksymalny prąd zwarcia.

Możliwość zastosowania przenośnego urządzenia zwierającego zamiast stacjonarnego podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

17.6.4 Wzdłuż rozdzielnic wolno stojących należy zapewnić przejścia do kontroli rozdzielnicy i aparatury elektrycznej, przy czym szerokość przejścia powinna być nie mniejsza niż 800 mm dla przejść pomiędzy rozdzielnicą a ścianką i 1000 mm dla przejść pomiędzy równoległe ustawionymi sekcjami rozdzielnicy.

Jeżeli takie przejścia przeznaczone są do obsługi rozdzielnicy, to ich szerokość powinna być zwiększona i powinna wynosić, odpowiednio, nie mniej niż 1000 i 1200 mm.

Szerokości te wymagane są niezależnie od rodzaju zastosowanych środków ochrony przed dotknięciem.

17.6.5 Części urządzeń elektrycznych znajdujące się pod napięciem powinny być umieszczone w odległości od przegród i osłon ochronnych nie mniejszej, niż podano w tabeli 17.6.5.

Tabela 17.6.5

Lp.	Napięcie znamionowe [kV]	Minimalna wysokość przejścia [mm]	Minimalne odległości części znajdujących się pod napięciem od przegród i osłon ochronnych, które stanowią [mm]	
			szelne drzwi i przegrody	poręcze izolacyjne
1	3/3,3	2500	70	600
2	6/6,6	2500	100	600
3	10/11	2500	140	700
4	15	2500	180	700

W przypadku konieczności zastosowania mniejszych odległości należy konieczne przeprowadzić próby impulsu napięciowego.

17.6.6 Rozdzielnice powinny być wyposażone w urządzenia do redukcji nadciśnienia w razie powstania wewnętrznego łuku zwarciovowego, w celu zapewnienia wytrzymałości mechanicznej obudowy. Urządzenia powinny być tak usytuowane, aby wpływ gorących i zjonizowanych gazów nie stanowił zagrożenia dla personelu oraz pomieszczenia, w którym się znajdują.

17.6.7 Rozdzielnice powinny być wyposażone w urządzenia reagujące na nadciśnienie wewnątrz przedziałów lub na promieniowanie łuku elektrycznego i powodujące natychmiastowe wyłączenie uszkodzonego obwodu przy zwarciach łukowych.

17.7 Maszyny elektryczne

17.7.1 W prądnicach i silnikach elektrycznych wszystkie końce uzwojeń stojana powinny być wyprowadzone do oddzielnej skrzynki zaciskowej.

17.7.2 Maszyny powinny być wyposażone w czujniki temperatury w uzwojeniach stojana, które w przypadku przekroczenia temperatury dopuszczalnej uruchamiają sygnalizację świetlną i dźwiękową w miejscu, gdzie znajduje się obsługa.

W przypadku zastosowania czujników wbudowanych należy przewidzieć zabezpieczenie obwodu przed skutkami przepięć.

17.7.3 Należy przewidzieć odpowiednie elementy grzejne w celu zapobieżenia gromadzeniu się wilgoci i skraplaniu pary wewnątrz maszyny w czasie postoju. Zaleca się, żeby elementy grzejne były automatycznie załączane przy zatrzymaniu maszyny i wyłączane przy jej rozruchu.

17.7.4 Wymienniki ciepła maszyn wirujących powinny być wykonane z rur o podwójnej ścianie. W miejscu ze stałą obsługą należy przewidzieć świetlną i dźwiękową sygnalizację alarmu odpowiedniego przecieku z chłodnicy.

17.7.5 Oprócz standardowych prób wymaganych dla maszyn wirujących, należy przeprowadzić próbę wysokim napięciem przy wysokiej częstotliwości na pojedynczych zezwojach, w celu wykazania odpowiedniego poziomu wytrzymałości izolacji międzyzwojowej na pionowe czołowe udary łączeniowe. Próba ta ma zastosowanie do zezwojów maszyn zarówno dla układów uziemionych, jak i izolowanych i jest traktowana jako próba wyrobu.

Zaleca się przeprowadzanie próby w następujący sposób:

W celu wytworzenia wymaganej wielkości napięcia w poprzek zezwoju (na przykład poprzez rozładowanie kondensatora na wyprowadzeniach zezwoju) doprowadza się odpowiednio wysoką częstotliwość do zezwoju, najlepiej po włożeniu go do rdzenia stojana i po umocowaniu i zaklinowaniu (jeżeli to konieczne z użyciem prowizorycznych klinów na końcu rdzenia).

Wartość szczytowa napięcia probierczego powinna wynosić:

$$U_p = 2,45 \cdot U \quad [\text{V}] \quad (17.7.5)$$

gdzie:

U – napięcie znamionowe.

Każdy zezwój powinien być poddany pięciu impulsom. Jeżeli dowolny zezwój ulegnie uszkodzeniu podczas próby, należy go wymienić i przeprowadzić próbę na nowym zezwoju oraz na tych zezwojach, które podczas wymiany zostały naruszone.

Dopuszcza się przeprowadzenie tej próby w inny, zaproponowany przez producenta sposób, po uprzednim uzgodnieniu z PRS.

17.8 Transformatory

17.8.1 Należy stosować transformatory suche, mające uziemione ekrany pomiędzy uzwojeniami wyższego i niższego napięcia.

Zastosowanie transformatorów innego typu należy każdorazowo uzgodnić z PRS.

17.8.2 Odłączenie transformatora po stronie wyższego napięcia powinno powodować wyłączenie wyłącznika po stronie niższego napięcia.

17.8.3 Jeżeli po stronie niższego napięcia transformatora napięcie nie przekracza 1000 V, a uzwojenia mają izolowany punkt zerowy, to pomiędzy punktem zerowym każdego transformatora a konstrukcją platformy powinien być załączony ogranicznik przepięć. Ogranicznik ten powinien być obliczony na zadziałanie przy napięciu nie przekraczającym 80% minimalnego napięcia probierczego urządzeń zasilanych z danego transformatora.

17.8.4 Równolegle do ochronnika od przepięć mogą być przyłączone aparaty do kontroli stanu izolacji lub do wykrywania miejsca uszkodzenia izolacji sieci o niższym napięciu, zasilanej z danego transformatora. Taka aparatura nie powinna przeszkadzać w poprawnym działaniu ochronnika.

17.9 Sieć kablowa

17.9.1 Sieć kablowa trójfazowego prądu przemiennego powinna być wykonana kablami trójżyłowymi z żyłami wielodrutowymi.

17.9.2 Przekrój poprzeczny żyły kabli energetycznych nie powinien być mniejszy niż 10 mm^2 .

17.9.3 Konstrukcja, typ i dopuszczalne obciążenia zastosowanych kabli podlega w każdym przypadku odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

17.9.4 Kable sieci o napięciu powyżej 1000 V powinny być układane oddzielnie od kabli sieci o napięciu do 1000 V i wyraźnie oznaczone.

17.9.5 Przy układaniu kabli powinny być spełnione następujące warunki:

- .1 kable przeznaczone do rozdziału energii elektrycznej o różnych wielkościach napięć w sieci mogą być układane we wspólnym torze, pod warunkiem że izolacja wszystkich kabli ułożonych wspólnie jest obliczona na najwyższe napięcie znamionowe występujące w danym torze;
- .2 kable przechodzące przez nadbudówkę powinny być prowadzone w zamkniętych kanałach lub rurach kablowych;
- .3 odległości pomiędzy zewnętrznymi powłokami kabli obwodów o różnych napięciach znamionowych z zakresu wysokich napięć powinny odpowiadać odległościom wymienionym w kolumnie 4 tabeli 17.6.5;
- .4 kable przechodzące poza zamkniętymi pomieszczeniami ruchu elektrycznego powinny być ułożone w metalowych uziemionych rurach lub kanałach albo powinny być osłonięte uziemionymi metalowymi osłonami.

Dopuszcza się otwarte układanie kabli mających skutecznie uziemione ciągłe ekrany, metalowe powłoki lub pancerze.

17.9.6 Zabrania się instalowania skrzynek połączeniowych lub stosowania innych analogicznych środków do likwidacji przerw, uszkodzeń lub przedłużania kabli.

17.9.7 Napięcia znamionowe kabli nie mogą być mniejsze niż napięcia znamionowe obwodów, w których są stosowane. W układach z punktem zerowym uziemionym do konstrukcji platformy przez wysokoomową rezystancję bez automatycznego odłączania obwodów z uszkodzoną izolacją, a także w układach z izolowanym punktem zerowym napięcia znamionowe kabli nie mogą być mniejsze niż międzyfazowe napięcia znamionowe obwodów.

17.10 Próby napięciowe

Każdy układ należy przed oddaniem do użytku sprawdzić przez wykonanie:

- .1 pomiaru rezystancji izolacji;
- .2 próby napięciowej stałoprądowej napięciem, U , spełniającym warunek:

$$U \geq 1,6 (2,5 U_o + 2) \text{ [kV]} \quad (17.10.1-1)$$

dla kabli na napięcia znamionowe nieprzekraczające $3,6 \text{ kV}$;

$$U \geq 4,2 U_o \text{ [kV]} \quad (17.10.1-2)$$

dla kabli na napięcia znamionowe wyższe niż $3,6 \text{ kV}$,

gdzie:

U_o – napięcie znamionowe, na które kabel został zaprojektowany, mierzone pomiędzy przewodem a uziemieniem lub ekranem, [kV].

Kabel powinien być utrzymywany pod napięciem przez czas minimalny 15 minut. Po teście żyły kabla powinny zostać uziemione na odpowiedni czas w celu eliminacji ładunków elektrycznych;

.3 pomiaru rezystancji izolacji po próbie napięciowej.

Alternatywnie może być przeprowadzona próba napięciem zmiennym zgodnie z zaleceniami producenta kabla, ale przy napięciu nie mniejszym niż napięcie pracy, przez okres co najmniej 24 godzin. Dopuszcza się również przeprowadzenie prób w oparciu o publikację IEC 60502.

Tabela 17.10

Napięcie układu [kV]	Napięcie probiercze 1 min. ^{*)} [kV]		Napięcie udarowe [kV]	
	doziemne i międzyfazowe	przerwy biegunowe bezpieczne	doziemne i międzyfazowe	przerwy biegunowe bezpieczne
3/3,3	10	12	40	46
6/6,6	20	23	60	70
10/11	28	32	75	85

^{*)} Dla układów z izolowanym punktem zerowym należy stosować napięcia probiercze 1 min. nie mniejsze niż 7,5-krotna wartość napięcia znamionowego między fazą a punktem zerowym.

18 INSTALACJE ELEKTRYCZNE W STREFACH ZAGROŻONYCH WYBUCEM

18.1 Wymagania ogólne oraz dobór urządzeń do określonych stref

18.1.1 Wyposażenie elektryczne zainstalowane w strefie zagrożenia wybuchowego 0 powinno posiadać certyfikat poświadczający rodzaj ochrony Ex-ia.

18.1.2 W strefie zagrożenia wybuchowego 0 aparaty (np. zabezpieczenia) oraz bariery Ex powinny posiadać certyfikaty poświadczające możliwość ich zastosowania w instalacjach posiadających rodzaj ochrony Ex-ia.

18.1.3 Wyposażenie elektryczne zainstalowane w strefie zagrożenia wybuchowego 1 powinno posiadać certyfikat poświadczający jeden z następujących rodzajów ochrony: Ex-ia lub -ib, Ex-d, Ex-e, Ex-p, Ex-m, Ex-s.

18.1.4 W zasadzie nie akceptuje się rodzajów ochrony Ex-o oraz Ex-q, jednak dopuszcza się w tym wykonaniu niewielkie elementy, np. kondensatory instalowane w osprzęcie oświetleniowym wykonanym jako Ex-e.

18.1.5 Wyposażenie elektryczne zainstalowane w strefie zagrożenia wybuchowego 2 powinno posiadać certyfikat poświadczający wykonanie akceptowane w strefie 1 lub wykonanie akceptowane w strefie 2, lub posiadać deklarację producenta o wykonaniu Ex-n, lub być udokumentowane przez producenta jako odpowiednie do zastosowania w strefie 2 (wykonanie obudowy o stopniu ochrony co najmniej IP44, maksymalna temperatura powierzchni odpowiednia do klasy temperaturowej przestrzeni oraz brak możliwości pojawienia się źródeł zapłonu w czasie normalnej pracy).

18.1.6 W magazynach farb, akumulatorniach i w magazynach butli z gazem oraz w kanałach wentylacji tych pomieszczeń dopuszcza się tylko urządzenia elektryczne w wykonaniu przeciwwybuchowym, odpowiednim dla strefy zagrożenia wybuchowego 1 oraz dla mieszanin wybuchowych o grupie wybuchowości i klasie temperaturowej:

- akumulatornie IIC oraz T1;
- magazyny farb IIB oraz T3;
- magazyny butli z gazem spawalniczym: IIC oraz T2.

18.1.7 Kable instalowane w pomieszczeniach i przestrzeniach powinny mieć wykonanie odpowiednie do zainstalowania w strefie zagrożenia wybuchowego 1 lub być prowadzone w metalowych osłonach/kanałach.

18.1.8 Przestrzenie na pokładzie otwartym w odległości do 1 m od otworów wlotowych/wylotowych kanałów wentylacji albo do 3 m od otworów wylotowych wentylacji mechanicznej są klasyfikowane jako strefa zagrożenia wybuchowego 2.

18.1.9 Przestrzenie łączące się przez drzwi z pomieszczeniami, o których mowa w 18.9.6 mogą być uważane za bezpieczne pod względem wybuchowym, pod warunkiem że:

- drzwi do wymienionych pomieszczeń są gazoszczelne, z samozamykaczami, bez trzymaczy drzwi,
- w wymienionych pomieszczeniach jest przewidziany niezależny system wentylacji naturalnej z przestrzeni bezpiecznej,
- przy wejściu wymienionych pomieszczeń są umieszczone napisy ostrzegawcze, informujące że w magazynie znajdują się ciecze lub gazy łatwopalne.

18.1.10 Akumulatornie oraz skrzynie akumulatorowe uznaje się jako przestrzenie zagrożenia wybuchowego 2, mając na uwadze także drzwi, pokrywy (skrzynie), itp.

18.1.11 Wentylatory wewnątrz wylotowych kanałów wentylacji powinny być w wykonaniu iskrobezpiecznym.

18.1.12 Oprawy oświetleniowe w wykonaniu przeciwybuchowym należy instalować tak, aby wokół nich, z wyjątkiem miejsc mocowania, pozostawała swobodna przestrzeń wynosząca co najmniej 100 mm.

18.1.13 Nie należy mocować urządzeń elektrycznych bezpośrednio do ścianek zbiorników cieczy palnych. Odległość urządzeń od ścianek zbiorników powinna wynosić co najmniej 75 mm.

18.2 Układy zasilania, sterowania oraz sygnalizacji

18.2.1 Silniki elektryczne w wykonaniu Ex-e, instalowane w strefie 1, powinny posiadać zabezpieczenie przeciążeniowe zatrzymujące silnik przed czasem TE [od osiągnięcia temperatury pracy do temperatury określonej w Certyfikacie Ex (klasa temperaturowa)]. Sytuacja taka może wystąpić np. w przypadku zablokowanego wirnika.

18.2.2 Przemienneiki częstotliwości wraz z obsługiwanymi silnikami elektrycznymi w wykonaniu Ex-e powinny być certyfikowane wspólnie (odpowiednie dokumenty potwierdzające możliwość wspólnego zastosowania). Dla silników w wykonaniu Ex-d należy dodatkowo przewidzieć czujniki temperaturowe uzwojeń oraz zabezpieczenie wyłączające silnik w przypadku przekroczenia dopuszczalnej temperatury.

18.2.3 Dla silników w wykonaniu Ex-n, obsługiwanym przez przemienniki częstotliwości, wymagana jest deklaracja podana w punkcie 19.1.5 (w tym informacja o typie przemiennika, który może być zastosowany).

18.2.4 Wyposażenie w wykonaniu Ex-p, instalowane w strefie 1, powinno posiadać certyfikat niezależnej instytucji.

18.2.5 Wyposażenie w wykonaniu Ex-p, instalowane w strefie 2, powinno być w takim wykonaniu jak wymagane dla strefy 1 lub powinno posiadać certyfikat niezależnej instytucji.

18.2.6 Wyposażenie w wykonaniu Ex-p dla zastosowań w strefie 1 powinno posiadać automatyczne odłączenie lub izolowanie wyposażenia wewnątrz obudowy w przypadku utraty odpowiedniego nadciśnienia. Jeżeli automatyczne odłączenie stwarza dalsze zagrożenie, należy przewidzieć inne uznane metody zabezpieczenia. W strefie 2, zamiast automatycznego odłączenia, można zastosować sygnalizację alarmową na stanowisku, w którym stale przebywa załoga/obsługa.

18.2.7 Wszystkie obwody instalacji w wykonaniu Ex-i w strefach zagrożonych wybuchem powinny posiadać bariery Ex (np. Zenera) lub izolację galwaniczną dla zastosowań w obwodzie wchodzącym w strefę zagrożoną.

18.2.8 Obudowy w wykonaniu Ex-d oraz ich ognioszczelne złącza nie powinny być umieszczone obok przegród lub obiektów stałych w odległości mniejszej niż 10 mm dla gazów grupy IIA, 30 mm dla grupy IIB oraz 40 mm dla grupy IIC.

18.2.9 Ognioszczelne złącza powinny być chronione przed korozją poprzez zastosowanie odpowiedniego smaru.

18.2.10 Stopnie ochrony obudowy urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym powinny być zgodne z tabelą 2.3.4.2 przedstawionej w rozdziale 2, jednak dla wyposażenia w wykonaniu Ex-n wymagany minimalny stopień ochrony wynosi IP44.

18.3 Kable elektryczne, sieć kablowa

18.3.1 W przestrzeniach i pomieszczeniach zagrożonych wybuchem można instalować tylko kable przeznaczone do urządzeń elektrycznych zainstalowanych w tych pomieszczeniach.

Kable przechodzące przez te pomieszczenia i przestrzenie powinny być ograniczone do minimum i odpowiednio zabezpieczone.

18.3.2 Kable instalowane w pomieszczeniach i przestrzeniach zagrożonych wybuchem powinny mieć:

- .1 metalowy pancerz ochronny lub oplot ekranujący pokryty niemetalową powłoką ochronną, lub
- .2 płaszcz ołowiany oraz dodatkowe zabezpieczenia mechaniczne, lub
- .3 osłonę miedzianą albo ze stali nierdzewnej (tylko dla kabli z izolacją mineralną).

Kable przechodzące przez pomieszczenia i przestrzenie zagrożone wybuchem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.

18.3.3 Wszystkie ekrany oraz metalowe uzbrojenie kabli obwodów zasilania silników elektrycznych i obwodów oświetleniowych, przechodzących przez pomieszczenia i przestrzenie zagrożone wybuchem lub zasilających urządzenia elektryczne usytuowane w tych pomieszczeniach, powinny być uziemione co najmniej na obu końcach.

18.3.4 Kable obwodów iskrobezpiecznych mogą być wykorzystane tylko przez jedno urządzenie i należy je układać oddzielnie od innych kabli.

18.3.5 Kable przenośnych urządzeń elektrycznych nie powinny przechodzić przez pomieszczenia i przestrzenie zagrożone wybuchem, z wyjątkiem kabli obwodów iskrobezpiecznych.

18.3.6 W strefie 0 dopuszcza się tylko okablowanie obwodów w wykonaniu Ex-ia.

18.3.7 W strefie 1 okablowanie przechodzące przez pomieszczenia powinno być ograniczone do minimum.

18.3.8 W strefie 2 okablowanie przechodzące przez pomieszczenia jest akceptowane.

18.3.9 Przejścia kablowe przez pokłady i grodzie w strefach zagrożonych wybuchem powinny być gazoszczelne, typu uznanego przez morskie towarzystwo klasyfikacyjne.

18.3.10 W przypadku bezpośredniego wejścia kabla do obudowy Ex-d należy zastosować odpowiednią dławnicę posiadającą świadectwo wykonania przeciwwybuchowego.

18.3.11 Niewykorzystane otwory dławnic powinny być zaślepione odpowiednimi zaślepkami typu Ex.

18.3.12 Dla wyposażenia Ex-e akceptuje się tylko jeden wchodzący/podłączony przewód.

18.3.13 Komponenty wyposażenia Ex-e, instalowane w obudowie tego typu, powinny być w wykonaniu Ex-e, -d, -m lub budowy uznawanej dla strefy 1.

18.3.14 Ekrany kabli wielożyłowych powinny być połączone z zaciskiem ochronnym (uziemione) w strefie bezpiecznej tylko na końcu obwodu w miejscu, gdzie zastosowano barierę.

19 UKŁADY ZDALNEGO STEROWANIA I AUTOMATYKI

19.1 Wymagania konstrukcyjne

19.1.1 Wymagania ogólne

19.1.1.1 Urządzenia zautomatyzowane, poza wyposażeniem ich w układ automatycznego lub zdalnego sterowania oraz w niezbędnym zakresie w układy kontrolne, powinny również posiadać możliwość ręcznego sterowania lokalnego, w zakresie wystarczającym do zapewnienia bezpieczeństwa.

W każdym przypadku uszkodzenia w układzie sterowania automatycznego lub zdalnego powinna być zachowana możliwość sterowania lokalnego.

19.1.1.2 W przypadku zdalnego sterowania mechanizmami lub instalacją, obsługujący powinien mieć możliwość wystarczającego sprawdzenia ze stanowiska sterowania, czy zadana czynność została wykonana przez układ sterowania.

19.1.1.3 W odniesieniu do Zintegrowanych programowalnych systemów sterowania centrum produkcyjnego (patrz Część VII) PRS może zgodzić się na spełnienie, w konkretnych przypadkach, wymagań równoważnych, odpowiednich dla zastosowanej techniki sterowania, kontroli i graficznego przedstawiania procesu. Powyższe stwierdzenie nie dotyczy obiektowej części zintegrowanego systemu.

19.1.2 Elementy i zespoły automatyki

19.1.2.1 Poszczególne elementy i zespoły układów oraz ich zewnętrzne przyłącza powinny być wyraźnie i trwale oznaczone. Oznaczenia te powinny umożliwiać łatwą i jednoznaczną identyfikację ze schematem układu. Wskaźniki analogowe powinny mieć oznaczone barwnie, zgodnie z normami, wartości charakterystyczne wskazywanych przez nie wielkości.

19.1.2.2 Elementy i zespoły przeznaczone do zainstalowania w pomieszczeniach lub rejonach zagrożonych wybuchem powinny być w wykonaniu przeciwwybuchowym.

19.1.2.3 Elementy regulacyjne przeznaczone dla ustalenia nastawy powinny być zabezpieczone przed samoczynną zmianą ustalonego nastawienia, przy czym w przypadku zmiany nastawy powinna być zachowana możliwość powtórnego ich zabezpieczenia.

19.1.2.4 Czujniki ciśnienia należy podłączać do instalacji za pomocą kurków trójdrożnych, pozwalających na podanie ciśnienia kontrolnego, odpowietrzenie przewodu i odcięcie uszkodzonego czujnika.

19.1.2.5 Czujniki temperatury należy montować w odpowiednich gniazdach, zapewniających możliwość umieszczenia ich w termokalibratorach i sprawdzenia ich nastaw podczas przeglądów.

19.1.2.6 Powierzchnie przewodzące złączy wtykowych powinny być tak wykonane, aby zapobiec wzrostowi oporności styku ograniczającemu poprawne funkcjonowanie urządzenia.

19.1.2.7 Na wejściu kabli i wiązek przewodów do elementów, a także przy podłączeniach do części ruchomych należy stosować środki dla odciążenia elementów od wpływu naciągu kabli i przewodów.

19.1.2.8 Wymienne bloki (kasety) posiadające złącza wtykowe powinny być tak wykonane, aby unieemożliwić pomyłkę przy ich wymianie, a także powinny posiadać możliwość skutecznego i trwałego zamocowania w pozycji pracy. Jeżeli właściwości konstrukcyjne lub funkcjonalne elementu lub zespołu tego wymagają, to powinny one mieć oznaczoną trwale pozycję poprawnego zamontowania lub powinny być tak wykonane, aby zamontowanie ich w pozycji innej niż prawidłowa było niemożliwe.

19.1.2.9 Płytki obwodów drukowanych po stronie, na której rozmieszczone są ścieżki prądowe, należy pokrywać lakierem elektroizolacyjnym.

19.1.2.10 Mechanizmy wykonawcze (siłowniki, nastawniki itp.) powinny być wykonane tak, aby niemożliwe były samoczynne, niekontrolowane przemieszczenia ich elementów roboczych.

19.1.2.11 Elementy i zespoły pneumatyczne i hydrauliczne powinny wytrzymywać bez uszkodzeń przeciążenia wywoływane półtorakrotnym wzrostem ciśnienia czynnika roboczego ponad wartość nominalną.

19.1.2.12 Elementy i zespoły układów automatyki należy wykonywać tak, aby była zapewniona możliwość przeprowadzenia pomiarów kontrolnych w czasie pracy.

19.1.2.13 Zakres pomiarowy czujników o działaniu analogowym powinien przekraczać zakres zmian sygnału wejściowego (parametru mierzonego) o co najmniej 20%.

19.1.2.14 Pneumatyczne układy automatyki powinny być wyposażone w urządzenia zapewniające wymagany stopień czystości i suchości powietrza.

19.1.2.15 Urządzenia odwadniające i filtrujące, stosowane do zasilania pneumatycznych układów automatyki instalacji produkcyjnych i zapewniających energię powinny być zdwojone i połączone między sobą w taki sposób, aby istniała możliwość pracy jednego z nich w czasie, gdy drugie jest odłączone. Można nie stosować podwójnych urządzeń odwadniających i filtrujących, jeżeli ich oczyszczanie odbywa się automatycznie albo konstrukcja tych urządzeń pozwala na szybką wymianę elementów zanieczyszczonych, bez konieczności przerywania dopływu powietrza.

19.1.2.16 W przypadku stosowania elementów lub zespołów wymagających chłodzenia wymuszonego należy zastosować skuteczne środki zapobiegające ich uszkodzeniu w razie braku chłodzenia. Ponadto należy zapewnić możliwość pracy elementów lub zespołów w przypadku ich zanieczyszczenia powietrzem chłodzącym.

19.1.2.17 Elementy służące do sterowania powinny być rozmieszczone w sposób zapewniający swobodny do nich dostęp, a także powinny być oznaczone odpowiednio do ich przeznaczenia i zabezpieczone przed samoczynną zmianą położenia.

19.1.3 Układy automatyki

19.1.3.1 Wszystkie układy alarmowe oraz bezpieczeństwa powinny być od siebie niezależne lub tak zaprojektowane, aby uszkodzenie jednego układu nie powodowało zakłócenia w działaniu pozostałych układów.

19.1.3.2 Obwody elektryczne lub elektroniczne układów automatyki powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające, zapewniające selektywne odłączenie uszkodzonych części układu.

19.1.3.3 Poszczególne układy automatyki powinny być wykonane tak, aby uszkodzenie w jednym obwodzie lamp, syren itp. urządzeń sygnalizacji nie powodowało zakłóceń w pracy pozostałych obwodów.

19.1.3.4 Zanik zasilania w układach sterowania automatycznego lub zdalnego nie powinien prowadzić do stanów niebezpiecznych.

19.1.3.5 Układy automatyki powinny być tak wykonane, aby typowe uszkodzenia tych układów nie prowadziły do stanów niebezpiecznych oraz nie powodowały uszkodzeń wtórnych w tych układach i obsługiwanych przez nie urządzeniach zautomatyzowanych.

19.1.3.6 Każdy układ sterowania zdalnego lub automatycznego powinien być tak wykonany, aby po awaryjnym zatrzymaniu przez układ bezpieczeństwa ponowne uruchomienie urządzenia nie mogło nastąpić samoczynnie (np. bez sprowadzenia elementu sterowniczego do pozycji wyjściowej).

19.1.3.7 Przy jednoczesnym usytuowaniu – w pulpitych, tablicach i podobnych zespołach – elementów hydraulicznych, pneumatycznych, elektrycznych i elektronicznych, należy je tak wzajemnie rozdzielić, aby ewentualne przecieki ciekłego czynnika roboczego nie mogły szkodliwie oddziaływać na elementy elektryczne, elektroniczne lub pneumatyczne. Te rejony tablic, pulpity i innych wyżej wymienionych zespołów, w których usytuowane jest wyposażenie zawierające ciekły czynnik roboczy, powinny być wyposażone w wanny ściekowe z rurami ściekowymi.

19.1.3.8 Zank zasilania w układach sterowania automatycznego lub zdalnego nie powinien prowadzić do stanów niebezpiecznych.

19.1.3.9 Układy automatyki powinny być wykonane z takich elementów i zespołów, aby ich wymiana na inne tego samego typu nie wpływała na pracę układu. Niezbędna regulacja powinna być możliwa za pomocą prostych środków.

19.1.3.10 Układy automatyki należy zabezpieczyć przed możliwością błędnego zadziałania w wyniku krótkotrwałych zmian parametrów powodowanych trudnymi warunkami pogodowymi, załączeniem lub wyłączeniem mechanizmów i tym podobnych normalnych wahań parametrów.

19.2 Zasilanie układów automatyki

19.2.1 Zasilanie energią elektryczną układów sterowania ważnych urządzeń powinno odbywać się dwoma niezależnymi obwodami. Jeden z nich powinien być zasilany wprost z rozdzielnic głównej (bezpośrednio lub poprzez transformator), drugi może być zasilany z najbliższej rozdzielnic grupowej zasilającej ważne odbiorniki. Włączenie drugiego źródła zasilania powinno następować automatycznie.

19.2.2 Układ alarmowy powinien być zawsze zasilany z dwóch niezależnych źródeł. Przełączenie powinno następować automatycznie.

Jeżeli drugim źródłem zasilania układu alarmowego jest awaryjny zespół prądowórczy uruchamiany automatycznie, to obwody układu alarmowego, podające ważne sygnały związane z bezpieczeństwem, powinny być dodatkowo zasilane z baterii akumulatorów o pojemności wystarczającej na 30 minut pracy tej części układu.

19.2.3 Zasilanie urządzeń automatyki niezbędnych do rozruchu i pracy awaryjnego zespołu prądowórczego powinno odbywać się z baterii akumulatorów rozruchowych lub osobnej baterii, umieszczonej w pomieszczeniu awaryjnego zespołu prądowórczego.

19.3 Układy kontrolne

19.3.1 Układ alarmowy

19.3.1.1 Sygnalizacja alarmów, oprócz mających zastosowanie wymagań niniejszego rozdziału powinna, w zakresie uzgodnionym z instytucją klasyfikacyjną, spełniać wymagania *Kodeksu alertów i wskaźników (Code on Alerts and Indicators)*.

19.3.1.2 Zależnie od zakresu automatyki urządzeń maszynowych, układ alarmowy powinien podawać następujące rodzaje sygnałów:

- .1 alarm o przekroczeniu granicznych wartości parametrów;
- .2 alarm o zadziałaniu układu bezpieczeństwa;
- .3 alarm o zaniku energii zasilającej poszczególne układy automatyki lub o włączeniu zasilania rezerwowego.

Stany alarmowe urządzeń maszynowych powinny być wskazywane na stanowiskach sterowania tymi urządzeniami. Rozplanowanie tablicy alarmowej powinno umożliwiać identyfikację określonego stanu alarmowego oraz jego umiejscowienie w maszynowni.

19.3.1.3 Układ alarmowy powinien działać niezależnie od układów sterowania i bezpieczeństwa, tak aby uszkodzenie lub niesprawność funkcjonalna tych układów nie uniemożliwiała pracy układu alarmowego.

19.3.1.4 Układ alarmowy powinien mieć takie właściwości samokontrolne, aby w przypadku przerwania obwodu lub innych typowych uszkodzeń następowało wyzwolenie sygnału alarmowego.

19.3.1.5 Układ alarmowy powinien podawać jednocześnie sygnały świetlne i dźwiękowe.

19.3.1.6 Sygnał świetlny powinien być podawany światłem migającym i powinien wskazywać przyczyny powstania alarmu. Całkowite skasowanie sygnału świetlnego powinno być możliwe dopiero po usunięciu przyczyn jego powstania. Potwierdzenie przyjęcia sygnału świetlnego powinno być wyraźnie widoczne przez zmianę charakteru tego sygnału (np. zmianę światła migającego na ciągłe lub zmianę częstotliwości migania).

19.3.1.7 Sygnał dźwiękowy może być wspólny dla różnych rodzajów alarmów. Jeżeli przewiduje się możliwość wyłączenia sygnału dźwiękowego po zadziałaniu, to powinna być zachowana gotowość do wyzwolenia następnego sygnału wywołanego innymi parametrami, zanim przyczyna poprzedniego sygnału zostanie usunięta. Wyłączenie sygnału dźwiękowego nie powinno wyłączać sygnału świetlnego. Sygnały dźwiękowe odnoszące się do urządzeń maszynowych powinny wyraźnie odróżniać się od dźwięków pochodzących z otoczenia oraz od innych sygnałów dźwiękowych. Lokalne wyłączanie sygnału dźwiękowego na mostku lub w rejonie pomieszczeń mieszkalnych, jeżeli jest przewidziane, nie powinno wyłączać sygnału dźwiękowego w maszynowni.

19.3.1.8 Na każdym stanowisku odpowiedzialnym za odbieranie alarmów powinien znajdować się wskaźnik informujący, które stanowisko posiada nadzór nad układem alarmowym.

Przełączeniu nadzoru z jednego stanowiska na inne powinien towarzyszyć sygnał dźwiękowy i świetlny na obu stanowiskach. Przekazanie nadzoru nad układem alarmowym powinno być możliwe dopiero po potwierdzeniu przejścia przez nowe stanowisko.

19.3.1.9 W celu ułatwienia wykrycia krótkotrwałych, samoczynnie zanikających stanów alarmowych, układ powinien zabezpieczać zachowanie informacji, tak aby sygnalizacja przejściowych stanów alarmowych była utrzymana do chwili ich potwierdzenia.

19.3.1.10 Odłączenie lub pominięcie dowolnej części układu alarmowego powinno być wyraźnie wskazywane.

19.3.1.11 Krótkotrwała przerwa w zasilaniu układu alarmowego nie powinna powodować utraty informacji o stanach alarmowych podawanych przed przerwą.

19.3.1.12 Sygnalizacja alarmowa powinna być akustyczna oraz optyczna i wskazywać tylko stany niepoprawnej pracy urządzeń. W przestrzeniach, gdzie sygnalizacja akustyczna może być niesłyszalna ze względu na nadmierny poziom hałasu, należy przewidzieć dodatkowe wskaźniki akustyczne oraz optyczne. Zaleca się stosowanie wskaźników optycznych rotacyjnych.

19.3.1.13 Dźwięk sygnalizacji alarmowej powinien wyraźnie różnić się od dźwięków innych systemów sygnalizacji.

19.3.1.14 Należy przewidzieć opóźnienia alarmowe w przypadku przejściowych stanów mogących wywołać te alarmy (biorąc pod uwagę względy zapewnienia bezpieczeństwa urządzeń).

19.3.1.15 Należy przewidzieć możliwość obniżenia poziomu podświetlenia dowolnych wskaźników mogących mieć negatywny wpływ na warunki obserwacji w pomieszczeniu.

19.3.1.16 Każdy panel ze wskaźnikami omawianego układu powinien posiadać możliwość użycia funkcji sprawdzenia działania (próba lampek / sygnalizacji dźwiękowej).

19.3.2 Układ bezpieczeństwa

19.3.2.1 Układ bezpieczeństwa poszczególnych urządzeń zautomatyzowanych powinien działać automatycznie, gdy zostały przekroczone graniczne wartości parametrów grożących awarią oraz powinien obejmować wszystkie możliwe do przewidzenia stany awaryjne, rozpatrzone z uwzględnieniem właściwości i cech zabezpieczanego mechanizmu, tak aby:

- zostały przywrócone normalne warunki pracy, lub
- praca urządzenia została czasowo dostosowana do zaistniałych warunków (przez redukcję obciążenia mechanizmu), lub
- urządzenia zostały zabezpieczone przed awarią przez zatrzymanie.

19.3.2.2 Należy przewidzieć środki pozwalające na stwierdzenie przyczyny zadziałania układu bezpieczeństwa.

19.3.2.3 Układ bezpieczeństwa powinien być niezależny od układu sterowania i alarmowego, tak aby uszkodzenie tych układów nie mogło uniemożliwić działania układu bezpieczeństwa.

19.3.2.4 Układ bezpieczeństwa powinien mieć takie właściwości samokontrolne, aby następowało wyzwolenie sygnału alarmowego co najmniej w przypadku zwarcia, doziemienia, zadziałania bezpiecznika lub przerwania obwodu.

19.3.2.5 Układy bezpieczeństwa poszczególnych urządzeń lub mechanizmów maszynowni powinny być od siebie niezależne. Uszkodzenie układu bezpieczeństwa jednego urządzenia lub zespołu urządzeń maszynowni nie powinno wpływać na działanie układów bezpieczeństwa innych urządzeń.

19.3.2.6 Układ bezpieczeństwa powinien działać po zadziałaniu układu alarmowego w odpowiedniej sekwencji realizowanych funkcji.

19.3.2.7 Jeżeli przewiduje się możliwość wyłączenia układu bezpieczeństwa, to urządzenie wyłączające powinno być wykonane tak, aby niemożliwe było jego niezamierzone użycie, a w przypadku wyłączenia układu bezpieczeństwa stan ten był wskazywany specjalnym sygnałem.

19.3.2.8 W przypadku wystąpienia stanu wywołującego zadziałanie układu bezpieczeństwa mającego dwa lub kilka zadziałań powinny być one wykonane w odpowiedniej sekwencji, zapewniając aktywację funkcji najmniej ingerującej w mechanizm jako pierwszej.

19.3.2.9 Każdy panel ze wskaźnikami omawianego układu powinien posiadać możliwość użycia funkcji sprawdzenia działania (próba lampek / sygnalizacji dźwiękowej).

19.3.3 Układy wskazujące i rejestrujące

19.3.3.1 Układy wskazujące i rejestrujące powinny być niezależne od innych układów i tak wykonane, aby ich uszkodzenia nie wpływały na inne układy.

19.3.3.2 Uszkodzenie układu rejestrującego powinno być sygnalizowane sygnałem dźwiękowym i świetlnym.

19.3.3.3 Należy zapewnić możliwość dokładnego odczytu wskazań wskaźników, z uwzględnieniem warunków oświetlenia w miejscu ich zainstalowania.

19.3.3.4 Elementy wskazujące układu powinny być tak wykonane, aby obsługujący otrzymywał potrzebną informację bezpośrednio, bez konieczności dokonywania przeliczeń w jednostkach normalnie stosowanych dla mierzonej wielkości fizycznej.

19.3.3.5 Każdy panel ze wskaźnikami omawianego układu powinien posiadać możliwość użycia funkcji sprawdzenia działania (próba lampek / sygnalizacji dźwiękowej).

19.4 Układy sterowania źródłami i rozdziałem energii elektrycznej

19.4.1 Rozwiązanie techniczne elektrowni powinno zapewniać ciągłość zasilania energią elektryczną zgodnie z następującymi wymaganiami:

- .1** Jeżeli zapotrzebowanie na energię elektryczną pokrywane jest normalnie pracą jednego zespołu prądotwórczego, należy zastosować odpowiednie rozwiązania umożliwiające w przypadku awarii tego zespołu automatyczne uruchomienie i załączenie do sieci zespołu rezerwowego o mocy wystarczającej do zapewnienia bezpieczeństwa, włączając w to automatyczne ponowne uruchomienie ważnych mechanizmów pomocniczych, przy zachowaniu – jeżeli to niezbędne – odpowiedniej sekwencji tego uruchomienia. Rezerwowe źródło zasilania powinno być zdolne do przejęcia obciążenia w czasie nie dłuższym niż 45 sekund od momentu awarii zasilania; zaleca się, aby przejęcie obciążenia nastąpiło w ciągu 30 sekund. Czas przejęcia obciążenia przez źródło rezerwowe powinien być na tyle krótszy od czasu rozruchu awaryjnego źródła energii elektrycznej, aby układ automatyki źródła awaryjnego nie zdążył rozpocząć sekwencji rozruchu.

- .2 Jeżeli zapotrzebowanie na energię elektryczną pokrywane jest normalnie przez dwa lub więcej zespołów prądowórczych pracujących równolegle, należy zastosować takie rozwiązania (np.: odłączanie odbiorów mniej ważnych i, jeśli jest to konieczne, odbiorników, których odłączenie jest dopuszczalne), aby w przypadku awarii jednego z pracujących zespołów pozostałe nie były przeciążone i aby było zapewnione zachowanie bezpieczeństwa.

19.4.2 Nieudany rozruch zespołu prądowórczego powinien być sygnalizowany przez układ alarmowy.

19.4.3 Układ automatycznego sterowania zespołów prądowórczych powinien mieć blokadę uniemożliwiającą automatyczne załączenie zespołu do sieci w przypadku zaistnienia zwarcia na szynach rozdzielnic głównej.

19.5 Układy sterowania kotłami parowymi

19.5.1 Charakterystyki regulacyjne poszczególnych układów automatycznego sterowania pracą kotłów parowych powinny być tak dobrane, aby pozwalały utrzymywać w zadanych granicach poziom wody, ciśnienie pary i inne sterowane parametry w całym zakresie obciążeń kotła, zapewniając szybkie zmiany obciążenia kotła stosownie do jego właściwości.

19.5.2 Układ automatycznego sterowania opalaniem kotła powinien być tak wykonany, aby włączenie kotła w stanie zimnym mogło być możliwe tylko z lokalnego stanowiska sterowania.

19.5.3 Układ automatycznego sterowania opalaniem kotła powinien być tak wykonany, aby podanie paliwa było możliwe tylko przy spełnieniu warunków:

- .1 poziom wody jest normalny;
- .2 paliwo posiada właściwą dla prawidłowego rozpylenia lepkość i temperaturę;
- .3 nastąpiło wstępne przewietrzenie przestrzeni paleniskowej w czasie co najmniej 30 s, a zamknięcia kanałów spalinowych są całkowicie otwarte;
- .4 dawka paliwa ustawiona jest na wartość minimalną;
- .5 palnik znajduje się w położeniu roboczym;
- .6 układy sterowania i zasilania są gotowe (obecność zasilania);
- .7 do paleniska kotła podawane jest powietrze;
- .8 czynny jest palnik rozruchowy lub włączone jest elektryczne urządzenie zapalające.

19.5.4 Układ automatycznego sterowania opalaniem kotła powinien być tak wykonany, aby po przerwaniu podawania paliwa zawsze następowało przewietrzenie paleniska, niezależnie od tego, czy dopływ paliwa został odcięty ręcznie, czy automatycznie. Dla kotła opalanego więcej niż jednym palnikiem przewietrzenie paleniska powinno nastąpić po wyłączeniu się ostatniego palnika.

19.5.5 Jeżeli kocioł opalany jest kilkoma palnikami, to układy sterowania tymi palnikami powinny być od siebie możliwie niezależne.

19.5.6 W każdym przypadku uszkodzenie układu sterowania palnikiem rozruchowym nie powinno spowodować przerwy pracy palników głównych.

19.5.7 Instalacja automatycznego opalania kotłów powinna być wyposażona w układ bezpieczeństwa przerywający dopływ paliwa w przypadkach:

- .1 niezapalenia się płomienia w ciągu 5 sekund od momentu rozpoczęcia podawania paliwa;
- .2 zbyt niskiej lepkości lub temperatury paliwa;
- .3 obniżenia się wartości parametrów pary lub powietrza przeznaczonego do rozpylania paliwa;
- .4 obniżenia się poziomu wody w kotle poniżej wartości dopuszczalnej;
- .5 przerwania płomienia przy palniku.

19.5.8 Ponowne uruchomienie instalacji opalania po usunięciu usterek powinno być możliwe tylko z lokalnego stanowiska sterowania.

19.5.9 Układ automatycznego sterowania opalaniem kotła powinien być tak wykonany, aby włączenie urządzenia zapłonowego następowało dopiero po pewnym czasie przewietrzenia komory paleniskowej zgodnie z wymaganiami producenta.

19.6 Instalacje produkcyjne – układy sterowania i kontroli parametrów pracy

19.6.1 Ważne odbiory energii elektrycznej związane z instalacjami produkcyjnymi powinny posiadać redundancję zasilania – należy przewidzieć co najmniej jeden zasilacz bezprzerwowo (UPS) zdolny do podtrzymania funkcji układu przez czas wystarczający do sterowania i kontroli parametrów pracy urządzeń w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnych lub w przypadku braku zasilania podstawowego. Minimalny czas powinien wynosić 30 minut.

19.6.2 Przez ważne odbiory należy rozumieć aparaturę kontrolno-pomiarową, zawory zdalnie sterowane, w szczególności zawory odcinające (SDV), wydmuchowe (BDV), instalację elektryczną pochodni.

19.6.3 Układy, włączając w to główne moduły sterowania oraz przyrządy kontroli parametrów pracy, powinny spełniać wymaganie „bezpieczne w przypadku uszkodzenia”.

19.6.4 Jakiegokolwiek uszkodzenia komponentów układu oraz modułów sterowania lub zanik zasilania powinny prowadzić do stanu najmniej niebezpiecznego.

19.7 Działanie układów bezpieczeństwa i alarmowych

19.7.1 Zaleca się, aby zasada działania układów bezpieczeństwa i alarmowych była oparta na informacjach ujętych w tabeli 19.7.1.

Tabela 19.7.1

Instalacja lub urządzenie	Parametr kontrolowany	Układ alarmowy – sygnalizowana wartość parametru	Układ bezpieczeństwa	Uwagi
1	2	3	4	5
Odbiory z podwójnym zasilaniem	zasilanie podstawowe	brak		
Pomieszczenia z wentylacją mechaniczną	brak wentylacji	brak		
Układ zarządzania mocą PMS / Zespoły prądotwórcze podstawowe.	zasilanie układów sterowania (w tym PMS) lub układów kontrolnych	brak zasilania podstawowego w jednym z układów		
PMS – Power Management System	rozruch silnika napędu prądnicy	brak rozruchu lub nieudany rozruch		
	częstotliwość	maksymalna minimalna		
	napięcie	maksymalne minimalne		
	nadmierna różnica obciążenia prądnic	maksymalna		
	zespół prądotwórczy – stan „w gotowości”	brak gotowości do rozruchu		
Silniki spalinowe napędu prądnic podstawowych	ciśnienie powietrza rozruchowego przed silnikiem lub w zbiorniku	minimalna		
	ciśnienie oleju smarowego	minimalne	zatrzymanie	
	przepływ lub ciśnienie wody chłodzącej	zanik przepływu lub minimalne ciśnienie		
	temperatura oleju smarowego	maksymalna		
	obroty silnika	nadobroty	zatrzymanie	

1	2	3	4	5
	temperatura wody chłodzącej	maksymalna		
	przeciek paliwa z rurociągów wysokiego ciśnienia	wartość fizyczna, uzgodniona z PRS odpowiednio do zastosowanych rozwiązań		
	poziom paliwa w zbiorniku rozchodowym	minimalny		
	temperatura spalin	maksymalna		
Turbiny gazowe napędu prądnic podstawowych	obroty	nadobroty	zatrzymanie	
	ciśnienie oleju smarowego	niskie		
	ciśnienie oleju smarowego	minimalne	zatrzymanie	
	temperatura oleju smarowego	maksymalna		
	temperatura gazu za komorami spalania	maksymalna		
	spalanie (w komorach spalania)	zanik płomienia lub nieudany zapłon	zatrzymanie	
	poziom drgań	wysoki		
	układ bezpieczeństwa turbiny	zadziałanie		
Silniki spalinowe napędu prądnic awaryjnych / Zespoły prądotwórcze awaryjne	zespół prądotwórczy – stan „w gotowości”	brak gotowości do rozruchu		
Baterie akumulatorów / zasilacze bezprzerwowe (UPS)	brak ładowania / rozładowanie	awaria		
	uszkodzenie / brak wentylacji	awaria		
	automatyczne ominięcie obwodów podtrzymania zasilania (by-pass)	awaria		
	zadziałanie zabezpieczeń baterii	awaria		
Światła i środki sygnałowe	brak zasilania	awaria		wskazanie na CSJ i CSP
	zwarcie w dowolnym obwodzie	awaria		wskazanie na CSJ i CSP
	przepalenie lampy	awaria		wskazanie na CSJ i CSP
Rozdzielnice główne / układy rozdziału energii elektrycznej	oporność izolacji	minimalna		zdalny pomiarukłady rozdzielcze izolowane
	oporność izolacji w układach rozdzielczych wysokonapięciowych bez automatycznego odłączenia	minimalna		układy rozdzielcze izolowane lub z uziemionym punktem zerowym poprzez wysokoomową rezystancję
	brak napięcia zasilania obwodów związanych z układami bezpieczeństwa	awaria		
	przeciążenie dowolnego silnika elektrycznego nie posiadającego zabezpieczenia zatrzymującego go w przypadku przeciążenia	awaria		

1	2	3	4	5
Układy komputerowe	zadziałanie zabezpieczeń filtrów	awaria		
	brak napięcia zasilania ważnych obwodów układów sterowania i układów kontrolnych	awaria		
	brak napięcia na szynach rozdzielnic wysokonapięciowych	awaria		
	uszkodzenie /błąd komunikacji	awaria		
Chłodzenie i antykonkondensacja w urządzeniach elektrycznych	uszkodzenie w układach chłodzenia urządzeń / instalacji elektrycznych	awaria lub zanik przepływu		
	temperatura uzwojeń ważnych odbiorów energii elektrycznej, chłodzonych	wysoka		zdalny pomiar
	przeciek w wymiennikach ciepła chłodzonych wodą	awaria		
Maszyny wirujące	temperatura uzwojeń stojanów	wysoka		dotyczy maszyn o mocy > 500 kW/ kVA i silników wysokonapięciowych
Transformatory chłodzone cieczą	poziom cieczy chłodzącej	niski		
	temperatura cieczy chłodzącej	wysoka	odłączenie	
	ciśnienie gazu		wysokie: odłączenie	
	zwarcie międzyzwojowe		odłączenie	
Przełączniki / zasilacze półprzewodnikowe	brak zasilania	awaria		
	doziemienie strony wtórnej (układy rozdziału energii elektrycznej IT)	awaria		
	konduktywność cieczy chłodzącej	wysoka		ciecz w kontakcie z częściami będącymi pod napięciem
	odłączenie z pracy dowolnych modułów urządzeń	awaria		
Przestrzeń z gazem ochronnym (Ex-p)	ciśnienie [Ex-p (strefa 2)]	brak		
Instalacje rurociągów				
Instalacja zęzowa	podciśnienie na ssaniu pompy	minimalne		
	poziom w studzienkach zęzowych maszynowni	maksymalny		
Instalacje przygotowania paliwa ciekłego	poziom w zbiorniku rozchodowym paliwa	minimalny		
Instalacje ściekowe	poziom w zbiornikach ściekowych	maksymalny		
Kotły parowe i instalacje związane				
Kocioł	ciśnienie pary	maksymalny		
	poziom wody	maksymalny minimalny	przy poziomie minimalnym – odcięcie dopływu paliwa	
	temperatura pary przegrzanej	maksymalna		
	temperatura pary nasyconej	maksymalna		

1	2	3	4	5
Pompa obiegowa	przepływ wody przez pompę	zanik przepływu	zależnie od instalacji i właściwości kotła	
Instalacja zasilająca	ciśnienie na tłoczeniu pompy zasilającej	minimalne	włączenie pompy rezerwowej	
Instalacja opalania	ciśnienie paliwa przed palnikiem	minimalne		
	zgaśnięcie płomienia palnika	–	odcięcie dopływu paliwa	
	ciśnienie lub przepływ powietrza do paleniska	minimalne	odcięcie dopływu paliwa	
	temperatura paliwa przed palnikiem	maksymalna minimalna	przy temperaturze minimalnej – odcięcie dopływu paliwa	
	poziom paliwa w zbiorniku rozchodowym	minimalny		

19.7.2 Konfiguracja układów kontrolnych powinna być uzgodniona z PRS – dotyczy to m. in. sposobu działania (funkcji) oraz rozmieszczenia komponentów.

20 SYSTEMY KOMPUTEROWE

20.1 Obowiązują wymagania ujęte w *Publikacji nr 9/P – Wymagania dla systemów komputerowych*, z wyłączeniem wymagań 1.6, 4.7, i 9.1 *Publikacji nr 9/P*.

20.2 W odniesieniu do warunków środowiskowych – dla systemów komputerowych obowiązuje punkt 2.1.1.2 tej Części VI niniejszej *Publikacji nr 105/P*.

20.3 W odniesieniu do wymaganych świadectw dla systemów komputerowych obowiązuje tabela 5.4.3 w Części VII niniejszej *Publikacji nr 105/P*.

CZĘŚĆ VII

Urządzenia i instalacje produkcyjne

1	Postanowienia ogólne	276
1.1	Zakres zastosowania	276
1.2	Wymagania ogólne	276
1.3	Określenia i definicje.....	276
1.4	Normy.....	277
1.5	Dokumentacja techniczna instalacji.....	278
2	Wymagania dotyczące urządzeń	278
2.1	Wymagania ogólne	278
2.2	Zbiorniki ciśnieniowe i atmosferyczne mediów palnych i wybuchowych	279
2.3	Separator typu knock out drum.....	279
2.4	Pompy w instalacji eksportu ropy.....	279
2.5	Sprężarki gazu	279
2.6	Pochodnia	280
2.7	Zawory bezpieczeństwa (PSV).....	280
2.8	Zawory odcinające, działające w systemach PSD i ESD (zawory SDV)	281
3	Wymagania dotyczące instalacji	281
3.1	Postanowienia ogólne	281
3.2	Instalacja separacji ropy	283
3.3	Instalacja eksportu ropy.....	283
3.4	Instalacja obróbki i sprężania gazu.....	283
3.5	Instalacje uzdatniania i zatłaczania wody	283
3.6	Instalacja dozowania chemikaliów	283
3.7	Instalacje zbierania ścieków produkcyjnych i ciekłych węglowodorów	284
3.8	Instalacje i urządzenia zabezpieczające	285
4	Systemy bezpieczeństwa centrum produkcyjnego	288
4.1	Wymagania ogólne	288
4.2	Wyłączenie i odcięcie urządzenia, sekcji, instalacji produkcyjnej	288
4.3	System PSD	288
4.4	System ESD.....	289
5	Certyfikacja urządzeń i wyposażenia	291
5.1	Postanowienia ogólne	291
5.2	Kategorie urządzeń i wyposażenia	291
5.3	Akceptacja urządzeń i wyposażenia przez PRS.....	291
5.4	Zastosowanie procedur akceptacji i certyfikacji, dla różnych rodzajów wyposażenia	292
5.5	Akceptacja materiałów	294

1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1 Zakres zastosowania

Wymagania niniejszej Części VII – *Urządzenia i instalacje produkcyjne* mają zastosowanie do urządzeń i instalacji przeznaczonych do wydobycia i przetwarzania węglowodorów, stosowanych na platformach, zwanych dalej *jednostkami*, zdefiniowanych w 1.2.1 Części I jako *jednostki* i morskie jednostki. .

1.2 Wymagania ogólne

1.2.1 Warunki środowiskowe

Obowiązują wymagania ujęte w Części VI niniejszej *Publikacji*.

1.2.2 Materiały i spawanie

Obowiązują wymagania ujęte w *Części IX Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS*.

1.2.3 Urządzenia podlegające wymaganiom Części VII:

- .1 zbiorniki ciśnieniowe i atmosferyczne mediów palnych i wybuchowych,
- .2 separatory,
- .3 pompy w instalacjach wymienionych w 1.2.4,
- .4 sprężarki gazu,
- .5 pochodnie,
- .6 zawory regulacyjne, sterowane zdalnie zawory odcinające
- .7 zawory bezpieczeństwa.

1.2.4 Instalacje produkcyjne podlegające wymaganiom Części VII:

- .1 instalacja separacji ropy,
- .2 instalacja obróbki i sprężania gazu,
- .3 instalacja uzdatniania i zatłaczania wody,
- .4 instalacja dozowania chemikaliów,
- .5 instalacja zbierania ścieków produkcyjnych i ciekłych węglowodorów,
- .6 instalacje odgazowania,
- .7 instalacje neutralizacji i awaryjnego usuwania gazowych węglowodorów.

1.2.5 Systemy/układy podlegające wymaganiom Części VII:

- .1 systemy/układy sterowania i układy kontrolne (alarmowe, wskazujące, rejestrujące, bezpieczeństwa) instalacji produkcyjnych
- .2 zintegrowane układy sterujące i kontrolne centrum produkcyjnego.

1.3 Określenia i definicje

Ogólne obowiązujące określenia podano w *Części I – Zasady pełnienia nadzoru*. Ponadto dla potrzeb niniejszej *Części VII* wprowadza się następujące definicje:

Centrum produkcyjne (Processing Plant) – wszystkie rurociągi i urządzenia, mechaniczne i elektryczne niezbędne do wydobycia, produkcji i eksportu ropy i gazu.

ESD (Emergency Shut Down) – awaryjne wyłączenie i odcięcie (izolowanie) instalacji technologicznej przez system ESD.

System ESD (Emergency Shut Down System) – nadrzędny system bezpieczeństwa, którego zadaniem jest odcięcie (izolowanie) instalacji wydobywczych, produkcyjnych i źródeł zapłonu oraz zatrzymanie lub uruchomienie określonych urządzeń w przypadku poważnego zagrożenia. Wskutek zadziałania systemu ESD proces technologiczny zostaje zatrzymany, natomiast pracujące instalacje maszynowe i elektryczne *jednostki* przechodzą w stan bezpieczny. Zostają uruchomione określone systemy awaryjne.

HAZOP (Hazard and Operability Study) – analiza zagrożeń i zdolności operacyjnej.

Instalacje pomocnicze (Utility Systems) – instalacje maszynowe i elektryczne, dostarczające energię do realizacji procesu technologicznego wydobycia, produkcji i eksportu ropy i gazu. Wymagania techniczne dla tych instalacji ujęte są w Częściach IV i VI.

Instalacje produkcyjne (Production Systems) – instalacje składające się na ciąg technologiczny wydobycia, produkcji i eksportu ropy i gazu.

PSD (Process Shut Down) – zatrzymanie procesu technologicznego przez system PSD.

System PSD (Process Shut Down System) – system bezpieczeństwa przeznaczony do zatrzymania i odcięcia (izolowania) ciągu wydobycia, produkcji i eksportu ropy i gazu przez zamknięcie określonych zaworów i zatrzymanie urządzeń. Wskutek zadziałania systemu PSD proces technologiczny zostaje zatrzymany, natomiast nadal działają instalacje maszynowe i elektryczne *jednostki*, w tym instalacje wspomagające produkcję.

Schemat P&ID (Piping and Instrumentation Diagram) – schemat instalacji wraz z aparaturą kontrolno-pomiarową i wyszczególnieniem jej funkcji.

Schemat PFD (Process Flow Diagram) – schemat logiczny przebiegu procesu technologicznego realizowanego w danej instalacji.

Zawór bezpieczeństwa (PSV) – Pressure Safety Valve – zawór zabezpieczający przed nadmiernym wzrostem ciśnienia lub różnicy ciśnień w instalacji, otwierający się i zamykający samoczynnie przy określonym ciśnieniu lub różnicy ciśnień.

Zawór odcinający (SDV) – Shut Down Valve – spełniający odpowiednie wymagania zdalnie sterowany zawór, służący do odcięcia (izolowania) ciągu technologicznego wydobycia, produkcji i eksportu ropy i gazu lub urządzeń składowych tego ciągu.

Zawór SSSV (Sub Surface Safety Valve) – zawór odcinający na dopływie płynu złożowego do *jednostki*, umieszczony pod wodą lub pod dnem morskim.

Zawór SSV (Surface Safety Valve) – zawór odcinający nadwodny na dopływie płynu złożowego do *jednostki*.

Zawór wydmuchowy (BDV) – Blow Down Valve – spełniający odpowiednie wymagania zdalnie sterowany zawór, służący do odprężenia i odgazowania instalacji w ciągu technologicznym wydobycia, produkcji i eksportu ropy i gazu lub urządzeń składowych tego ciągu.

1.4 Normy

Przedstawione poniżej normy mają zastosowanie do instalacji produkcyjnych na jednostkach. Normy inne niż wskazane niżej mogą być traktowane jako alternatywne lub dodatkowe pod warunkiem, że zastosowanie ich zagwarantuje uzyskanie porównywalnego lub wyższego poziomu bezpieczeństwa projektowanej instalacji.

Wszelkie wyjątki, modyfikacje i odstępstwa od przedstawionych norm powinny być udokumentowane i uzgodnione pomiędzy Wykonawcą, Zamawiającym i PRS.

Tabl. 1.4

Oznaczenie	Tytuł
ANSI/ASME B31.3	Chemical Plant and Petroleum Refinery Piping
API RP 14C	Analysis, Design, Installation, and Testing of Basic Surface Safety Systems for Offshore Production Platforms
API RP 14E	Design and Installation of Offshore Production Platform Piping Systems
API RP 520	Sizing, Selection and Installation of Pressure Relieving Devices in Refineries
API RP 521	Guide for Pressure Relieving and Depressurising Systems
API Spec 12D	Field Welded Tanks for Storage of Production Liquids
API Spec 12F	Shop Welded Tanks for Storage of Production Liquids
API Spec 12J	Oil and Gas Separators

Oznaczenie	Tytuł
API Spec 6FA	Fire Test for Valves
API Spec 6FC	Fire Test for Valve With Automatic Backseats
API Spec 6FD	Fire Test for Check Valves
API Std 610	Centrifugal Pumps for Petroleum, Heavy Duty Chemical and Gas Industry Services
API Std 614	Lubrication, Shaft-Sealing, and Control-Oil Systems and Auxiliaries for Petroleum, Chemical and Gas Industry Services
API Std 618	Reciprocating Compressors for Petroleum, Chemical and Gas Industry Services
API Std 650	Welded Steel Tanks for Oil Storage
API Std 660	Shell-and-Tube Heat Exchangers
EN 13480	Metallic Industrial Piping
EN 13445	Unfired pressure vessels
ISO 10418	Petroleum and natural gas industries – Offshore production platforms – Analysis, design, installation and testing of basic surface safety systems
ISO 10474	Steel and steel products – Inspection documents
ISO 13631	Petroleum and Natural Gas Industries - Packaged reciprocating gas compressors

1.5 Dokumentacja techniczna instalacji

Przed rozpoczęciem budowy instalacji należy dostarczyć do Centrali PRS do rozpatrzenia i zatwierdzenia dokumentację techniczną. W skład wymaganej dokumentacji wchodzi n.w., mające zastosowanie, dokumenty:

- .1 założenia projektowe i opis procesu,
- .2 plan rozmieszczenia urządzeń,
- .3 rysunek rozmieszczenia stref zagrożonych wybuchem,
- .4 schematy P&ID oraz PFD poszczególnych instalacji,
- .5 tabele przyczyn i efektów (Cause & Effect Matrix), dotyczące zatrzymania procesu technologicznego przez systemy PSD i ESD,
- .6 opis działania systemów PSD i ESD,
- .7 dokumentacja techniczna instalacji pochodni i instalacji wydmuchowej (zawierająca odpowiednie obliczenia, dotyczące np.: pojemności instalacji, przeciwcisnienia, doboru elementów, sekwencji odgazowania, wpływu niskich temperatur, uwzględnienia efektu porywania ciekłych składników gazu itp.),
- .8 obliczenia doboru urządzeń bezpieczeństwa (zaworów i płytek bezpieczeństwa, zaworów BDV),
- .9 wykresy i obliczenia wpływu ciepła emitowanego przez pochodnię,
- .10 wykresy i obliczenia wpływu uwolnienia niespalonych węglowodorów gazowych przez instalację,
- .11 raport z analizy HAZOP,
- .12 zestawienie danych charakterystycznych rurociągów i urządzeń zastosowanych w instalacjach, zawierające specyfikację materiałową wszystkich elementów, dane eksploatacyjne (np.: obliczeniowe wartości maksymalnej i minimalnej temperatury oraz ciśnienia czynnika, dopuszczalny zakres korozji, stosowne normy i wymagania branżowe);
- .13 zestawienie aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki
- .14 schematy elektryczne zasadnicze i funkcjonalne układów sterowania i układów kontrolnych,
- .15 schematy pneumatyczne i hydrauliczne,
- .16 programy prób, zawierające kryteria akceptacji,
- .17 dokumentacja oprogramowania i sprzętu (patrz Część VI, rozdz. 20) – dla instalacji sterowanych programem komputerowym.

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ

2.1 Wymagania ogólne

W punktach 2.2 do 2.5 oraz 2.7 ujęto specyficzne wymagania dla urządzeń mających zastosowanie w instalacjach przeróbki ropy na stacjonarnych platformach morskich. Uzupełnieniem tych zapisów są wymagania *Części VII Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS*.

2.2 Zbiorniki ciśnieniowe i atmosferyczne mediów palnych i wybuchowych

2.2.1 Wszystkie zbiorniki przeznaczone do magazynowania substancji łatwopalnych powinny być umieszczane możliwie jak najdalej od głowic wydobywczych. Ponadto zbiorniki powinny być zlokalizowane możliwie najdalej od potencjalnych źródeł zapłonu, takich jak silniki spalinowe, kotły i pomieszczenia typu warsztat lub spawalnia.

2.2.2 Jeżeli zbiorniki przeznaczone do magazynowania substancji łatwopalnych są częścią konstrukcji pontonu, to w przypadku położenia zbiorników w sąsiedztwie pomieszczeń, gdzie występują potencjalne źródła zapłonu (maszynownia, kotłownia, warsztat), należy zastosować koferdam o szerokości min. 0,75 m.

2.2.3 Wszystkie zbiorniki atmosferyczne, przeznaczone do magazynowania substancji łatwopalnych, w których istnieje zagrożenie wybuchem, powinny być zabezpieczone przed dostawaniem się do wnętrza zbiornika powietrza atmosferycznego poprzez doprowadzenie do zbiornika gazu obojętnego lub osłonowego.

2.3 Separator typu knock out drum

2.3.1 Separator w instalacji odgazowania (typu knock out drum) powinien mieć wystarczającą wydajność by skutecznie usuwać ciecz i krople niesione z gazem, które mogłyby nie ulec pełnemu spalaniu w pochodni, lub spadać powrotnie do gazociągu zasilającego pochodnię.

Typowe standardy wydajności separatora:

- zdolność separacji kropli o średnicy 300-400 mikronów przy normalnym poziomie cieczy na początku odgazowania,
- zdolność zgromadzenia odseparowanej cieczy przy zamkniętych zaworach odcinających na okres 90 s,
- zdolność gromadzenia kondensatów par,
- zdolność zgromadzenia odseparowanej cieczy z typowej instalacji produkcyjnej w sytuacji, gdy przed uruchomieniem odgazowania instalacja nie została skutecznie odizolowana od źródła gazu (np. nieuszczelny lub otwarty zawór odcinający na granicy instalacji). W takim przypadku pojemność separatora należy wyznaczyć na podstawie oceny czasu wymaganego do ręcznego odizolowania oraz natężenia przepływu ze źródeł gazu. Należy również rozważyć montaż instalacji alarmowej na zaworach, których awaria lub nieuszczelność może wywołać znaczny, niekontrolowany dopływ gazu do odgazowywanej instalacji,
- podczas określania pojemności części separatora przeznaczonej do gromadzenia odseparowanej cieczy nie należy brać pod uwagę wydajności pompy w instalacji usuwania cieczy.

2.3.2 Podczas doboru wielkości i rozwiązań konstrukcyjnych separatora należy brać pod uwagę nie tylko skuteczne usuwanie fazy ciekłej, ale również prawdopodobieństwo występowania efektu unoszenia cząstek cieczy przez gaz przepływający przez separator.

2.3.3 Separator powinien być wyposażony w instalację do monitorowania dopuszczalnego poziomu cieczy, którego przekroczenie powinno uruchomić procedurę zatrzymania procesu produkcyjnego (PSD). Dopuszczalny poziom cieczy w separatorze powinien być tak dobrany, by separator nadal jeszcze dysponował wydajnością umożliwiającą realizację pełnego procesu odgazowania.

2.4 Pompy w instalacji eksportu ropy

Zaleca się wyposażenie pomp eksportowych o wysokiej wydajności w instalację obejściową. Instalacja powinna gwarantować utrzymanie minimalnej wydajności pompy na poziomie pozwalającym na zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury pracy pompy.

2.5 Sprężarki gazu

2.5.1 Sprężarka powinna być monitorowana w celu wykrywania przecieków. W przypadku wykrycia wycieku przekraczającego dopuszczalny limit lub wystąpienia innej awarii sprężarka powinna zostać automatycznie zatrzymana i odgazowana.

2.5.2 Instalacja recyrkulacji gazu w sprężarce powinna umożliwiać samoczynne spływanie kondensatu do punktu połączenia z rurociągiem ssawnym. Zawór recyrkulacyjny powinien być umieszczony w najwyższym punkcie rurociągu. Recyrkulowany gaz należy przeprowadzać przez separator cieczy.

2.5.3 Zawory recyrkulacyjne sprężarek gazu, które powinny pracować jako element instalacji awaryjnego zrzutu ciśnienia, powinny być wyposażone w oddzielne siłowniki elektromagnetyczne, sterowane poprzez system awaryjnego zatrzymania sprężarki.

2.6 Pochodnia

2.6.1 Węglowodory spalane w pochodniach powinny być zapalane przez stale utrzymywany płomień zapłonowy w pochodni. W celu utrzymania stałego płomienia zapłonowego należy do układu zapłonowego doprowadzić gaz ze źródła gwarantującego ciągłość zasilania. W celu zapewnienia odpowiedniej niezawodności układu zapłonowego w każdych warunkach eksploatacji należy przewidzieć awaryjne źródło zasilania gazem paliwowym.

2.6.2 Na wypadek zgaśnięcia płomienia zapłonowego należy przewidzieć możliwość jego ponownego zapalenia. Jeśli istnieje prawdopodobieństwo braku dostępu do ręcznego pulpitu uruchamiania instalacji zapłonowej np. w sytuacji awaryjnej, to należy zastosować system zdalnego uruchamiania układu zapłonowego, obsługiwany z łatwo dostępnego i bezpiecznego miejsca.

2.6.3 W przypadku zastosowania instalacji separacji i odzysku gazu, pochodnia może być zapalana przez system zapłonowy ze stałym płomieniem zapłonowym lub z automatycznym systemem zapłonowym.

2.6.4 Automatyczny system zapłonowy powinien być uruchamiany zarówno przez system PSD jak i system ESD.

2.6.5 System zapłonowy pochodni powinien charakteryzować się niezawodnością równie wysoką jak niezawodność systemów PSD oraz ESD. W konstrukcji systemu zapłonowego należy unikać elementów, których awaria mogłaby spowodować niezdatność całego systemu.

2.6.6 W przypadku awarii systemu zapłonowego istnieje niebezpieczeństwo formowania się chmury gazowej. Podczas analizy niezawodności systemu zapłonowego należy brać pod uwagę dopuszczalne konsekwencje wybuchu chmury gazowej.

2.6.7 Maksymalny czas realizacji zapłonu w systemie zapłonowym powinien być określany na podstawie obliczeń natężenia przepływu gazu, występujących w określonych scenariuszach odgazowania.

2.6.8 System zapłonowy powinien być zaprojektowany z uwzględnieniem odpowiedniej redundancji zapewniającej prawidłową pracę w każdych warunkach eksploatacji.

2.6.9 Celem zwiększenia niezawodności systemu zapłonowego należy przewidzieć: minimum dwie próby zapłonu na każdą sekwencję zapłonową oraz dublowanie elementów wykonawczych systemu, zapewniające eliminację niezdatności systemu w przypadku awarii pojedynczego elementu.

2.6.10 Pochodnia powinna spełniać wymagania normy API RP 521 lub równorzędnej.

2.7 Zawory bezpieczeństwa (PSV)

2.7.1 Wszystkie instalacje ciśnieniowe powinny być wyposażone w zawory bezpieczeństwa, ustawione na ciśnienie nie większe niż maksymalne projektowe ciśnienie w instalacji. Zawory bezpieczeństwa powinny charakteryzować się takimi parametrami technicznymi, które zapewnią bezpieczne ograniczenie ciśnienia w instalacji do wartości dopuszczalnych dla instalacji bądź jej elementów.

2.7.2 Zaleca się, żeby podczas projektowania instalacji zaworów bezpieczeństwa brać pod uwagę następujące zdarzenia:

- opory dyszy pochodni i rurociągu odprowadzającego gaz z zaworów bezpieczeństwa,

- zablokowany wylot,
- uszkodzenie regulatora ciśnienia,
- przedmuch gazu przez zawór upustowy cieczy (regulacyjny) w separatorze,
- przekroczenie dopuszczalnej temperatury (nadmierne podgrzanie lub wpływ płomienia),
- pęknięcie wymiennika ciepła,
- wzrost ciśnienia na skutek rozszerzalności cieplnej,
- przepływ wsteczny.

Rozpatrując powyższe zdarzenia należy również brać pod uwagę możliwość wystąpienia przepływu dwufazowego.

W przypadku przewidywanego odgazowania dużych objętości należy rozważyć zastosowanie systemów HIPPS (*High Integrity Pressure Protection System*). Celowość stosowania tego typu systemów powinna być rozpatrywana w indywidualnych przypadkach, w zależności od wymaganego poziomu niezawodności urządzeń wykonawczych oraz odpowiedzi instalacji na sygnał kierowany z czujnika ciśnienia do urządzenia wykonawczego. Wymagany poziom niezawodności powinien być o rząd wielkości wyższy od wartości wynikającej z intensywności uszkodzeń krytycznych typowych zaworów bezpieczeństwa. Systemy tego typu nie mogą zastępować zaworów bezpieczeństwa instalowanych na zbiornikach ciśnieniowych.

2.7.3 Płytki bezpieczeństwa powinny być stosowane w instalacjach zawierających substancje, które mogą ograniczyć skuteczność działania zaworu bezpieczeństwa, bądź w systemach gdzie istnieje możliwość przewidywania nagłych skoków ciśnienia.

2.7.4 W instalacjach, w których płytki bezpieczeństwa są stosowane szeregowo z zaworami bezpieczeństwa lub z innymi płytkami bezpieczeństwa, należy monitorować przestrzeń pomiędzy urządzeniami zabezpieczającymi pod kątem szczelności i wzrostu ciśnienia. Wystąpienie nieszczelności powinno być sygnalizowane alarmem pojawiającym się w centralnym stanowisku sterowania produkcją (CSP).

2.8 Zawory odcinające, działające w systemach PSD i ESD (zawory SDV)

2.8.1 Zawory SDV powinny działać zgodnie z zasadą fail-safe.

2.8.2 Zaleca się zapewnienie możliwości sprawdzenia szczególnie ważnych SDV w próbie wykonania częściowego skoku. (PST – Partial Stroke Test).

3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE INSTALACJI

3.1 Postanowienia ogólne

3.1.1 Instalacja powinna być zaprojektowana tak, aby wytrzymać najbardziej niekorzystne kombinacje ciśnienia i temperatury czynnika, w szczególności występujące w stanach przejściowych.

3.1.2 Instalacje powinny być podzielone na sekcje. Poszczególne sekcje powinny być oddzielone zaworami odcinającymi. Sterowanie zaworami odcinającymi powinno odbywać się z centralnego stanowiska sterowania produkcją (CSP). Podział instalacji na sekcje powinien uwzględniać następujące czynniki: rozmieszczenie urządzeń, strefy pożarowe, instalacje odgazowania oraz wysokość ciśnień roboczych.

3.1.3 Zawory odcinające powinny dzielić instalacje na sekcje w taki sposób, by jakiegokolwiek przecieki z poszczególnych sekcji nie stanowiły zagrożenia. Poprawność podziału na sekcje powinna być potwierdzona poprzez analizę HAZOP.

3.1.4 Konstrukcja i układ sterowania zaworów odcinających SDV powinny być dostosowane do realizowanych funkcji wynikających z pracy w systemie ESD. Poniżej wymieniono przykłady zastosowania ww. zaworów:

- .1 podwodne (SSDV) i nadwodne (SDV) zawory odcinające na dopływie płynu złożowego do instalacji produkcyjnych,
- .2 zawory odcinające na rurociągach importowych i eksportowych ropy

- .3 zawory odcinające na rurociągu gazowym
- .4 zawory odcinające, stosowane w obszarze połączenia dwóch części jednej instalacji lub dwóch różnych instalacji, pracujących przy różnym ciśnieniu roboczym,
- .5 zawory odcinające, rozdzielające instalacje w których realizuje się różne procesy produkcyjne.

3.1.5 Instalacje produkcyjne powinny być wyposażone w odpowiednie urządzenia, umożliwiające kontrolowane odprowadzanie przecieków cieczy i gazów. Urządzenia te powinny być okresowo lub na stałe podłączone do instalacji odgazowania lub instalacji odprowadzania ścieków produkcyjnych.

3.1.6 Do odgazowania instalacji wysokociśnieniowych (o ciśnieniu projektowym 2 MPa lub wyższym) należy zastosować dwa zawory odcinające, instalowane bezpośrednio po sobie. Zastosowanie dwóch zaworów powinno umożliwić odcięcie przepływu gazu w sytuacji, gdy na skutek obecności lodu lub hydratów jeden zawór straci szczelność.

3.1.7 W przypadku, gdy do uzyskania odpowiedniej wydajności instalacji odgazowania wymagane jest zastosowanie kilku zaworów odcinających, ilość i wydajność zaworów powinny być tak dobrane by wyłączenie z pracy któregośkolwiek z zaworów nie ograniczało nadmiernie wydajności instalacji odgazowania.

3.1.8 W celu odizolowania instalacji wysokociśnieniowych i niskociśnieniowych, oprócz zaworów odcinających należy dodatkowo stosować zasuwę, zaślepki lub inne środki techniczne. Dopuszczalne jest zastosowanie szeregowego układu dwóch zaworów odcinających. Przestrzeń pomiędzy zaworami powinna być połączona, przez zawór odcinający, z instalacją odgazowania. Zawory, których mowa powyżej, powinny być dobierane na najwyższe ciśnienie robocze występujące w izolowanych instalacjach.

3.1.9 W układach rurociągów instalacji produkcyjnych należy, w miarę możliwości, unikać rurociągów o średnicach wewnętrznych mniejszych niż 19 mm. W przypadku stosowania rurociągów o tak małych średnicach należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie mocowanie rurociągów. Mocowanie powinno zabezpieczać rurociąg przed uszkodzeniami wywołanymi drganiami, naprężeniami wynikającymi z rozszerzalności cieplnej materiału oraz innymi obciążeniami wywołanymi poprzez montaż i pracę sąsiednich rurociągów.

3.1.10 Instalacje pomocnicze (np.: instalacja pary grzewczej, podgrzewania, chłodzenia, sprężonego powietrza itp.) połączone z instalacjami zawierającymi łatwopalne lub toksyczne ciecze oraz gazy, powinny być tak projektowane by nie łączyć rurociągów ze stref zagrożonych wybuchem z rurociągami ze stref, gdzie takie zagrożenie nie występuje. W przypadku konieczności realizacji takiego połączenia należy je zaprojektować w taki sposób, by wyeliminować bądź kontrolować ryzyko przeniesienia substancji niebezpiecznej z jednego rurociągu do drugiego np. na skutek przecieku lub nieprawidłowej eksploatacji.

3.1.11 Zawory zwrotne zainstalowane pojedynczo nie są uznawane za niezawodny środek do zapobiegania zmieszaniu substancji gazowych i ciekłych.

3.1.12 Przed zaprojektowaniem połączenia rurociągów w strefach, o których mowa w 3.1.10, zaleca się:

- zidentyfikować możliwe uszkodzenia oraz określić realny rozmiar i zakres wycieku,
- określić prawdopodobne konsekwencje zmieszania substancji z dwóch różnych instalacji produkcyjnych, połączonych instalacją wspomagającą,
- opisać i ocenić niezawodność, warunki konserwacji i kontroli systemów ochrony aktywnej i pasywnej (np. uszczelki, zawory zwrotne, czujniki, zawory automatyczne, pierwotne i wtórne pętle sterowania itp.).

W przypadku, gdy potencjalne skutki wzajemnego zmieszania substancji z różnych instalacji produkcyjnych, połączonych instalacją wspomagającą, zostaną określone jako istotne lub jeśli wysoka niezawodność środków zabezpieczających jest trudna do utrzymania lub zweryfikowania, zaleca się zastosować oddzielne instalacje wspomagające połączone niezależnie z instalacjami produkcyjnymi.

3.1.13 Instalacje ogrzewania i chłodzenia połączone z instalacjami obróbki węglowodorów powinny być wyposażone w przyrządy do wykrywania nawet niewielkich przecieków węglowodorów. W celu ochrony przed znacznymi wyciekami należy stosować się do wymagań zamieszczonych w p. 3.1.10.

3.1.14 Wymienniki ciepła powinny być zabezpieczone przed oddawaniem ciepła do cieczy zebranej w wymienniku po jednej stronie (w sytuacji zatrzymania przepływu tej cieczy), podczas gdy po drugiej stronie jest przepływ. W takiej sytuacji wymiennik powinien być automatycznie wyłączany z eksploatacji.

3.2 Instalacja separacji ropy

Separatory ropy powinny mieć wydajność umożliwiającą obróbkę maksymalnego strumienia płynu złożowego. Proces separacji powinien umożliwiać skuteczne odseparowanie piasku i wody złożowej.

3.3 Instalacja eksportu ropy

3.3.1 Wartości krytycznych parametrów pracy oraz czas odpowiedzi w systemie zabezpieczającym pomp eksportu ropy powinny być tak dobrane, by system mógł skutecznie chronić rurociągi i armaturę przed uszkodzeniem.

3.3.2 W rurociągu, szeregowo za pompą, należy zainstalować zawór zwrotny, zabezpieczający pompę przed przepływem zwrotnym.

3.4 Instalacja obróbki i sprężania gazu

3.4.1 Bezpośrednio przed sprężarkami gazu należy zainstalować separator do wychwytywania fazy ciekłej, wyposażony m.in. w wykrapacz mgły węglowodorów. W przypadku gdy poziom cieczy w separatorze przekroczy dopuszczalną wartość, sprężarka gazu powinna zostać zatrzymana lub zabezpieczona poprzez zastosowanie innych środków technicznych.

3.4.2 Chłodnice gazu w instalacjach o znacznej różnicy ciśnień pomiędzy stroną gazową a wodną powinny być wyposażone w szybkodziałające zawory bezpieczeństwa (np. płytki bezpieczeństwa) zgodnie z normą API RP 521.

3.4.3 Projektowe ciśnienie i temperatura tej części instalacji, która jest wyposażona w sprężarkę gazu, powinny uwzględniać stany przejściowe podczas uruchamiania i odstawiania sprężarki.

3.4.4 Zaleca się, żeby podczas projektowania rozmieszczenia elementów instalacji wentylacji procesu termicznej regeneracji glikolu brać pod uwagę wpływ emisji substancji szkodliwych na ludzi znajdujących się w pobliżu.

3.5 Instalacje uzdatniania i zatłaczania wody

3.5.1 Na wylocie instalacji uzdatniania i zatłaczania wody do złoża należy zainstalować zawór zwrotny oraz automatyczny zawór odcinający.

3.5.2 Rurociągi instalacji uzdatniania i zatłaczania wody do złoża należy wyposażyć w system zabezpieczający przed zamarzaniem wody w okresach, gdy instalacja zatłaczania wody nie pracuje.

3.6 Instalacja dozowania chemikaliów

3.6.1 Na wylocie z instalacji dozowania chemikaliów powinny zostać zainstalowane zawory zwrotne.

3.6.2 Składowanie i opróżnianie zbiorników z chemikaliami powinno się odbywać w zamkniętym pomieszczeniu, wyposażonym w instalację drenażową. Chemikalia niemające zastosowania w procesie uzdatniania wody złożowej powinny być składowane w innych zamkniętych pomieszczeniach.

3.6.3 Rurociągi chemikaliów prowadzone od zbiorników transportowych lub punktów poboru chemikaliów ze statku powinny być tak zaprojektowane, by po zakończeniu tłoczenia ciecz zebrana w rurociągu sphywała samoczynnie do wylotu rurociągu.

3.6.4 W granicy zamkniętych obszarów przeznaczonych do magazynowania chemikaliów należy przewidzieć miejsca do ustawiania i mocowania transportowych zbiorników chemikaliów. Elementy stałych instalacji rurociągowych, złącza i węże elastyczne powinny być zabezpieczone przed potencjalnymi skutkami manewrowania zbiornikami transportowymi.

3.6.5 Instalacje wtrysku chemikaliów, wyposażone w układy kriogeniczne (np. ciekłego azotu), powinny być zamknięte w izolowanych obudowach, przystosowanych do zbierania ewentualnych wycieków i zabezpieczania sąsiednich instalacji i wyposażenia przed wpływem niskich temperatur.

3.6.6 W miejscach magazynowania i wykorzystania chemicznych środków do uzdatniania wody należy zainstalować prysznice bezpieczeństwa i stacje przepłukiwania oczu.

3.7 Instalacje zbierania ścieków produkcyjnych i ciekłych węglowodorów

3.7.1 Instalacja otwarta zbierania ścieków produkcyjnych

3.7.1.1 Otwarta instalacja zbierania ścieków produkcyjnych powinna spełniać wymagania rozdziału 7, *Części VI Przepisów klasyfikacji i budowy statków morskich PRS*.

3.7.1.2 Poniżej urządzeń i elementów wyposażenia instalacji produkcyjnych, z których mogą występować wycieki, powinny być instalowane zrzębnice, wanny lub tace ściekowe, przeznaczone do gromadzenia i odprowadzania cieczy do otwartej instalacji ściekowej.

Powyższe wymaganie ma zastosowanie do: zbiorników atmosferycznych i ciśnieniowych wyposażonych w kołnierze przyłączeniowe i instrumenty pomiarowe, pomp, wymienników ciepła, systemów uszczelnień układów smarowania urządzeń wyposażonych w elementy wirujące, punktów poboru próbek, śluz nadawania i odbioru tłoków czyszczących.

3.7.1.3 Pojemność sprzętu do zbierania wycieków powinna być ustalona odpowiednio do wyników analizy wielkości potencjalnych wycieków. W przypadku urządzeń innych niż zbiorniki ciśnieniowe i atmosferyczne wysokość krawędzi wanien/tac wynosi zwykle ok. 50 mm.

3.7.1.4 Pojemność sprzętu do zbierania wycieków z dużych zbiorników atmosferycznych i ciśnieniowych oraz z wymienników ciepła powinna zależeć od wyników analizy objętości i zakresu rozlewu potencjalnych wycieków oraz konsekwencji wynikających z zaistnienia wycieku (np. czy ciecz zalewa inne urządzenia, czy pokład pod zbiornikiem).

Przyjmuje się, że wystarczająca pojemność sprzętu do zbierania wycieków wynosi ok. 5% objętości zbiornika pod warunkiem, że instalacja odprowadzania zebranych wycieków posiada odpowiednią wydajność. W przypadku wystąpienia katastrofalnych pęknięć zakłada się, że rozlewy będą usuwane przez instalację zęzową.

3.7.1.5 Otwarta instalacja zbierania ścieków produkcyjnych ze stref zagrożenia wybuchem powinna być oddzielona od instalacji prowadzonej ze stref, gdzie takie zagrożenie nie występuje.

3.7.1.6 Jeśli istnieje prawdopodobieństwo dostępu powietrza do urządzenia obróbki ścieków produkcyjnych, to urządzenie powinno być wentylowane gazem obojętnym. Celem zabezpieczenia przed rozprzestrzenianiem się ognia przez rurociągi należy instalację wyposażyć w odpowiednie środki (np. syfony wodne z sygnalizacją niskiego poziomu cieczy).

3.7.2 Instalacja zamknięta zbierania ciekłych węglowodorów

3.7.2.1 Instalacje produkcyjne powinny być wyposażone w zamkniętą instalację zbierania węglowodorów z opróżnianych urządzeń produkcyjnych do przeznaczonego do tego zbiornika.

3.7.2.2 Instalacje według 3.7.1 powinny być oddzielone od instalacji według 3.7.2.

3.8 Instalacje i urządzenia zabezpieczające

3.8.1 Wymagania ogólne

3.8.1.1 W skład instalacji produkcyjnych powinny wchodzić instalacje zabezpieczające, których zadaniem jest:

- zabezpieczanie urządzeń przed nadmiernym wzrostem ciśnienia,
- minimalizacja ucieczki węglowodorów w przypadku wystąpienia wycieku z instalacji,
- zbieranie i odprowadzanie uwolnionych węglowodorów.

3.8.1.2 Instalacje zabezpieczające powinny być zaprojektowane w taki sposób, by opanować maksymalne przewidywane przepływy czynnika, wywołane skutkiem uszkodzenia pojedynczego urządzenia, bądź przez wystąpienie zdarzenia losowego (np. zablokowanie wylotu z instalacji lub pożar). Szczególną uwagę należy zwrócić na prawdopodobieństwo wystąpienia kaskady zdarzeń, w której zdarzenie występujące w jednej części instalacji może wywołać zdarzenia niebezpieczne w innych częściach tej samej instalacji bądź instalacji połączonych.

3.8.1.3 Jako regułę należy przyjąć, że zawory bezpieczeństwa powinny być bezpośrednio, bez armatury zaporowej, połączone z przestrzenią, którą zabezpieczają. W linii rurociągu instalacji odgazowania, za zaworem bezpieczeństwa, nie należy instalować zaworów zaporowych lub regulacyjnych.

3.8.1.4 Jeżeli w celu realizacji wymaganej wydajności instalacji zabezpieczającej konieczne jest zastosowanie instalacji z wieloma PSV, to konfiguracja instalacji powinna zapewnić, że niesprawność jednego PSV nie spowoduje spadku przepływu poniżej 100% wartości projektowej.

3.8.1.5 W instalacjach zabezpieczających z wieloma PSV może być dopuszczone zainstalowanie na rurociągach zaworów zaporowych. Zawory te powinny być niezawodnie blokowane mechanicznie w położeniu otwartym.

3.8.1.6 Wyloty rurociągów instalacji odgazowania z zaworów bezpieczeństwa oraz z automatycznych i ręcznych instalacji odgazowania powinny być umieszczane w miejscu oddalonym od źródła zapłonu i od wlotów wentylacji.

3.8.1.7 Rurociągi doprowadzające węglowodory do zaworów bezpieczeństwa oraz rurociągi instalacji odgazowania powinny być ułożone w taki sposób, by czynnik, w zależności od zastosowanego rozwiązania, samoczynnie odpływał od zaworu bezpieczeństwa w kierunku przeciwnym do normalnego kierunku napływu lub w kierunku do separatora. Przyłącza rurociągów odgazowania do wspólnego kolektora powinny być wykonywane w górnej części kolektora, najlepiej pod kątem 45° do kierunku przepływu.

3.8.1.8 W konstrukcji zaworów, rurociągów oraz separatorów należy uwzględnić prawdopodobieństwo pracy w niskich temperaturach, w obecności hydratów, możliwość zatrzymania przepływu oraz wpływu ciepła ze spalania gazu w pochodni.

3.8.2 Instalacje odgazowania

3.8.2.1 Instalacja odgazowania powinna zapewniać bezpieczne zbieranie i usuwanie węglowodorów z instalacji produkcyjnych zarówno podczas normalnej eksploatacji jak i w sytuacji awaryjnej.

Zaleca się, by w sytuacji wykrycia pożaru lub wycieku gazu w produkcyjnej części platformy następowало automatyczne odgazowanie instalacji produkcyjnych. W przypadku niezastosowania powyższego zalecenia należy przeprowadzić analizę HAZOP, uwzględniającą skutki upływu dodatkowego czasu wymaganego do uruchomienia, jako działania zaradczego, procedury odgazowania.

3.8.2.2 Konstrukcja instalacji odgazowania powinna być zaprojektowana zgodnie z zasadą *Fail Safe*. W praktyce oznacza to, że zawory wydmuchowe powinny być wyposażone w siłownik ze sprężyną, która w przypadku typowego uszkodzenia (np. zaniku zasilania) otwiera zawór.

3.8.2.3 W sytuacji awaryjnej instalacje produkcyjne, charakteryzujące się znaczną ilością zgromadzonej energii, powinny być odgazowywane. Wydajność odgazowania powinna być tak dobrana by zabezpieczyć rurociągi i urządzenia przed wystąpieniem pęknięć wywołanych wpływem ciepła będącego skutkiem pożaru.

3.8.2.4 Maksymalna dopuszczalna ilość energii czynnika, nagromadzona w sekcji instalacji procesowej wyposażonej w instalację odgazowania, powinna być określona na podstawie analizy skutków wystąpienia zdarzenia niebezpiecznego. Zazwyczaj przyjmuje się, że jeśli instalacja produkcyjna zlokalizowana jest w otwartej przestrzeni, to dopuszczalne jest nagromadzenie energii odpowiadającej spaleniowi do 1000 kg węglowodorów. Maksymalna dopuszczalna ilość energii zgromadzonej określana jest na podstawie:

- czasu reakcji instalacji,
- przepływu generowanego ciepła, w zależności od przyjętego scenariusza zdarzenia niebezpiecznego,
- właściwości materiałów konstrukcyjnych oraz sposobów wykorzystania poszczególnych materiałów,
- obecności innych środków ochrony (np. systemów aktywnej i pasywnej ochrony p. poż.),
- wymagań odnośnie do integralności instalacji produkcyjnej.

3.8.2.5 Należy zapewnić możliwość ręcznego uruchamiania instalacji odgazowania. Ręczne uruchomienie instalacji powinno być realizowane z pomieszczenia CSP, niezależnie od automatycznego odgazowania uruchamianego przez układy ESD lub systemy p.pożarowe i detekcji gazu.

3.8.2.6 Rurociągi do transportu węglowodorów powinny być prowadzone w taki sposób, by minimalizować wpływ obciążeń zewnętrznych (np. pożar, wybuch, atak terrorystyczny oraz znaczne wahania obciążeń).

3.8.3 Instalacje neutralizacji i usuwania gazowych węglowodorów

3.8.3.1 Do instalacji neutralizacji i usuwania gazowych węglowodorów kierowane są gazowe węglowodory z urządzeń i instalacji procesowych, instalacji zasilania paliwem gazowym oraz instalacji zabezpieczających (3.8.1, 3.8.2). Przed usunięciem węglowodorów należy odseparować z nich substancje ciekłe.

3.8.3.2 Instalacje neutralizacji i usuwania gazowych węglowodorów obejmują:

- instalacje zimnego wydmuchu czyli usuwania gazowych węglowodorów bezpośrednio do atmosfery,
- instalacje gorącego wydmuchu czyli spalania gazowych węglowodorów w pochodni.

3.8.3.3 Instalacja neutralizacji i usuwania gazu powinna być tak zaprojektowana, by była w stanie przyjąć gaz o najniższym ciśnieniu występującym w instalacji produkcyjnej. Przyjęcie gazu o najniższym ciśnieniu nie może powodować obniżenia wydajności instalacji neutralizacji i usuwania gazu przez powstałe przeciwciśnienie.

Powyższe wymaganie może prowadzić do konieczności wprowadzenia dwóch lub trzech osobnych instalacji.

3.8.3.4 Powinna być zapewniona możliwość przepłukania instalacji azotem lub gazem paliwowym doprowadzanym do głównych i pomocniczych rurociągów instalacji, w kierunku przeciwnym do normalnego kierunku przepływu usuwanych gazów.

3.8.3.5 Wyloty instalacji usuwania węglowodorów do atmosfery powinny być zlokalizowane w bezpiecznej odległości od źródeł zapłonu i czerpni instalacji wentylacyjnej. Instalacja gaszenia pożaru powinna być wyposażona w urządzenia umożliwiające gaszenie wylotów instalacji usuwania węglowodorów, na wypadek przypadkowego zapłonu wywołanego oświetleniem lub wyladowaniem elektrostatycznym.

3.8.3.6 Parametry pracy instalacji usuwania węglowodorów do atmosfery powinny być tak dobrane, by w warunkach występowania minimalnej temperatury otoczenia wyeliminować występowanie punktu rosy w wentylowanej mieszance węglowodorów i powietrza oraz pojawianie się kondensatu, który mógłby spływać wstecznie do instalacji.

3.8.3.7 Wyloty z instalacji usuwania węglowodorów do atmosfery powinny być zabezpieczone przed wpływem opadów atmosferycznych i możliwością dostawania się jakichkolwiek przedmiotów.

3.8.3.8 Zabezpieczenie wylotu instalacji powinno obejmować studzienkę ściekową o głębokości co najmniej 10 mm do odprowadzania wody deszczowej, siatkę zabezpieczającą montowaną na wylocie z kanału oraz tłumik płomieni.

3.8.3.9 Instalacja pochodni i instalacja usuwania węglowodorów do atmosfery powinny być wyposażone w schody, drabiny, poręcze oraz elementy zabezpieczające osoby zajmujące się konserwacją i kontrolą techniczną instalacji.

3.8.3.10 Instalacja pochodni oraz instalacja usuwania węglowodorów do atmosfery powinny spełniać wymagania normy API RP 521 lub normy równoważnej.

3.8.3.11 Pochodnia powinna być umieszczona w takim miejscu, które pozwoli na uniknięcie przypadkowego zapłonu gazu z instalacji zimnego wydmuchu.

3.8.3.12 Intensywność emisji ciepła wywołanego spalaniem gazu w pochodni nie powinna przekraczać:

- 6,3 kW/m² w obszarach, gdzie w sytuacjach awaryjnych, w czasie do jednej minuty istnieje możliwość przebywania personelu wyposażonego w odpowiednią odzież ale bez dodatkowych osłon;
 - 4,7 kW/m² w obszarach, gdzie w sytuacjach awaryjnych, w czasie do kilku minut istnieje możliwość przebywania personelu wyposażonego w odpowiednią odzież ale bez dodatkowych osłon;
 - 1,6 kW/m² w dowolnym obszarze, gdzie istnieje możliwość ciągłego przebywania personelu.
- Emisja ciepła wywołanego spalaniem gazu w pochodni nie może powodować przekroczenia:
- dopuszczalnej temperatury pracy urządzeń elektrycznych i mechanicznych;
 - 50% dolnej granicy zapłonu strumienia gazu z instalacji zimnego wydmuchu, w miejscach gdzie personel mógłby znaleźć się w chmurze takiego gazu.

Podczas określania intensywności emisji i wielkości strefy wpływu ciepła należy brać pod uwagę najbardziej niekorzystne warunki atmosferyczne.

Powyższe wymagania mają zastosowanie również w sytuacjach awaryjnych (zanik płomienia w pochodni lub zapłon gazu z instalacji zimnego wydmuchu).

3.8.4 Śluza nadawcza/odbiorcza tłoka pomiarowego lub czyszczącego rurociągu eksportowy

3.8.4.1 Śluza nadawcza/odbiorcza tłoka powinna być wyposażona w:

- podwójne zawory bezpieczeństwa i odcinające, które odcinają przepływ węglowodorów w sytuacji gdy wąż do śluzy jest otwarty,
- oprzyrządowanie umożliwiające przepłukanie i odgazowanie śluzy przed otwarciem wążu,
- oprzyrządowanie umożliwiające operatorowi upewnienie się, czy śluza została całkowicie odgazowana przed otwarciem wążu (np. manometry, systemy pomiaru i dźwiękowej sygnalizacji obecności ciśnienia itp.).

3.8.4.2 Śluza do wpuszczania i odbioru tłoka powinna być umieszczona w linii rurociągu, a wylot nie powinien być zwrócony w kierunku urządzeń lub instalacji pełniących istotną rolę w instalacji przeróbki ropy i gazu.

3.8.4.3 Poniżej wlotu/wylotu ze śluzy nadawczej/odbiorczej tłoka powinny być zainstalowane wanny do zbierania wycieków. Konstrukcja wanien powinna umożliwiać swobodne operowanie tłokami, ich składowanie oraz zbieranie zanieczyszczeń wygarniętych z rurociągu.

4 SYSTEMY BEZPIECZEŃSTWA CENTRUM PRODUKCYJNEGO

4.1 Wymagania ogólne

4.1.1 Systemy bezpieczeństwa centrum produkcyjnego powinny być całkowicie niezależne od systemów i układów sterowania procesem.

4.1.2 Systemy bezpieczeństwa centrum produkcyjnego powinny być automatycznie monitorowane.

4.1.3 Systemy bezpieczeństwa centrum produkcyjnego powinny być zasilane w sposób ciągły – bez przerw w zasilaniu w jakichkolwiek warunkach – włączając w to czas potrzebny na uruchomienie awaryjnego źródła energii elektrycznej. Dotyczy to również zasilania hydraulicznego i pneumatycznego.

4.1.4 Po zaniku zasilania elektrycznego podstawowego powinno nastąpić automatyczne przełączenie na źródło awaryjne. Ponadto należy zainstalować, jako tymczasowe źródło energii elektrycznej, zasilacz bezprzerwowo (UPS), który powinien zapewnić zasilanie przez czas co najmniej 30 min.

4.1.5 Należy zapewnić dwustopniową ochronę urządzeń przed wystąpieniem niebezpiecznych warunków. Przykładowo: pierwszy stopień – czujnik uruchamiający automatyczne odcięcie dopływu czynnika przy nadmiernym wzroście ciśnienia; drugi stopień – zawór bezpieczeństwa.

4.1.6 Zawory odcinające (SDV) powinny mieć możliwość sterowania ręcznego i powinny posiadać miejscowe wskaźniki położenia.

4.1.7 Systemy bezpieczeństwa centrum produkcyjnego powinny spełniać wymagania rozdziału 19 Części VI, mające zastosowanie do układów bezpieczeństwa.

4.2 Wyłączenie i odcięcie urządzenia, sekcji, instalacji produkcyjnej

4.2.1 Należy zapewnić możliwość automatycznego i/lub ręcznego odcięcia (izolowania) głównych urządzeń, sekcji i instalacji produkcyjnych na wypadek powstania sytuacji niepożądaney. Dla urządzeń, sekcji i instalacji produkcyjnych odcinanych automatycznie należy zapewnić również możliwość odcięcia ręcznego.

4.2.2 Układy realizujące odcinanie (izolowanie) sekcji i urządzeń według 4.2.1 powinny spełniać wymagania 4.4.2.3.

4.3 System PSD

4.3.1 System PSD powinien zapewnić zatrzymanie i odcięcie (izolowanie) ciągu wydobywania, produkcji i eksportu ropy i gazu, jak również fragmentów tego ciągu, przez zamknięcie określonych zaworów odcinających (SDV) i zatrzymanie urządzeń. System PSD może realizować kilka wariantów działania

4.3.2 Należy zapewnić inicjowanie ręczne PSD. Może być ponadto przewidziane inicjowanie automatyczne, po wykryciu przez czujniki parametrów procesu stanu nienormalnego

4.3.3 Wskutek zadziałania systemu PSD, w wariantcie zatrzymania całego ciągu technologicznego, powinny zostać zamknięte, przykładowo:

- nadwodne (SSV, SDV) zawory odcinające na dopływie płynu złożowego do *jednostki*,
- zawory SDV w instalacji separacji ropy i gazu,
- zawory odcinające na liniach zatłaczania wody do złoża,
- zawory odcinające na liniach eksportowych ropy i gazu.

Ponadto powinny być zatrzymane pompy i sprężarki czynnika procesowego oraz dopływ energii cieplnej do instalacji produkcyjnej.

4.4 System ESD

4.4.1 Przeznaczenie i charakterystyka systemu ESD

4.4.1.1 Zadaniem systemu ESD, w przypadku zaistnienia poważnego zagrożenia, jest zapobieżenie lub zminimalizowanie eskalacji niebezpiecznych zdarzeń oraz zmniejszenie zakresu i czasu trwania tych zdarzeń. Osiąga się to przez zespół działań mających na celu zatrzymanie przepływu węglowodorów oraz przestawienie systemów produkcyjnych i ogólnych w określony stan bezpieczny. Tam, gdzie to jest uzasadnione, system ESD usuwa czynnik procesowy z instalacji technologicznej przez instalację zbierania węglowodorów ciekłych oraz przez wydmuch i spalanie w pochodni węglowodorów gazowych.

4.4.1.2 Uruchomienie systemu ESD w pełnym zakresie powinno powodować całkowite zatrzymanie eksploatacji złoża i przejście systemów produkcyjnych w stan bezpieczny, co jest osiągnięte wskutek:

- uruchomienia systemu PSD,
- zamknięcia pozostałych (niezamykanych przez PSD) zaworów odcinających na dopływie płynu złożowego, w tym zaworu podwodnego (SSSV),
- otwarcia zaworów wydmuchowych (BDV) na instalacji technologicznej, celem odgazowania i spalania gazu w pochodni,
- zamknięcia klap pożarowych.

4.4.1.3 System ESD może, oprócz działania w pełnym zakresie (4.4.1.2), zapewniać wykonywanie działań ESD ograniczonych do określonej/określonych instalacji, np. sprężania i eksportu gazu.

4.4.1.4 W skład systemu ESD wchodzi:

- .1 stanowisko operatora ESD,
- .2 zespół sterujący ESD,
- .3 ręczne przyciski inicjowania ESD,
- .4 wybrane czujniki wielkości fizycznych procesu,
- .5 wejścia/wyjścia i linie przesyłu sygnału do układów takich jak: układy wykrywcze pożaru, układy wykrywcze gazu, układy alarmowe, urządzenia łączności, system PSD, instalacje odgazowania i neutralizacji węglowodorów, układy kontroli odwiertu, instalacje ochrony ppoż., instalacje wentylacyjne.

4.4.1.5 Rozmieszczenie przycisków ręcznego inicjowania ESD

Ręczne przyciski inicjowania ESD powinny być umieszczone co najmniej w następujących miejscach:

- .1 stanowiska wsiadania do łodzi ratunkowych i miejsca zbiórki,
- .2 lądowisko śmigłowca,
- .3 CSP – na stanowisku operatorskim ESD,
- .4 CSJ (Centralne Stanowisko Sterowania Jednostką),
- .5 wyjścia z rejonu głowic eksploatacyjnych i rejonu wieży wiertniczej,
- .6 główne wyjścia z pomieszczeń mieszkalnych,
- .7 zejścia i wyjścia z pokładów z urządzeniami produkcyjnymi,
- .8 wzdłuż głównych dróg ewakuacji.

4.4.2 Wymagania ogólne do systemu ESD

4.4.2.1 System ESD powinien izolować każde potencjalne źródło zapłonu zanim będą mogły do niego dotrzeć palne gazy.

4.4.2.2 System ESD powinien być wykonany w taki sposób, aby zagrożenie spowodowane niezamierzonym użyciem lub niesprawnością było jak najmniejsze.

4.4.2.3 Po zainicjowaniu ESD nie powinien być możliwy automatyczny powrót urządzeń i układów do stanu wyjściowego. Należy zastosować lokalne ręczne odblokowanie na elementach instalacji oraz odblokowanie zdalne na stanowisku operatora ESD. Urządzenia ważne (np. zawory odcinające dopływ płynu złożowego) powinny być resetowane miejscowo i dodatkowo ze stanowiska operatora ESD.

4.4.2.4 W systemie ESD należy zastosować rozwiązania umożliwiające selektywne odłączanie ze stanowiska operatorskiego:

- .1 instalacji wentylacyjnych, z wyjątkiem wentylatorów dostarczających powietrze (do spalania) silnikom napędzającym prądnice główne,
- .2 instalacji klimatyzacyjnych,
- .3 silników napędzających prądnice główne i wentylatorów dostarczających im powietrze do spalania,
- .4 silnika napędzającego prądnice awaryjną.

4.4.2.5 Stanowisko operatorskie ESD powinno znajdować się w strefie niezagrożonej wybuchem, w pomieszczeniu, w którym stale pełniona jest służba.

4.4.3 Wymagania ogólne do układów i instalacji związanych z systemem ESD

4.4.3.1 Układy powinny spełniać warunek „bezpieczne w przypadku uszkodzenia”. Zanik zasilania nie powinien powodować otwarcia zamkniętych zaworów, jak również zamknięcia tych zaworów, które muszą zapewniać nieprzerwany przepływ czynnika (np. woda chłodząca lub gaśnicza).

4.4.3.2 Awaryjne wyłączenie urządzenia / zatrzymanie procesu nie powinno wymagać skomplikowanych działań operatora.

4.4.3.3 Awaryjne wyłączenie urządzenia / zatrzymanie procesu powinno uruchamiać alarm na stanowisku operatorskim ESD.

4.4.3.4 Stan urządzeń i instalacji związanych z systemem ESD powinien być w jednoznaczny sposób przedstawiony na stanowisku operatora ESD (lampki, wskaźniki etc.).

4.4.3.5 Wykrycie gazu w bliskim otoczeniu dźwigu powinno uruchamiać alarm w kabinie dźwigu. Dźwigi aktualnie nieobsługiwane powinny być automatycznie zablokowane przed możliwością ich uruchomienia.

4.4.3.6 Po zainicjowaniu ESD dźwigi osobowe (windy) powinny być automatycznie zatrzymane, przy czym należy zapewnić możliwość ich łatwego i bezpiecznego opuszczenia.

4.4.3.7 W przypadku typowego uszkodzenia systemu ESD (np. zanik zasilania, zwarcie lub przerwa w obwodach wejściowych) wszystkie układy współpracujące z tym systemem powinny znaleźć się w stanie bezpiecznym dla procesu produkcyjnego i dla jednostki. Z zasady za stan bezpieczny należy uważać wyłączenie i izolowanie procesu technologicznego i systemów wspomagających produkcję, przy utrzymaniu zasilania pomp pożarowych.

4.4.3.8 Niżej wymienione układy powinny pozostawać zasilane i zdadne do użytku po uruchomieniu ESD:

- .1 Oświetlenie awaryjne (przez co najmniej 30 minut);
 - stanowisk przy łodziach i tratwach ratunkowych oraz przestrzeni zaburtowych w miejscach opuszczania ich na wodę,
 - we wszystkich korytarzach pomieszczeń mieszkalnych oraz serwisowych/obsługi,
 - klatkach schodowych i wyjściach, windach personelu/obsługi oraz szybach wind,
 - w pomieszczeniach maszynowych, pomieszczeniach podstawowych zespołów prądotwórczych oraz w centrali manewrowo-kontrolnej;
- .2 układy alarmu ogólnego;
- .3 rozgłośnie dyspozycyjne;
- .4 urządzenia radiokomunikacji zasilane z baterii.

4.4.3.9 Wyposażenie elektryczne, które pozostaje zasilane po uruchomieniu systemu ESD, powinno być certyfikowane do zastosowania w strefie 2 zagrożenia wybuchowego. Wyjątek stanowi wyposażenie w pomieszczeniach, które mogą być skutecznie odizolowane/odseparowane od wentylacji.

4.4.3.10 ESD może być automatycznie inicjowane wskutek aktywacji alarmu opuszczenia *jednostki*.

5 CERTYFIKACJA URZĄDZEŃ I WYPOSAŻENIA

5.1 Postanowienia ogólne

5.1.1 System zapewnienia jakości

Producent urządzeń i wyposażenia powinien mieć wprowadzony i certyfikowany system jakości. Producent powinien prowadzić zapisy niezgodności i działań korekcyjnych oraz udostępniać te zapisy, na żądanie, inspektorowi PRS.

5.1.2 Zastosowanie norm

Urządzenia i wyposażenie powinno być wykonane zgodnie z uznanymi normami (patrz 1.4). W przypadku gdy okaże się, że wymagania PRS ujęte w tym rozdziale przekraczają wymagania normy, zastosowanie mają wymagania PRS

5.1.3 Zastosowanie wymagań Części IV i VI niniejszej *Publikacji*

Do urządzeń, o których mowa w Części VII, mają również zastosowanie odpowiednie wymagania Części IV i VI, z wyjątkiem wymagań dotyczących certyfikacji. W zakresie certyfikacji obowiązują wyłącznie wymagania ujęte w rozdziale 5 niniejszej Części VII.

5.2 Kategorie urządzeń i wyposażenia

Urządzenia i wyposażenie instalacji produkcyjnych podzielono na dwie kategorie, biorąc pod uwagę ich znaczenie dla bezpieczeństwa.

Dla urządzeń i wyposażenia kategorii I obowiązuje odbiór i wystawienie świadectwa przez PRS.

Dla urządzeń i wyposażenia kategorii II wymagane jest świadectwo producenta (certyfikat 3.1 wg ISO 10474 (EN10204:2004)). Może być zaakceptowane świadectwo strony trzeciej (3.2).

5.3 Akceptacja urządzeń i wyposażenia przez PRS

5.3.1 Czynności PRS stosowane w ramach procedur akceptacji urządzeń i wyposażenia instalacji produkcyjnych

Tabela 5.3.1

<i>Akceptacja urządzeń i wyposażenia instalacji produkcyjnych – podstawowe czynności PRS</i>		
Czynności	Skrót	Termin angielski
Zatwierdzenie dokumentacji technicznej	DA	Design Approval
Przegląd dokumentacji technicznej	DR	Design Review
Audyt procesu produkcji	FI	Factory Inspection/Audit
Inspekcja wytwórcy finalnego	WI	Works Inspection
Próby fabryczne wyrobu ¹⁾ , z udziałem PRS	FAT	Factory Acceptance Test attended by PRS
Przegląd dokumentów jakości wyrobu	FR	Fabrication Record Review
Przeprowadzenie procedury PRS uznania typu wyrobu (zawiera DA, FI, próby typu)	TA	Execution of PRS Type Approval Procedure

1) W tym próby ciśnieniowe, próby obciążenia i próby działania.

5.3.2 Procedury PRS akceptacji i certyfikacji urządzeń, wyposażenia i systemów

Tabela 5.3.2

<i>Procedury PRS dotyczące akceptacji urządzeń i wyposażenia instalacji produkcyjnych</i>			
Procedura	Czynności PRS	Poświadczenie akceptacji	Warunki, uwagi
1 a	TA + FAT, FR	Świadectwo uznania typu wyrobu wystawione przez PRS + Metryka dla wyrobu wystawiona przez PRS	Udział PRS w FAT oraz FR, odbiór wyrobu przez PRS i wystawienie metryki obowiązują tylko w przypadku, gdy takie wymaganie wpisane jest w Świadectwie uznania typu wyrobu.
1 b	DR, FI, FAT, FR	Świadectwo typu 3.2 wg EN1024:2004 dla wyrobu wystawione przez PRS albo Metryka dla wyrobu wystawiona przez PRS	Warunek zastosowania procedury 1b – Uznanie przez PRS Świadectwa uznania typu wyrobu, wystawionego przez inne Towarzystwo Klasyfikacyjne.
2	DA, WI, FAT, FR	Metryka PRS dla wyrobu	–
3	WI, FAT, FR	Metryka PRS dla wyrobu	–
4	Przegląd Świadectwa Producenta (3.1)	Po przeglądzie Świadectwa Producenta inspektor PRS potwierdza w sprawozdaniu wewnętrznym akceptację tego Świadectwa.	W Świadectwie Producenta powinny być podane co najmniej nw. dane wyrobu: – zestawienie danych technicznych lub specyfikacja danego wyrobu, – ograniczenia eksploatacyjne wyrobu, – oświadczenie producenta potwierdzające, że wyrób został wykonany i sprawdzony zgodnie z mającymi zastosowanie uznanymi normami, przepisami i kodeksami.

5.4 Zastosowanie procedur akceptacji i certyfikacji, dla różnych rodzajów urządzeń, wyposażenia i systemów

5.4.1 Zbiorniki ciśnieniowe

Tabela 5.4.1

<i>Zbiorniki ciśnieniowe – procedury akceptacji</i>				
Kryterium	Warunek	Kategoria		Procedura PRS nr
		I	II	
Ciśnienie	$1 < P \leq \frac{20000}{D_i + 1000}$		X	4
	$P > \frac{20000}{D_i + 1000}$	X		2 ¹⁾
	Próżnia lub ciśnienie od strony zewnętrznej	X		
Rodzaj czynnika	Para wodna	X		2 ¹⁾
	Ciecz toksyczna	X		
	Olej grzewczy	X		
	Ciecz o temperaturze zapłonu poniżej 100°C	X		
	Ciecz palna o temperaturze ponad 150°C	X		
	Ciecz o temperaturze ponad 220°C	X		
Sprężone powietrze lub gaz, iloczyn PV ponad 1,5	X			
Materiał	$R_e \geq 360 \text{ MPa}$ albo $R_m \geq 515 \text{ MPa}$	X		

¹⁾ W szczególnych przypadkach możliwa jest akceptacja na podstawie procedury 3, jeżeli producent posiada ważny certyfikowany system zapewnienia jakości wg ISO, wystawiony przez uznaną organizację. W przypadku wyposażenia produkowanego seryjnie może mieć zastosowanie procedura 1a lub 1b wg Tabeli 5.3.2.

Symbole w Tabeli 5.4.1:

P – ciśnienie (bar)

D_i – średnica wewnętrzna w mm

V – objętość w m³

R_e – granica plastyczności

R_m – granica wytrzymałości na rozzerwanie

5.4.2 Rurociągi i osprzęt rurociągowy

Tabela 5.4.2

<i>Rurociągi i osprzęt rurociągowy – procedury akceptacji</i>				
Osprzęt, urządzenie	Charakterystyka	Kategoria		Procedura PRS ¹⁾ nr
		I	II	
Prefabrykowane w stoczni kształtowe fragmenty rurociągów, rurociągi specjalne	Spawane i gięte kształtki, odcinki rurociągów pomiarowych, instalacja wpuszczania i wydobywania tłoka czyszczącego, odcinki prefabrykowane rur o grubości ponad 1"	X		2
Kołnierze i inne złącza rurowe	Typowe		X	4
	Nietypowe kołnierze i złącza dla czynników palnych lub toksycznych	X		2
Zawory	Zawory o korpusach spawanych, $PN > 100$	X		2
	Zawory dla węglowodorów $P \geq 50$ MPa, jak również $DN > 300$ i $P \geq 10$ MPa	X		2
	Zawory inne niż ww., wykonane zgodnie z uznanymi standardami		X	4
Zawory odcinające (SDV)		X		2
Zawory bezpieczeństwa i płytki zabezpieczające		X		1a, 1b, 2
Węże i rury elastyczne	Dla czynników palnych i toksycznych	X		1a, 1b
Złącza elastyczne i kompensatory	Dla czynników palnych i toksycznych	X		1a, 1b
Połączenia ruchowe	Połączenia ruchowe (obrotowe) elementów zawierających czynnik palny lub toksyczny pod ciśnieniem	X		1a, 1b, 2
Aparatura pomiarowa	Typowa, sprawdzone w użyciu na obszarze offshore		X	4
Pochodnia gazowa i zimny wydmuch		X		2
Zespoły sterownicze i napędowe	pneumatyka i hydraulika	X		2

¹⁾ Jeżeli w danym wierszu podano więcej niż jeden numer procedury, to certyfikacje i odbiór wykonuje się według jednej z podanych procedur. O wyborze procedury decyduje PRS w porozumieniu z Zamawiającym.

5.4.3 Urządzenia i systemy

Tabela 5.4.3

<i>Urządzenia i systemy w instalacjach produkcyjnych – procedury akceptacji</i>				
Urządzenia	Charakterystyka, uwagi	Kategoria		Procedura PRS ¹⁾ nr
		I	II	
1	2	3	4	5
Bloki ²⁾	Kompletne bloki urządzeń (pompy, sprężarki) wraz z rurociągami i armaturą	X		2
Pompy ³⁾	Konstrukcje nietypowe	X		2
	Pompy o dużej mocy i wysokim ciśnieniu, takie jak główne pompy w ciągu technologicznym ropy, pompy eksportu ropy i zatłaczania wody	X		1a, 1b, 2
	Pompy czynnika procesowego (węglowodorów), o mocy napędu poniżej 300 kW	X		3
	Pompy inne niż wymienione wyżej		X	4

1	2	3	4	5
Turbiny gazowe i przekładnie	Do bezpośredniego napędu urządzeń produkcyjnych	X		1a, 1b, 2
Silniki spalinowe i przekładnie do bezpośredniego napędu urządzeń produkcyjnych	Konstrukcje nietypowe	X		1b, 2
	Moc powyżej 500 kW	X		1a, 1b, 2
	Moc poniżej 500 kW		X	4
	Do instalowania w strefie zagrożonej wybuchem	X		1a, 1b, 2
Sprężarki czynnika procesowego		X		1a, 1b, 2
Systemy sterowania i automatyki centrum produkcyjnego		X		1a, 2
Systemy bezpieczeństwa centrum produkcyjnego		X		1a, 2
Zintegrowane programowalne systemy sterowania centrum produkcyjnego		X		1a, 2

- 1) Jeżeli w danym wierszu podano więcej niż jeden numer procedury, to certyfikację i odbiór wykonuje się według jednej z podanych procedur. O wyborze procedury decyduje PRS w porozumieniu z zamawiającym.
- 2) Urządzenia i osprzęt wchodzący w skład bloku powinny być certyfikowane zgodnie z odpowiednimi wymaganiami podanymi w tabelach 5.4.1, 5.4.2, 5.4.3.
- 3) Pompy cieczy toksycznych powinny być dostarczane ze świadectwem typu 3.2, albo certyfikowane według procedury 3 (patrz Tabela 5.3.2).

5.5 Akceptacja materiałów

5.5.1 Materiały na wyposażenie pracujące pod ciśnieniem

5.5.1.1 Dla materiałów na wyposażenie kategorii I wymaga się świadectwa typu 3.2 (certyfikatu 3.2) według ISO 10474 (EN10204:2004). PRS może rozważyć akceptacje na podstawie świadectwa producenta (typu 3.1), zawierającego podpisane przez przedstawiciela komórki zapewnienia jakości wyniki wszystkich wykonanych w jego obecności inspekcji i prób.

5.5.1.2 Materiały na wyposażenie kategorii II mogą być akceptowane na podstawie świadectwa producenta typu 3.1 (certyfikatu 3.1) według ISO 10474 (EN10204:2004). Może być zaakceptowane świadectwo strony trzeciej (3.2).

5.5.2 Materiały na rurociągi

Rury powinny być dostarczone z certyfikatem 3.1 według ISO 10474 (EN10204:2004), poświadczającym zgodność z obowiązującą normą. Producent powinien mieć ważny certyfikowany system zapewnienia jakości wg ISO, wystawiony przez uznaną organizację.

Wymagania dotyczące certyfikacji złącz rurowych podano w Tabeli 5.4.2.

CZEŚĆ VIII

Wyposażenie radiowe, nawigacyjne, sygnałowe, ratunkowe,
ochrony środowiska i urządzenia dźwignicowe

1	Postanowienia ogólne	299
1.1	Zakres zastosowania	299
1.2	Określenia oraz stosowane skróty	299
1.3	Zakres nadzoru	300
1.4	Tryb nadzoru	300
1.5	Dokumentacja techniczna wyposażenia objętego wymaganiami niniejszego rozdziału	301
2	Przeglądy do wystawienia dokumentów dla administracji morskiej oraz dokumentów prs	304
2.1	Postanowienia ogólne	304
2.2	Rodzaje przeglądów	304
2.3	Zakresy przeglądów	305
3	Dokumenty dla administracji morskiej	316
3.1	Sprawozdanie z przeglądu wyposażenia ratunkowego <i>jednostki</i>	316
3.2	Sprawozdanie z przeglądu wyposażenia nawigacyjnego, radiowego i sygnałowego <i>jednostki</i>	316
3.3	Zaświadczenie zgodności (ochrona środowiska morskiego)	316
3.4	Wykaz wyposażenia (ochrona środowiska morskiego)	316
4	Dokumenty PRS	316
4.1	Dokumenty żurawi	316
4.2	Dokumenty dźwigów	317
5	Znaki identyfikacyjne i środki sygnałowe	317
5.1	Postanowienia ogólne	317
5.2	Zakres wyposażenia	317
5.3	Konstrukcja znaków identyfikacyjnych i środków sygnałowych	317
5.4	Wymagania instalacyjne znaków identyfikacyjnych i środków sygnałowych	317
6	Środki ratunkowe	318
6.1	Postanowienia ogólne	318
6.2	Jednostki ratunkowe	318
6.3	Łodzie ratownicze	321
6.4	Pasy ratunkowe	321
6.5	Kombinezony ratunkowe	322
6.6	Koła ratunkowe	322
6.7	Radiowe środki ratunkowe	322
6.8	Urządzenia do lokalizacji w akcjach poszukiwań i ratownictwa (SARLD)	322
6.9	Rakiety do wzywania pomocy	323
6.10	Wyrzutnie linki ratunkowej	323
6.11	Instrukcje obsługi	323
6.12	Gotowość do użytku, konserwacja i inspekcje	323
6.13	Części zamienne i wyposażenie do napraw urządzeń	323
6.14	Przeglądy cotygodniowe	323
6.15	Przeglądy comiesięczne	324
6.16	Kontrola techniczna pneumatycznych tratw ratunkowych, pneumatycznych pasów ratunkowych, morskich systemów ewakuacji oraz konserwacja i naprawy pneumatycznych łodzi ratowniczych	324
6.17	Oznakowanie miejsc ustawienia	324
6.18	Okresowe przeglądy urządzeń wodujących oraz urządzeń zwalniających pod obciążeniem	324
7	Wyposażenie radiowe i nawigacyjne	325
7.1	Postanowienia ogólne	325
7.2	Zakres wyposażenia radiowego dla jednostek holowanych na miejsce posadowienia i posadowionych na dnie	325
7.3	Zakres wyposażenia nawigacyjnego	327
7.4	Zwolnienie z wymagań	327

7.5	Rozmieszczenie urządzeń	327
7.6	Rozmieszczenie anten	328
7.7	Źródła zasilania	328
7.8	Sieć kablowa	329
7.9	Uziemienia	329
7.10	Wyroby uznane	330
7.11	Instalacja/naprawy urządzeń	330
8	Wymagania w zakresie ochrony środowiska morskiego przed zanieczyszczeniem.....	331
8.1	Wymagania w zakresie zapobiegania zanieczyszczeniu morza olejami	331
8.2	Wymagania w zakresie zapobiegania zanieczyszczeniu morza ściekami fekalnymi.....	334
8.3	Wymagania w zakresie zapobiegania zanieczyszczeniu morza odpadami	334
8.4	Wymagania w zakresie zapobiegania zanieczyszczeniu powietrza	335
9	Urządzenia dźwignicowe.....	335
9.1	Wymagania ogólne	335
9.2	Żurawie	336
9.3	Dźwigi.....	337

1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1 Zakres zastosowania

1.1.1 Niniejsza część *Publikacji* ma zastosowanie do platform, zwanych dalej *jednostkami*, zdefiniowanych w 1.2.1 Części I jako *jednostki* i morskie jednostki, nad którymi PRS sprawuje nadzór techniczny z upoważnienia Administracji w zakresie wyposażenia radiowego, nawigacyjnego, sygnałowego, ratunkowego, ochrony środowiska i urządzeń dźwiękowych.

1.1.2 W ramach nadzoru PRS wydaje, odnawia i potwierdza dokumenty *jednostki* w zakresie i trybie określonym w p. 2, 3 i 4 niniejszej części *Publikacji*.

1.1.3 Niniejsza część Zasad nadzoru nad stacjonarnymi platformami produkcyjnymi zawiera wymagania wywodzące się z:

- *Kodeksu konstrukcji i wyposażenia ruchomych platform wiertniczych, 2009 (MODU)*;
- *Międzynarodowej konwencji o bezpieczeństwie życia na morzu, 1974 (SOLAS)*;
- *Międzynarodowej konwencji o zapobieganiu zanieczyszczeniu morza przez statki, 1973/1978 (MARPOL)*;
- *Konwencji o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego, 1992 (Konwencja Helsińska)*;
- *Konwencji dotyczącej bezpieczeństwa pracy i zdrowia (ILO C152)*;
- *Międzynarodowego kodeksu środków ratunkowych (Kodeks LSA)*;
- *Przepisów nadzoru konwencyjnego statków morskich PRS, zwanych dalej PNKSM*;
- *Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie oznakowania nawigacyjnego polskich obszarów morskich*;
- *Zalecenia Międzynarodowego Stowarzyszenia Służb Oznakowania Nawigacyjnego (International Association of Marine Aids for Navigation and Lighthouse Authorities – IALA, Rec. O-139)*.

1.1.4 Zakres wymagań stosowanych przez PRS może ulec zmianie, ograniczeniu lub rozszerzeniu w stopniu określonym przez Administrację.

1.2 Określenia oraz stosowane skróty

1.2.1 W niniejszej części *Publikacji* wprowadza się niżej podane określenia.

Cyfrowe selektywne wywołanie (DSC) – technika wykorzystująca kody cyfrowe, umożliwiająca stacji radiowej nawiązanie łączności i przekazanie informacji do innej stacji radiowej lub do grupy stacji, spełniająca odpowiednie zalecenia Sektora Radiokomunikacji ITU (ITU-R).

Firma uznana – firma lub osoba posiadająca ważne *Świadectwo uznania PRS* do wykonywania prac, pomiarów, badań, itd. w zakresie i na warunkach określonych przez PRS.

Identyfikatory światowego morskiego systemu łączności alarmowej i bezpieczeństwa (MMSI) – identyfikatory morskiej służby ruchomej, sygnały wywoławcze statków, identyfikatory INMARSAT i numery seryjne urządzeń, które mogą być nadawane przez urządzenia radiowe i służą do identyfikacji jednostki.

Międzynarodowa służba NAVTEX – koordynowane rozgłaszanie i automatyczny odbiór na częstotliwości 518 kHz morskich informacji bezpieczeństwa za pomocą wąskopasmowej telegrafii dalekopisowej.

Morskie informacje bezpieczeństwa (MSI) – ostrzeżenia nawigacyjne i meteorologiczne, prognozy pogody i inne pilne wiadomości dla statków związane z bezpieczeństwem, rozgłaszane drogą radiową.

Nadzór techniczny – zespół czynności wykonywanych dla stwierdzenia, czy przedmiot nadzoru odpowiada określonym wymaganiom technicznym.

Obszar morza A1 – obszar radiotelefonicznego zasięgu co najmniej jednej stacji brzegowej VHF, w którym jest zapewniona ciągła łączność alarmowa za pomocą DSC i który jest określany przez Administrację.

Obszar morza A2 – obszar radiotelefonicznego zasięgu co najmniej jednej stacji brzegowej MF (z wyłączeniem obszaru A1), w którym jest zapewniona ciągła łączność alarmowa za pomocą DSC i który jest określany przez Administrację.

Przeгляд – zespół czynności dotyczących *jednostki*, jej mechanizmów, urządzeń i wyposażenia itp., realizowany poprzez sprawdzenie dokumentacji technicznej oraz przeprowadzenie odpowiednich oględzin, pomiarów i prób.

Rocznica – dzień i miesiąc każdego roku taki sam, jak w dacie upływu ważności danego certyfikatu.

Spalanie – zgodnie z definicją użytą w Konwencji Helsińskiej oznacza rozmyślne palenie odpadów lub innych materiałów na morzu w celu ich termicznego zniszczenia. Działania związane z normalną eksploatacją statków lub innych wykonanych przez człowieka konstrukcji jest wyłączone z zakresu niniejszej definicji.

Szkodliwa substancja ciekła – każda substancja kategorii X, Y, Z lub OS zgodnie z rozdziałem 17 i 18 z *Międzynarodowego kodeksu budowy i wyposażenia statków przewożących niebezpieczne chemikalia luzem (Kodeks IBC)* oraz każda inna substancja uznana za szkodliwą substancję płynną kategorii X, Y, Z lub OS w rozumieniu Uzupełnienia I do Załącznika II do *Konwencji MARPOL 73/78*.

1.2.2 Stosowane skróty

Skrót	Nazwa angielska	Objaśnienie
AIS	Automatic Identification System	System automatycznej identyfikacji
AIS-SART	AIS Search and Rescue Transmitter	Nadajnik systemu automatycznej identyfikacji używany w akcjach poszukiwań i ratownictwa
DSC	Digital Selective Calling	Cyfrowe selektywne wywołanie
EPIRB	Emergency Position-Indication Radio Beacon	Satelitarna radiopława awaryjna
GMDSS	Global Maritime Distress and Safety System	Ogólnoświatowy system bezpieczeństwa i alarmowania
GPS	Global Positioning System	Globalny system określania pozycji
INMARSAT	International Maritime Satellite	Satelitarna służba radiokomunikacji morskiej
IMO	International Maritime Organization	Międzynarodowa Organizacja Morska
MF	Medium Frequency	Pośredniofalowe pasmo częstotliwości w zakresie 300 KHz ÷ 3 MHz
SSAS	Ship Security Alert System	System alertu o zagrożeniu statku (jednostki)
VHF	Very High Frequency	Ultrakrótkofalowe pasmo częstotliwości w zakresie 30÷300 MHz

1.3 Zakres nadzoru

1.3.1 W odniesieniu do zagadnień niezwiązanych z klasyfikacją *jednostki*, nadzór PRS obejmuje:

- .1 środki i urządzenia ratunkowe;
- .2 znaki identyfikacyjne i środki sygnałowe;
- .3 urządzenia radiowe;
- .4 urządzenia nawigacyjne;
- .5 urządzenia dźwignicowe;
- .6 urządzenia ochrony środowiska;
- .7 dokumenty związane z wyżej wymienionymi zagadnieniami.

1.4 Tryb nadzoru

1.4.1 PRS sprawuje nadzór techniczny nad projektem, produkcją i instalowaniem na *jednostce* wyposażenia radiowego, nawigacyjnego, sygnałowego, ratunkowego, ochrony środowiska i urządzeń dźwignicowych oraz nad tymi urządzeniami w okresie ich eksploatacji na *jednostce*.

1.4.2 W wyniku nadzoru w trakcie produkcji wyposażenia wymienionego w 1.4.1 PRS wydaje dla poszczególnych urządzeń świadectwa uznania typu wyrobu, metryki lub zaświadczenia.

1.4.3 PRS sprawuje nadzór nad *jednostkami* i ich wyposażeniem poprzez przeprowadzanie przeglądów, w wyniku których wystawia odpowiednie dokumenty PRS i sporządza stosowne sprawozdania będące podstawą do wydania, potwierdzenia lub odnowienia dokumentów Administracji.

1.4.4 Instalację urządzeń, ich uruchamianie, naprawy oraz uczestniczenie pod nadzorem PRS w przeglądach powinny przeprowadzać firmy serwisowe, uznane przez PRS zgodnie z *Publikacją Nr 51/P – Zasady uznawania firm serwisowych*.

1.4.5 Dokumenty tracą ważność w przypadku nieprzeprowadzenia lub niezakończenia w należyтым terminie przeglądu okresowego, pośredniego lub rocznego. Ważność dokumentu może zostać przywrócona po zakończeniu odpowiedniego przeglądu z wynikiem pozytywnym, przy czym zakres tego przeglądu powinien obejmować czynności, których nie przeprowadzono w wymaganym terminie.

1.4.6 Jeżeli podczas przeglądu (wstępnego, rocznego, pośredniego, odnowieniowego lub doraźnego) zostaną stwierdzone znaczne uchybienia, należy podjąć natychmiastowe działania zmierzające do ich usunięcia, o czym PRS powiadamia we właściwym czasie Administrację. Jeżeli uchybienia te nie zostaną definitywnie usunięte, PRS wycofuje odpowiednie dokumenty i natychmiast powiadamia o tym fakcie Administrację. Nie dotyczy to przypadku, kiedy na podstawie uzgodnienia pomiędzy PRS a Administracją wykonane zostaną działania pozwalające na zmianę statusu uchybień i uznanie ich za uchybienia nieznaczne.

1.5 Dokumentacja techniczna wyposażenia objętego wymaganiami niniejszego rozdziału

1.5.1 Postanowienia ogólne

1.5.1.1 Przed rozpoczęciem budowy *jednostki*, która ma być objęta nadzorem PRS, należy przedstawić Centrali PRS do rozpatrzenia i zatwierdzenia dokumentację techniczną urządzeń i instalacji w zakresie określonym w 1.5.2 oraz program prób zainstalowanych urządzeń.

1.5.1.2 Przed przystąpieniem do przebudowy lub odbudowy *jednostki* należy przedstawić Centrali PRS do rozpatrzenia i zatwierdzenia dokumentację techniczną tych urządzeń i instalacji, które podlegają wymianie, naprawie lub przebudowie.

1.5.1.3 W przypadku instalowania na eksploatowanej *jednostce* nowych urządzeń, należy przedstawić Centrali PRS do rozpatrzenia i zatwierdzenia uzupełniającą dokumentację techniczną w zakresie wymaganym dla nowej *jednostki*.

1.5.2 Dokumentacja techniczna *jednostki* w budowie

1.5.2.1 Dokumentacja ogólna:

- .1 opis techniczny *jednostki*.

1.5.2.2 Dokumentacja urządzeń i środków ratunkowych:

- .1 wykaz urządzeń i środków ratunkowych z podaniem typów i producentów,
- .2 plan rozmieszczenia środków i urządzeń ratunkowych,
- .3 plan ewakuacji.

1.5.2.3 Dokumentacja środków sygnałowych

- .1 wykaz środków sygnałowych z podaniem ich typów, zasadniczych charakterystyk oraz ich producentów,
- .2 plan rozmieszczenia środków sygnałowych i znaków identyfikacyjnych ze wskazaniem podstawowych współrzędnych ich rozmieszczenia,
- .3 plan zainstalowania środków sygnałowych i znaków identyfikacyjnych, a także pozostałych latarni oraz sektorów świecenia: poziomego i pionowego,
- .4 plan sektorów przesłaniania dla świateł sygnalizacyjnych.

1.5.2.4 Dokumentacja urządzeń radiowych

- .1 wykaz urządzeń radiowych z podaniem ich typów i producentów,
- .2 deklaracja rejonu posadowienia *jednostki*,
- .3 deklaracja sposobu utrzymania gotowości technicznej urządzeń radiowych,
- .4 schemat zasadniczy połączeń urządzeń radiowych i ich źródeł zasilania, z podaniem typów kabli,
- .5 określenie sposobu uziemienia urządzeń,
- .6 obliczenie pojemności akumulatorów stanowiących rezerwowe źródło zasilania urządzeń radiowych,
- .7 plan rozmieszczenia urządzeń radiowych na CSJ,
- .8 plan rozmieszczenia anten (co najmniej dwa rzuty) – wspólny dla urządzeń radiowych i nawigacyjnych.

1.5.2.5 Dokumentacja urządzeń nawigacyjnych

- .1 wykaz urządzeń nawigacyjnych z podaniem typów i producentów,
- .2 schemat zasadniczy połączeń urządzeń nawigacyjnych i ich źródeł zasilania z podaniem typów kabli,
- .3 określenie sposobu uziemienia urządzeń,
- .4 plan rozmieszczenia urządzeń nawigacyjnych na CSJ,
- .5 plan rozmieszczenia anten (co najmniej dwa rzuty) – wspólny dla urządzeń radiowych i nawigacyjnych.

1.5.2.6 Dokumentacja instalacji i urządzeń ochrony środowiska morskiego przed zanieczyszczeniami

- .1 W zakresie wymagań Załącznika I do *Konwencji MARPOL 73/78*:
 - wykaz urządzeń filtracyjnych 15 ppm z podaniem typów i producentów,
 - schemat instalacji zaolejonej wody zęzowej i instalacji pozostałości olejowych,
 - *Okrętowy plan zapobiegania rozlewom olejowym (lub Okrętowy plan zapobiegania zanieczyszczeniu morza)*.
- .2 W zakresie wymagań Załącznika IV do *Konwencji MARPOL 73/78*:
 - wykaz oczyszczalni ścieków fekalnych z podaniem typów i producentów,
 - schemat systemu ścieków fekalnych.
- .3 W zakresie wymagań Załącznika V do *Konwencji MARPOL 73/78*:
 - wykaz urządzeń do obróbki odpadów, a w tym spalarek okrętowych do spalania odpadów, z podaniem typów i producentów,
 - *Plan postępowania z odpadami*.
- .4 W zakresie wymagań Załącznika VI do *Konwencji MARPOL 73/78*:
 - .1 wykaz instalacji i urządzeń chłodniczych zawierających substancje zubożające warstwę ozonową,
 - .2 wykaz urządzeń do spalania odpadów olejowych z podaniem typów i producentów,
 - .3 dokumentacja urządzeń ochrony środowiska: instrukcja obsługi spalarki,
 - .4 Kartoteka techniczna silników o mocy powyżej 130 kW,
 - .5 Książka zapisów parametrów silników o mocy powyżej 130 kW,
 - .6 Plan postępowania z lotnymi związkami organicznymi (VOC),
 - .7 Procedura gromadzenia i przesyłu dla systemu lotnych związków organicznych (VOC).

1.5.2.7 Dokumentacja urządzeń dźwignicowych:

- .1 plan ogólny *jednostki* przedstawiający usytuowanie urządzeń dźwignicowych wraz z ich charakterystyką techniczną i zakresem pracy;
- .2 system żurawi pokładowych
 - rysunek zestawieniowy żurawi pokładowych zawierający specyfikację mechanizmów i urządzeń zabezpieczających;
 - rysunki konstrukcyjne wszystkich elementów konstrukcji nośnej obejmujące wysięgnik, ostojnicę, wieżę, platformę, bramę, wózki jezdne, łożysko wieńcowe, słup itp., zawierające specyfikacje materiałowe wraz z obliczeniami ich wytrzymałości;

- rysunki szczegółowe krążków linowych, osi, sworzni, kół jezdnych, ram jezdnych, łożyska wieńcowego, śrub łożyska wieńcowego;
- wykaz zastosowanych bloków, łańcuchów, szaki, haków itp. uwzględniający gatunek materiału, dopuszczalne obciążenie robocze (SWL), obciążenie próbne, normę, według której dany element został wyprodukowany;
- wykaz zastosowanych lin uwzględniający typ lin, średnice, wykonanie i budowę lin oraz wymagane minimalne obciążenia zrywające liny;
- dokumentacja techniczna mechanizmów i ich napędów obejmująca:
 - rysunki zestawieniowe z przekrojami,
 - rysunki wałów nośnych, kół zębatych przekładni, bębnow linowych, hamulców, sprzęgieł wraz z obliczeniami wytrzymałościowymi,
 - rysunki ram fundamentowych,
 - schemat instalacji hydraulicznej wraz ze specyfikacją użytych komponentów;
- dokumentacja techniczna wyposażenia elektrycznego obejmująca: opis działania i główne dane charakterystyczne;
- schemat zasadniczy napędu elektrycznego oraz sterowania wraz ze specyfikacją wyposażenia elektrycznego;
- program prób.

.3 Dźwigi:

- opis techniczny,
- widok ogólny dźwigu,
- wykresy sił działających na elementy dźwigu wraz z obliczeniami wytrzymałościowymi i stateczności tych elementów,
- rysunki szybu i pomieszczenia maszynowni; rysunki drzwi szybowych, prowadnic i zderzaków z pokazaniem szczegółów ich zamocowania, rysunki kabin i przeciwwag ze szczegółami ich podwieszenia, rysunki szczegółów cięgien nośnych i elementów zawieszonych linowych wraz z obliczeniami wytrzymałości;
- rysunki urządzeń bezpieczeństwa;
- dokumentacja techniczna mechanizmów i ich napędów obejmująca:
 - rysunki zestawieniowe z przekrojami,
 - rysunki wałów nośnych, kół zębatych przekładni, krążków linowych, bębnow linowych, hamulców, sprzęgieł wraz z obliczeniami wytrzymałościowymi,
- dokumentacja techniczna wyposażenia elektrycznego obejmująca:
 - opis działania i główne dane charakterystyczne;
 - schemat zasadniczy napędu elektrycznego oraz sterowania wraz ze specyfikacją wyposażenia elektrycznego;
- instrukcja eksploatacji i konserwacji dźwigu.
- program prób.

2 PRZEGLĄDY DO WYSTAWIENIA DOKUMENTÓW DLA ADMINISTRACJI MORSKIEJ ORAZ DOKUMENTÓW PRS

2.1 Postanowienia ogólne

2.1.1 Wszystkie wchodzące w zakres nadzoru przeglądy należy, w miarę możliwości, przeprowadzać jednocześnie.

2.1.2 W zharmonizowanym systemie przeglądów obowiązują następujące reguły:

- .1** standardowy, jednoroczny odstęp czasu między kolejnymi następującymi przeglądami: wstępnym, rocznym, pośrednim i odnowieniowym, z wyjątkiem przeglądów przeprowadzanych wg *Załącznika IV do Konwencji MARPOL*, gdzie przeprowadza się jedynie przeglądy wstępny i odnowieniowy;
- .2** możliwość elastycznego planowania poszczególnych przeglądów z uwzględnieniem tego, że:
 - przegląd odnowieniowy może zostać zakończony w okresie 3 miesięcy przed datą upływu ważności istniejącej Karty bezpieczeństwa, bez utraty tego okresu ważności;
 - dopuszcza się 6-miesięczny przedział czasu (od 3 miesięcy przed do 3 miesięcy po upływie każdej rocznicy wystawienia dokumentu) dla przeprowadzenia przeglądu rocznego i pośredniego;
- .3** maksymalnie 5-letni okres ważności wszystkich dokumentów.

2.2 Rodzaje przeglądów

2.2.1 Przegląd wstępny

2.2.1.1 Przegląd wstępny przed oddaniem *jednostki* do eksploatacji, w celu wydania po raz pierwszy stosownych dokumentów, to kompleksowe sprawdzenie jej wyposażenia, jego rozmieszczenia i zamocowania na zgodność z odpowiednimi wymaganiami w celu potwierdzenia, że jego stan techniczny jest zadowalający i pozwala na taką eksploatację, do jakiej jednostka jest przeznaczona.

2.2.1.2 Przegląd wstępny dotyczy zarówno jednostek nowobudowanych, jak i jednostek istniejących, które przechodzą lub powracają pod nadzór PRS i ma na celu sprawdzenie przydatności jednostki do eksploatacji, do jakiej jest przeznaczony.

2.2.1.3 Przegląd wstępny przeprowadza się na podstawie dokumentacji technicznej zatwierdzonej przez PRS.

2.2.2 Przegląd odnowieniowy

2.2.2.1 Przegląd odnowieniowy to kompleksowe sprawdzenie wyposażenia *jednostki* w zakresie przewidzianym w stosownych dokumentach, w celu stwierdzenia, czy jego stan techniczny jest zadowalający i pozwala na taką eksploatację, do jakiej *jednostka* jest przeznaczona.

2.2.2.2 Przegląd odnowieniowy powinien być przeprowadzany w okresie 3 miesięcy przed datą upływu ważności Karty bezpieczeństwa.

2.2.3 Przegląd pośredni

2.2.3.1 Przegląd pośredni to sprawdzenie wyposażenia *jednostki* w zakresie przewidzianym w stosownych dokumentach, w celu stwierdzenia, czy jego stan techniczny jest zadowalający i pozwala na taką eksploatację, do jakiej jednostka jest przeznaczona.

2.2.3.2 Przegląd pośredni powinien mieć miejsce w okresie od 3 miesięcy przed do 3 miesięcy po upływie drugiej lub trzeciej rocznicy ważności stosownego dokumentu i powinien być przeprowadzany zamiast jednego z przeglądów rocznych.

2.2.3.3 W przypadku nie przeprowadzenia przeglądu pośredniego w stosownym terminie mają zastosowanie postanowienia zawarte w 1.4.5.

2.2.4 Przegląd roczny

2.2.4.1 Przegląd roczny ma na celu sprawdzenie, w zakresie wynikającym ze stosownego dokumentu, czy wyposażenie *jednostki* jest właściwie utrzymywane i czy jego stan pozwala na taką eksploatację, do jakiej jednostka jest przeznaczona.

2.2.4.2 Przegląd roczny powinien być przeprowadzany w okresie od 3 miesięcy przed do 3 miesięcy po upływie każdej rocznicy ważności Karty bezpieczeństwa.

2.2.5 Przegląd doraźny

2.2.5.1 Przegląd doraźny, zależnie od okoliczności, jest sprawdzeniem kompleksowym lub częściowym, przeprowadzanym po awarii, po naprawie wynikającej z realizacji zaleceń wydanych w wyniku przeglądu oraz po każdej naprawie lub wymianie.

2.2.5.2 Przeglądowi doraźnemu należy poddać *jednostkę*, która uległa wypadkowi lub awarii mającej wpływ na bezpieczeństwo lub konstrukcję jednostki, lub sprawność techniczną, lub kompletność jej wyposażenia.

Obowiązek niezwłocznego powiadomienia Administracji i PRS o zaistniałym wypadku lub awarii spoczywa na Operatorze jednostki.

Podczas przeglądu ustala się rozmiary uszkodzeń, uzgadnia zakres prac związanych z usunięciem skutków awarii oraz analizuje możliwość i warunki zachowania ważności odpowiednich dokumentów.

2.2.5.3 Przegląd doraźny, przeprowadzany po dokonaniu niezbędnych napraw lub wymiany wyposażenia, ma na celu stwierdzenie, czy stan techniczny urządzeń poddanych naprawie jest zadowalający i pozwala na taką dalszą eksploatację *jednostki*, do jakiej jest przeznaczona.

2.3 Zakresy przeglądów

2.3.1 Środki ratunkowe

2.3.1.1 Przegląd wstępny

2.3.1.1.1 Przegląd dokumentacji technicznej wyposażenia *jednostki* w środki i urządzenia ratunkowe obejmuje:

- 1** sprawdzenie planów rozmieszczenia i dostępu do jednostek ratunkowych i łodzi ratowniczych oraz tam, gdzie ma to zastosowanie, morskiego systemu ewakuacji (*SOLAS 74/00 praw. III/11 do 16, 31 i 33*);
- 2** sprawdzenie dokumentacji dotyczącej jednostek ratunkowych łącznie z ich wyposażeniem, urządzeniami do wsiadania do jednostek ratunkowych oraz do opuszczania ich na wodę i podnoszenia; (*SOLAS 74/96 praw. III/16, 31, 32, 33; Kodeks LSA punkty 3.2, 4.1 do 4.9, 6.1 i 6.2*);
- 3** sprawdzenie dokumentacji dotyczącej łodzi ratowniczych łącznie z ich wyposażeniem, urządzeniami do wodowania i podnoszenia oraz ich rozmieszczeniem (*SOLAS 74/00 praw. III/17 i 31; Kodeks LSA punkty 5.1 i 6.1*);
- 4** sprawdzenie dokumentacji określającej wykaz, typy i rozmieszczenie radiotelefonów VHF do łączności dwukierunkowej i urządzeń do lokalizacji w akcjach poszukiwania i ratownictwa (*SOLAS 74/00 praw. III/6*);
- 5** sprawdzenie dokumentacji określającej wykaz, typy i rozmieszczenie rakiet do wzywania pomocy i wyrzutni linki ratunkowej oraz środków łączności wewnętrznej i systemu alarmu ogólnego (*SOLAS 74/00 praw. II-2/12.1 i 12.2 oraz praw. III/6 i 18; Kodeks LSA punkty 3.1, 7.1 i 7.2*);
- 6** sprawdzenie dokumentacji określającej wymagania, wykaz i plan rozmieszczenia kół ratunkowych, łącznie z tymi wyposażonymi w samoczynnie zapalające się pławki świetlne, samoczynnie uruchamiające się pławki dymne i pływające linki ratunkowe, a ponadto pasów ratunkowych, kombinezonów ratunkowych, kombinezonów ochronnych i środków ochrony cieplnej (*SOLAS 74/00 praw. III/7 i 32; Kodeks LSA punkty 2.1 do 2.5 i 3.1 do 3.3*);

- .7 sprawdzenie planów oświetlenia miejsc zbiórek, miejsc wsiadania do jednostek ratunkowych, korytarzy, klatek schodowych i wyjść awaryjnych zapewniających dostęp do miejsc zbiórek i wsiadania do jednostek ratunkowych, z uwzględnieniem zasilania tego oświetlenia z awaryjnego źródła energii (SOLAS 74/88 praw. II-1/43 i III/11);

2.3.1.1.2 Przegląd dokumentów wymaganych na jednostce obejmuje:

- .1 sprawdzenie, że na jednostce jest *Plan ochrony przeciwpożarowej* wywieszony na stałe lub dostępny w postaci broszury oraz że duplikaty planu lub broszury znajdują się w wyraźnie oznaczonym pojemniku w widocznym miejscu na pokładzie otwartym (SOLAS 74/00 praw. II-2/15.2.4) (SOLAS 74/88 praw. II-2/20);
- .2 potwierdzenie, że na jednostce znajduje się *Plan konserwacji środków i urządzeń ratunkowych* (SOLAS 74/00 praw. II-2/14.2.2 i 14.4);
- .3 potwierdzenie, że dla każdej osoby znajdującej się na jednostce przewidziano instrukcję postępowania w przypadku alarmu, że rozkłady alarmowe są wywieszane w widocznych miejscach na jednostce i że dokumenty te są sporządzone w języku wymaganym przez Administrację oraz w języku angielskim (SOLAS 74/00 praw. III/8 i 37);
- .4 potwierdzenie, że na jednostce znajduje się podręcznik szkoleniowy i pomoce szkoleniowe dotyczące znajdujących się na jednostce środków ratunkowych i są dostępne w języku roboczym załogi (SOLAS 74/00 praw. III/35);
- .5 potwierdzenie, że na jednostce znajdują się instrukcje przeprowadzania na jednostce konserwacji i napraw środków ratunkowych (SOLAS 74/88 praw. III/36);

2.3.1.1.3 Przegląd środków i urządzeń ratunkowych po zainstalowaniu na jednostce obejmuje:

- .1 sprawdzenie rozmieszczenia i poprawności wyposażenia *jednostki* w jednostki ratunkowe, morskie systemy ewakuacji i łodzie ratownicze (SOLAS 74/88 praw. III/11 do 16 i 31; Kodeks LSA punkt 6.2);
- .2 próba uruchamiania co najmniej 50% ogólnej liczby morskich systemów ewakuacji po ich zainstalowaniu (Kodeks LSA punkt 6.2.2.2);
- .3 oględziny każdej jednostki ratunkowej łącznie z jej wyposażeniem. Sprawdzenie, że tratwy ratunkowe, mogą być w łatwy sposób zwodowane (SOLAS 74/88 praw. III/31; Kodeks LSA punkty 2.5, 3.1 do 3.3 i 4.1 do 4.9) (SOLAS 74/00 praw. III/31.1);
- .4 oględziny miejsc wsiadania do każdej jednostki ratunkowej oraz przeprowadzenie prób wszystkich urządzeń do opuszczania jednostek ratunkowych na wodę, łącznie z próbą przeciążeniową, próbą dla ustalenia prędkości opuszczania i próbą opuszczania każdej jednostki ratunkowej na wodę przy najmniejszym zanurzeniu jednostki oraz próbą podnoszenia każdej jednostki ratunkowej (SOLAS 74/00 praw. III/11, 12, 13, 16, 31 i 33; Kodeks LSA punkt 6.1);
- .5 oględziny miejsc wsiadania do każdego morskiego urządzenia ewakuacji, tam gdzie ma to zastosowanie, urządzeń do wodowania łącznie ze sprawdzeniem czy w konstrukcji jednostki nie ma żadnych przeszkód pomiędzy miejscem zbiórki a powierzchnią wody, sprawdzenie odległości do innych środków ratunkowych oraz czy ustawienie morskich systemów ewakuacji jest takie, że zapewniona jest ochrona przed narażeniem na uszkodzenia w warunkach sztormowych, na ile jest to praktycznie wykonalne (SOLAS 74/00 praw. III/15; Kodeks LSA punkt 6.2);
- .6 oględziny każdej łodzi ratowniczej łącznie z jej wyposażeniem. Sprawdzenie, że pneumatyczne łodzie ratownicze są ustawione w stanie pełnego nadmuchania (SOLAS 74/88 praw. III/14 i 31; Kodeks LSA punkty 2.5, 5.1 i 6.1);
- .7 oględziny urządzeń do wodowania i podnoszenia każdej łodzi ratowniczej oraz próby każdego urządzenia do wodowania i podnoszenia, łącznie z próbą przeciążeniową, próbą dla ustalenia prędkości opuszczania i podnoszenia w celu sprawdzenia, czy każda łódź ratownicza może być opuszczana na wodę i podnoszona z jednostki przy jej najmniejszym zanurzeniu (SOLAS 74/88 praw. III/14, 17 i 31; Kodeks LSA punkt 6.1);
- .8 sprawdzenie, czy silniki wszystkich łodzi ratowniczych i ratunkowych dają się uruchomić i poprawnie pracują na biegu naprzód i wstecz (SOLAS 74/00 praw. III/19);
- .9 sprawdzenie, czy w pobliżu lub bezpośrednio na jednostkach ratunkowych umieszczono wywieszki lub napisy informacyjne i ostrzegawcze (SOLAS 74/88 praw. III/9 i 20);

- .10 sprawdzenie, czy *jednostka* jest wyposażona w odpowiednie przenośne środki łączności (jeżeli są wymagane), radiotelefony przenośne VHF do łączności dwukierunkowej i urządzenia do lokalizacji w akcjach poszukiwania i ratownictwa i czy są one właściwie przechowywane oraz sprawdzenie tych urządzeń w działaniu (*SOLAS 74/88 praw. II-2/12.2 i III/6*);
- .11 sprawdzenie, czy *jednostka* jest wyposażona w rakiety i pochodnie do wzywania pomocy oraz wyrzutnię linki ratunkowej, stacjonarne środki łączności (jeśli są przewidziane) i instalację alarmu ogólnego oraz sprawdzenie tych urządzeń w działaniu (*SOLAS 74/00 praw. III/6 i 18; Kodeks LSA części 3.1, 7.1 i 7.2*);
- .12 sprawdzenie, czy *jednostka* jest wyposażona w odpowiednie koła ratunkowe (łącznie z tymi wyposażonymi w samoczynnie zapalające się pławki świetlne, samoczynnie uruchamiające się pławki dymne i pływające linki ratunkowe), pasy ratunkowe, kombinezony ratunkowe i środki ochrony cieplnej oraz czy wyposażenie to jest właściwie rozmieszczone i przechowywane (*SOLAS 74/00 praw. III/7 i 32 do 37; Kodeks LSA punkty 2.1, 2.5 i 3.3*);
- .13 sprawdzenie oświetlenia miejsc zbiórek i wsiadania do jednostek ratunkowych, korytarzy, klatek schodowych i wyjść zapewniających dostęp do miejsc zbiórek i wsiadania do jednostek ratunkowych, także podczas zasilania tego oświetlenia z awaryjnego źródła zasilania (*SOLAS 74/88 praw. II-1/43 i III/11*);

2.3.1.1.4 Zakończenie przeglądu wstępnego

Po zakończeniu przeglądu środków i urządzeń ratunkowych wystawione zostaje *Sprawozdanie z przeglądu wyposażenia ratunkowego jednostki*.

2.3.1.2 Przegląd roczny

2.3.1.2.1 Przegląd dokumentów znajdujących się aktualnie na *jednostce* obejmuje:

- .1 sprawdzenie Karty bezpieczeństwa jednostki;
- .2 sprawdzenie *Świadectwa jednostki górnictwa morskiego*;
- .3 sprawdzenie, czy załoga posiada certyfikaty wymagane przez Administrację zgodnie z *Konwencją STCW*;
- .4 sprawdzenie, czy jest zapewniona właściwa obsada i prawidłowy nadzór nad jednostką ratunkową (*SOLAS 74/00 praw. III/10*);
- .5 sprawdzenie, czy zainstalowano nowe wyposażenie, a jeśli tak, czy zostało uprzednio uznane i czy zapisy o wszelkich zmianach znajdują się w odpowiednich certyfikatach;
- .6 potwierdzenie, że na *jednostce* jest *Plan ochrony przeciwpożarowej*, wywieszony na stałe lub dostępny w postaci broszury, oraz że duplikaty planu lub broszury znajdują się w wyraźnie oznaczonym pojemniku na zewnątrz nadbudówki (*SOLAS 74/00 praw. II-2/15.2.4*) (*SOLAS 74/88 praw. II-2/20*);
- .7 potwierdzenie, że w dzienniku *jednostki* dokonywano stosownych zapisów odnośnie (*SOLAS 74/00, praw. III/19 i 20*):
 - daty ostatnich ćwiczeń opuszczania *jednostki* i ćwiczeń pożarowych;
 - sprawdzenia, w czasie przeprowadzania ww. ćwiczeń wyposażenia łodzi ratunkowych oraz potwierdzenia, że jest ono kompletne;
 - ostatniej sytuacji związanej z przygotowaniem łodzi ratunkowych do wodowania i wodowaniem każdej z nich;
 - przejścia przez członków załogi odpowiedniego przeszkolenia na *jednostce*;
- .8 potwierdzenie, że na *jednostce* znajduje się podręcznik i materiały szkoleniowe dotyczące środków i urządzeń ratunkowych i że są one dostępne w języku roboczym załogi (*SOLAS 74/00 praw. III/35*);
- .9 potwierdzenie, że na *jednostce* są dostępne: wykaz oraz instrukcje przeprowadzania konserwacji środków i urządzeń ratunkowych (*SOLAS 74/00 praw. III/36*);

2.3.1.2.2 Przegląd roczny wyposażenia *jednostki* obejmuje:

- .1 oględziny i próby systemu alarmu ogólnego (*SOLAS 74/88 praw. III/20*);

- .2 sprawdzenie, czy dla każdej osoby znajdującej się na *jednostce* przewidziano instrukcję postępowania w przypadku alarmu, czy odpowiednio uaktualniony rozkład alarmowy jest wywieszony w widocznych miejscach na *jednostce* i czy dokumenty te są sporządzone w języku wymaganym przez Administrację i w języku angielskim oraz potwierdzenie, że w pobliżu jednostek ratunkowych oraz miejsc ich wodowania umieszczono wywieszki lub napisy informacyjne i ostrzegawcze (*SOLAS 74/00 praw. III/8, 9 i 37*);
- .3 oględziny każdej jednostki ratunkowej łącznie z jej wyposażeniem i, jeśli jest zainstalowany, mechanizmu zwalniającego pod obciążeniem wraz z zabezpieczeniem hydrostatycznym, a odnośnie pneumatycznych tratw ratunkowych sprawdzenie zwalniaka hydrostatycznego i urządzenia swobodnego spływania tratwy. Sprawdzenie daty ważności pochodni ręcznych (*SOLAS 74/00 praw. III/20 i 31; Kodeks LSA punkty 2.5, 3.1 do 3.3*);
- .4 sprawdzenie, że tratwy ratunkowe mogą być w łatwy sposób wodowane (*SOLAS 74/00 praw. III/31.1*);
- .5 sprawdzenie, czy końce lin talii używanych do wodowania były poddawane okresowym oględzinom i wymienione, w razie potrzeby, w ciągu minionych 5 lat (*SOLAS 74/00 praw. III/20*);
- .6 oględziny urządzeń do wsiadania do każdej jednostki ratunkowej i do opuszczania jej na wodę. Każda łódź ratunkowa powinna zostać opuszczona do miejsca wsiadania lub, jeżeli miejsce ustawienia łodzi jest jednocześnie miejscem wsiadania do niej, opuszczona częściowo oraz, jeśli to praktycznie wykonalne, jedna z łodzi ratunkowych powinna zostać opuszczona na wodę. Należy przeprowadzić próbę działania urządzeń do opuszczania na wodę tratw ratunkowych za pomocą żurawików. Sprawdzenie, czy przeprowadzono próbę urządzeń wodujących łącznie z próbą dynamiczną hamulca wciągarki i czy poddano przeglądowi urządzenia zwalniające pod obciążeniem dla łodzi ratunkowych i ratowniczych, łącznie z systemami zwalniania łodzi ratunkowych swobodnego spadku oraz automatycznymi mechanizmami zwalnającymi żurawiki do opuszczania na wodę tratw ratunkowych (*SOLAS 74/00 praw. III/11, 12, 13, 16, 20 i 31; Kodeks LSA punkt 6.1*);
- .7 oględziny każdej łodzi ratowniczej łącznie z jej wyposażeniem. Sprawdzenie, że pneumatyczne łodzie ratownicze są ustawione w stanie pełnego nadmuchania (*SOLAS 74/88 praw. III/14 i 31; Kodeks LSA punkty 2.5 i 5.1 i 6.1*);
- .8 sprawdzenie, czy w pobliżu lub bezpośrednio na jednostkach ratunkowych i elementach sterujących urządzeń do ich opuszczania na wodę umieszczono wywieszki lub napisy informacyjne i ostrzegawcze (*SOLAS 74/00 praw. III/9 i 20*);
- .9 oględziny urządzeń do wsiadania do każdej jednostki ratowniczej i jej podnoszenia. Jeśli to praktycznie wykonalne, należy przeprowadzić próbę opuszczenia na wodę i podnoszenia łodzi ratowniczych (*SOLAS 74/00 praw. III/14, 17 i 31; Kodeks LSA punkt 6.1*);
- .10 sprawdzenie, czy silniki wszystkich łodzi ratowniczych i ratunkowych dają się uruchomić i poprawnie pracują na biegu naprzód i wstecz;
- .11 sprawdzenie poprawności działania radiotelefonów przenośnych VHF do łączności dwukierunkowej i urządzeń do lokalizacji w akcjach poszukiwania i ratownictwa (*SOLAS 74/88 praw. III/6*);
- .12 oględziny wyrzutni linki ratunkowej oraz sprawdzenie daty ważności jej rakiet i środków sygnałowych oraz poprawności działania systemu łączności i systemu alarmu ogólnego (*SOLAS 74/00 praw. II-2/12.2 i III/6 i 18; Kodeks LSA punkty 3.1, 7.1 i 7.2*);
- .13 sprawdzenie rozmieszczenia i dostępności oraz oględziny kół ratunkowych łącznie z tymi wyposażonymi w samoczynnie zapalające się pławki świetlne, samoczynnie uruchamiające się pławki dymne i pływające linki ratunkowe oraz pasów ratunkowych, ich gwizdków i pławek świetlnych, kombinezonów ratunkowych i środków ochrony cieplnej oraz sprawdzenie daty ważności baterii, w które są wyposażone (*SOLAS 74/88 praw. III/7 i 32; Kodeks LSA punkty 2.2 i 2.5*);
- .14 sprawdzenie oświetlenia miejsc zbiórek, miejsc wsiadania do jednostek ratunkowych, korytarzy, klatek schodowych i wyjść zapewniających dostęp do miejsc zbiórek i wsiadania do jednostek ratunkowych, także podczas zasilania tego oświetlenia z awaryjnego źródła energii (*SOLAS 74/88 praw. II-1/42 lub 43 i III/11*);
- .15 rozwinięcie morskiego systemu ewakuacji (MES) (*SOLAS 74/88 praw. III/20.8.2; Kodeks LSA punkt 6.2.2.2*).

2.3.1.2.3 Zakończenie przeglądu rocznego:

- .1 jeżeli przegląd zakończył się wynikiem pozytywnym, wystawione zostaje *Sprawozdanie z przeglądu bezpieczeństwa wyposażenia ratunkowego jednostki*,
- .2 jeżeli wynik przeglądu jest niezadowolający, obowiązuje postępowanie określone w 1.4.6.

2.3.1.3 Przegląd odnowieniowy

2.3.1.3.1 Przegląd dokumentów wymaganych na *jednostce* obejmuje sprawdzenie dotychczasowej *Karty bezpieczeństwa jednostki*.

2.3.1.3.2 Sprawdzenie aktualnych certyfikatów i innych dokumentów podczas przeglądu środków i urządzeń ratunkowych oraz innego wyposażenia *jednostki* obejmuje:

- .1 zakres określony w 2.3.1.2.1 z wyjątkiem sprawdzania ważności *Karty bezpieczeństwa*.

2.3.1.3.3 Przegląd odnowieniowy środków i urządzeń ratunkowych oraz innego wyposażenia *jednostki* obejmuje:

- .1 zakres określony w 2.3.1.2.2.

2.3.1.3.4 Zakończenie przeglądu odnowieniowego:

- .1 jeżeli przegląd zakończył się wynikiem zadowolającym, wystawione zostają *Sprawozdanie z przeglądu ratunkowego jednostki*.
- .2 jeżeli wynik przeglądu jest niezadowolający, obowiązuje postępowanie określone w 1.4.6.

2.3.2 Wyposażenie radiowe i nawigacyjne i sygnałowe

2.3.2.1 Postanowienia ogólne

- .1 Przeglądy i próby urządzeń radiowych i nawigacyjnych i sygnałowych w części przewidzianej dla urządzeń radiowych i nawigacyjnych powinny być przeprowadzane przez inspektora PRS i specjalistę firmy serwisowej uznanej przez PRS. Specjalista firmy serwisowej sprawdza funkcjonalne i techniczne parametry urządzeń.
- .2 Próby urządzeń radiowych i nawigacyjnych należy przeprowadzać po ich zainstalowaniu na *jednostce*, a później co rok podczas przeglądów rocznych jednostki.
- .3 Przegląd systemu automatycznej identyfikacji AIS powinien być przeprowadzany przy użyciu odpowiedniego wyposażenia, a jego celem powinno być zweryfikowanie właściwego programowania informacji statycznych (niezmiennych) *jednostki*, właściwej wymiany danych przy podłączonych czujnikach oraz zweryfikowanie działania urządzenia radiowego poprzez pomiar częstotliwości radiowej oraz test antenowy, zgodnie z wytycznymi zawartymi w MSC.1/Circ. 1252.
- .4 Po przeprowadzeniu prób urządzeń radiowych i nawigacyjnych specjalista firmy serwisowej uznanej przez PRS powinien potwierdzić ten fakt na stosownym sprawozdaniu sporządzonym przez inspektora PRS lub przesłać do Centrali PRS raport z tych prób.

2.3.2.2 Przegląd wstępny

2.3.2.2.1 Przegląd dokumentacji technicznej wyposażenia jednostki górnictwa morskiego obejmuje:

- .1 ustalenie obszarów morza deklarowanej działalności jednostki, wyposażenia zainstalowanego w celu spełnienia wymagań funkcjonalnych dla zadeklarowanych obszarów, metod zapewnienia gotowości eksploatacyjnej urządzeń radiowych oraz rodzaju zasilania awaryjnego;
- .2 ustalenie wykazu urządzeń radiowych do przeglądu, oraz jeśli duplikacja wyposażenia jest środkiem zapewnienia gotowości eksploatacyjnej urządzeń radiowych, ustalenie które z elementów wyposażenia należą do wyposażenia „podstawowego”, a które do „zduplikowanego”;
- .3 sprawdzenie planów instalacji i rozmieszczenia urządzeń radiowych, źródeł energii i anten;
- .4 sprawdzenie planów rozmieszczenia i mocowania urządzeń radiowych dla środków i urządzeń ratunkowych;
- .5 sprawdzenie planów instalacji i rozmieszczenia radaru, systemu automatycznej identyfikacji (AIS), lampy do sygnalizacji dziennej oraz urządzenia do nocnej obserwacji;

- .6 sprawdzenie planów instalacji i wykazu latarni sygnałowo-pozycyjnych, znaków sygnałowych oraz akustycznych środków i urządzeń sygnałowych.

2.3.2.2.2 Przegląd dokumentów wymaganych na *jednostce*:

- .1 sprawdzenie ważności licencji radiowej wydanej przez Administrację;
- .2 sprawdzenie certyfikatów radiooperatorów upoważnionych do obsługi urządzeń GMDSS;
- .3 sprawdzenie, czy na *jednostce* znajduje się Dziennik radiowy;
- .4 sprawdzenie, czy na *jednostce* znajdują się aktualne publikacje ITU, odpowiednie do rejonu GMDSS;
- .5 aktualny spis radiostacji w zakresie łączności eksploatacyjnej oraz dotyczącej bezpieczeństwa (MRCC, Centrum bezpieczeństwa morskiego);
- .6 sprawdzenie, czy na *jednostce* obok radaru dostępny jest wykres sektorów zacienionych oraz minimalnych odległości wykrycia;
- .7 sprawdzenie, czy w pobliżu miejsca zainstalowania urządzeń radiowych przechowywany jest Międzynarodowy kod sygnałowy oraz III tom poradnika IAMSAR;
- .8 sprawdzenie, czy na *jednostce* znajdują się instrukcje obsługi wszystkich urządzeń nawigacyjnych i radiowych;
- .9 sprawdzenie, czy na *jednostce* znajdują się instrukcje serwisowe wszystkich urządzeń radiowych, gdy zadeklarowano utrzymanie gotowości eksploatacyjnej urządzeń w morzu.

2.3.2.2.3 Przegląd wyposażenia po zainstalowaniu na *jednostce* obejmuje:

- .1 sprawdzenie, czy *jednostka* podczas eksploatacji jest wyposażona w urządzenia radiowe zgodnie z wymaganiami opisanymi w 7.1; urządzenia te powinny być obsługiwane z CSJ *jednostki*;
- .2 sprawdzenie poprawności wyposażenia *jednostki* w urządzenia radiowe z uwzględnieniem zadeklarowanych obszarów morza, w których *jednostka* będzie eksploatowana i zadeklarowanych metod zapewnienia gotowości eksploatacyjnej tych urządzeń;
- .3 sprawdzenie każdej instalacji radiowej w zakresie jej rozmieszczenia, ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi i oddziaływaniem pola elektromagnetycznego;
- .4 sprawdzenie możliwości nadawania alarmów z CSJ *jednostki* na brzeg przy pomocy dwóch oddzielnych i niezależnych urządzeń, z których każde wykorzystuje inną służbę radiokomunikacyjną;
- .5 oględziny wszystkich anten wraz z doprowadzeniami antenowymi w zakresie poprawności ich zamocowania i ewentualnych uszkodzeń;
- .6 sprawdzenie izolacji i zabezpieczeń wszystkich anten i izolacji przewodów antenowych;
- .7 sprawdzenie, czy przewidziano środki ochrony przed porażeniem elektrycznym i oddziaływaniem pola elektromagnetycznego;
- .8 sprawdzenie rezerwowego źródła energii:
 - ustalenie czy pojemność znamionowa jest wystarczająca do zasilania podstawowych i/lub dublujących urządzeń radiowych przez 1 godzinę lub 6 godzin
 - jeżeli rezerwowym źródłem energii jest akumulator lub bateria akumulatorów:
 - 1) sprawdzenie usytuowania i zainstalowania baterii,
 - 2) tam, gdzie jest to właściwe, sprawdzenie stanu urządzenia poprzez pomiar gęstości lub napięcia;
 - 3) przy rozładowanej baterii oraz maksymalnym wymagany obciążeniu instalacji radiowej przy zasilaniu z rezerwowego źródła energii, sprawdzenie napięcia akumulatora oraz prądu wyładowania;
 - 4) sprawdzenie, czy urządzenie do ładowania jest w stanie ponownie naładować rezerwową baterię akumulatorów w ciągu 10 godzin;
 - 5) sprawdzenie, czy informacja na temat pozycji *jednostki* jest stale i automatycznie podawana do wszystkich urządzeń łączności dwukierunkowej.
- .9 sprawdzenie stanu technicznego i poprawności działania urządzenia radiowego VHF, obejmujące:
 - próby na kanałach: 6, 13 i 16,
 - pomiary dewiacji częstotliwości nadajnika, jakości linii przesyłowej oraz mocy wyjściowej i częstotliwości sygnału radiowego;

- sprawdzenie czy wszystkie elementy regulacyjne działają właściwie, włącznie z uprzywilejowaniem zespołów sterowania;
 - próby działania przy zasilaniu z podstawowego, awaryjnego, jeżeli jest i z rezerwowego źródła energii,
 - sprawdzenie działania jednostek sterowania VHF lub przenośnych urządzeń VHF służących bezpieczeństwu nawigacji;
 - próby poprawności działania urządzenia poprzez nawiązanie łączności ze stacją brzegową albo ze statkiem;
- .10** sprawdzenie stanu technicznego i poprawności działania urządzenia VHF z DSC i odbiornika nasłuchowego pracującego na kanale 70, obejmujące:
- próby transmisji poprzez nadanie emisji standardowej lub próbnej do stacji brzegowej, statku, innego urządzenia dublującego lub specjalnego urządzenia testowego,
 - próby odbioru emisji standardowej lub próbnej ze stacji brzegowej, statku, innego urządzenia dublującego lub specjalnego urządzenia testowego,
 - próby słyszalności alarmu VHF z DSC,
 - próby działania urządzenia przy zasilaniu z podstawowego, awaryjnego, jeżeli jest, i z rezerwowego źródła energii,
 - prawidłowość zakodowania urządzenia identyfikatorem MMSI;
- .11** sprawdzenie stanu technicznego i poprawności działania urządzenia radiowego MF/HF z DSC, obejmujące:
- próby działania urządzenia przy zasilaniu z podstawowego, awaryjnego, jeżeli jest, i z rezerwowego źródła energii elektrycznej,
 - próby poprawności działania urządzenia poprzez nawiązanie łączności ze stacją brzegową, jeżeli przepisy lokalne na to pozwalają,
 - sprawdzenie poprawności działania programu samotestującego,
 - sprawdzenie słyszalności alarmu MF DSC,
 - sprawdzenie poprawności zakodowania identyfikatorem MMSI;
- .12** sprawdzenie stanu technicznego i poprawności działania odbiornika nasłuchowego DSC urządzenia MF/HF, obejmujące:
- ustalenie, czy przeszukiwane są tylko częstotliwości alarmowe i bezpieczeństwa,
 - ustalenie, czy podczas kluczowania nadajników MF/HF utrzymywany jest ciągły nasłuch,
 - odbiór emisji próbnej ze stacji brzegowej lub ze statku;
- .13** sprawdzenie stanu technicznego i poprawności działania ziemskiej stacji okrętowej INMARSAT wraz z odbiornikiem EGC, obejmujące:
- próby działania przy zasilaniu z podstawowego, awaryjnego, jeżeli jest, i rezerwowego źródła energii elektrycznej,
 - ustalenie ciągłości podawania informacji z urządzeń nawigacyjnych, jeżeli jest wymagane, także po zaniku zasilania z podstawowego i awaryjnego źródła energii elektrycznej,
 - próby alarmowania w niebezpieczeństwie, jeśli to możliwe, przy użyciu odpowiedniego urządzenia testującego,
 - próby poprawności działania poprzez nawiązanie łączności lub na podstawie ostatniego wydruku;
- .14** sprawdzenie stanu technicznego i poprawności działania odbiornika morskich informacji bezpieczeństwa NAVTEX, obejmujące:
- analizę ostatnich wydruków lub kontrolę odbieranych wiadomości,
 - uruchomienie programu samotestującego, jeśli jest zainstalowany;
- .15** sprawdzenie stanu technicznego i poprawności działania satelitarnej radiopławy awaryjnej EPIRB, pracującej na częstotliwości 406 MHz (SOLAS 74/88, praw. IV/7 i 14), obejmujące:
- kontrolę miejsca i sposobu zamocowania radiopławy samospływającej,
 - ustalenie, czy faleń jest prawidłowo przymocowany i czy jest w dobrym stanie,
 - oględziny zewnętrzne w celu identyfikacji ewentualnych uszkodzeń mechanicznych,
 - uruchomienie programu samotestującego,

- ustalenie, czy na obudowie jest zamieszczony kod identyfikacyjny radiopławy i inne wymagane dane,
 - odcodowanie kodu identyfikacyjnego radiopławy i innych danych z transmitowanego sygnału i sprawdzenie czy kod jest prawidłowy,
 - kontrola dokumentów zawierających dane rejestrowe radiopławy lub ustalenie tych danych poprzez punkt kontaktowy określany przez kod państwa flagi (MID),
 - sprawdzenie daty ważności baterii,
 - sprawdzenie stanu i daty ważności zwalniaka hydrostatycznego, jeśli jest zastosowany,
 - próby sygnału alarmowego transmitowanego na częstotliwości pracy radiopławy przy pomocy programu samotestującego lub przy użyciu odpowiedniego testera, bez uruchamiania radiopławy,
 - próby sygnału naprowadzania, jeśli to możliwe, transmitowanego na częstotliwości 121,5 MHz, przy pomocy programu samotestującego lub przy użyciu odpowiedniego testera bez uruchamiania radiopławy; po przeprowadzeniu powyższych prób i ponownym zamontowaniu radiopławy w uchwycie należy skontrolować, czy nie została uruchomiona,
 - ustalenie, czy na jednostce znajduje się instrukcja obsługi radiopławy,
 - sprawdzenie, że radiopława EPIRB była poddana przeglądowi w odstępie czasu nieprzekraczającym 5 lat, przeprowadzonemu na łodzi przez firmę serwisową uznaną przez producenta;
- .16** sprawdzenie stanu technicznego i poprawności działania radiotelefonów przenośnych VHF do łączności dwukierunkowej ze środkami ratunkowymi obejmujące:
- próbę poprawności działania poprzez nawiązanie łączności na kanale 16 i innym z drugim radiotelefonem przenośnym lub stacjonarnym;
 - próbę urządzenia do ładowania baterii, jeżeli zastosowano baterie akumulatorowe;
 - sprawdzenie daty upływu ważności baterii galwanicznej;
 - próbę radiotelefonów stacjonarnych w przypadku ich zastosowania na jednostkach ratunkowych;
- .17** sprawdzenie stanu technicznego i poprawności działania urządzenia do lokalizacji w akcjach poszukiwania i ratownictwa obejmujące:
- kontrolę miejsca i sposobu zamocowania urządzeń do lokalizacji;
 - próbę odzewu na radarze pracującym na częstotliwości 9 GHz (transponder radarowy) lub na odbiorniku AIS (urządzenie AIS-SART);
 - sprawdzenie daty upływu ważności baterii;
- .18** sprawdzenie zestawu przyrządów pomiarowych i części zapasowych stosownie do rejonu posadowienia *jednostki* i sposobu zapewnienia gotowości eksploatacyjnej urządzeń;
- .19** sprawdzenie, czy zastosowano odpowiednią ochronę przed hałasem, jeżeli w warunkach eksploatacji jednostki poziom szumów akustycznych w pomieszczeniu przeznaczonym na wyposażenie radiowe może powodować zakłócenia pracy tych urządzeń;
- .20** sprawdzenie, czy jednostka przystosowana do współpracy ze śmigłowcem wyposażona jest w radiotelefon VHF pracujący w paśmie lotniczym 118 – 137 MHz (w tym częstotliwości 121,5 MHz i 123,1 MHz);
- .21** sprawdzenie, czy na *jednostce* znajduje się przenośna lampa do sygnalizacji dziennej, która przez cały czas jest dostępna do użytku w CSJ i która nie jest zależna od głównego źródła energii elektrycznej jednostki;
- .22** sprawdzenie stanu gotowości do pracy systemu automatycznej identyfikacji (AIS);
- .23** sprawdzenie, czy na jednostce zainstalowany jest system alertu o zagrożeniu jednostki SSAS;
- .24** sprawdzenie, czy wszystkie urządzenia radiowe i nawigacyjne posiadają certyfikaty zgodności z dyrektywą MED; w stosunku do wyposażenia zainstalowanego przed dniem 1 lutego 1992 r. Administracja obszaru posadowienia jednostki może zwolnić z konieczności wypełnienia tych standardów w uzgodnieniu z PRS S.A.;
- .25** sprawdzenie stanu technicznego i poprawności działania urządzenia do nocnej obserwacji, jeżeli takie urządzenie jest zastosowane;
- .26** sprawdzenie stanu technicznego i kompletności wyposażenia w wymagane latarnie, znaki identyfikacyjne oraz akustyczne środki i urządzenia sygnałowe i czy urządzenia te są właściwie rozmieszczone oraz sprawdzenie tych urządzeń w działaniu, tam gdzie jest to uzasadnione.

2.3.2.2.4 Zakończenie przeglądu wstępnego

Jeżeli przegląd zakończył się wynikiem pozytywnym, wystawione zostaje Sprawozdanie z przeglądu bezpieczeństwa radiowego jednostki oraz Sprawozdanie z przeglądu wyposażenia radiowego, nawigacyjnego, sygnałowego jednostki.

2.3.2.3 Przegląd roczny

2.3.2.3.1 Przegląd dokumentów znajdujących się aktualnie na *jednostce* obejmuje:

- .1 sprawdzenie ważności Karty bezpieczeństwa jednostki;
- .2 sprawdzenie ważności licencji radiowej wydanej przez Administrację;
- .3 sprawdzenie ważności *Świadectwa jednostki stacjonarnej*;
- .4 sprawdzenie certyfikatów operatorów upoważnionych do obsługi urządzeń GMDSS;
- .5 sprawdzenie zapisów w Dzienniku radiowym;
- .6 sprawdzenie, czy na jednostce znajdują się aktualne publikacje ITU;
- .7 sprawdzenie czy na jednostce są dostępne wydawnictwa nautyczne związane z rejonem posadawienia jednostki;
- .8 sprawdzenie, czy na jednostce zainstalowano nowe wyposażenie, jeśli tak, czy zostało ono uznane przed zainstalowaniem i czy zostało to odnotowane w odpowiednich dokumentach;
- .9 sprawdzenie, czy na jednostce obok radaru dostępny jest wykres sektorów zaciemionych;
- .10 sprawdzenie, czy w pobliżu miejsca zainstalowania urządzeń radiowych przechowywany jest Międzynarodowy kod sygnałowy;
- .11 sprawdzenie czy na jednostce przechowywana jest kopia raportu z rocznego przeglądu systemu automatycznej identyfikacji danych (AIS), wydanego przez firmę serwisową ds. radiowych uznaną przez PRS;
- .12 sprawdzenie, czy na jednostce znajdują się instrukcje obsługi wszystkich urządzeń nawigacyjnych i radiowych;
- .13 sprawdzenie, czy na jednostce znajdują się instrukcje serwisowe wszystkich urządzeń radiowych, gdy zadeklarowano utrzymanie gotowości eksploatacyjnej urządzeń w morzu.

2.3.2.3.2 Przegląd roczny wyposażenia *jednostki* obejmuje czynności opisane w 2.3.2.2.3.

2.3.2.3.3 Zakończenie przeglądu rocznego:

- .1 jeżeli przegląd zakończył się wynikiem pozytywnym wystawione zostają *Sprawozdanie z przeglądu wyposażenia radiowego, nawigacyjnego, sygnałowego jednostki*;
- .2 jeżeli wynik przeglądu jest niezadowolający, obowiązuje postępowanie określone w 1.4.6.

2.3.2.4 Przegląd odnowieniowy

2.3.2.4.1 Przegląd dokumentów wymaganych na *jednostce* obejmuje:

- .1 sprawdzenie dotychczasowej Karty bezpieczeństwa *jednostki*;
- .2 sprawdzenie ważności licencji radiowej wydanej przez Administrację;
- .3 sprawdzenie ważności *Świadectwa zgodności*;
- .4 sprawdzenie ważności *Świadectwa jednostki górnictwa morskiego*;
- .5 sprawdzenie certyfikatów operatorów GMDSS;
- .6 sprawdzenie zapisów w Dzienniku radiowym;
- .7 sprawdzenie, czy na *jednostce* znajdują się aktualne publikacje ITU odpowiednie do rejonu GMDSS;
- .8 sprawdzenie czy na *jednostce* są dostępne: aktualny spis radiostacji w zakresie łączności eksploatacyjnej oraz bezpieczeństwa (MRCC, Centrum bezpieczeństwa morskiego);
- .9 sprawdzenie, czy na *jednostce* zainstalowano nowe wyposażenie, jeśli tak, czy zostało ono uznane przed zainstalowaniem i czy zostało to odnotowane w odpowiednich dokumentach;
- .10 sprawdzenie, czy na *jednostce* obok radaru dostępny jest wykres sektorów zaciemionych oraz minimalnych odległości wykrycia;
- .11 sprawdzenie, czy w pobliżu miejsca zainstalowania urządzeń radiowych przechowywany jest *Międzynarodowy kod sygnałowy*;

- .12 sprawdzenie, czy na jednostce przechowywana jest kopia raportu z rocznego przeglądu systemu automatycznej identyfikacji danych (AIS), wydane przez firmę serwisową ds. radiowych, uznaną przez PRS;
- .13 sprawdzenie, czy na *jednostce* znajdują się instrukcje obsługi wszystkich urządzeń nawigacyjnych i radiowych;
- .14 sprawdzenie, czy na *jednostce* znajdują się instrukcje serwisowe wszystkich urządzeń radiowych, gdy zadeklarowano utrzymanie gotowości eksploatacyjnej urządzeń w morzu.

2.3.2.4.2 Przegląd odnowieniowy wyposażenia obejmuje czynności opisane w 2.3.2.2.3.

2.3.2.4.3 Zakończenie przeglądu odnowieniowego:

- .1 jeżeli przegląd zakończył się wynikiem zadowalającym, wystawione zostają *Sprawozdanie z przeglądu wyposażenia radiowego, nawigacyjnego, sygnałowego jednostki*.
- .2 jeżeli wynik przeglądu jest niezadowalający, obowiązuje postępowanie określone w 1.4.6.

2.3.3 Instalacje i urządzenia ochrony środowiska morskiego przed zanieczyszczeniami

2.3.3.1 Przegląd wstępny

2.3.3.1.1 Przegląd wstępny, przed oddaniem *jednostki* do eksploatacji, w celu wydania po raz pierwszy stosownych dokumentów, to kompleksowe sprawdzenie instalacji i urządzeń służących ochronie środowiska morskiego przed zanieczyszczaniem pod kątem ich prawidłowego działania, rozmieszczenia i zamocowania, na zgodność z odpowiednimi wymaganiami w celu potwierdzenia, że w wyniku eksploatacji *jednostki* nie nastąpi zanieczyszczenie środowiska morskiego.

2.3.3.1.2 Przegląd wstępny dotyczy zarówno *jednostek* nowo budowanych, jak i *jednostek* istniejących, które przechodzą lub powracają pod nadzór PRS i ma na celu sprawdzenie *jednostki* w zakresie ochrony środowiska morskiego przed zanieczyszczaniem.

2.3.3.1.3 Zakończenie przeglądu wstępnego:

- .1 jeżeli przegląd zakończył się wynikiem pozytywnym, wystawione zostaje *Zaświadczenie zgodności w zakresie ochrony środowiska morskiego i Wykaz wyposażenia w zakresie ochrony środowiska morskiego*.
- .2 jeżeli wynik przeglądu jest niezadowalający, obowiązuje postępowanie określone w 1.4.6.

2.3.3.2 Przegląd odnowieniowy

2.3.3.2.1 Przegląd odnowieniowy to kompleksowe sprawdzenie instalacji i urządzeń służących ochronie środowiska morskiego przed zanieczyszczaniem w zakresie przewidzianym w stosownych dokumentach, w celu potwierdzenia, że eksploatacja *jednostki* nie będzie grozić zanieczyszczaniem środowiska morskiego.

2.3.3.2.2 Przegląd odnowieniowy powinien być przeprowadzany w okresie 3 miesięcy przed datą upływu ważności Karty bezpieczeństwa.

2.3.3.2.3 Zakończenie przeglądu odnowieniowego:

- .1 jeżeli przegląd zakończył się wynikiem pozytywnym, wystawione zostaje: *Zaświadczenie zgodności w zakresie ochrony środowiska morskiego i wykaz wyposażenia w zakresie ochrony środowiska morskiego*.
- .2 jeżeli wynik przeglądu jest niezadowalający, obowiązuje postępowanie określone w 1.4.6.

2.3.3.3 Przegląd pośredni

2.3.3.3.1 Przegląd pośredni to sprawdzenie instalacji i urządzeń służących ochronie środowiska morskiego w zakresie przewidzianym w stosownych dokumentach, w celu potwierdzenia, że w wyniku eksploatacji *jednostki* nie nastąpi zanieczyszczenie środowiska morskiego.

2.3.3.3.2 Przegląd pośredni powinien mieć miejsce w okresie od 3 miesięcy przed do 3 miesięcy po upływie drugiej lub trzeciej rocznicy ważności stosownego dokumentu i powinien być przeprowadzany zamiast jednego z przeglądów rocznych.

2.3.3.3.3 W przypadku nieprzeprowadzenia przeglądu pośredniego w stosownym terminie mają zastosowanie postanowienia zawarte w 1.4.5.

2.3.3.3.4 Zakończenie przeglądu pośredniego:

- .1 jeżeli przegląd zakończył się wynikiem pozytywnym, wystawione zostaje *Zaświadczenie zgodności* w zakresie ochrony środowiska morskiego i *Wykaz wyposażenia* w zakresie ochrony środowiska morskiego.
- .2 jeżeli wynik przeglądu jest niezadowolający, obowiązuje postępowanie określone w 1.4.6

2.3.3.4 Przegląd roczny

2.3.3.4.1 Przegląd roczny ma na celu sprawdzenie, w zakresie wynikającym ze stosownego dokumentu, czy instalacje i urządzenia służące ochronie środowiska morskiego są właściwie utrzymywane i czy ich stan pozwala na to, aby w wyniku eksploatacji *jednostki* nie nastąpiło zanieczyszczenie środowiska morskiego.

2.3.3.4.2 Przegląd roczny powinien być przeprowadzany w okresie od 3 miesięcy przed do 3 miesięcy po upływie każdej rocznicy ważności Karty bezpieczeństwa.

2.3.3.4.3 Zakończenie przeglądu rocznego:

- .1 jeżeli przegląd zakończył się wynikiem pozytywnym, wystawione zostaje *Zaświadczenie zgodności* w zakresie ochrony środowiska morskiego i *Wykaz wyposażenia* w zakresie ochrony środowiska morskiego.
- .2 jeżeli wynik przeglądu jest niezadowolający, obowiązuje postępowanie określone w 1.4.6

2.3.3.5 Przegląd doraźny

2.3.3.5.1 Przegląd doraźny, zależnie od okoliczności, jest sprawdzeniem kompleksowym lub częściowym, przeprowadzanym po awarii, po naprawie wynikającej z realizacji zaleceń wydanych w wyniku przeglądu oraz po każdej naprawie lub wymianie instalacji i urządzeń służących ochronie środowiska morskiego.

2.3.3.5.2 Przeglądowi doraźnemu należy poddać instalacje i urządzenia służące ochronie środowiska morskiego, które uległy uszkodzeniu lub awarii mającej wpływ na ich sprawność techniczną.

Obowiązek niezwłocznego powiadomienia Administracji i PRS o zaistniałym uszkodzeniu lub awarii spoczywa na Operatorze *jednostki*.

Podczas przeglądu ustala się rozmiary uszkodzeń, uzgadnia zakres prac związanych z usunięciem skutków awarii oraz analizuje możliwość i warunki zachowania ważności odpowiednich dokumentów.

2.3.3.5.3 Przegląd doraźny, przeprowadzany po dokonaniu niezbędnych napraw lub wymiany wyposażenia, ma na celu stwierdzenie, czy stan techniczny instalacji i urządzeń służących ochronie środowiska morskiego jest zadowolający i pozwala na to, że eksploatacja *jednostki* będzie się odbywać bez możliwości zanieczyszczenia środowiska morskiego.

2.3.3.5.4 Zakończenie przeglądu doraźnego:

- .1 jeżeli przegląd zakończył się wynikiem pozytywnym, wystawione zostaje *Zaświadczenie zgodności* w zakresie ochrony środowiska morskiego i *Wykaz wyposażenia* w zakresie ochrony środowiska morskiego.
- .2 jeżeli wynik przeglądu jest niezadowolający, obowiązuje postępowanie określone w 1.4.6.

2.3.4 Urządzenia dźwignicowe

2.3.4.1 Żurawie wraz z ich osprzętem należy poddawać co najmniej raz na 12 miesięcy szczegółowemu przeglądowi rocznemu oraz co najmniej raz na 5 lat szczegółowemu przeglądowi pięcioletniemu. Podczas przeglądu rocznego dźwignica powinna być poddana próbom z obciążeniem próbnym równym dopuszczalnemu obciążeniu robocznemu, natomiast podczas przeglądu pięcioletniego przeprowadza się próby obciążenia z obciążeniem próbnym określonym według poniższej tabeli:

Udźwig SWL [t]	Obciążenie próbne
poniżej 20	1,25xSWL
od 20 do 50	SWL + 5t
Powyżej 50	1,1SWL

Wyniki z dokonanych przeglądów powinny być zapisane w Części V *Książki urzędzeń dźwignicowych*.

2.3.4.2 Dźwigi należy poddać próbom w zakresie określonym pkt. 10.4.5 *Przepisów nadzoru konwencyjnego statków morskich, Części IV – Urządzenia dźwignicowe*.

2.3.4.3 Niezależnie od przeglądów okresowych, urządzenia dźwignicowe należy zgłosić do przeglądu doraźnego w przypadku jego awarii, remontu lub przebudowy, dokonywanych między przeglądami okresowymi.

2.3.4.4 Wszystkie części osprzętu zdejmowalnego oraz osprzętu do podwieszania ładunku należy poddawać szczegółowemu przeglądowi przez inspektora PRS co najmniej raz na 12 miesięcy. Wyniki badań szczegółowych należy zapisać w części *Książki urzędzeń dźwignicowych*.

2.3.4.5 Podczas przeglądów okresowych należy sprawdzić posiadanie zaświadczeń z prób i badań urzędzeń dźwignicowych, osprzętu zdejmowalnego oraz lin, osprzętu do podwieszania ładunku, istnienie odpowiednich cech. Należy ustalić stan techniczny ustrojów stalowych wraz z ich węzłami i połączeniami mechanizmów oraz osprzętu urzędzeń dźwignicowych.

Jeżeli podczas przeglądów okresowych w wyniku dokonanych badań zostaną stwierdzone usterki wpływające ujemnie na bezpieczeństwo eksploatacji urządzenia lub zużycie przekraczające dopuszczalne wielkości, to uszkodzone lub zużyte części należy wymienić lub naprawić, a usterki usunąć.

W okresie nie przekraczającym 5 lat należy wykonać pomiary rzeczywistej grubości ścianek konstrukcji stalowej.

2.3.4.6 Przeglądy doraźne i próby urzędzeń dźwignicowych należy przeprowadzać zgodnie z pkt. 10.5 *Przepisów nadzoru konwencyjnego statków morskich, Części IV – Urządzenia dźwignicowe*.

3 DOKUMENTY DLA ADMINISTRACJI MORSKIEJ

3.1 Sprawozdanie z przeglądu wyposażenia ratunkowego *jednostki*

3.2 Sprawozdanie z przeglądu wyposażenia nawigacyjnego, radiowego i sygnałowego *jednostki*

3.3 Zaświadczenie zgodności (ochrona środowiska morskiego).

3.4 Wykaz wyposażenia (ochrona środowiska morskiego).

4 DOKUMENTY PRS

4.1 Dokumenty żurawi

4.1.1 Książka urządzeń dźwignicowych.

4.1.2 Zaświadczenie przeglądu i prób urządzenia dźwignicowego.

4.1.3 Zaświadczenie próby i badania osprzętu zdejmowalnego oraz osprzętu do podwieszania ładunku.

4.1.4 Zaświadczenie próby i szczegółowego badania liny stalowej.

4.2 Dokumenty dźwigów

4.2.1 Książka dźwigu.

4.2.2 Zaświadczenie próby i badania dźwigu przed oddaniem do użytku oraz po badaniu pięcioletnim.

4.2.3 Zaświadczenie próby i szczegółowego badania liny stalowej.

4.2.4 Sprawozdanie z przeglądu dźwigu, wystawione po przeglądzie rocznym oraz po przeglądzie do-
rażnym, w wyniku którego nie przeprowadzono prób.

5 ZNAKI IDENTYFIKACYJNE I ŚRODKI SYGNAŁOWE

5.1 Postanowienia ogólne

5.1.1 Definicje i określenia użyte w niniejszej części mają takie znaczenie jak opisano w *Przepisach nadzoru konwencyjnego statków morskich PRS, Część III* (zwane dalej PNKSM).

5.1.2 Zakres nadzoru nad produkcją i instalacją urządzeń sygnałowych opisano w pkt. 1.3 PNKSM, Część III, PRS.

5.2 Zakres wyposażenia

Każda jednostka powinna być wyposażona w światła, środki sygnałowe i znaki identyfikacyjne zgodnie z zaleceniami IALA (*International Association of Marine Aids for Navigation and Lighthouse Authorities*) dotyczącymi oznakowania konstrukcji „offshore”¹⁾ oraz wymaganiami Administracji²⁾.

5.3 Konstrukcja znaków identyfikacyjnych i środków sygnałowych

Konstrukcja świateł, znaków identyfikacyjnych i środków sygnałowych, o których mowa w punkcie 5.2, powinna być zgodna z wymaganiami określonymi przez Administrację i podlega nadzorowi PRS.

5.4 Wymagania instalacyjne znaków identyfikacyjnych i środków sygnałowych

5.4.1 Jeśli z powodów konstrukcyjnych niemożliwe jest spełnienie w całości wymagań co do rozmieszczenia środków sygnałowych, to może być w uzgodnieniu z PRS zastosowane inne rozmieszczenie tych środków pod warunkiem, że będzie ono w możliwie największym zakresie odpowiadać wymaganiom podanym w 5.2.

5.4.2 Instalacja świateł, środków sygnałowych i znaków identyfikacyjnych, o których mowa w punkcie 5.2, powinna być zgodna z przepisami niniejszego rozdziału oraz z wymaganiami określonymi przez Administrację i podlega nadzorowi PRS.

5.4.3 Dla świateł, o których mowa w punkcie 5.2, należy przewidzieć komplet zapasowy latarni, który powinien być instalowany na stałe wraz z kompletem zasadniczym.

¹⁾ IALA Recommendation O-139 – The Marking of Man-made Offshore Structures.

²⁾ Rozporządzenie Ministra właściwego do spraw Gospodarki Morskiej.

5.4.4 Należy przewidzieć odpowiednią ilość części zapasowych do latarni, w skład którego będą wchodzić przynajmniej dwie żarówki do każdej latarni kompletu podstawowego.

5.4.5 Instalacje zasilające dla znaków identyfikacyjnych i środków sygnałowych powinny być zgodne z wymaganiami punktu 6.5 Części VI niniejszej *Publikacji*.

5.4.6 Światła oraz środki dźwiękowe, o których mowa w punkcie 5.2, powinny mieć zapewnione rezerwowe źródło energii elektrycznej, o pojemności wystarczającej na ich niezależne działanie przez 96 godzin w przypadku awarii głównego i awaryjnego źródła zasilania; rezerwowe źródło energii elektrycznej powinno być utrzymywane w stanie ciągłego naładowania, a przełączenie w przypadku awarii na źródło rezerwowe powinno następować w sposób automatyczny.

5.4.7 Awaria światła, jego zasilania, zasilania rezerwowego lub ładowarki źródła zasilania rezerwowego powinna być wskazywana w CSJ za pomocą sygnalizacji alarmowej świetlnej i dźwiękowej; należy zapewnić możliwość przełączenia światła na zapasowe w przypadku wystąpienia awarii światła podstawowego.

5.4.8 Należy zapewnić zapasowe dźwiękowe środki sygnałowe, które będą niezależne od podstawowych środków sygnałowych i w razie wystąpienia częściowej lub całkowitej awarii systemu nadawania środków sygnałowych automatycznie przejmą one funkcje elementów, które uległy awarii.

5.4.9 Urządzenie do sterowania środkami sygnałowymi powinno znajdować się w miejscu CSJ, gdzie zapewniony jest stały nadzór.

5.4.10 Instalacje zasilające urządzeń do sterowania środkami sygnałowymi powinno być zgodne z wymaganiami Części VIII niniejszej *Publikacji*.

5.4.11 Jeżeli stosowane są rozwiązania włączania/wyłączania środków sygnałowych w trybie automatycznym (np. czujnik zmierzchu, czujnik widzialności), należy zapewnić możliwość działania systemu w trybie manualnym; wskazanie oraz ustawienie trybu działania systemu powinno być możliwe z CSJ.

6 ŚRODKI RATUNKOWE

6.1 Postanowienia ogólne

6.1.1 Dla celów niniejszego rozdziału, jeśli wyraźnie nie postanowiono inaczej, określenia użyte w stosunku do środków i urządzeń ratunkowych mają znaczenie jak zdefiniowano w praw. 3, rozdz. III *Konwencji SOLAS 74*.

6.1.2 Środki i urządzenia ratunkowe podlegają ocenie, próbom oraz uznaniu zgodnie z wymaganiami praw. 4, rozdz. III *Konwencji SOLAS 74*.

6.1.3 Środki i urządzenia ratunkowe powinny spełniać mające zastosowanie wymagania *Konwencji SOLAS* i *Kodeksu LSA*.

6.2 Jednostki ratunkowe

6.2.1 Łodzie i tratwy ratunkowe

6.2.1.1 Każda *jednostka* powinna być wyposażona w łodzie ratunkowe zabezpieczone przed ogniem, spełniające wymagania *Kodeksu LSA* i umieszczone w co najmniej dwóch oddalonych od siebie miejscach na dwóch różnych burtach lub końcach *jednostki*. Ilość i rozmieszczenie łodzi powinny być takie, aby łączna ich pojemność zapewniała miejsce dla wszystkich osób na *jednostce* w wypadku gdy:

- .1 wszystkie jednostki ratunkowe w jednej lokalizacji zostaną utracone lub będą niezdatne do użytku;
- .2 wszystkie jednostki ratunkowe na jednej burcie lub na jednym końcu czy skrajach jednostki zostaną utracone lub będą niezdatne do użytku;

6.2.1.2 Każda *jednostka* powinna być dodatkowo wyposażona w tratwy ratunkowe spełniające wymagania *kodeksu LSA* i zatwierdzone na aktualną wysokość ich umieszczenia o takiej łącznej pojemności na każdej burcie, aby zapewnić miejsca dla ogólnej liczby osób na *jednostce*.

6.2.1.3 W przypadku gdy rozmiar lub konstrukcja *jednostki* nie pozwala na rozmieszczenie łodzi ratunkowych w co najmniej dwóch oddalonych od siebie miejscach na dwóch różnych burtach lub końcach *jednostki*, jak określono w punkcie 6.2.1.1, Administracja może zezwolić, aby pojemność łodzi ratunkowych zapewniała miejsce dla ogólnej liczby osób na *jednostce*. Jednakże w takim przypadku tratwy ratunkowe wymagane w punkcie 6.2.1.2 powinny być obsługiwane przez urządzenia do wodowania lub morskie systemy ewakuacji spełniające wymagania *Kodeksu LSA*.

6.2.1.4 Każda jednostka ratunkowa powinna być w stanie pełnego wyposażenia zgodnie z wymaganiami niniejszej *Publikacji* i *Kodeksu LSA*; Administracja może zwolnić z tej części wyposażenia, które uzna za niekonieczne.

6.2.2 Miejsca zbiórek i miejsca wsiadania do jednostek ratunkowych

6.2.2.1 Jeśli miejsca zbiórek nie są przewidziane w miejscach wsiadania do jednostek ratunkowych, to powinny się one znajdować w ich pobliżu. Każde z miejsc zbiórki powinno być wystarczająco obszerne aby pomieściło wszystkie osoby, które są przypisane do danego miejsca zbiórki lecz nie mniejsze niż 0,35 m² wolnego pokładu na osobę.

6.2.2.2 Miejsca zbiórek i miejsca wsiadania do jednostek ratunkowych powinny być łatwo dostępne z rejonów pomieszczeń mieszkalnych i roboczych.

6.2.2.3 Miejsca zbiórek i miejsca wsiadania do jednostek ratunkowych powinny być odpowiednio oświetlone awaryjną instalacją oświetleniową.

6.2.2.4 Korytarze, klatki schodowe i wyjścia zapewniające dostęp do miejsc zbiórek i wsiadania do jednostek ratunkowych powinny być odpowiednio oświetlone awaryjną instalacją oświetleniową. Oświetlenie to powinno być dostosowane do zasilania z awaryjnego źródła energii elektrycznej.

6.2.2.5 Drogi do miejsc zbiórek powinny być oznakowane przy użyciu znaków zalecanych przez IMO w Rezolucjach A.752(18) i A.760(18) – patrz *Publikacja Nr 41/P – Znaki dotyczące środków ratunkowych i dróg ewakuacji dla statków pasażerskich. Wytyczne do instrukcji bezpieczeństwa dla pasażerów*.

6.2.2.6 Miejsca zbiórek i miejsca wsiadania do jednostek ratunkowych wodowanych za pomocą talii i przez swobodny spadek powinny być urządzone w sposób umożliwiający umieszczenie w jednostce ratunkowej chorych na noszach. Urządzenia do wsiadania do jednostek ratunkowych na *jednostce* powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby łodzie ratunkowe mogły być obsadzane i zwodowane bezpośrednio z miejsca ich ustawienia i aby tratwy ratunkowe wodowane za pomocą żurawików mogły być obsadzane i wodowane z miejsca znajdującego się w bezpośrednim sąsiedztwie miejsca ich ustawienia lub z miejsca, na które tratwa ratunkowa zostaje przemieszczona przed zwodowaniem. Tam gdzie jest to konieczne, należy przewidzieć środki w celu przyciągnięcia jednostki ratunkowej do krawędzi *jednostki* i umożliwienia bezpiecznego wejścia na pokład tratwy.

6.2.2.7 Co najmniej dwie, umieszczone z dala od siebie, sztywne drabinki metalowe lub schodnie powinny rozciągać się od pokładu do powierzchni wody. Drabinki te lub schodnie, jak również powierzchnia wody w ich pobliżu powinna być odpowiednio oświetlona przez oświetlenie awaryjne.

6.2.2.8 Jeśli sztywne drabinki nie mogą zostać zainstalowane, należy zapewnić inne odpowiednio bezpieczne i skuteczne środki ewakuacji z pokładu do poziomu powierzchni wody.

6.2.3 Miejsca wodowania jednostek ratunkowych

6.2.3.1 Miejsca wodowania powinny być rozmieszczone tak, aby zapewnić bezpieczne wodowanie jednostek ratunkowych, ze szczególnym uwzględnieniem oddalenia ich od wystających części konstrukcyjnych mogących spowodować uszkodzenia poszycia jednostki ratunkowej. Na ile jest to możliwe,

miejsca wodowania powinny być tak zlokalizowane, aby jednostki ratunkowe mogły być wodowane prosto w dół wzdłuż równego boku platformy, z wyjątkiem sytuacji gdy jednostka ratunkowa jest zaprojektowana do wodowania przez swobodny spadek oraz gdy jest ona zainstalowana na konstrukcjach zapewniających wodowanie w oddaleniu od wystających niższych części konstrukcji platformy.

6.2.4 Ustawienie jednostek ratunkowych

6.2.4.1 Każda jednostka ratunkowa powinna być ustawiona:

- .1 tak, aby ani ona, ani urządzenia do jej zamocowania nie przeszkadzały w obsłudze jakiegokolwiek innej jednostki ratunkowej lub łodzi ratowniczej w jakimkolwiek innym miejscu wodowania;
- .2 tak blisko powierzchni wody, jak tylko jest to bezpieczne i praktycznie wykonalne;
- .3 w stanie ciągłej gotowości, tak aby dwóch członków załogi mogło przeprowadzić przygotowania do wsiadania i zwodowanie jej w czasie krótszym niż 5 min;
- .4 na ile jest to wykonalne, w bezpiecznym i osłoniętym miejscu oraz chronionym od zniszczenia przez ogień i wybuch.

6.2.4.2 Tam, gdzie jest to konieczne, należy zastosować takie rozwiązanie konstrukcyjne jednostki, aby łodzie ratunkowe w miejscach ustawienia były chronione od zniszczenia w warunkach sztormowych.

6.2.4.3 W miejscu ustawienia łodzie ratunkowe powinny być przymocowane do urządzeń do ich wodowania.

6.2.4.4 Tratwy ratunkowe powinny być tak ustawione, aby istniała możliwość ręcznego odłączenia jednej tratwy ratunkowej lub grupy tratw ratunkowych od urządzeń mocujących.

6.2.4.5 Tratwy ratunkowe wodowane za pomocą żurawików powinny być ustawione w zasięgu haków tych żurawików, chyba że do przemieszczenia tratw przewidziane są urządzenia, które będą zdadne do użytku w każdych prawdopodobnych warunkach pogodowych oraz przy zaniku zasilania.

6.2.5 Urządzenia do wodowania i podnoszenia jednostek ratunkowych

6.2.5.1 Urządzenia do wodowania odpowiadające wymaganiom *Kodeksu LSA* należy przewidzieć dla wszystkich łodzi ratunkowych oraz tratw wodowanych za pomocą żurawików.

6.2.5.2 Urządzenia do wodowania i podnoszenia powinny być takie, aby operator urządzenia na jednostce mógł obserwować jednostkę ratunkową przez cały czas jej wodowania, a łódź ratunkową podczas podnoszenia.

6.2.5.3 Dla podobnych jednostek ratunkowych znajdujących się na jednostce powinny być zastosowane mechanizmy zwalniające wyłącznie tego samego rodzaju.

6.2.5.4 Przygotowywanie i obsługiwanie jednostki ratunkowej dokonywane na którymkolwiek miejscu wodowania nie powinno przeszkadzać w możliwości szybkiego przygotowania i obsługiwania jakiegokolwiek innej jednostki ratunkowej lub łodzi ratowniczej w jakimkolwiek innym miejscu.

6.2.5.5 Jeżeli są stosowane talie, to powinny być one wystarczająco długie, aby jednostka ratunkowa dosięgała wody w najbardziej niekorzystnych warunkach, tj. maksymalnej wysokości nad wodą, w stanie najbardziej wynurzonym w warunkach morskich.

6.2.5.6 Podczas przygotowania i wodowania jednostka ratunkowa, urządzenie do jej wodowania oraz obszar wody, na który jednostka ma być zwodowana, powinny być odpowiednio oświetlone przez instalację oświetleniową, zasilaną z awaryjnego źródła energii elektrycznej.

6.2.5.7 Należy zastosować środki zapobiegające jakimkolwiek zalewaniu jednostek ratunkowych wypompowywaną wodą podczas ewakuacji.

6.2.5.8 Wszystkie jednostki ratunkowe wymagane do opuszczenia *jednostki* przez wszystkie znajdujące się na nim osoby powinny być przystosowane do zwodowania wraz z przewidzianym dla nich kompletem osób i wyposażeniem w ciągu 10 minut od chwili podania sygnału alarmowego.

6.2.5.9 Hamulce ręczne powinny być wykonane w taki sposób, aby pozostawały włączone, chyba że obsługująca je osoba będąca na pokładzie *jednostki* lub w jednostce ratunkowej utrzymuje element sterujący w położeniu „wyłączony”.

6.2.5.10 Każda jednostka ratunkowa powinna być tak umieszczona, aby podczas wodowania uwzględnić bezpieczne oddalenie od elementów konstrukcji tj. nóg, kolumn, podpór, stóp i wszelkich innych podobnych elementów konstrukcji, gdy *jednostka* jest w stanie nieuszkodzonym. Administracja może zgodzić się na zmniejszenie ilości jednostek ratunkowych na czas przeholowania *jednostki*, gdy ilość osób na jednostce jest zredukowana. W takim przypadku odpowiednia ilość środków ratunkowych niezbędna do spełnienia wymagań tego rozdziału powinna być przewidziana dla osób pozostających na *jednostce*.

6.2.5.11 Decyzję co do miejsca i kierunku ustawienia jednostki ratunkowej należy podjąć uwzględniając specyfikę konstrukcji *jednostki* w celu osiągnięcia skutecznego i bezpiecznego oddalenia się jednostki ratunkowej od konstrukcji platformy w czasie jej wodowania, mając na uwadze możliwości tej jednostki.

6.2.5.12 Bez względu na postanowienia punktu 6.1.2.8 *Kodeksu LSA*, prędkość opuszczania nie powinna być większa niż 1m/s.

6.3 Łodzie ratownicze

Każda *jednostka* powinna być wyposażona w co najmniej jedną łódź ratowniczą odpowiadającą wymaganiom *Kodeksu LSA*, o ile nie zapewniono obecności statku asystującego. Łódź ratunkowa może być uznana za łódź ratowniczą pod warunkiem, że łódź wraz z urządzeniem do wodowania i podnoszenia odpowiada również wymaganiom dla łodzi ratowniczej.

6.3.1 Ustawienie łodzi ratowniczych

6.3.1.1 Każda łódź ratownicza powinna być ustawiona:

- .1 w stanie ciągłej gotowości do zwodowania w czasie nie dłuższym niż 5 min;
- .2 jeżeli jest typu pneumatycznego, to łódź powinna być przechowywana w stanie napełnionym;
- .3 w miejscu dogodnym do wodowania i podnoszenia;
- .4 tak, aby ani łódź ratownicza, ani urządzenia do jej ustawiania nie przeszkadzały w obsłudze jakiegokolwiek jednostki ratunkowej w jakimkolwiek innym miejscu opuszczania na wodę;
- .5 zgodnie z wymaganiami podanymi w 6.2.4, jeżeli łódź ratownicza jest zarazem łodzią ratunkową;

6.3.2 Urządzenia do wsiadania do łodzi ratowniczych oraz do ich wodowania i podnoszenia

6.3.2.1 Urządzenia do wsiadania do łodzi ratowniczych oraz do ich podnoszenia powinny być takie, aby łódź ratownicza mogła być obsadzona i zwodowana w możliwie najkrótszym czasie.

6.3.2.2 Urządzenia do wodowania powinny odpowiadać wymaganiom punktu 6.2.5.

6.3.2.3 Szybkie podjęcie łodzi ratowniczej powinno być możliwe, gdy łódź jest w pełni obsadzona kompletem osób i wyposażenia. Jeżeli łódź ratownicza jest jednocześnie łodzią ratunkową, czas podjęcia tej łodzi w stanie, gdy jest ona obciążona wyposażeniem jak dla łodzi ratunkowej i przepisany dla niej jako łodzi ratowniczej kompletem co najmniej 6 osób.

6.3.2.4 Urządzenie do wsiadania i podejmowania łodzi ratowniczej powinno zapewniać łatwe i bezpieczne użycie noszy dla osoby poszkodowanej. Specjalne stropy powinny być przewidziane dla ciężkich zbloczy talii, które mogą stwarzać zagrożenie dla obsługi łodzi w złych warunkach pogodowych.

6.4 Pasy ratunkowe

6.4.1 Dla każdej osoby znajdującej się na *jednostce* należy przewidzieć pas ratunkowy odpowiadający wymaganiom *Kodeksu LSA*. Dodatkowo powinna znajdować się wystarczająca liczba pasów ratunkowych dla osób pełniących obowiązki służbowe w miejscach, w których ich pasy ratunkowe byłyby trudno dostępne.

6.4.2 Każdy pas ratunkowy powinien być wyposażony w lampkę spełniającą wymagania *Kodeksu LSA*.

6.4.3 Pasy ratunkowe powinny być umieszczone w łatwo dostępnych miejscach, a ich położenie powinno być oznaczone w łatwo zrozumiały sposób. Jeżeli ze względu na specyficzne cechy konstrukcyjne *jednostki* pasy ratunkowe przewidziane w 6.4.1 mogłyby stać się niedostępne, to należy zastosować alternatywne rozwiązania zaakceptowane przez PRS, przy czym mogą one obejmować zwiększenie liczby znajdujących się na *jednostce* pasów ratunkowych.

6.4.4 Pasy ratunkowe używane w całkowicie zakrytych łodziach ratunkowych, z wyjątkiem łodzi swobodnego spadku, nie powinny utrudniać wejścia do łodzi lub siedzenia, łącznie z zapięciem pasów bezpieczeństwa.

6.4.5 Pasy ratunkowe przeznaczone do stosowania na łodziach swobodnego spadku, sposób ich użycia i umieszczenia nie powinny utrudniać wejścia do łodzi, stwarzać zagrożenia osobom noszącym te pasy lub utrudniać funkcjonowanie łodzi.

6.5 Kombinezony ratunkowe

6.5.1 Dla każdej osoby na *jednostce* powinien być przewidziany kombinezon ratunkowy odpowiedniego rozmiaru odpowiadający wymaganiom podrozdziału 2.3 *Kodeksu LSA* oraz dodatkowo odpowiednia ilość kombinezonów ratunkowych powinna znajdować się w odpowiednich miejscach dla osób pełniących obowiązki służbowe w miejscach, w których ich kombinezony ratunkowe byłyby trudno dostępne.

6.6 Koła ratunkowe

6.6.1 Każda *jednostka* powinna być wyposażona w co najmniej 8 kół ratunkowych spełniających wymagania *Kodeksu LSA*. Powinny one być tak rozmieszczone, aby były łatwo dostępne na pokładach otwartych *jednostki*.

6.6.2 Nie mniej niż połowa liczby kół ratunkowych powinna być wyposażona w samoczynnie zapalające się pławki świetlne odpowiadające wymaganiom *Kodeksu LSA*. Co najmniej dwie z nich powinny być ponadto wyposażone w samoaktywowane pławki dymne odpowiadające wymaganiom *Kodeksu LSA* i powinny być dostosowane do szybkiego zrzucenia z CSJ lub miejsca łatwo dostępnego dla personelu. Koła ratunkowe z pławkami świetlnymi oraz z pławkami świetlnymi i dymnymi powinny być rozmieszczone równomiernie po obwodzie (obie burty i rufa) *jednostki*, lecz nie powinny to być koła ratunkowe wyposażone w linki ratunkowe zgodnie z wymaganiami punktu 6.6.3.

6.6.3 Co najmniej jedno koło ratunkowe na każdej burcie oraz rufie *jednostki*, umieszczone możliwie daleko od siebie, powinno być wyposażone w pływającą linkę ratunkową odpowiadającą wymaganiom punktu 2.1.4 z *Kodeksu LSA*, o długości nie mniejszej od podwójnej wysokości, na której koło to jest umieszczone nad powierzchnią wody w stanie najbardziej wynurzonem, albo o długości 30 m, w zależności od tego, która z tych wartości jest większa. Lina ratunkowa powinna być złożona w taki sposób, aby możliwe było jej szybkie wyrzucenie.

6.6.4 Każde koło ratunkowe powinno być oznaczone napisem wykonanym dużymi literami (wersalikami) alfabetu łacińskiego, zawierającym nazwę *jednostki*, do której należy, oraz nazwę Operatora.

6.7 Radiowe środki ratunkowe

6.7.1 Radiotelefon VHF do łączności dwukierunkowej

Wszystkie łodzie ratunkowe powinny być wyposażone w co najmniej jeden radiotelefon VHF do łączności dwukierunkowej. Ponadto co najmniej dwa takie radiotelefony powinny znajdować się na *jednostce* w takim miejscu, aby łatwo można je było umieścić w tratwie ratunkowej. Radiotelefony powinny spełniać wymagania techniczne nie niższe niż przyjęte przez IMO.

6.8 Urządzenia do lokalizacji w akcjach poszukiwań i ratownictwa (SARLD)

Wszystkie łodzie ratunkowe powinny być wyposażone w co najmniej jedno urządzenie do lokalizacji w akcjach poszukiwań i ratownictwa. Ponadto co najmniej dwa takie urządzenia powinny znajdować się na jednostce w takim miejscu, aby łatwo można je było umieścić w tratwie ratunkowej. Urządzenia do lokalizacji w akcjach poszukiwań i ratownictwa powinny spełniać wymagania techniczne nie niższe niż przyjęte przez IMO.

6.9 Rakiety do wzywania pomocy

Na jednostce powinno znajdować się co najmniej 12 rakiet spadochronowych odpowiadających wymaganiom *Kodeksu LSA* umieszczonych w CSJ lub w jego pobliżu.

6.10 Wyrzutnie linki ratunkowej

Jednostkę należy wyposażyć w wyrzutnię linki ratunkowej spełniającej wymagania *Kodeksu LSA*.

6.11 Instrukcje obsługi

6.11.1 W pobliżu lub bezpośrednio na jednostkach ratunkowych i elementach sterujących urządzeń do wodowania należy umieścić wywieszki lub napisy, które powinny:

- .1 objaśniać przeznaczenie elementów sterujących i postępowanie przy obsłudze danego urządzenia oraz podawać stosowne instrukcje lub ostrzeżenia;
- .2 być łatwo widoczne w warunkach oświetlenia awaryjnego oraz
- .3 być wykonane z zastosowaniem znaków zalecanych przez IMO.

6.12 Gotowość do użytku, konserwacja i inspekcje

6.12.1 Przed wyjściem *jednostki* z portu i przez cały czas jej eksploatacji oraz podróży wszystkie środki ratunkowe powinny się znajdować w stanie używalności i gotowości do natychmiastowego użycia.

6.12.2 Należy wyposażyć *jednostkę* w komplet instrukcji konserwacji urządzeń ratunkowych zgodną z wymaganiami prawidła SOLAS III/36 zgodnie z którymi konserwacja powinna być przeprowadzana.

6.12.3 Administracja może wyrazić zgodę na to, aby zamiast instrukcji wymaganych w punkcie 6.12.2 opracowany został program planowych konserwacji na *jednostce*, obejmujący wymagania prawidła SOLAS III/36.

6.12.4 Konserwacja, próby i inspekcje urządzeń ratunkowych powinny być przeprowadzane w oparciu o wytyczne IMO oraz w sposób ukierunkowany na zapewnienie niezawodności tych urządzeń.

6.12.5 Liny talii używane do wodowania powinny być badane okresowo ze szczególnym uwzględnieniem odcinków przechodzących przez zblocza. Liny te należy wymieniać na nowe w odstępie czasu nie dłuższym niż co pięć lat oraz w każdy przypadku, gdy będzie to konieczne ze względu na pogorszenie się ich kondycji.

6.13 Części zamienne i wyposażenie do napraw urządzeń

6.13.1 Do urządzeń ratunkowych i ich części składowych, które zużywają się lub niszczej i wymagają regularnej wymiany, powinny być zapewnione części zamienne i wyposażenie do napraw.

6.14 Przeglądy cotygodniowe

6.14.1 Raz w tygodniu należy przeprowadzić następujące próby i przeglądy, a sprawozdanie z przeglądu należy wpisać do dziennika czynności bezpieczeństwa:

- .1 wszystkie jednostki ratunkowe, łodzie ratownicze i urządzenia do ich wodowania należy poddać oględzinom w celu upewnienia się, że są gotowe do użytku. Oględziny powinny obejmować, lecz nie ograniczać się do sprawdzenia stanu haków, oględzin punktów ich zamocowania do łodzi ratunkowych oraz sprawdzenia poprawności ustawienia i zabezpieczenia mechanizmów zwalniania pod obciążeniem;
- .2 wszystkie silniki łodzi ratunkowych i łodzi ratowniczych powinny pracować przez łączny czas nie krótszy niż 3 min. pod warunkiem, że temperatura otoczenia jest wyższa od minimalnej temperatury wymaganej do uruchomienia silnika. W tym czasie należy sprawdzić, czy silniki i przekładnia pracują prawidłowo. Jeżeli warunki techniczne silników zaburtowych na łodziach ratowniczych nie pozwalają na pracę silnika przez okres 3 minut gdy śruba nie jest zanurzona w wodzie, należy zapewnić inny sposób dostarczenia wody do silnika.
- .3 jeśli pogoda i stan morza na to pozwala, łodzie ratunkowe, z wyjątkiem łodzi swobodnego spadku, powinny być opuszczane bez załogi na pokładzie, do poziomu pozwalającego zademonstrować satysfakcjonujące działanie mechanizmu opuszczania łodzi;
- .4 należy wypróbować instalację alarmu ogólnego.

6.15 Przeglądy comiesięczne

6.15.1 Raz w miesiącu, przy użyciu listy czynności kontrolnych wymaganej w prawidło SOLAS III/36 (odpowiadających postanowieniom SOLAS III/20.7), należy przeprowadzić przegląd środków ratunkowych wraz z wyposażeniem łodzi ratunkowych oraz oświetlenia awaryjnego w celu upewnienia się, czy są one kompletne i w dobrym stanie. Wszystkie łodzie ratunkowe, z wyjątkiem łodzi swobodnego spadku, powinny być wychylone z pozycji, w której są ustawione, bez załogi na pokładzie, jeśli pogoda na to pozwala. Sprawozdanie z przeprowadzonej kontroli należy wpisać do dziennika czynności.

6.16 Kontrola techniczna pneumatycznych tratw ratunkowych, pneumatycznych pasów ratunkowych, morskich systemów ewakuacji oraz konserwacja i naprawy pneumatycznych łodzi ratowniczych

6.16.1 Każda pneumatyczna tratwa ratunkowa i pneumatyczny pas ratunkowy oraz morski system ewakuacji powinny być poddane kontroli technicznej:

- .1 w odstępach czasu nie dłuższych niż 12 miesięcy. Jednakże w przypadkach, gdy okaże się to właściwe i uzasadnione, Administracja może przedłużyć ten okres do 17 miesięcy;
- .2 w uznanej stacji obsługi, która jest kompetentna do ich kontroli, posiada odpowiednie urządzenia i zatrudnia tylko odpowiednio wyszkolony personel; oraz
- .3 dodatkowo lub w połączeniu z okresową atestacją morskich systemów ewakuacji wymaganą w 6.16.1, każdy morski system ewakuacji powinien być okresowo rozwijany w odstępach czasu określonych przez Administrację, jednak nie rzadziej niż raz na 6 lat.

6.16.2 Wszelkie naprawy oraz konserwacja pneumatycznych łodzi ratowniczych powinny być przeprowadzane zgodnie z instrukcjami producenta. Awaryjne naprawy mogą być przeprowadzane na *jednostce*; naprawy stałe powinny być wykonywane przez uznaną stację atestacji.

6.17 Oznakowanie miejsc ustawienia

6.17.1 Pojemniki, fundamenty, podpory oraz inne urządzenia służące do ustawienia wyposażenia ratunkowego powinny być oznakowane z zastosowaniem znaków zalecanych przez IMO.

6.17.2 Jeżeli przewidziano więcej niż jedno takie urządzenie, to należy również podać liczbę takich urządzeń.

6.18 Okresowe przeglądy urządzeń wodujących oraz urządzeń zwalniających pod obciążeniem

6.18.1 Urządzenia wodujące powinny być:

- .1 poddane konserwacji zgodnie z harmonogramem okresowych konserwacji urządzeń na *jednostce*, zgodnie z wymaganiami 6.12;
- .2 poddane dokładnym oględzinom podczas przeglądów rocznych jak określono w 2.2.4;
- .3 po zakończeniu oględzin zgodnie z podpunktem .2 powyżej, poddane próbie dynamicznej hamulców wciągarek przy maksymalnej prędkości opuszczania. Obciążenie przy wykonywanej próbie powinno wynosić równowartość ciężaru łodzi ratunkowej, bez ludzi na jej pokładzie. Nie rzadziej niż co pięć lat należy poddać hamulce takiej samej próbie, lecz przy obciążeniu równym 1,1 maksymalnego obciążenia roboczego wciągarki lub ciężaru łodzi ratowniczej wraz z pełną obsadą osób i pełnym wyposażeniem,

6.18.2 Urządzenia zwalniające pod obciążeniem dla łodzi ratunkowych, łodzi ratowniczych jak również systemy zwalniania łodzi zrzutowych powinny być:

- .1 poddane konserwacji zgodnie z instrukcją konserwacji urządzeń na *jednostce*, tak jak jest to wymagane w 6.12;
- .2 poddane dokładnym oględzinom i próbie zwalniania podczas przeglądów rocznych, zgodnie z wymaganiami 2.2.4, przez właściwie wyszkolony i zapoznany z urządzeniem personel; oraz
- .3 poddane próbie zwalniania pod obciążeniem równym 1,1 całkowitej masy łodzi wraz z pełnym kompletem osób i wyposażenia po każdorazowym przeglądzie urządzenia zwalniającego. Dokładny przegląd urządzenia, a następnie próba zwolnienia powinny być przeprowadzane co najmniej raz na 5 lat.
- .4 bez względu na postanowienia podpunktu .3 powyżej, próby działania systemów zwalniania łodzi ratunkowych swobodnego spadku należy przeprowadzać poprzez zrzućenie łodzi obsadzonej wraz z jej niezbędną załogą lub poprzez wodowanie symulowane, w oparciu o wytyczne opracowane przez IMO.

6.18.3 Automatyczne urządzenia zwalniające tratw ratunkowych wodowanych za pomocą żurawików powinny być:

- .1 poddane konserwacji zgodnie z instrukcją konserwacji urządzeń na *jednostce*, zgodnie z wymaganiami 6.12;
- .2 poddane dokładnym oględzinom i próbie zwalniania podczas przeglądów rocznych, zgodnie z wymaganiami 2.2.4, przez właściwie wyszkolony i zapoznany z urządzeniem personel; oraz
- .3 poddane próbie zwalniania pod obciążeniem równym 1,1 całkowitej masy tratwy wraz z pełnym kompletem osób i wyposażenia po każdorazowym dokładnym przeglądzie automatycznego urządzenia zwalniającego. Dokładny przegląd urządzenia, a następnie próba zwolnienia powinny być przeprowadzane co najmniej raz na 5 lat.

7 WYPOSAŻENIE RADIOWE I NAWIGACYJNE

7.1 Postanowienia ogólne

7.1.1 Dla celów niniejszego rozdziału, jeśli wyraźnie nie postanowiono inaczej, określenia użyte w stosunku do wyposażenia radiowego i nawigacyjnego mają znaczenie jak zdefiniowano w praw. 2, rozdz. IV i V *Konwencji SOLAS 74*.

7.1.2 Wyposażenie radiowe i nawigacyjne podlega ocenie, próbom oraz uznaniu zgodnie z wymaganiami praw. 1.4.1 *Konwencji SOLAS 74* i powinny spełniać wymagania dotyczące funkcjonalności nie niższe niż przyjęte przez IMO.

7.2 Zakres wyposażenia radiowego dla jednostek holowanych na miejsce posadowienia i posadowionych na dnie

7.2.1 Każda *jednostka* bez własnego napędu holowana na miejsce posadowienia wraz z załogą jak i posadowiona na dnie w obszarze A1+A2 powinna być wyposażona w:

- .1** urządzenie radiowe VHF zdolne do nadawania i odbioru:
 - wywołania DSC na częstotliwości 156,525 MHz (kanał 70). Uruchamianie nadawania alarmów o niebezpieczeństwie powinno być możliwe z CSJ; oraz
 - radiotelefonii na częstotliwościach 156,300 MHz (kanał 6), 156,650 MHz (kanał 13) i 156,800 MHz (kanał 16);urządzenie powinno być także zdolne do dwukierunkowej łączności radiotelefonicznej ogólnego przeznaczenia;
- .2** urządzenie radiowe zdolne do utrzymywania ciągłego nasłuchu DSC na kanale 70 VHF, które może być oddzielne lub połączone z urządzeniem wymaganym w 7.2.1.1;
- .3** urządzenie radiowe MF zdolne do nadawania i odbioru w celach łączności w niebezpieczeństwie i dla zapewnienia bezpieczeństwa na częstotliwościach:
 - 2187,5 kHz za pomocą DSC, oraz
 - 2182 kHz za pomocą radiotelefonii;
- .4** urządzenie radiowe zdolne do utrzymywania ciągłego nasłuchu DSC na częstotliwości 2187,5 kHz, które może być oddzielne lub połączone z urządzeniem radiowym wymaganym w 7.2.1.3; oraz
- .5** środki inicjujące nadawanie alarmów o niebezpieczeństwie ze jednostki na brzeg za pomocą służby radiowej innej niż MF, działającej albo:
 - poprzez satelitarną służbę z orbit biegunowych COSPAS-SARSAT, pracującą na częstotliwości 406 MHz; wymaganie to może być spełnione za pomocą satelitarnej radiopławy awaryjnej EPIRB wymaganej w 7.2.1.10, zamontowanej w pobliżu CSJ lub uruchamianej z tego miejsca zdalnie; albo
 - poprzez satelitarną służbę geostacjonarną INMARSAT za pomocą dodatkowej ziemskiej stacji okrętowej;inicjowanie nadawania alarmów o niebezpieczeństwie za pomocą urządzeń radiowych wymienionych w 7.2.1.3 i 7.2.1.5 powinno być możliwe z CSJ jednostki lub z miejsca zaakceptowanego przez PRS;
- .6** sprzęt zapewniający możliwość zapewnienia dwukierunkowej łączności ogólnej, opartej na radiotelefonii za pomocą:
 - urządzeń radiowych pracujących na częstotliwościach roboczych w pasmach 1605 kHz do 4000 kHz. Wymaganie to może być spełnione przez uzupełnienie o takie możliwości urządzeń wymaganých w 7.2.1.3; albo
 - ziemskiej stacji okrętowej INMARSAT;
- .7** urządzenia do lokalizacji (szt. 2) używane w akcjach poszukiwań i ratownictwa morskiego, zdolne do określenia położenia *jednostki* w niebezpieczeństwie i pracujące w paśmie 9 GHz (transponder radarowy) lub w paśmie przeznaczonym dla urządzeń AIS (nadajnik AIS-SART), które:
 - powinny być tak umieszczone, aby mogły być z łatwością użyte; oraz
 - mogą być jednym z urządzeń wymaganych dla jednostki ratunkowej;
- .8** odbiornik zdolny do odbioru wiadomości rozgłaszanych przez międzynarodową służbę NAVTEX;
- .9** satelitarną radiopławę awaryjną EPIRB, która powinna być:
 - zdolna do nadawania alarmu o niebezpieczeństwie za pomocą satelitarnej służby z orbit biegunowych COSPAS-SARSAT, pracującej w paśmie częstotliwości 406 MHz.
 - zainstalowana w CSJ;
 - przystosowana do ręcznego uwolnienia i przeniesienia do jednostki ratunkowej przez jedną osobę;
 - przystosowana do ręcznego uruchomienia;
- .10** radiotelefony przenośne VHF GMDSS (szt. 3) do łączności dwukierunkowej ze środkami ratunkowymi, które powinny być tak umieszczone, aby mogły być z łatwością użyte;
- .11** radiotelefon VHF pracujący w paśmie lotniczym (w tym 121,5 MHz i 123,1 MHz) do łączności ze śmigłowcem.
- .12** Międzynarodowy kod sygnałowy oraz aktualna kopia tomu III Międzynarodowego lotniczego i morskiego poradnika poszukiwania i ratowania (IAMSAR).

7.2.2 System alertu o zagrożeniu jednostki (SSAS)

Każda *jednostka* powinna być wyposażona w system alertu o zagrożeniu bezpieczeństwa. System alertu o zagrożeniu *jednostki* może wykorzystywać wymagane urządzenia radiowe zainstalowane na *jednostce*, inne urządzenia radiokomunikacyjne przewidziane do łączności ogólnej bądź specjalnie zainstalowane w tym celu urządzenia radiowe.

7.2.3 Wymagania dotyczące zapewnienia gotowości eksploatacyjnej urządzeń radiowych na *jednostce*

Na *jednostkach* posadowionych w obszarach morza A1 i A2, gotowość eksploatacyjną urządzeń radiowych należy zapewnić jedną z takich metod, jak: zdawanie urządzeń radiowych, naprawy na lądzie lub zdolność do wykonywania elektronicznych napraw na *jednostce*. Informacja o przyjętej metodzie powinna być przekazana do wiadomości PRS.

7.3 Zakres wyposażenia nawigacyjnego

Każda *jednostka* powinna być wyposażona w:

- .1 publikacje nautyczne;
- .2 lampę sygnalizacji dziennej lub inne urządzenia do komunikacji światłem w dzień i w nocy, która oprócz możliwości zasilania z źródła zasilania jednostki musi posiadać dodatkowe indywidualne źródło zasilania;
- .3 radar 9 GHz;
- .4 system automatycznej identyfikacji (AIS);
- .5 urządzenie do nocnej obserwacji;
- .6 rakon.

7.4 Zwolnienie z wymagań

Administracja bandery może, uwzględniając że położenie jednostki w rejonie osłoniętym oraz warunki środowiskowe lub nawigacyjne określonego obszaru są takie, że zastosowanie określonych wymagań tego rozdziału jest nieuzasadnione lub niepotrzebne, zwolnić poszczególne *jednostki* lub klasy jednostek ze stosowania tych wymagań.

7.5 Rozmieszczenie urządzeń

7.5.1 Na *jednostkach* holowanych z ludźmi na pokładzie urządzenia radiowe powinny być na czas holowania zainstalowane w taki sposób, aby obsługująca je osoba była zwrócona twarzą w kierunku ruchu *jednostki* podczas holowania i miała zapewnioną dobrą widoczność w tym kierunku. W pobliżu miejsca ustawienia urządzeń radiowych należy przewidzieć zegar.

7.5.2 Uruchomienie nadawania alarmu o niebezpieczeństwie przez urządzenia radiowe VHF i MF powinno być zapewnione z łatwo dostępnego i zabezpieczonego pomieszczenia, które jest akceptowane przez PRS.

7.5.3 Urządzenia radiowe mogą być montowane na stole, na ścianie lub pod sufitem. Mogą być instalowane oddzielnie lub jako radiostacja kompleksowa w postaci tzw. konsoli GMDSS.

7.5.4 Spośród dokumentów, które zgodnie z Załącznikiem AP-11 Regulaminu radiokomunikacyjnego powinny znajdować się na *jednostce*, w pobliżu miejsca zainstalowania urządzeń radiowych należy przechowywać:

- .1 instrukcję obsługi każdego urządzenia;
- .2 instrukcje serwisowe wszystkich urządzeń, jeśli zadeklarowano gotowość eksploatacyjną *jednostki* „w morzu”;
- .3 spis sygnałów wywoławczych i cyfrowych kodów identyfikacyjnych morskich stacji ruchomych i morskiej ruchomej służby satelitarnej;
- .4 aktualny spis radiostacji w zakresie łączności eksploatacyjnej oraz dotyczącej bezpieczeństwa (MRCC, Centrum bezpieczeństwa morskiego);
- .5 podręcznik morskiej służby ruchomej i morskiej ruchomej służby satelitarnej.

7.5.5 Każde urządzenie radiowe powinno być:

- .1 tak umieszczone, aby żadne szkodliwe zakłócenia pochodzenia mechanicznego, elektrycznego lub innego nie przeszkadzały w jego prawidłowym działaniu oraz aby była zapewniona elektromagnetyczna kompatybilność z innymi urządzeniami i systemami oraz wykluczone ich szkodliwe wzajemne oddziaływanie;
- .2 umieszczone w sposób zapewniający możliwie najwyższy stopień bezpieczeństwa i dostępności operacyjnej;
- .3 zabezpieczone przed szkodliwym wpływem wody, ekstremalnych temperatur oraz innych niekorzystnych warunków środowiskowych.
- .4 jeżeli poziom hałasu akustycznego w pomieszczeniu, gdzie znajdują się manipulatory urządzeń radiowych jest lub może być tak wysoki podczas szczególnych warunków pracy *jednostki*, że może zakłócić lub uniemożliwić prawidłowe wykorzystywanie urządzeń radiowych, należy wówczas zapewnić odpowiednie mechaniczne lub inne środki zabezpieczające przed tym hałasem.

7.5.6 System alertu o zagrożeniu *jednostki* (SSAS) powinien mieć co najmniej dwa punkty aktywacji sygnału alertu, z czego jeden powinien być zainstalowany w CSJ.

7.5.7 Wskaźnik radaru należy instalować w CSJ.

7.5.8 Wskaźnik/panel sterowania systemu automatycznej identyfikacji (AIS) należy instalować na stanowisku dowodzenia w CSJ.

7.6 Rozmieszczenie anten

7.6.1 Anteny urządzeń radiowych powinny być rozmieszczone i zamocowane zgodnie z podrozdziałem 4.4, *Części IV – Urządzenia radiowe Przepisów nadzoru konwencyjnego statków morskich*.

7.6.2 Anteny urządzeń nawigacyjnych powinny być rozmieszczone i zamocowane zgodnie z rozdziałem 4, *Części IV – Urządzenia nawigacyjne Przepisów nadzoru konwencyjnego statków morskich*, i tak:

- .1 anteny radarów – p. 4.2.6.2, 4.2.6.3;
- .2 anteny systemów automatycznej identyfikacji AIS – p. 4.2.11.2 ÷ 4.2.11.5;
- .3 anteny odbiorników systemów radionawigacyjnych GPS – p. 4.2.10.2, 4.2.10.3.

7.7 Źródła zasilania

7.7.1 Urządzenia radiowe wymienione w 7.1.1.1÷7.1.1.4 powinny być zasilane z oddzielnych obwodów rozdzielnic urządzeń radiowych lub wydzielonego pola w pulpicie sterowni.

7.7.2 Urządzenia nawigacyjne wymienione w punkcie 7.3 powinny być zasilane z oddzielnych obwodów rozdzielnic urządzeń nawigacyjnych lub wydzielonego pola w pulpicie sterowni.

7.7.3 Rozdzielnica urządzeń radiowych, jeżeli nie jest zasilana z pulpitu sterowni, powinna być zasilana niezależnymi obwodami z podstawowego i awaryjnego źródła zasilania zgodnie z wymaganiami *Części VI – Urządzenia elektryczne i automatyka niniejszej Publikacji*. Kable tych obwodów należy układać różnymi trasami, w miarę możliwości maksymalnie oddalonymi od siebie zarówno w pionie, jak i w poziomie. Należy zapewnić możliwość szybkiego przełączania źródeł zasilania.

7.7.4 W przypadku *jednostek* budowanych przed 1.02.1995 r. dopuszcza się zasilanie urządzeń radiowych jednym obwodem, mającym zasilanie z podstawowego i awaryjnego źródła energii.

7.7.5 Każda *jednostka* powinna być wyposażona w rezerwowe źródło energii do zasilania urządzeń radiowych, umożliwiające utrzymanie łączności w niebezpieczeństwie i dla zapewnienia bezpieczeństwa w przypadku uszkodzenia podstawowego i awaryjnego źródła energii elektrycznej na *jednostce*. Rezerwowe źródło lub źródła energii elektrycznej powinny być zdolne do jednoczesnego zasilania urządzeń radiowych VHF/DSC i MF/DSC wymaganych w 7.1.1.1÷7.1.1.4 dla obszarów morza A1+A2, przez okres co najmniej:

- .1 jednej godziny, jeżeli awaryjne źródło energii elektrycznej jest zainstalowane na *jednostce* i zapewnia spełnienie wszystkich odnośnych wymagań w rozdziale 9 z Części VI – *Urządzenia elektryczne i automatyka* niniejszej *Publikacji*;
- .2 sześciu godzin, jeżeli awaryjne źródło energii elektrycznej nie jest zainstalowane lub nie zapewnia spełnienia wszystkich odnośnych wymagań zawartych w rozdziale 9 z Części VI – *Urządzenia elektryczne i automatyka* niniejszej *Publikacji*.

7.7.6 Gdy rezerwowe źródło energii elektrycznej stanowi bateria akumulatorów wymagających ładowania, to:

- .1 powinny być zapewnione środki automatycznego ładowania tych akumulatorów, zdolne do ich naładowania do minimalnej wymaganej pojemności w czasie nieprzekraczającym 10 godzin;
- .2 pojemność akumulatorów powinna być sprawdzana za pomocą odpowiedniej metody w okresach nie przekraczających 12 miesięcy.

7.7.7 Rakon oraz AIS powinny mieć zapewnione rezerwowe źródło energii elektrycznej, o pojemności wystarczającej na ich niezależne działanie przez 96 godzin w przypadku awarii głównego i awaryjnego źródła zasilania; rezerwowe źródło energii elektrycznej powinno być utrzymywane w stanie ciągłego naładowania, a przełączenie w przypadku awarii na źródło rezerwowe powinno następować w sposób automatyczny.

7.8 Sieć kablowa

7.8.1 Montaż sieci kablowej urządzeń radiowych i nawigacyjnych powinien być wykonany zgodnie z wymaganiami podrozdziału 16.8 Części VI – *Urządzenia elektryczne i automatyka* niniejszej *Publikacji*.

7.8.2 Cała sieć kablowa związana z urządzeniami radiowymi i nawigacyjnymi powinna być położona przy zastosowaniu kabli ekranowanych, z zachowaniem ciągłości ekranowania. W miejscach wprowadzenia kabli do pomieszczeń, w których zainstalowane są odbiorniki, ekrany kabli należy uziemić.

7.8.3 Kable obwodów antenowych należy uziemiać i układać oddzielnie od kabli innego przeznaczenia. Jeżeli nie ma takiej możliwości, należy stosować kable z podwójnym ekranem.

7.8.4 Wewnętrzne promienie gięcia kabli specjalnych i kabli współosiowych o dużej średnicy nie powinny być mniejsze od wartości podanych przez producenta.

7.8.5 Rezystancja izolacji dowolnego położonego kabla, odłączonego z obu końców od urządzeń radiowych, powinna wynosić co najmniej 20 MΩ, niezależnie od jego długości.

7.8.6 Rezystancja izolacji anten w stosunku do kadłuba jednostki powinna wynosić w normalnych warunkach klimatycznych co najmniej 10 MΩ, a przy podwyższonej wilgotności – co najmniej 1 MΩ.

7.9 Uziemienia

7.9.1 Urządzenia radiowe i nawigacyjne powinny mieć uziemienia ochronne i robocze wysokiej częstotliwości, poprowadzone najkrótszą drogą, zgodnie z wymaganiami Części VI.

7.9.2 Uziemienia robocze wysokiej częstotliwości, mające zapewnić normalną pracę nadajników, powinny być wykonane z taśmy miedzianej, prowadzonej najkrótszą drogą od nadajnika/przełącznika anten nadawczych/sprzęgacza antenowego do metalowej ścianki lub pokładu, mających pewne połączenie elektryczne z kadłubem *jednostki*, z odprowadzeniami do zacisków uziemiających nadajników – zgodnie z wymaganiami Części VI. Długość taśmy od nadajnika do miejsca połączenia ze ścianką lub pokładem nie powinna przekraczać 1500 mm. W zależności od mocy nadajników przekroje taśmy i odprowadzeń powinny być nie mniejsze niż:

- .1 25 mm² dla nadajnika o mocy mniejszej niż 50 W;
- .2 50 mm² dla nadajnika o mocy od 50 do 500 W;
- .3 100 mm² dla nadajnika o mocy większej niż 500 W.

7.9.3 We wszystkich przypadkach, gdzie to ma zastosowanie, można wykonywać uziemienie robocze każdego nadajnika oddzielnie, poprzez połączenie zacisków uziemienia nadajników z najbliższą metalową ścianką za pomocą taśmy miedzianej lub giętkiego przewodu o odpowiednim przekroju.

7.9.4 W nadajnikach o mocy większej niż 50 W, elektryczne połączenie przewodu uziemiającego (taśmy lub giętkiego przewodu) z korpusem nadajnika powinno być wykonane co najmniej w dwóch miejscach, najbardziej oddalonych od siebie.

7.9.5 Robocze uziemienia odbiorników należy wykonywać za pomocą miedzianej taśmy lub giętkiej miedzianej linki o przekroju co najmniej 6 mm² i prowadzić najkrótszą drogą od każdego odbiornika do głównej taśmy uziemienia nadajników lub bezpośrednio do najbliższej ścianki połączonej z kadłubem *jednostki*.

7.9.6 Robocze uziemienia urządzeń nawigacyjnych powinny być wykonywane za pomocą miedzianej taśmy lub giętkiej miedzianej linki o przekroju co najmniej 6 mm² i prowadzić najkrótszą drogą od każdego urządzenia do najbliższej ścianki połączonej z kadłubem *jednostki*.

7.9.7 Metalowe korpusy urządzeń radiowych i nawigacyjnych powinny być elektrycznie połączone najkrótszą drogą z kadłubem *jednostki*. Przy wprowadzaniu kabli do urządzeń należy połączyć elektrycznie ich osłony ekranujące z korpusem aparatury.

7.9.8 Przewody połączeniowe ochronnych uziemień korpusów urządzeń powinny być możliwie najkrótsze lecz nie dłuższe niż 150 mm.

7.9.9 Uziemienia dolnych końców stałego takielunku masztów i kominów dymnych powinny być wykonane za pomocą skrętki głównej liny lub giętkich przewodów metalowych.

7.9.10 Ogólna rezystancja wszystkich połączeń elektrycznych dowolnego uziemienia nie powinna przekraczać 0,02 Ω.

7.9.11 Miejsca uziemienia urządzeń do kadłuba powinny być dostępne dla przeprowadzania okresowych pomiarów i konserwacji.

7.9.12 Nie wolno wykorzystywać uziemień urządzeń radiowych w charakterze piorunochronów.

7.10 Wyroby uznane

Wszystkie wyroby wyposażenia radiowego i nawigacyjnego, instalowane na *jednostkach*, powinny posiadać odpowiednie certyfikaty zgodności z wymaganiami *Dyrektywy Rady 96/98/WE z dnia 20 grudnia 1996 r. w sprawie wyposażenia statków*, wraz z poprawkami, zwanej *Dyrektywą MED*.

7.11 Instalacja/naprawy urządzeń

Po zatwierdzeniu przez PRS dokumentacji instalacji urządzeń radiowych i nawigacyjnych na *jednostce*, ich uruchomienia/naprawy pod nadzorem PRS powinna dokonać firma serwisowa, uznana przez PRS zgodnie z *Publikacją Nr 51/P – Zasady uznawania firm serwisowych*.

8 WYMAGANIA W ZAKRESIE OCHRONY ŚRODOWISKA MORSKIEGO PRZED ZANIECZYSZCZANIEM

8.1 Wymagania w zakresie zapobiegania zanieczyszczeniu morza olejami

8.1.1 Wymagania ogólne

8.1.1.1 Istnieje pięć kategorii zrzutu, które mogą być związane z działaniem *jednostek* zajmujących się eksploatacją zasobów mineralnych, zgodnie z artykułem 2(3)(b)(ii) *Konwencji MARPOL* oraz 63 Ujednoliconą Interpretacją do Załącznika I do *Konwencji MARPOL*, co pokazano na rysunku 8.1, przedstawiającym podział zrzutów z *jednostek*, zgodnie z Uzupełnieniem 5 do Ujednoliconych Interpretacji Załącznika I do *Konwencji MARPOL*. Mogą to być następujące zrzuty:

- .1 ścieki z pomieszczeń maszynowych *jednostek*:
zanieczyszczona woda morska powstała w wyniku eksploatacji *jednostek*: z mycia zbiorników po wyprodukowanym oleju, z prób hydrostatycznych zbiorników na wyprodukowany olej, woda balastowa ze zbiorników na wyprodukowany olej używana podczas przeglądów zbiorników *jednostek* z użyciem tratw;
- .2 ścieki związane z procesem wydobywania i przetwórstwa ropy naftowej na morzu;
- .3 zrzuty wody odpadowej; oraz
- .4 zrzuty wody odstanej w trakcie przechowywania.

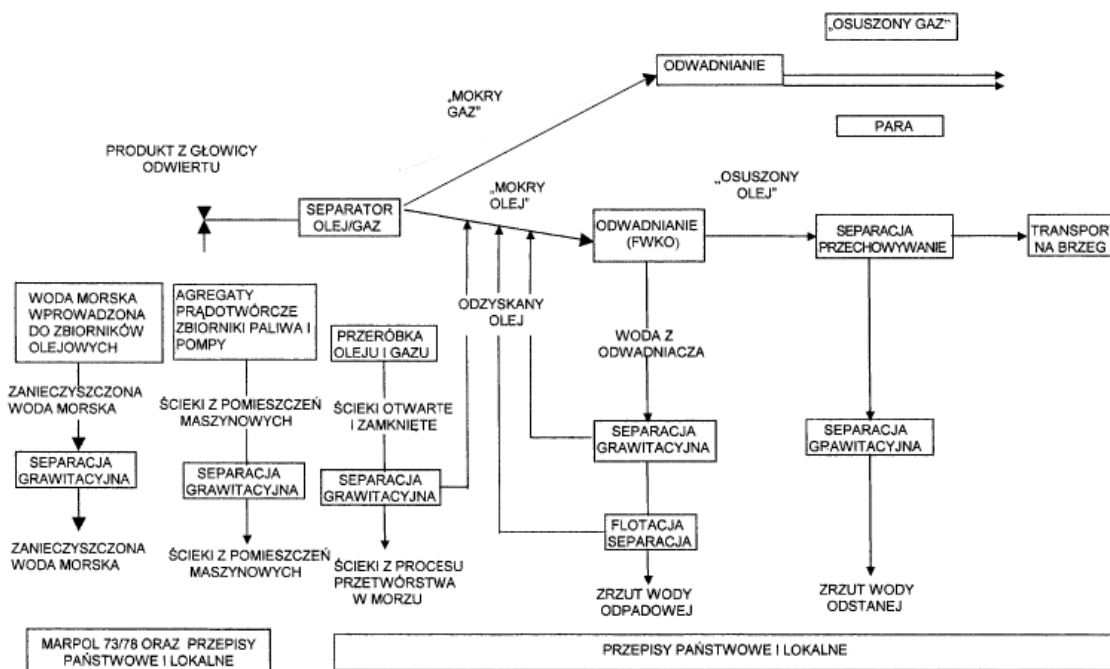
8.1.1.2 Zrzut ścieków z pomieszczeń maszynowych *jednostek* oraz zanieczyszczonego balastu podlegają wymaganiom *Konwencji MARPOL 73/78* oraz przepisom lokalnym i państwowym administracji odnośnego państwa nadbrzeżnego¹⁾.

8.1.1.3 Zrzut ścieków pochodzących z procesów produkcyjnych mających związek z procesami wydobywania i przetwórstwa ropy naftowej na *jednostce*, takimi jak przeróbka oleju i gazu, odwadnianie i separacja oleju, podlega przepisom lokalnym i państwowym Administracji odnośnego państwa nadbrzeżnego²⁾.

8.1.1.4 W odniesieniu do stałych lub pływających *jednostek* używanych do badań i eksploatacji dna morskiego i jego wnętrza, przyległego do wybrzeża, nad którym państwo nadbrzeżne sprawuje swoją jurysdykcję dla celów badań i eksploatacji ich zasobów naturalnych, Administracja oznacza rząd odnośnego państwa nadbrzeżnego.

¹⁾ Dla obszaru Morza Bałtyckiego mają zastosowanie wymagania Załącznika IV do Konwencji Helsińskiej.

²⁾ Dla obszaru Morza Bałtyckiego mają zastosowanie wymagania Załącznika VI do Konwencji Helsińskiej.



Rysunek 8.1. Podział zrzutów z jednostek

8.1.2 Wymagania w zakresie zapobiegania zanieczyszczeniu morza olejami z pomieszczeń maszynowych jednostek

8.1.2.1 Wymagania ogólne

8.1.2.1.1 *Jednostki* powinny spełniać wymagania dotyczące zapobiegania zanieczyszczeniu morza olejami z pomieszczeń maszynowych w zakresie obowiązującym statki inne niż zbiornikowce olejowe, o pojemności brutto 400 i powyżej, zgodnie z wymaganiami określonymi w paragrafie 39 Załącznika I do Konwencji MARPOL.

8.1.2.1.2 Każda *jednostka* powinna być wyposażona, tak dalece jak jest to praktycznie możliwe, w instalację odpadów olejowych (szlamu) i instalację zaolejonych wód zęzowych.

8.1.2.2 Prowadzenie zapisów o operacjach olejowych w pomieszczeniach maszynowych

8.1.2.2.1 Na każdej *jednostce* powinna znajdować się *Książka zapisów olejowych* sporządzona według wzoru opracowanego przez IMO.

8.1.2.2.2 W *Książce zapisów olejowych* należy prowadzić m.in. rejestrację operacji bunkrowania paliw napędowych, olejów smarowych oraz oczyszczania, spalania lub zdawania pozostałości olejowych (szlamu) i wód zaolejonych.

8.1.2.3 Instalacje odpadów olejowych

8.1.2.3.1 *Jednostki* należy wyposażyć w zbiorniki odpadów olejowych (szlamu) o odpowiedniej pojemności, mając na uwadze rodzaj ich urządzeń maszynowych oraz możliwość i częstotliwość opróżniania tych zbiorników. Zbiorniki mają służyć do gromadzenia pozostałości olejowych powstających:

- w czasie filtracji zaolejonych wód zęzowych,
- w czasie procesów odwirowania paliw i olejów smarowych,
- na skutek przecieków olejowych z urządzeń i mechanizmów,
- w wyniku odwadniania zbiorników paliwa i olejów smarowych oraz
- podczas wymiany zużytych olejów,

z uwzględnieniem Ujednoliconej Interpretacji 16 do Załącznika I Konwencji MARPOL oraz wymagań okólnika IMO MEPC.1/Circ.642 z dnia 12 listopada 2008 r., wprowadzającego znowelizowane wytyczne postępowania z pozostałościami olejowymi w pomieszczeniach maszynowych statku.

8.1.2.3.2 Rurociągi prowadzące do i ze zbiorników odpadów olejowych nie powinny posiadać możliwości bezpośredniego zrzutu za burtę, z wyjątkiem znormalizowanego złącza zdawczego, określonego w prawie 13 Załącznika I do *Konwencji MARPOL*.

8.1.2.3.3 Każda *jednostka* powinna być wyposażona w pompę transportową i rurociągi umożliwiające przepompowywanie pozostałości olejowych (szlamu) pomiędzy zbiornikami szlamu, w celu ich spalania w spalarni/kotle okrętowym lub ich zdania poprzez usytuowane na pokładzie znormalizowane złącze zdawcze do pływającego urządzenia odbiorczego.

8.1.2.3.4 Zbiorniki odpadów olejowych na *jednostkach* zbudowanych po 31 grudnia 1979 roku, jak zdefiniowano to w prawie 1.28.2 Załącznika I do *Konwencji MARPOL*, powinny być tak skonstruowane i wyposażone, aby umożliwiać ich czyszczenie i zrzut odpadów olejowych do pływających urządzeń odbiorczych. Jednostki zbudowane przed tą datą powinny spełniać te wymagania tak dalece jak jest to zasadne i praktycznie możliwe.

8.1.2.4 Instalacje zaolejonych wód zęzowych

8.1.2.4.1 *Jednostki* należy wyposażyć w urządzenie filtracyjne (separator oleju), które powinno być konstrukcji uznanej przez Administrację, zgodnie z wymaganiami IMO opisanymi w punktach 1.7.1 i 1.7.2 *Części IX Przepisów nadzoru konwencyjnego statków morskich* i zapewniać, że jakkolwiek mieszanina oleista zrzucona do morza po przejściu przez to urządzenie, będzie miała, bez rozcieńczenia, zawartość oleju nie większą niż 15 ppm.

8.1.2.4.2 Urządzenie filtracyjne wymienione w 8.1.2.4.1 powinno być wyposażone w optyczno-akustyczny alarm wskazujący przekroczenie wartości 15 ppm. System powinien być także wyposażony w urządzenie automatycznie zatrzymujące jakikolwiek zrzut mieszaniny oleistej za burtę. Zatrzymanie zrzutu mieszaniny oleistej za burtę powinno się odbywać na drodze przesterowania zaworów, tj. zamknięcia odlotu za burtę i otwarcia powrotu do zbiornika retencyjnego zaolejonej wody zęzowej lub do zęz. Inne rozwiązania podlegają odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

8.1.2.4.3 W związku z zakazem rozcieńczania oczyszczonej wody zęzowej na wylocie z urządzenia filtracyjnego wymaga się, aby instalacja rurociągów przepłukania i napełniania urządzenia filtracyjnego oraz regulacja zerowania alarmu 15 ppm była zgodna z projektem systemu urządzenia filtracyjnego zaproponowanym przez producenta urządzenia oraz wytycznymi zawartymi w rozdziale 4.2.10.2 rezolucji IMO MEPC.107(49).

8.1.2.4.4 Zaleca się ponadto, aby *jednostki* były wyposażone w stały lub wstawiany zbiornik retencyjny zaolejonych wód zęzowych o pojemności zgodnej z wytycznymi okólnika IMO MEPC.1/Circ.642. Sposób postępowania z zaolejonymi wodami zęzowymi opisuje pkt. 8.1.1.5.

8.1.2.4.5 *Jednostki* należy wyposażyć w instalację rurociągów zęzowych z pompą transportową umożliwiającą napełnianie zbiornika retencyjnego zaolejoną wodą zęzową i opróżnianie go poprzez usytuowane na pokładzie znormalizowane złącze zdawcze do pływającego urządzenia odbiorczego lub też umożliwiającą ssanie zaolejonych wód zęzowych ze zbiornika przez urządzenie filtracyjne 15 ppm.

8.1.2.5 Sposób postępowania z odpadami olejowymi i zaolejonymi wodami zęzowymi z pomieszczeń maszynowych

8.1.2.5.1 Poza obszarami specjalnymi określonymi w Załączniku I do *Konwencji MARPOL*

Jednostki ze względu na brak możliwości przemieszczania się, co wiąże się jednocześnie z brakiem możliwości spełnienia warunku prawidła 15.2.1 Załącznika I do *Konwencji MARPOL* „*en router – w drodze*”, wymaganego dla zrzutu olejów i mieszanin oleistych, pochodzących z przestrzeni maszynowych statków, do morza poza obszarami specjalnymi, mogą po uzyskaniu odpowiedniego zwolnienia od Administracji Morskiej państwa przybrzeżnego postępować z ww. zanieczyszczeniami olejowymi w sposób następujący:

a. przekazywać odpady olejowe i zaolejone wody zęzowe na ląd do portowych urządzeń odbiorczych;

- b. spalać odpady olejowe w spalarkach okrętowych¹⁾;
- c. oczyszczać zaolejone wody zęzowe w urządzeniach filtracyjnych oleju dla zaolejonej wody złożowej i produkcyjnej i zrzucić do morza, jeżeli oczyszczona woda nie przekroczy 15 ppm zawartości oleju, zgodnie z prawidłem 34 Załącznika I do Konwencji MARPOL;
- d. zrzucić je do morza używając urządzenia filtracyjnego 15 ppm po uzyskaniu odstępstwa od wymagania „en route – w drodze”;
- e. dodawać do strumienia wody produkcyjnej do złoża; lub
- f. obrabiać używając kombinacji powyższych metod.

8.1.2.5.2 W obszarach specjalnych zgodnych z wymaganiami Załącznika I do *Konwencji MARPOL*

Jednostki, ze względu na brak możliwości przemieszczania się, co wiąże się jednocześnie z brakiem możliwości spełnienia warunku prawidła 15.3.1 Załącznika I do *Konwencji MARPOL* „en route – w drodze”, wymaganego dla zrzutu olejów i mieszanin oleistych, pochodzących z przestrzeni maszynowych statków, do morza w obszarach specjalnych, mogą po uzyskaniu odpowiedniego zwolnienia od Administracji Morskiej państwa nadbrzeżnego, gdy uzna ona, że to zwolnienie nie spowoduje uszczerbku dla środowiska naturalnego, postępować z ww. zanieczyszczeniami olejowymi tak samo jak to określono w 8.1.2.5.1 powyżej.

8.1.3 Wymagania w zakresie zapobiegania zanieczyszczeniu morza olejami pochodzącymi ze zbiorników olejowych *jednostek*, do których wprowadzono wodę morską

8.1.3.1 Wymagania ogólne

W przypadku wprowadzenia wody morskiej do zbiorników olejowych *jednostki* w celu jej balastowania, z zanieczyszczoną olejem wodą morską należy postępować zgodnie z wymaganiami prawidła 16.2 Załącznika I do *Konwencji MARPOL*:

- a. przekazać ją do pływającego urządzenia odbiorczego lub
- b. zrzucić do morza po uprzednim oczyszczeniu w urządzeniu filtracyjnym oleju, spełniającym wymagania 8.1.2.4.1 i 8.1.2.4.2.

8.1.4 Wymagania w zakresie zapobiegania zanieczyszczeniu morza olejami mającymi związek z procesami wydobywania i przeróbki ropy naftowej na *jednostkach*.

Ścieki olejowe pochodzące z instalacji produkcyjnych powinny być:

- utylizowane przez wprowadzenie do procesu wydobywania i separacji ropy, albo
- przekazywane do pływającego urządzenia odbiorczego albo;
- zrucane do morza po uprzednim oczyszczeniu w urządzeniu filtracyjnym oleju, spełniającym wymagania 8.1.2.4.1 i 8.1.2.4.2.

Zastosowanie mają również przepisy lokalne i państwowe administracji odnośnego państwa nadbrzeżnego²⁾.

8.2 Wymagania w zakresie zapobiegania zanieczyszczeniu morza ściekami fekalnymi

Jednostki powinny spełniać wymagania dotyczące zapobiegania zanieczyszczeniu ściekami fekalnymi, podane w punktach: 4.1.4.1, 4.1.6, 4.1.7 Części IX – *Ochrona Środowiska Przepisów nadzoru konwencyjnego statków morskich*.

8.3 Wymagania w zakresie zapobiegania zanieczyszczeniu morza odpadami

Jednostki powinny spełniać wymagania dotyczące zapobiegania zanieczyszczeniu odpadami podane w punktach: 5.1.1 (przy zachowaniu warunków określonych w prawidło 5 z Załącznika V do *Konwencji MARPOL 73/78*), 5.1.2 5.1.8, 5.2.1 i 5.2.2 Części IX, *PNKSM* oraz przepisy lokalne i państwowe administracji odnośnego państwa nadbrzeżnego³⁾.

¹⁾ Zgodnie z wymaganiami Konwencji Helsińskiej, na Morzu Bałtyckim, na wodach wewnętrznych lub morzu terytorialnym danego państwa przybrzeżnego wprowadzono zakaz spalania, w tym spalania odpadów olejowych.

²⁾ Dla obszaru Morza Bałtyckiego mają zastosowanie wymagania Załącznika VI do Konwencji Helsińskiej.

³⁾ Zgodnie z wymaganiami Konwencji Helsińskiej, na Morzu Bałtyckim, na wodach wewnętrznych lub morzu terytorialnym danego państwa przybrzeżnego wprowadzono zakaz spalania, w tym spalania odpadów.

8.4 Wymagania w zakresie zapobiegania zanieczyszczeniu powietrza

8.4.1 Jednostki powinny spełniać wymagania dotyczące zapobiegania zanieczyszczeniu powietrza podane w następujących punktach *Części IX PNKSM* w zakresie ograniczonym dla tego typu jednostek:

- .1 Wymagania w zakresie zapobiegania emisji substancji zubożających warstwę ozonową, pochodzących z systemów chłodniczych – p. 6.1;
- .2 Wymagania w zakresie ograniczania emisji tlenków azotu (NO_x) z silników wysokoprężnych – p. 6.2;
- .3 Wymagania w zakresie ograniczania emisji tlenków siarki (SO_x) i zanieczyszczeń stałych (PM) – p. 6.3.

8.4.2 Emisje z jednostki wynikające bezpośrednio z poszukiwania, eksploatacji i związanego z tym przetwarzania na morzu zasobów mineralnych dna morskiego są, zgodnie z artykułem 2(3)(b)(ii) *Konwencji MARPOL*, zwolnione ze spełnienia postanowień Załącznika VI. Emisje takie obejmują:

- .1 emisje będące rezultatem spalania substancji, które wyłącznie i bezpośrednio są wynikiem poszukiwania, eksploatacji i związanego z tym przetwarzania na morzu zasobów mineralnych dna morskiego, do których zalicza się między innymi spalanie węglowodorów w pochodniach sztybów, spalanie pozostałości po wierceniu, szlamów lub płynów wypierających, występujących przy budowie odwiertu i operacjach sprawdzających oraz spalanie gazów powstałych w warunkach awaryjnych;
- .2 uwalnianie się gazów i związków lotnych występujących w płynach wiertniczych i pozostałościach po wierceniu;
- .3 emisje związane wyłącznie i bezpośrednio z obróbką, przeładunkiem lub składowaniem zasobów mineralnych dna morskiego; oraz
- .4 emisje z okrętowych silników wysokoprężnych pracujących wyłącznie w celach poszukiwania, eksploatacji i związanego z tym przetwarzania na morzu zasobów mineralnych dna morskiego.

8.4.3 Jeżeli Administracja Morska wyrazi zgodę, to wymagania prawidła 18 Załącznika VI nie będą stosowane do węglowodorów, które są produkowane, a następnie zużywane na miejscu jako paliwo.

8.4.4 Dozwolone emisje z turbin gazowych zainstalowanych na jednostce są przedmiotem wymagań lokalnych i krajowych przepisów Administracji krajów brzegowych.

9 URZĄDZENIA DŹWIGNICOWE

9.1 Wymagania ogólne

9.1.1 Konstrukcja urządzeń dźwignicowych na pokładach otwartych powinna zapewniać ich bezpieczną eksploatację w przewidzianym obszarze pracy oraz w przewidywanym zakresie temperatur otoczenia, przy których mają być eksploatowane. Jeżeli zakres temperatury otoczenia nie jest przewidywany przez zamawiającego, to projektant powinien ją uzgodnić z PRS. Zakres ten zaleca się ustalić, w przedziale od -25°C do $+45^\circ\text{C}$, a dla wyposażenia elektrycznego od -25°C do $+55^\circ\text{C}$.

9.1.2 Osie i sworznie służące za oparcie dla zespołów i elementów obrotowych powinny być zabezpieczone odpowiednio przed obrotem i przemieszczaniem osiowym. Elementy zabezpieczające powinny być tak dobrane, żeby nie zostały zniszczone przez siły reakcji. Zamontowane na sworzniach rolki kierunkowe oraz jezdne, a także stałe końcówki liny mocujące linę do konstrukcji, powinny być zabezpieczone odpowiednio przeciw poosiowemu przemieszczaniu się. Elementy zabezpieczające, przejmujące siły poosiowe, nie powinny być obciążone siłami przenoszonymi przez sworznie. Wszystkie punkty przewidziane do smarowania powinny być tak rozmieszczone, żeby ich obsługa była dogodna i bezpieczna.

9.1.3 Wszystkie połączenia za pomocą śrub, jak również połączenia wpustowe i klinowe urządzeń dźwignicowych powinny być zabezpieczone przed samoczynnym poluzowaniem się i rozłączeniem.

9.1.4 Osprzęt zdejmowalny oraz osprzęt do podwieszania ładunku powinien być tak zamocowany, aby nie następowało jego zginanie lub skręcanie; w tym celu można stosować krętliki. Dopuszcza się krętliki z łożyskami kulkowymi i rolkowymi z możliwością ich regularnego smarowania. Krętliki powinny swobodnie obracać się pod obciążeniem.

9.1.5 Rozmieszczenie krążków linowych, jak również bloków oraz zamocowań lin do konstrukcji stalowej powinno zapobiegać wypadaniu lin z krążków lub z bębnow oraz uniemożliwiać ocieranie się ich wzajemnie lub o konstrukcję stalową. Zamocowania lin powinny być zaprojektowane na przenoszenie największej siły statycznej wywołanej obciążeniem próbnym.

9.1.6 Końce lin mocowane do konstrukcji stalowej lub osprzętu mogą być zaopatrzone w następujące końcówki:

- lina zapleciona na kauszy z oplotem;
- lina na kauszy z końcem zaciśniętym prasowanym zaciskiem i oplotem;
- lina zalana w końcówce stożkowej;
- lina zamocowana w końcówce z klinem samozaciskającym się z dodatkowym mocowaniem co najmniej jednym zaciskiem linowym.

Użyte końcówki powinny być zgodne z normami zaakceptowanymi przez PRS i odpowiadać wymiarom zarówno średnicy, jak również obciążeniu zrywającemu zastosowanej liny. Połączenia zalewane i zaciskane mogą być wykonywane tylko przez zakłady posiadające uznanie PRS.

9.1.7 Końce lin mocowane do bębnow wciągarek mogą nie mieć kauszy ani końcówek.

9.1.8 Haki ładunkowe, uszaki i inne elementy chwytne, które są podwieszane do pojedynczej liny renera, powinny być tak zamontowane, żeby istniała możliwość ich obrotu pod obciążeniem. Zaleca się stosowanie łożysk tocznych.

9.1.9 Konstrukcja mechanizmów urządzeń dźwignicowych z odłączalnym od mechanizmów napędem powinna zapobiegać upadkowi ładunku i samoczynnemu ruchowi urządzenia lub jego ruchomych elementów po odłączeniu napędu.

Mechanizmy z napędem hydraulicznym należy wyposażyć w urządzenie zabezpieczające przed opadaniem ładunku i samoczynnym ruchem jego ruchomych elementów przy spadku ciśnienia w układzie hydraulicznym.

9.1.10 Mechanizmy podnoszenia i zmiany wysięgu powinny być tak zbudowane, aby przy normalnej pracy urządzenia opuszczanie ładunku, bomu lub wysięgnika było możliwe tylko za pomocą przewidywanego dla niego napędu.

W przypadku awarii urządzenia sterującego lub braku zasilania należy przewidzieć dla mechanizmu podnoszenia odpowiednie urządzenie, umożliwiające bezpieczne opuszczanie i postawienie wiszącego ładunku.

9.2 Żurawie

9.2.1 Wymagania tej części mają zastosowanie do żurawi przeznaczonych do przeładunku, montowanych i eksploatowanych na *jednostkach*.

9.2.2 Użycie żurawi do transportu ludzi w koszach roboczych lub równorzędnych urządzeniach podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

9.2.3 Obliczenia

Obliczenia wytrzymałości i stateczności żurawi należy wykonywać zgodnie z mającymi zastosowanie wymaganiami podanymi w pkt. 5.7.2, *Części IV – Urządzenia dźwignicowe, Przepisów nadzoru konwencyjnego statków morskich*.

9.2.4 Budowa i wyposażenie żurawi

Budowa i wyposażenie żurawi powinny spełniać wymagania zawarte w pkt. 5.7.3, *Części IV – Urządzenia dźwignicowe, Przepisów nadzoru konwencyjnego statków morskich*.

9.3 Dźwigi

9.3.1 Wszystkie dźwigi instalowane i eksploatowane na *jednostkach*, przeznaczone do transportu osób, osób i towarów oraz ładunków, z jedną kabiną (platformą), zawieszoną na linach i poruszającą się po prowadnicach, powinny spełniać wymagania zawarte w pkt. 6, *Części IV – Urządzenia dźwignicowe, Przepisów nadzoru konwencyjnego statków morskich*.

9.3.2 Dźwigi innych typów będą rozpatrywane odrębnie przez PRS.

CZĘŚĆ IX

Wymagania dla wystawienia świadectwa bezpieczeństwa eksploatacji
(wycofana)

CZĘŚĆ X

Lotnisko dla śmigłowca

1	Postanowienia ogólne	341
1.1	Zakres i cel zastosowania	341
1.2	Międzynarodowe dokumenty prawne.....	341
1.3	Dokumenty prawne i techniczne pomocnicze	342
1.4	Określenia, skróty	342
1.5	Dokumentacja techniczna	343
1.6	Informacje dla operatora lotniczego	345
2	Rozmieszczenie lądowiska na jednostce	345
2.1	Zjawiska związane z opływem struktur na platformie przez wiatr i z emisją gazów	345
2.2	Lokalizacja lądowiska na <i>jednostce</i>	346
3	Wymiary lądowiska	346
4	Obszary wolne od przeszkód, oznakowanie i oświetlenie przeszkód	347
4.1	Obszary wolne od przeszkód na poziomie i powyżej poziomu lądowiska	347
4.2	Obszary wolne od przeszkód poniżej poziomu lądowiska [Z14 – 4.2.12, 4.2.14].....	349
4.3	Oznakowanie przeszkód	351
4.4	Oświetlenie przeszkód	351
5	Konstrukcja i wyposażenie lądowiska	351
5.1	Wytrzymałość pokładu i struktury wspierającej lądowisko.....	351
5.2	Powierzchnia lądowiska	352
5.3	Gniazda do kotwiczenia śmigłowca	354
5.4	Sieci bezpieczeństwa	355
5.5	Drogi dojścia, drogi ewakuacji	356
5.6	Barwy i znaki na lądowisku.....	356
	Rys. 5.6.3-2 Przykład znaku zabronionego kierunku przyziemienia	360
5.7	Oświetlenie lądowiska	360
6	Wyposażenie ppoż. i ratownicze	362
7	Wyposażenie do wspomaganie operacji lotniczych	362
7.1	Urządzenia i sprzęt do obsługi operacji pokładowych.....	362
7.2	Wyposażenie łączności i radionawigacji	363
7.3	Wyposażenie do obserwacji meteorologicznych.....	363
8	Świadectwo zgodności urządzeń lotniska dla śmigłowców na morzu	365
8.1	Postanowienia ogólne	365
8.2	Załącznik do świadectwa lotniska	365
8.3	Okres ważności świadectwa lotniska.....	366
8.4	Przebieg procesu weryfikacji.....	366
8.5	Potwierdzanie i przedłużanie ważności świadectwa.....	366
9	Zawieszenie ważności świadectwa lotniska	367
9.1	Automatyczne zawieszenie ważności <i>Świadectwa zgodności urządzeń lotniska dla śmigłowców na morzu</i>	367
9.2	Zapowiedziane zawieszenie ważności świadectwa lotniska.....	368
9.3	Okres zawieszenia ważności świadectwa lotniska.....	368
9.4	Przywrócenie ważności świadectwa lotniska	368
9.5	Informowanie Operatora i Administracji.....	368
10	Utrata ważności Świadectwa lotniska	368

1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1 Zakres i cel zastosowania

1.1.1 Część X *Publikacji* ustala wymagania techniczne dla lotnisk¹⁾ dla śmigłowców na morzu, dalej zwanych lotniskami, umieszczonych na platformach, zwanych dalej *jednostkami*, zdefiniowanych w 1.2.1 Części I jako *jednostki* i morskie jednostki.

1.1.2 Wymagania Części X dotyczą lotnisk dla śmigłowców na morzu, na *jednostkach* osadzonych na stałe na wodach międzynarodowych, w granicach polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej według art. 2.1, punkt 3) Ustawy z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz.U.2017.2205 t.j. z dnia 29.11.2017 r. z późn. zm.).

1.1.3 Zgodnie ze stanowiskiem Urzędu Lotnictwa Cywilnego (pismo ULC-LTL-1/511-0015/01/13 z 19.02.2013) lotnisko, o którym mowa w 1.1.1 i 1.1.2 nie jest wpisywane do rejestru lotnisk cywilnych lub lądowisk²⁾.

1.1.4 Celem wprowadzenia wymagań technicznych Części X jest zwiększenie bezpieczeństwa podczas operacji śmigłowcowych przez zapewnienie zgodności urządzeń technicznych lotniska z wymaganiami ujętymi w tej Części, w tym z mającymi zastosowanie wymaganiami dokumentów wymienionych w 1.2.

1.1.5 Do umieszczonych w następnych rozdziałach wymagań, które są odpowiednikiem mających zastosowanie postanowień i wymagań międzynarodowych dokumentów prawnych wymienionych w 1.2, podaje się ich podstawę źródłową: skrót tytułu dokumentu źródłowego (patrz 1.4.2) i numer rozdziału/punktu. Przykładowo: [Z14 – 3.3.3.a)].

1.1.6 Wymagania, przy których nie ma informacji w nawiasach [] według 1.1.5, stanowią szczególne rozwinięcie wymagań międzynarodowych dokumentów prawnych wymienionych w 1.2.

1.1.7 Po sprawdzeniu spełnienia wymagań technicznych ujętych w Części X, Polski Rejestr Statków może wystawić *Świadectwo zgodności urządzeń lotniska dla śmigłowców na morzu*, dalej zwane *Świadectwem lotniska*, poświadczające weryfikację spełnienia wymagań ujętych w dokumentach wymienionych w 1.2 oraz pozostałych wymagań ujętych w niniejszej Części *Publikacji*.

1.1.8 *Świadectwo lotniska* stanowi techniczną podstawę do autoryzacji lotniska przez operatora śmigłowców, zgodnie z JAR-OPS 3.220.

1.2 Międzynarodowe dokumenty prawne

Do urządzeń technicznych lotnisk dla śmigłowców na morzu, zlokalizowanych jak podano w 1.1.2, mają zastosowanie wymagania ujęte w wymienionych niżej międzynarodowych dokumentach prawnych.

1.2.1 Załącznik 14 do Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym. Lotniska, tom II – Lotniska dla śmigłowców³⁾. ICAO, Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation, Volume II, Heliports, Fourth Edition July 2013.

¹⁾ Termin „lotnisko” (dla śmigłowców na morzu) wprowadza Załącznik 14 do *Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym*. Lotniska, tom II – Lotniska dla śmigłowców, wydanie polskie, lipiec 2009. Dotychczas powszechnie używano terminu „lądowisko”. Lotnisko dla śmigłowców, o którym mowa w 1.1, nie jest lotniskiem w rozumieniu ustawy z dnia 6 lipca 2002 r. Prawo Lotnicze.

²⁾ Podobnie na brytyjskim szelfie Morza Północnego lotniska dla śmigłowców na morzu są traktowane jako „unlicensed landing areas”.

³⁾ Podstawowe wymagania techniczne Części X (wyróżnione w tekście przez podanie źródła) odpowiadają wymaganiom ujętym w aktualnym wydaniu Załącznika 14 – July 2013 w języku angielskim. Terminologia polska użyta w Części X – według wydania polskiego Załącznika 14 (lipiec 2009).

1.2.2 Załącznik 6 do *Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym*. Eksploatacja statków powietrznych, Część III – Operacje międzynarodowe – Śmigłowce, załącznik A, rozdz. 4: Ograniczenia wynikające z osiągnięć.

1.2.3 Joint Aviation Requirements. JAR-OPS 3 Commercial Air Transportation (Helicopters). JAR-OPS 3.220; AMC No 2 to OPS 3.220 (Authorization of Heliports by the operator).

1.3 Dokumenty prawne i techniczne pomocnicze

W 1.3 podano tytuły wybranych przepisów, zaleceń i innych przydatnych dla celów informacyjnych i porównawczych materiałów, formalnie niemających zastosowania do *jednostek* na polskich obszarach morskich.

1.3.1 Załącznik 14 do *Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym*. Lotniska, tom I – Projektowanie i eksploatacja lotnisk.

1.3.2 Heliport Manual, Doc. 9261 – AN/903 ICAO.

1.3.3 CAP 437 Offshore Helicopter Landing Areas – Guidance on Standards, Civil Aviation Authority (UK).

1.3.4 Offshore Helideck Design Guidelines, Health & Safety Executive (UK).

1.3.5 NORSOK Standard C-004 – Helicopter Deck on Offshore Installations.

1.3.6 Ministerstwo Obrony Narodowej – Norma obronna NO-19-A206:2009 Okręty i pomocnicze jednostki pływające marynarki wojennej, okrętowa infrastruktura lotnicza, wymagania.

1.3.7 Prevention of Fire and Explosion, and Emergency Response on Offshore Installation, Health & Safety Executive (UK).

1.4 Określenia, skróty

Obowiązujące określenia ogólne podano w *Części I – Zasady pełnienia nadzoru*. Poniżej podano określenia dotyczące przedmiotu niniejszej *Części Publikacji*.

1.4.1 Określenia

W y m i a r D – największy zewnętrzny wymiar liniowy śmigłowca, mierzony między najbardziej oddalonymi końcówkami pracujących wirników lub/i punktami struktury – (patrz Tabl. 3.2).

L ą d o w i s k o – powierzchnia przeznaczona do przyziemienia i parkowania śmigłowca oraz struktura wspierająca tę powierzchnię.

Lotnisko dla śmigłowców na morzu (*Helideck*) – lotnisko dla śmigłowców ulokowane na strukturze oddalonej od wybrzeża, takiej jak platforma stosowana w eksploatacji złóż ropy i gazu [Z14 – 1.1], dalej w tekście nazywane lotniskiem. Określenie powyższe obejmuje lądowisko wraz z wyposażeniem objętym wymaganiami rozdziałów 4 ÷ 7.

Operator – operator *jednostki*.

Operator lotniczy – niezależna od operatora *jednostki* organizacja, przedsiębiorstwo lub osoba, bądź też wydzielona struktura organizacyjna operatora *jednostki*, dysponująca śmigłowcem/śmigłowcami i realizująca na korzyść *jednostki* operacje lotnicze, posiadająca Certyfikat operatora lotniczego (AOC) zgodny z postanowieniami Załącznika 6 do *Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym* (patrz 1.2.2).

Przeszkody (*Obstacles*) – [Z14 – 1.1] wszystkie nieruchome (tymczasowe lub stałe) lub ruchome obiekty i ich części, które:

- znajdują się w strefie przeznaczonej dla ruchu naziemnego statków powietrznych; albo
- wystają ponad określoną powierzchnię przeznaczoną dla zapewnienia bezpieczeństwa statków powietrznych w locie; albo
- znajdują się poza określonymi powierzchniami i które zostały ocenione jako zagrożenie dla ruchu lotniczego.

Strefa końcowego podejścia i startu (*FATO, Final Approach and Take-Off Area*) [Z14 – 1.1] – Określony obszar, nad którym wykonywana jest ostatnia faza manewru podejścia do zawisu lub lądowania i z którego rozpoczynany jest manewr startu.

Strefa przyziemiania i oderwania od ziemi (*TLOF, Touchdown and Lift-Off Area*) – obszar, w którym śmigłowiec może przyziemiać lub odrywać się od ziemi (pokładu) [Z14 – 1.1].

Świadectwo lotniska – Świadectwo zgodności urządzeń lotniska dla śmigłowców na morzu, wystawiane przez PRS dla jednostki.

1.4.2 Skróty

AOC – certyfikat operatora lotniczego (*Air Operator's Certificate*).

ASPSL – zestaw świateł punktowych (*Array of Segmented Point Source Lighting*).

CAP 437 – dokument CAP 437 Offshore Helicopter Landing Areas – Guidance on Standards, Civil Aviation Authority (UK)

FATO – strefa końcowego podejścia i startu (*Final Approach and Take-Off Area*).

HAPI – wskaźnik ścieżki podejścia śmigłowca (*Helicopter Approach Path Indicator*).

HLO – osoba kierująca operacjami na lądowisku (*Helicopter Landing Officer*).

IMC – meteorologiczne warunki lotów według przyrządów (*Instrument Meteorological Conditions*).

JAR – Joint Aviation Requirements. JAR-OPS 3 Commercial Air Transportation (Helicopters).

LOS – obszar ograniczonych przeszkód (*Limited Obstacle Sector*) – sektor kątowy 150° w pobliżu lądowiska, w którym dopuszczalne są przeszkody o ograniczonej wysokości.

LP – taśma/płyta fotoluminescencyjna (*Luminescent Panel*).

MTOM – maksymalna masa śmigłowca do startu (*Maximum Take-Off Mass*).

TLOF – strefa przyziemiania i oderwania od ziemi (*Touchdown and Lift-Off Area*).

UKE – Urząd Komunikacji Elektronicznej.

ULC – Urząd Lotnictwa Cywilnego.

VMC – meteorologiczne warunki lotów z widocznością (*Visual Meteorological Conditions*).

Z 14 – Załącznik 14 do *Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym*. Lotniska, tom II – Lotniska dla śmigłowców (ICAO, Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation Volume II, Helicopters, Fourth Edition July 2013).

1.5 Dokumentacja techniczna

1.5.1 Dokumentacja lotniska budowanego

1.5.1.1 Celem rozpoczęcia procedury wystawienia *Świadectwa zgodności urządzeń lotniska dla śmigłowców na morzu* należy przedstawić Polskiemu Rejestrowi Statków do rozpatrzenia dokumenty wymienione w punktach 1.5.1.2 do 1.5.1.16.

1.5.1.2 Podstawowe dane lokalizacyjne lotniska:

- nazwa lotniska,
- położenie geograficzne,
- wysokość n.p.m. (elewacja) lądowiska.

1.5.1.3 Opis przewidywanego użytkowania lotniska, w tym:

- typy i MTOM śmigłowców lądujących na jednostce,
- przewidywane warunki meteorologiczne (minima), przy których odbywać się będą lądowania i starty śmigłowca.

1.5.1.4 Rysunki lokalizacji lądowiska na jednostce, ze wskazaniem i zwymiarowaniem odległości od przeszkód, jak również wskazaniem i zlokalizowaniem źródeł emisji gorących gazów i struktur powodujących turbulencje w rejonie lądowiska i na podejściach do lądowania. Należy pokazać ustawienie platformy względem kierunków geograficznych i wskazać przeważające kierunki i prędkości wiatru.

1.5.1.5 Rysunek wymiarowy pokładu lądowiska wraz z sieciami bezpieczeństwa oraz drogami wejścia/wyjścia i ewakuacji.

1.5.1.6 Rysunki przeszkód i obszarów wolnych od przeszkód powyżej i poniżej płaszczyzny pokładu lądowiska, z wymiarami.

1.5.1.7 Rysunek oznakowania i oświetlenia lądowiska.

1.5.1.8 Rysunek oznakowania barwnego i oświetlenia przeszkód.

1.5.1.9 Schemat instalacji oświetlenia lądowiska i przeszkód.

1.5.1.10 Rysunek konstrukcyjny pokładu lądowiska, w tym drenaż, gniazda do kotwiczenia śmigłowca, drogi dojścia/wyjścia i ewakuacji, sieci i platformy bezpieczeństwa; technologia nakładania powłoki przeciwślizgowej.

1.5.1.11 Dokumentacja konstrukcji nośnej lądowiska:

- rysunki konstrukcyjne,
- obliczenia wytrzymałościowe.

1.5.1.12 Wykaz i rozmieszczenie wyposażenia ppoż. i ratowniczego.

1.5.1.13 Wykaz i rozmieszczenie urządzeń i sprzętu do obsługi operacji pokładowych.

1.5.1.14 Wykaz wyposażenia łączności i radionawigacji.

1.5.1.15 Wykaz wyposażenia do obserwacji meteorologicznych.

1.5.1.16 Schemat zasilania stacjonarnego wyposażenia łączności, radionawigacji i obserwacji meteorologicznych.

1.5.2 Dokumentacja lotniska eksploatowanego

1.5.2.1 Dokumentacja lotniska będącego w eksploatacji, przedstawiona Polskiemu Rejestrowi Statków do rozpatrzenia w celu wystawienia Świadectwa zgodności urządzeń technicznych lotniska dla śmigłowców na morzu, powinna mieć zakres zgodny z 1.5.1. Ponadto w skład dokumentacji powinny wchodzić zdjęcia lądowiska i przeszkód, w szczególności zdjęcia robione z kierunków typowych podejść śmigłowca do lądowania.

1.5.2.2 Niektóre rysunki, o których mowa w 1.5.1 mogą być, po uzgodnieniu z PRS, zastąpione zdjęciami (z podaniem zasadniczych wymiarów).

1.5.2.3 Zaleca się dołączenie uwag lub opinii technicznej dotychczasowego operatora lotniczego o właściwościach danego lotniska.

1.5.3 Dokumentacja instrukcyjna – instrukcje lotniska

1.5.3.1 W skład instrukcji lotniska powinny wchodzić rysunki, schematy i wykazy ujęte w 1.5.1, z możliwym wyjątkiem 1.5.1.11. Zaleca się, aby całość dokumentacji była w formatach A4. Ponadto w skład dokumentacji instrukcyjnej powinny wchodzić instrukcje według 1.5.3.2 do 1.5.3.5.

1.5.3.2 Instrukcja postępowania obsługi lotniska podczas operacji lotniczych, w tym:

- instrukcja prowadzenia łączności ze statkiem powietrznym,
- instrukcja informowania statku powietrznego o warunkach meteorologicznych,

- instrukcja wykonywania przeglądów lądowiska i utrzymywania właściwego stanu powierzchni lądowiska do operacji lotniczych,
- instrukcja obsługi oświetlenia lądowiska i oświetlenia przeszkód,
- instrukcja przygotowania pasażerów do zajęcia miejsc w śmigłowcu i doprowadzenia pasażerów do śmigłowca.

1.5.3.3 Instrukcja ppoż.

1.5.3.4 Instrukcja postępowania w sytuacjach awaryjnych.

1.5.3.5 Instrukcja obsługi i konserwacji instalacji lądowiska i innych instalacji lotniskowych.

1.6 Informacje dla operatora lotniczego

Informacje dla operatora lotniczego powinny obejmować dane wymienione w 1.6.1 i 1.6.2, w postaci związanych zapisów, szkiców i zdjęć.

1.6.1 Dane identyfikacyjne lotniska:

- Operator – nazwa, adres, nr telefonu etc.
- nazwa lotniska (np. „Baltic Beta”),
- znak wywoławczy rtf (np. „Baltic Beta” lub inny nadany radiostacji, o której mowa w 7.2.2),
- przydzielona częstotliwość VHF,
- oznakowanie identyfikacyjne na lądowisku (rysunek lub zdjęcie),
- oznakowanie na burtach pontonu jednostki.

1.6.2 Podstawowe dane lotniska:

- położenie geograficzne lotniska,
- zorientowanie lądowiska względem kierunków geograficznych,
- wysokość n.p.m. (elewacja) lądowiska,
- największa wysokość przeszkód n.p.m.
- rodzaj lądowiska – stałe, z obsługą/bez obsługi,
- wartość „D” i maksymalna wartość MTOM lądowiska,
- wymiary powierzchni lądowiska, współczynnik tarcia.
- rozmieszczenie lądowiska i przeszkód (w tym wieża wiertnicza, pochodnie, dźwigi, wyloty spalin i gazu, rękaw lotniczy etc.) na jednostce,
- obszary wolne od przeszkód (sektor 210 o powinien być określony według kierunków geograficznych), oznakowanie i oświetlenie przeszkód,
- oznakowanie i oświetlenie lądowiska,
- drogi wejścia/wyjścia i ewakuacji,
- wyposażenie ppoż. i awaryjne.

2 ROZMIESZCZENIE LĄDOWISKA NA JEDNOSTCE

2.1 Zjawiska związane z opływem struktur na platformie przez wiatr i z emisją gazów

2.1.1 Zjawiskami ujemnie wpływającymi na bezpieczeństwo operacji lotniczych na *jednostce* są: turbulencja oraz lokalne różnice i zmiany temperatur powietrza. Zjawiska te są wywoływane przez opływ struktur platformy przez wiatr, jak również przez emisję gorących gazów (np. wylot spalin z turbiny gazowej lub z silników spalinowych).

2.1.2 Należy ocenić wielkość turbulencji wywołanej przez opływ struktur na platformie przez wiatr, jak również przez emisję gorących gazów, w szczególności turbulencji w rejonie lądowiska, na podejściach do lądowania śmigłowca i w rejonach wlotu po starcie. Ocena powinna być przeprowadzona w pełnym zakresie kierunków i prędkości wiatru i dla różnych stanów instalacji produkcyjnych. Należy rozpatrzyć stan pracy normalnej przy pracującej turbinie energetycznej, jak również stany przejściowe, takie jak PSD lub ESD instalacji produkcyjnych – biorąc pod uwagę spalanie gazów procesowych w pochodni i/lub zimne wydmychy.

2.1.3 Emisja zimnego gazu nie powinna prowadzić do powstania stężenia gazu przekraczającego 10 % dolnego progu wybuchowości w miejscach, w których może znaleźć się śmigłowiec.

2.1.4 Zaleca się stosować kryteria liczbowe dla dopuszczalnej zmienności temperatur i prędkości ruchu powietrza według CAP 437 Ch. 2 – 2.3.

2.2 Lokalizacja lądowiska na jednostce

2.2.1 Wymagania ogólne

Lokalizacja i konstrukcja lądowiska powinny zapewniać:

- właściwą odległość wirników, kadłuba i podwozia śmigłowca od przeszkód podczas podejścia do lądowania, lądowania, startu i wzlotu po starcie;
- możliwie małą turbulencję i małe różnice temperatury powietrza na podejściu i po starcie śmigłowca, przy wszystkich warunkach meteorologicznych w granicach określonych w Świadectwie;
- powierzchnię wokół rejonu przyziemienia wystarczającą do bezpiecznego poruszania się pasażerów i obsługi;
- bezpieczne wyjścia z lądowiska w stanie normalnej eksploatacji i w sytuacjach awaryjnych.

2.2.2 Zalecane miejsca lokalizacji lądowiska na jednostce

2.2.2.1 Zaleca się, aby jednostka była tak posadowiona na dnie, aby przy przeważających kierunkach wiatru turbulencja powstająca za obiektami na platformie, jak również strumienie gorących gazów, nie przecinały ścieżki podejścia śmigłowca do lądowania. W warunkach Bałtyku oznaczałoby to sytuowanie lądowiska (wysuniętego poza kadłub platformy) w zakresie kierunków od południowego do zachodniego.

2.2.2.2 Jeżeli zalecenie 2.2.2.1 nie jest możliwe do zrealizowania, wówczas może być konieczne przyjęcie zwiększonych ograniczeń eksploatacyjnych lotniska przy określonych kierunkach i prędkościach wiatru.

3 WYMIARY LĄDOWISKA

3.1 Lądowisko powinno mieścić jedną strefę FATO i jedną, umieszczoną na niej lub pokrywającą się z nią strefę TLOF [Z14 – 3.3.2].

3.2 Strefa FATO może mieć dowolny kształt, ale powinna mieć wystarczającą wielkość, aby pomieścić okrąg o średnicy nie mniejszej, niż 1 D największego śmigłowca¹⁾, do którego obsłużenia lotnisko dla śmigłowców na morzu jest przygotowane [Z14 – 3.3.3].

Tablica 3.2
Wymiary i masy śmigłowców

Typ	D [m]	Oznaczenie średnicy kręgu D	Średnica wirnika głównego [m]	MTOM [kg]	Oznaczenie dopuszczalnej MTOM
Bolkow Bo 105D	12	12	9,9	2400	2.4t
EC 135 T2+	12,2	12	10,2	2910	2.9t
Bolkow 117	13	13	11	3200	3.2t
Agusta A109	13,05	13	11	2600	2.6t
Dauphin AS365 N2	13,68	14	11,93	4250	4.3t
Dauphin AS365 N3	13,73	14	11,94	4300	4.3t
EC 155B1	14,3	14	12,6	4850	4.9t

¹⁾ Dotyczy śmigłowców z jednym wirnikiem głównym.

Typ	D [m]	Oznaczenie średnicy kręgu D	Średnica wirnika głównego [m]	MTOM [kg]	Oznaczenie dopuszczalnej MTOM
Sikorsky S76	16	16	13,4	5307	5.3t
Agusta/Westland AW 139	16,66	17	13,8	6400	6.4t
Bell 412	17,13	17	14,02	5397	5.4t
Bell 212	17,46	17	14,63	5080	5.1t
Super Puma AS332L	18,7	19	15,6	8599	8.6t
Bell 214ST	18,95	19	15,85	7936	8.0t
Super Puma AS332L2	19,5	20	16,2	9300	9.3t
EC 225	19,5	20	16,2	11 000	11.0t
Sikorsky S92	20,88	21	17,17	12 020	12.0t
Sikorsky S61N	22,2	22	18,9	9298	9.3t
EH 101	22,8	23	18,6	14 600	14.6t

Uwagi:

- przy projektowaniu nowego lądowiska lub przy przebudowie lądowiska zaleca się sprawdzać u producentów wymiary i masy aktualnie produkowanych wersji śmigłowców; na ogół nowe wersje śmigłowców są większe i cięższe od starych,
- w kolumnach 3 i 6 ujęto oznaczenia malowane na lądowisku według 5.6.2.2 i 5.6.2.3.

3.3 Strefa TLOF może mieć dowolny kształt, ale powinna mieć wystarczającą wielkość, aby pomieścić:

- na lądowisku przeznaczonym dla śmigłowców o maksymalnej masie do startu (MTOM) równej 3175 kg lub mniejszej – okrąg o średnicy nie mniejszej niż $0,83D$ największego śmigłowca, do którego obsłużenia to lądowisko jest przygotowane [Z14 – 3.3.4b)];
- na lądowisku przeznaczonym dla śmigłowców o maksymalnej masie do startu (MTOM) większej niż 3175 kg – okrąg o średnicy nie mniejszej, niż $1D$ największego śmigłowca²⁾, do którego obsłużenia lotnisko dla śmigłowców na morzu jest przygotowane [Z14 – 3.3.4a)]

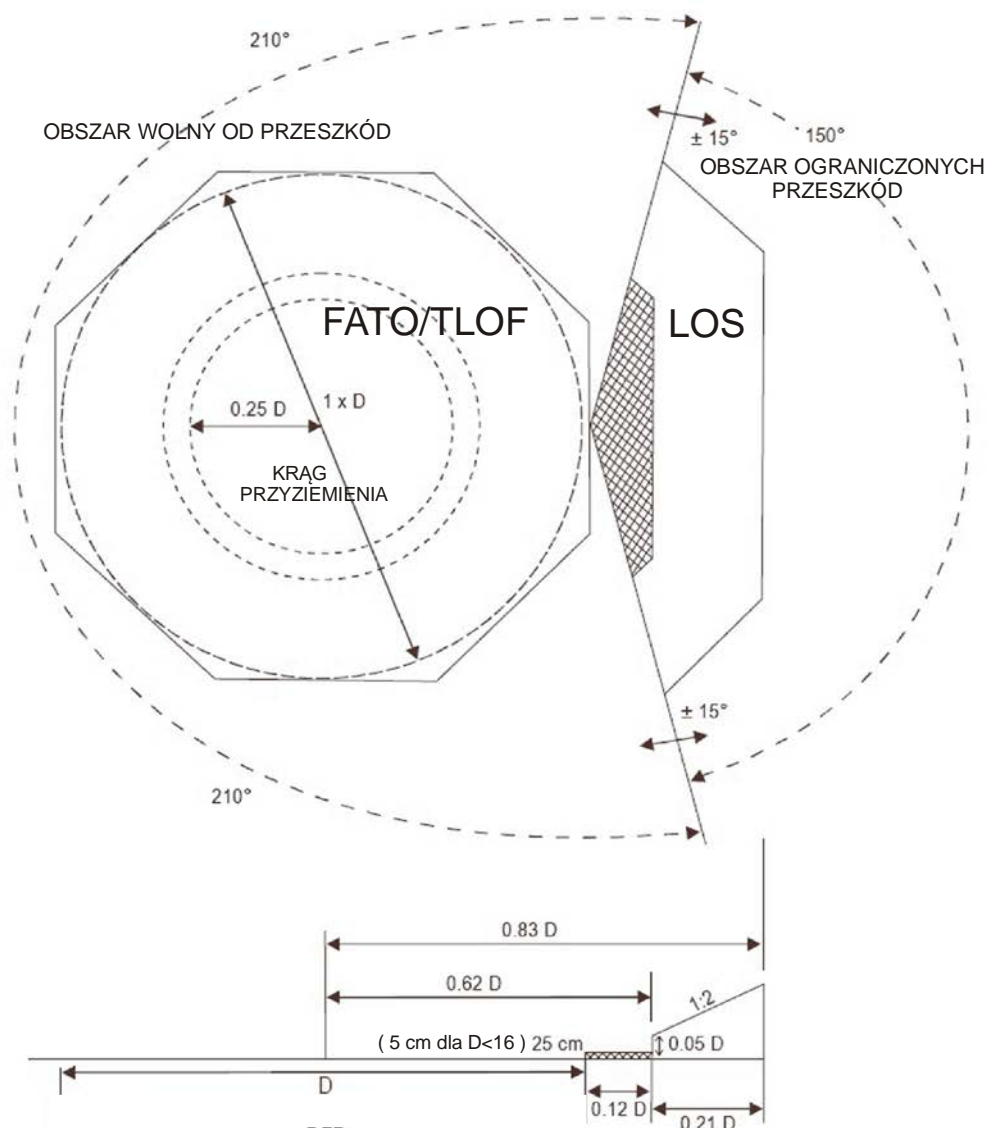
3.4 Zaleca się, aby na lądowisku przeznaczonym dla śmigłowców o maksymalnej masie do startu (MTOM) równej 3175 kg lub mniejszej, strefa TLOF na lądowisku miała wielkość wystarczającą, aby pomieścić okrąg o średnicy nie mniejszej, niż $1D$ największego śmigłowca, do którego obsłużenia lotnisko dla śmigłowców na morzu jest przygotowane [Z14 – 3.3.5)].

4 OBSZARY WOLNE OD PRZESZKÓD, OZNAKOWANIE I OŚWIETLENIE PRZESZKÓD

4.1 Obszary wolne od przeszkód na poziomie i powyżej poziomu lądowiska

4.1.1 Strefa TLOF na lądowisku powinna być całkowicie pozbawiona przeszkód. Wysokość obiektów, które z powodu spełnianych funkcji (np. oświetlenie) powinny być umieszczone wewnątrz TLOF, nie powinna przekraczać 2,5 cm. Obiekty te nie mogą stanowić zagrożenia dla śmigłowców [Z14 – 3.3.14].

²⁾ Dotyczy śmigłowców z jednym wirnikiem głównym.



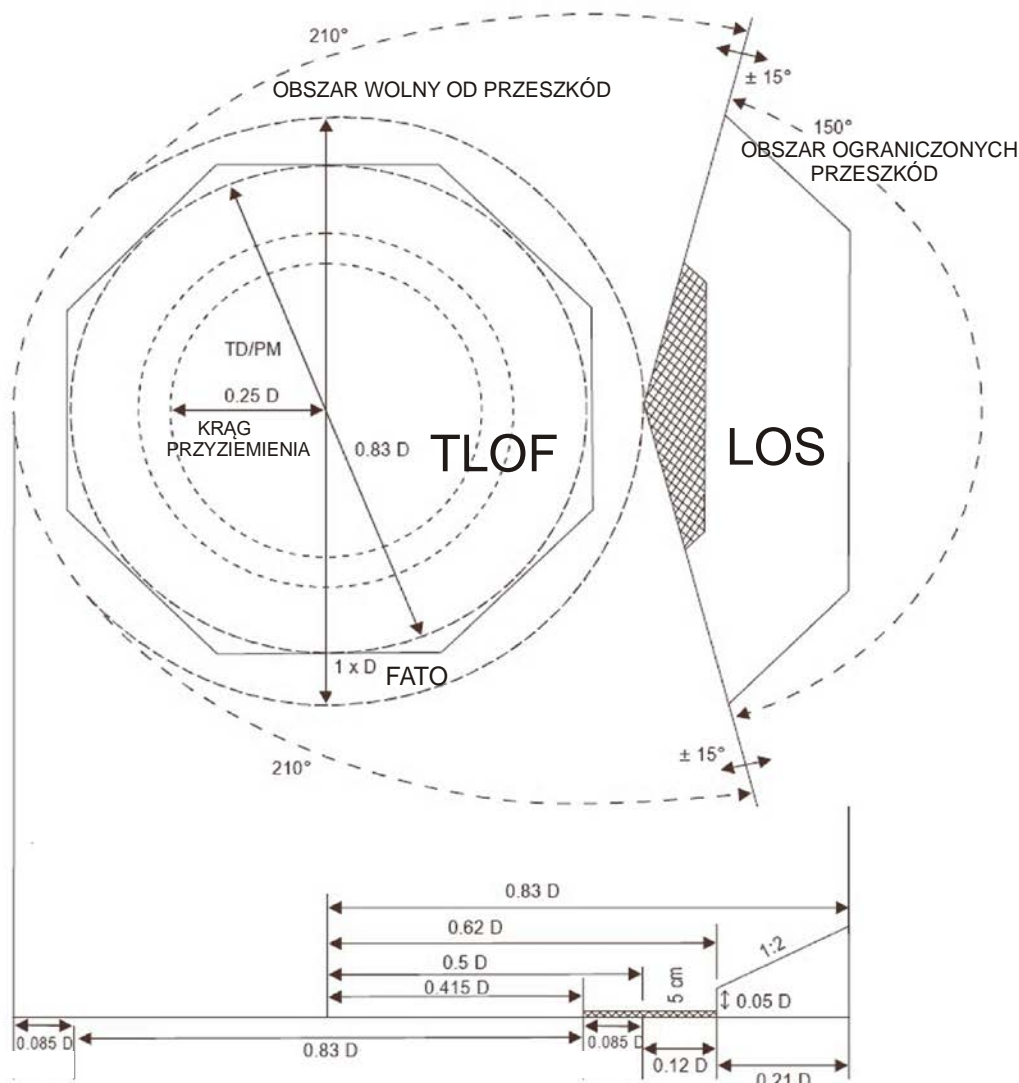
Rys. 4.1-1. Obszar wolny od przeszkód i obszar ograniczonych przeszkód (LOS). TLOF o średnicy $1D$

4.1.2 Sieci bezpieczeństwa, umieszczone wokół lądowiska¹⁾, nie powinny wystawać ponad poziom pokładu lądowiska [Z14 – 3.3.15].

4.1.3 Obszar wolny od przeszkód dla startu i podejścia do lądowania powinien obejmować całe lądowisko (FATO) i rozciągać się w sektorze kątowym co najmniej 210° , którego wierzchołek umieszczony jest na obrzeżu okręgu o średnicy D , na odległość zapewniającą niezakłócony przebieg wznoszenia po prostej śmigłowców, dla których obsługi lotnisko jest przewidziane²⁾. Obszar wolny od przeszkód graniczy z obszarem ograniczonych przeszkód (LOS) [Z14 – 4.1.22 ÷ 26] – patrz rys. 4.1-1 i 4.1-2.

¹⁾ Obowiązuje dla lądowisk zbudowanych po 1 stycznia 2012.

²⁾ Dla śmigłowców w klasie osiągow 1 lub 2 należy wziąć pod uwagę przypadek lotu z jednym silnikiem niepracującym



Rys. 4.1-2. Obszar wolny od przeszkód i obszar ograniczonych przeszkód (LOS). TLOF o średnicy $0,83D$ lub większej

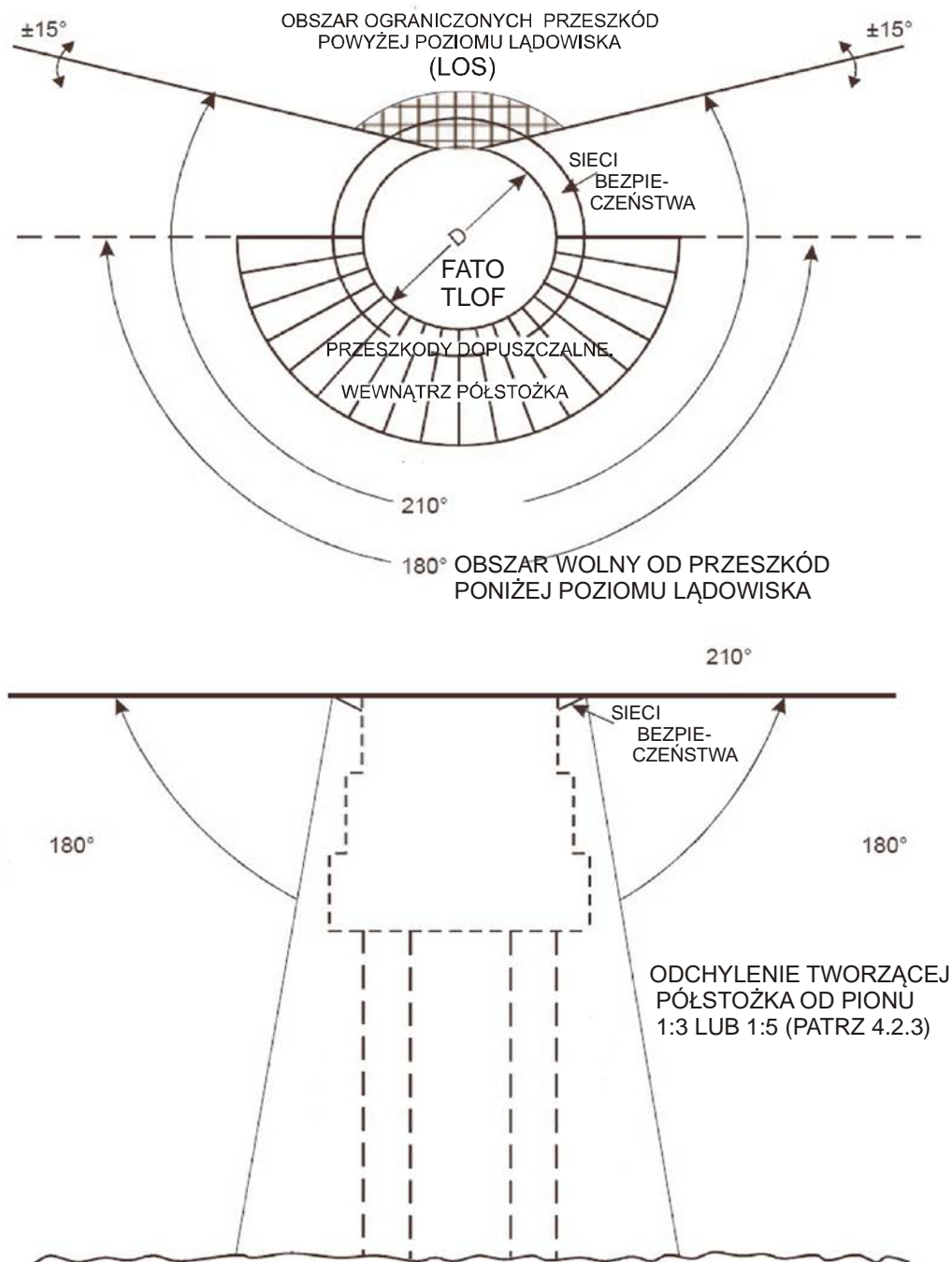
4.1.4 Poza granicą TLOF dopuszcza się instalowanie niezbędnych obiektów (np. oświetlenia) o konstrukcji umożliwiającej ich łatwe złamanie, o maksymalnej wysokości:

- 25 cm – dla TLOF wyznaczonego dla śmigłowców o D większym od 16 m [Z14 – 3.3.11];
- 5 cm – dla TLOF wyznaczonego dla śmigłowców o D równym 16 m lub mniejszym, jak również w każdym przypadku, gdy rejon TLOF jest zmniejszony według 3.3 [Z14 – 3.3.12, 3.3.13].

4.2 Obszary wolne od przeszkód poniżej poziomu lądowiska [Z14 – 4.2.12, 4.2.14]

4.2.1 W pobliżu lądowiska, poniżej jego poziomu, należy zapewnić separację śmigłowca od przeszkód.

4.2.2 Obszar poniżej poziomu lądowiska, w którym dopuszcza się istnienie przeszkód, powinien zawierać się w przestrzeni ograniczonej płaszczyznami przechodzącymi przez zewnętrzne krawędzie TLOF (wraz z sieciami bezpieczeństwa), odchylonymi od pionu na zewnątrz tej przestrzeni w stosunku 1 (w poziomie) do 5 (w pionie), co najmniej w zakresie wycinka kąтового 180° (mierzonego w płaszczyźnie poziomej) – patrz rys. 4.2.



Rys. 4.2. Obszary wolne od przeszkód poniżej poziomu lądowiska

4.2.3 Jeżeli lądowisko przeznaczone jest dla wielosilnikowych śmigłowców w klasie osiąarów 1 lub 2, to odchylenie od pionu płaszczyzn, o których mowa w 4.2.2, może być zwiększone do wartości 1: 3.

4.2.4 Statki i inne obce obiekty pływające lub stacjonarne, wspomagające funkcjonowanie *jednostki*, nie powinny znajdować się w miejscach, w których mogłyby stanowić przeszkodę zmniejszającą bezpieczeństwo wykonania startu lub lądowania śmigłowca na *jednostce*.

4.3 Oznakowanie przeszkód

4.3.1 Stałe przeszkody, zagrażające bezpieczeństwu ruchu śmigłowca, powinny być dobrze widoczne z powietrza. Powinny być malowane w pasy o szerokości od 0,5 do 6 m w barwach: czarne i białe, czarne i żółte lub czerwone i białe. Barwy powinny maksymalnie kontrastować z barwami otoczenia.

4.3.2 Oznakowanie barwne według 4.3.1 należy zastosować do m.in. do wieży wiertniczej, pochodni gazowej, wysięgników dźwigów znajdujących się w pobliżu lądowiska, podpór jednostki w części nadwodnej. Oznakowanie barwne według 4.3.1 (czarno-białe lub czarno-srebrne) zaleca się zastosować do komina wylotu spalin z turbiny gazowej, nawet jeżeli nie stanowi on przeszkody w rozumieniu rozdziału 3.

4.3.3 Można stosować odpowiednio oznakowanie barwne według Załącznika 14 do *Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym*, Lotniska, tom I – Projektowanie i eksploatacja lotnisk – rozdział 6.

4.4 Oświetlenie przeszkód

4.4.1 Struktury i obiekty na *jednostce*, które mogą stanowić niebezpieczeństwo dla śmigłowców w warunkach nocnych lub przy słabej widoczności, powinny być oznaczone światłami przeszkodowymi niskiej intensywności typu A zgodnie z Załącznikiem 14 do *Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym*, Lotniska, tom I – Projektowanie i eksploatacja lotnisk – rozdział 6. Powinny być oświetlone:

- wieża wiertnicza,
- pochodnia gazowa,
- maszty antenowe,
- komin wylotu spalin z turbiny gazowej,
- nogi platformy (powyżej pokładu lądowiska),
- wysięgniki i kolumny dźwigów,
- inne przeszkody w pobliżu lądowiska (FATO) i granicy obszaru ograniczonych przeszkód (LOS).

4.4.2 Na najwyższej strukturze jednostki należy zainstalować światło przeszkodowe niskiej intensywności typu B. Jeżeli najwyższymi strukturami *jednostki* są nogi, to światło należy umieścić na każdej z nich.

4.4.3 Na obiektach o wysokości ponad 15 m należy instalować pośrednie światła przeszkodowe niskiej intensywności, typu A, w odstępach co ok. 10 m.

4.4.4 Światła przeszkodowe powinny być widoczne ze śmigłowca podchodzącego do *jednostki* oraz startującego i lądującego w każdym kierunku, mającym na danym lotnisku zastosowanie.

4.4.5 Dopuszcza się zastosowanie, zamiast światel przeszkodowych, naświetlenia przeszkody (iluminacji) pod warunkiem, że zapewni to lepszą identyfikację przeszkody i nie będzie oślepić pilota śmigłowca.

4.4.6 Rezerwowe źródło energii elektrycznej na *jednostce* powinno mieć moc wystarczającą do zasilania, oprócz innych wymaganych odbiorów, wszystkich światel przeszkodowych. Światła powinny być zasilane bezprzerwowo (UPS).

5 KONSTRUKCJA I WYPOSAŻENIE LĄDOWISKA

5.1 Wytrzymałość pokładu i struktury wspierającej lądowisko

5.1.1 Wymaganie ogólne

Wielkość i wytrzymałość lądowiska powinna być dostosowana do największego i najcięższego (MTOM) śmigłowca, jaki ma operować na tym lądowisku.

5.1.2 Zagadnienia wytrzymałościowe

5.1.2.1 Obliczenia wytrzymałościowe pokładu i struktury wspierającej lądowisko należy wykonywać według punktu 8.8.3 Części II – Kadłub, Przepisów klasyfikacji i budowy Statków morskich, PRS.

5.1.2.2 Obciążenia należy przyjmować według punktu 8.8.2 Części II – Kadłub, Przepisów klasyfikacji i budowy Statków morskich, PRS.

5.1.2.3 Dodatkowo należy uwzględnić obciążenia zmienne (występujące niejednocześnie) przy awaryjnym przyziemieniu śmigłowca, biorąc pod uwagę równocześnie występujące obciążenia stałe i obciążenia środowiskowe.

Obciążenia zmienne:

- przyłożone miejscowo (przez powozie główne śmigłowca) siły o wartości, podanej przez producenta śmigłowca, powodującej zniszczenie tego podwozia¹;
- rozłożona powierzchniowo siła o wartości równej $2,5 \times \text{MTOM}$;
- siła pozioma o wielkości równej $0,5 \text{ MTOM}$, przyłożona w dwóch miejscach (przez podwozie główne śmigłowca).

Obciążenia stałe: ciężar lądowiska wraz z wyposażeniem.

Obciążenia środowiskowe: wiatr, śnieg, lód.

5.1.2.4 Obciążenia, o których mowa w 5.1.2.3, mogą wywoływać lokalne deformacje pokładu lądowiska i usztywnień, jednakże podstawowa funkcja lądowiska powinna być zachowana.

5.1.2.5 W przypadku gdy wyznaczony rejon TLOF jest mniejszy od FATO, można sprawdzenie wytrzymałości pod obciążeniami zmiennymi ograniczyć do rejonu TLOF [Z14 – 3.3.8].

5.1.2.6 Jeżeli poniżej lądowiska znajdują się pomieszczenia w których przebywają ludzie, bądź też znajdują się tam urządzenia, których uszkodzenie groziłoby powstaniem sytuacji niebezpiecznej, wówczas akceptacja dokumentacji związanej z wytrzymałością lądowiska i struktur znajdujących się poniżej oraz odpornością na skutki możliwych wypadków związanych z operacjami śmigłowcowymi będzie przedmiotem specjalnego rozważenia PRS.

5.1.2.7 Zaleca się sprawdzenie wytrzymałości lądowiska według obciążeń podanych w Heliport Manual², pkt. 1.3.2.

5.2 Powierzchnia lądowiska

5.2.1 Konstrukcja powierzchni pokładu lądowiska

5.2.1.1 Powierzchnia pokładu lądowiska, co najmniej w rejonie TLOF, powinna zapewniać wykorzystanie wpływu ziemi [Z14 – 3.3.9].

Komentarz: w praktyce oznacza to, że poszycie pokładu lądowiska nie powinno być ażurowe; jeżeli powierzchnia zewnętrzna pokładu, np. składająca się z wytłaczanych paneli, jest ażurowa, to pod nią powinno być poszycie jednolite.

5.2.1.2 Poniżej pokładu lądowiska należy zapewnić przestrzeń co najmniej wielkości FATO, o zalecanej wysokości co najmniej 3 m, w której możliwy będzie swobodny przepływ powietrza atmosferycznego [Z14 – 3.3.6].

5.2.2 Drenaż powierzchni pokładu

5.2.2.1 Lądowisko powinno być wyposażone w środki umożliwiające usunięcie z powierzchni lądowiska wody opadowej, jak również rozlanego paliwa i środków gaśniczych, oraz odprowadzenie ich do odpowiedniej instalacji ściekowej.

¹ W przypadku braku szczegółowej informacji o typach śmigłowców i/lub o sile powodującej zniszczenie ich podwozia zaleca się przyjęcie obciążeń według Helideck Manual, 1.3.2, Tables 1-2, 1-3 (case A). Metodyka obliczeń według 5.1.2.1 niniejszej Części X nie ma wówczas zastosowania.

² Do takiego sprawdzenia nie mają zastosowania wymagania 5.1.2.1 i 5.1.2.2 tego załącznika.

5.2.2.2 Należy zapewnić spadek ok. 1:100 od środka powierzchni lądowiska. Wokół powierzchni lądowiska należy wykonać kanał ściekowy lub niskie obramowanie (patrz 4.1.4), kierujące ciec z pokładu do instalacji ściekowej.

Jeżeli powierzchnia zewnętrzna pokładu, np. składająca się z wytłaczanych paneli, jest ażurowa, to wymagany spadek, kanał ściekowy i obramowania należy zapewnić dla jednolitego poszycia pokładu poniżej ażurowej powierzchni zewnętrznej.

5.2.2.3 Środki, o których mowa w 5.2.2.1 i 5.2.2.2, powinny zapewniać odprowadzenie rozlewu paliwa o największej objętości, prawdopodobnej dla mających zastosowanie śmigłowców

5.2.3 Zaciski uziemiające

Na pokładzie lądowiska należy instalować zaciski przeznaczone do przyłączania przewodów uziemiających sprzętu do neutralizacji ładunków elektrostatycznych i sprzętu do tankowania.

5.2.4 Zapewnienie właściwości przeciwpoślizgowych

5.2.4.1 Wymaganie konwencji [Z14 – 3.3.16]

Powierzchnia TLOF powinna być przeciwpoślizgowa w odniesieniu do śmigłowców i do osób oraz powinna mieć spadek zapobiegający gromadzeniu się wody.

5.2.4.2 Współczynnik tarcia

Pokład lądowiska powinien być pokryty powłoką przeciwpoślizgową, zapewniającą zachowanie odpowiedniego współczynnika tarcia, również dla powierzchni zalanej wodą lub zaolejonej.

Typ powłoki i technologia jej nakładania powinny zapewniać zachowanie, w okresie co najmniej 3 lat, integralności powłoki i minimalnych wartości współczynnika tarcia. Powinno to być potwierdzone odpowiednim certyfikatem dla typu powłoki.

Minimalne wartości współczynnika tarcia, mierzone na próbkach, powinny wynosić:

- | | |
|---|------|
| – powierzchnia nowa, polana wodą | 0,7 |
| – powierzchnia nowa, zaolejona | 0,3 |
| – powierzchnia eksploatowana, polana wodą | 0,6 |
| – powierzchnia eksploatowana, zaolejona | 0,2. |

5.2.4.3 Minimalny współczynnik tarcia mierzony na powierzchni pokładu

Współczynnik tarcia na mokrej (polanej wodą) powierzchni pokładu lądowiska we wszystkich kierunkach i miejscach, a w szczególności w rejonie przyziemia i w rejonach, na których śmigłowce mogą być przestawiane lub parkowane, mierzony przyrządem przedstawionym na rys. 5.2.5, powinien mieć wartość nie mniejszą niż 0,6.

Operator *jednostki* powinien zapewnić usuwanie z powierzchni lądowiska śniegu i lodu oraz zanieczyszczeń, takich jak oleje, smary, odchody ptasie, ściemi.

5.2.5 Sprawdzanie właściwości przeciwpoślizgowych pokładu

5.2.5.1 Pomiary współczynnika tarcia

Pomiary współczynnika tarcia na powierzchni pokładu należy wykonywać w następujących przypadkach:

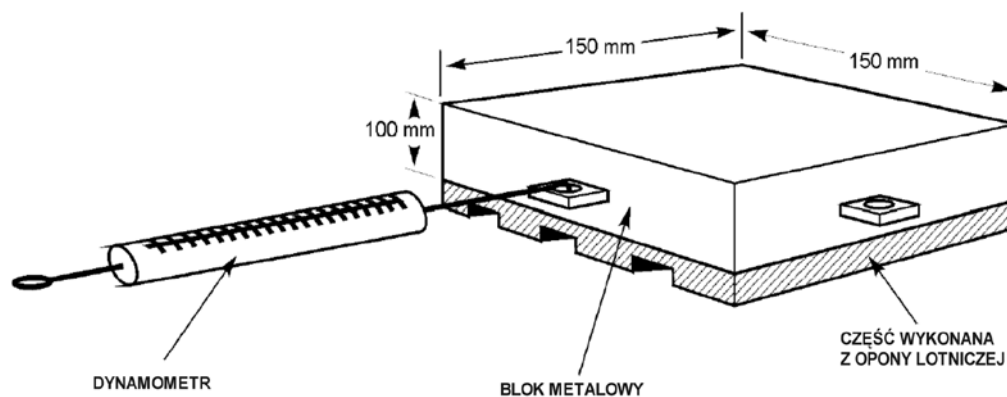
- po pierwszym położeniu powłoki przeciwpoślizgowej,
- po wymianie powłoki przeciwpoślizgowej,
- gdy pojawią się jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące skuteczności powłoki,
- przed wystawieniem, przedłużeniem i rocznym potwierdzeniem ważności Świadectwa lotniska dla śmigłowca.

5.2.5.2 Przyrząd do pomiaru współczynnika tarcia na powierzchni pokładu

Blok przyrządu jest prostopadłościanem o wymiarach podstawy 150 mm × 150 mm i wysokości 100 mm, wykonanym ze stosunkowo ciężkiego metalu, z dwoma uchwytnymi na sąsiednich bokach, mającymi przewiercone otwory umożliwiające zamocowanie dynamometru.

Element przyrządu wykonany z lotniczej opony gumowej ma następującą charakterystykę: twardość według Shore'a A-50, grubość – ok. 5 mm. Ma on ścięte (stępione) krawędzie i jest zamocowany pod spodem bloku.

Masa całego zestawu wynosi ok. 20 kg. Dokładna masa bloku z oponą powinna być w sposób trwały oznaczona (np. wybita) na widocznej powierzchni metalowej. Zaleca się zaopatrzenie bloku w uchwyty do podnoszenia.



Rys. 5.2.5. Przyrząd do pomiaru współczynnika tarcia na powierzchni pokładu

5.2.5.3 Sposób mierzenia współczynnika tarcia przyrządem wg rys. 5.2.5:

- przyłączyć dynamometr, jak na rys. 5.2.5;
- ciągnąć urządzenie w kierunkach zgodnych z typowymi kierunkami, na których przyziemia śmigłowiec i notować odczyty co ok. 1,5 m, w czasie gdy przyrząd przesuwają się ruchem jednostajnym po pokładzie, utrzymując jednocześnie dynamometr równoległe do pokładu;
- przyłączyć dynamometr do drugiego boku przyrządu i ciągnąć przyrząd w kierunkach poprzecznych do wskazanych wyżej;
- dzielić wartość zanotowanej siły przez ciężar przyrządu.

5.2.6 Zastosowanie sieci na powierzchni pokładu lądowiska (opcjonalne), ograniczenia

5.2.6.1 Zastosowanie sieci na powierzchni pokładu lądowiska na *jednostce* stacjonarnej jest wymagane, gdy powierzchnia przeciwpoślizgowa nie spełnia warunków podanych w 5.2.5.

5.2.6.2 Sieć z liny sizalowej, (zalecany materiał) o wymiarze oka nie większym niż 200 mm, powinna być mocowana co 1,5 m na obwodzie i naciągnięta siłą co najmniej 2,25 kN. Przy energicznym podniesieniu ręką sieć nie powinna miejscowo unieść się ponad pokład o więcej niż 25 cm.

5.2.6.3 Nie wolno używać sieci przy operacjach śmigłowców z podwoziem płozowym.

5.3 Gniazda do kotwiczenia śmigłowca

5.3.1 Rozmieszczenie gniazd

Gniazda do kotwiczenia śmigłowców powinny być zainstalowane w rejonie przyziemia śmigłowca i w rejonie parkowania (jeżeli jest poza TLOF). Rozmieszczenie gniazd powinno być odpowiednie do typów śmigłowców, do których obsługi lądowisko jest przeznaczone.

5.3.2 Konstrukcja gniazd

Gniazda powinny być wgłębione, z poprzecznym sworzniem o średnicy nieprzekraczającej 22 mm lub typu krzyżowego, odpowiednie do haka lotniczego sprzętu mocującego (kotwiczącego) np. według NO-07-A025:2003, rysunek B.2. Kształt gniazd powinien ułatwiać ich opróżnianie z wody (sprężonym powietrzem) i usuwanie lodu. Zaleca się, aby korpus gniazda miał kształt miski, a nie walca.

5.3.3 Sprawdzanie wytrzymałości gniazd

Wszystkie gniazda po ich zainstalowaniu na *jednostce* podlegają badaniom spoin metodą nieniszczącą. (np. ciekłym penetrantem lub metodą magnetyczno-proszkową).

Po zainstalowaniu gniazd na pokładzie i przed wystawieniem Świadectwa dla lądowiska wszystkie gniazda powinny przejść próbę wytrzymałości według niżej podanych wymagań.

Gniazda na pokładzie lądowiska podlegają próbie wytrzymałości pod działaniem siły o wartości 45 kN, skierowanej pionowo do góry, wywieranej przez 3 min.

5.4 Sieci bezpieczeństwa

5.4.1 Charakterystyka techniczna

Pokład lądowiska powinien być zabezpieczony stałymi lub podnoszonymi sieciami ochronnymi, rozpiętymi na rurowych ramach, spełniającymi poniższe wymagania.

Wysokość ponad płaszczyznę pokładu	– 0 ¹⁾
Wymiary segmentu sieci, w położeniu wyłożonym, mierzone od pokładu i burty	– Szerokość min. 1,5 m, przy pochyleniu ramy 1:10
Długość ramy segmentu sieci	– Min. 2 m
Prześwit między sąsiednimi ramami	– Mniejszy niż 100 mm, zalecany jak najmniejszy; przestrzenie między ramami, w których nie można zachować tego wymagania, powinny być wypełnione siecią.
Materiał i zalecana średnica rury	– Stop aluminiowy lub stal, 120 mm.
Zamocowanie sworzni ramy na burcie	– Do 0,3 m poniżej płaszczyzny pokładu.
wypełnienie ramy	– Sieć elastyczna o wymiarze oka 80 mm, wykonana z tkanych pasów lub lin z trudnopalnego włókna sztucznego (np. polipropylenu); sieć nie powinna być napięta – nie powinna sprężynować; dopuszcza się wypełnienie ram siecią z lin stalowych.
Wytrzymałość sieci	– 2 kN/m ² .

Sieci podnoszone powinny dodatkowo spełniać poniższe wymagania:

Realizacja zmiany położenia sieci	– Zaleca się, aby sieci były wykładane i podnoszone mechanicznie za pomocą siłowników elektrycznych lub hydraulicznych, sterowanych centralnie. Segment sieci wykładanych i podnoszonych ręcznie powinien umożliwiać jego wyłożenie, podniesienie i zabezpieczenie siłą jednego lub dwóch ludzi; nie powinny być przy tym przekroczone siły dopuszczalne przy pracach ręcznych; ten sam warunek powinny spełniać, przy awaryjnym ręcznym podnoszeniu i wykładaniu, sieci wykładane i podnoszone mechanicznie.
-----------------------------------	---

Wysokość ponad płaszczyznę pokładu w położeniu podniesionym	– Min. 1,2 m
---	--------------

5.4.2 Sprawdzanie wytrzymałości sieci

Obciążenie próbne wyłożonego segmentu, statyczne	– Masą 455 kg przez 10 min.
Obciążenie próbne wyłożonego segmentu, dynamiczne	– Masą 100 kg zrzuconą z wysokości 1 m na środek sieci.

¹⁾ Obowiązuje dla lądowisk zbudowanych po 1 stycznia 2012. Na lądowiskach zbudowanych przed tą datą – do 100 mm.

Wytrzymałość sieci bezpieczeństwa z wypełnieniem z lin lub pasów z włókna sztucznego powinna być sprawdzana obciążeniem próbnym jeden raz na rok. Wytrzymałość sieci z wypełnieniem z lin stalowych powinna być sprawdzana nie rzadziej niż co trzy lata.

5.5 Drogi dojścia, drogi ewakuacji

5.5.1 Wymagania ogólne

5.5.1.1 Rozmieszczenie dróg dojścia do śmigłowca i zejścia z lądowiska powinno uwzględniać wymagania, aby pasażerowie nie musieli przechodzić wokół ogonowego wirnika śmigłowca, jak również przed nosem śmigłowca (o nisko położonym wirniku głównym). Należy uwzględnić różne prawdopodobne kierunki przyziemia śmigłowca.

5.5.1.2 Powinny być co najmniej dwie drogi dojścia/zejścia z lądowiska.

5.5.1.3 Należy wykonać analizę efektywności ewakuacji w przypadku katastrofy i pożaru na lądowisku. Z uwagi na to, że w przypadku pożaru na lądowisku najwłaściwsza jest ucieczka w kierunku pod wiatr, może być konieczne umieszczenie dodatkowo trzeciej drogi, jako drogi ucieczki.

5.5.2 Drogi dojścia do śmigłowca i zejścia z lądowiska

5.5.2.1 Drogi dojścia do śmigłowca i zejścia z lądowiska powinny zapewniać:

- bezpieczny, możliwie krótki i prosty przebieg trasy od wydzielonego dla potrzeb lotniska pomieszczenia na jednostce do i od śmigłowca,
- wygodne schody (drabiny na normalnej drodze dojścia nie są akceptowane) i poręcze,
- możliwość zamknięcia dostępu osób niepowołanych na pokład lądowiska,
- możliwość sprawdzenia zgodności wsiadających i wysiadających pasażerów z listą,
- możliwość przenoszenia sprzętu gaśniczego, awaryjnego i medycznego (nosze z chorym).

5.5.2.2 Końcowe segmenty poręczy przy schodach wychodzących na pokład lądowiska powinny być wykładane poziomo i zabezpieczane, aby nie stanowiły przeszkody na lądowisku (patrz 4.1). Segmenty te powinny być podnoszone i zabezpieczane na czas przejścia osób. Segmenty należy malować według wymagań 4.3.

5.5.2.3 Przed wejściami na lądowisko powinny być umieszczone trwale i wyraźnie widoczne tablice ostrzegawcze, zabraniające wstępu osobom niepowołanym i ostrzegające przed zbliżaniem się do wirnika ogonowego śmigłowca, jak również przed zbliżaniem się do śmigłowca z włączonym światłem przeciwkolizyjnym (błyskającym).

5.5.3 Drogi ewakuacji

5.5.3.1 Należy zapewnić co najmniej dwie drogi ewakuacji z lądowiska. Jeżeli są to jednocześnie drogi dojścia, o których mowa w 5.5.2, to zaleca się zapewnienie trzeciej drogi, jako drogi ucieczki. Na takiej drodze można instalować drabiny.

5.5.3.2 Droga ewakuacji powinna zapewniać możliwość szybkiego opuszczenia pokładu lądowiska i zejścia poniżej poziomu pokładu.

5.5.3.3 Rozmieszczenie dróg ewakuacji nie powinno utrudniać akcji ratowniczej na lądowisku.

5.5.3.4 Drogi ewakuacji powinny być rozmieszczone z uwzględnieniem utrudnienia ucieczki wskutek działania urządzeń gaśniczych (działko pianowe, hydranty).

5.6 Barwy i znaki na lądowisku

5.6.1 Wskaźnik kierunku wiatru (rękaw)

Wskaźnik kierunku wiatru powinien być zainstalowany w takim miejscu, aby wskazywał rzeczywisty kierunek wiatru, niezakłócony przez miejscowe przeszkody. Wskaźnik powinien być dobrze widoczny ze śmigłowca. W nocy wskaźnik powinien być oświetlony.

5.6.2 Podstawowe oznakowanie lądowiska



Rys. 5.6.2. Podstawowe oznakowanie lądowiska (przykład – lądowisko ośmiokątne)

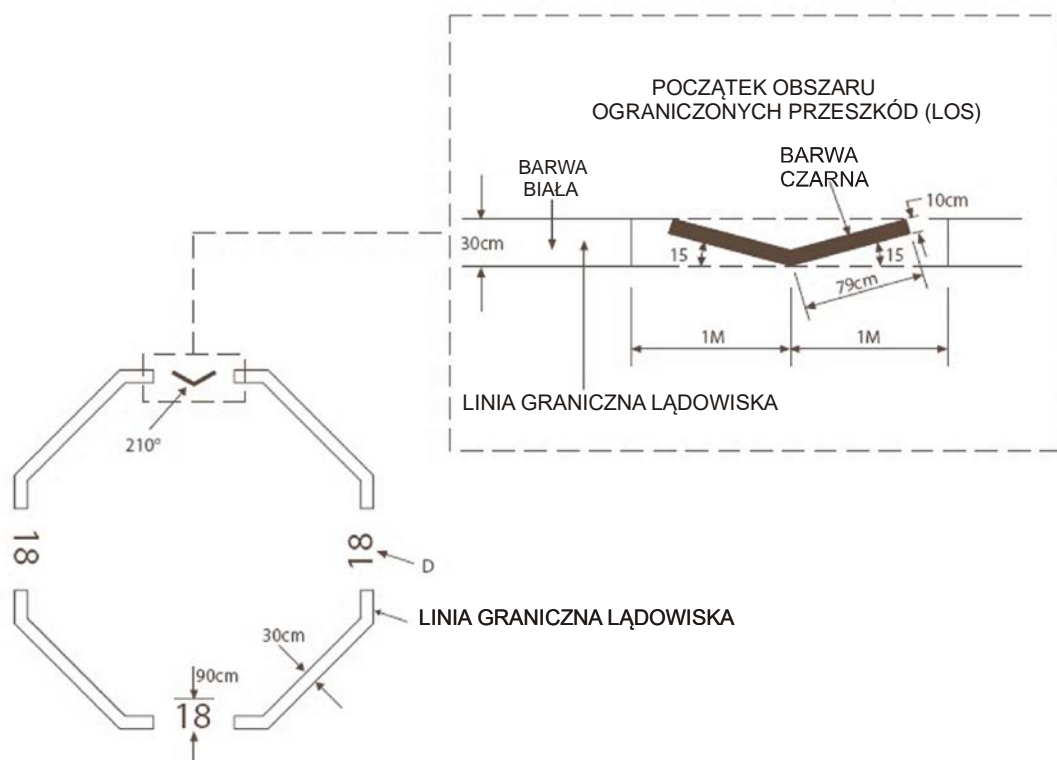
5.6.2.1 Pokład lądowiska powinien mieć pokrycie przeciwpoślizgowe barwy ciemnej, zalecana ciemnozielona.

5.6.2.2 Granice pokładu powinny być obwiedzione białą linią o szerokości 30 cm. W przerwach białej linii powinna być umieszczona informacja o wartości D dla lądowiska (patrz rys. 5.6.2). Informacja powinna być wyrażona liczbą całkowitą. Wysokość liter ok. 90 cm, barwa biała.

5.6.2.3 W miejscu widocznym dla pilota podchodzącego do lądowania z typowego kierunku powinna być umieszczona informacja o maksymalnej dopuszczalnej masie startowej (MTOM) śmigłowca na danym lądowisku. Informacja powinna być wyrażona liczbą dwu- lub trzy cyfrową, oznaczającą masę śmigłowca w 1000 kg, zaokrągloną do 100 kg. Wysokość liter ok. 90 cm, barwa biała. Na końcu liczby – litera t .

5.6.2.4 Należy oznaczyć na pokładzie lądowiska miejsce, w którym zaczyna się obszar ograniczonych przeszkód w sektorze 150° (LOS) – patrz rys. 5.6.2.4. Znak wskazujący początek i kierunki przebiegu granic LOS, barwy czarnej, składa się z połączonych dwóch prostych odcinków o długości 79 cm i szerokości 10 cm. Znak może być malowany na białej (nieprzerwanej w tym miejscu) linii granicy pokładu¹⁾.

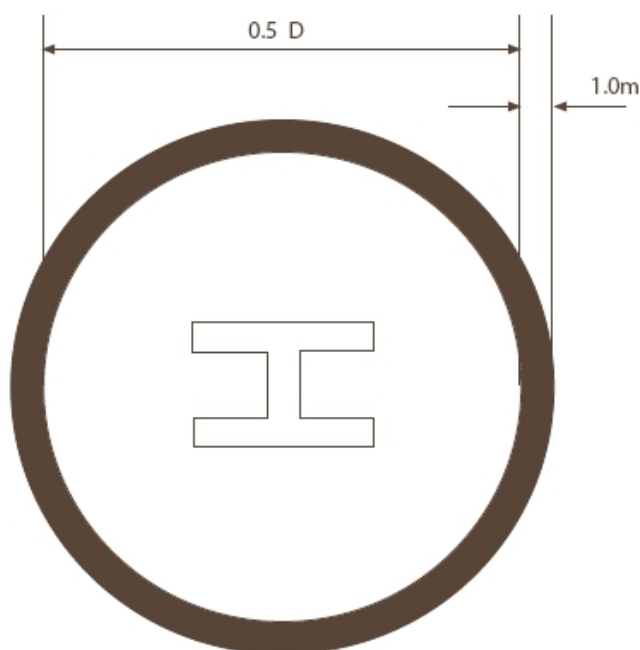
¹⁾ Znak służy do sprawdzenia przez HLO, przed lądowaniem śmigłowca, braku przeszkód wychodzących poza obszar LOS.



Rys. 5.6.2.4. Wymiary i rozmieszczenie oznakowania lądowiska. (przykład – lądowisko ośmiokątne)

Jeżeli oś symetrii obszaru LOS nie jest jednocześnie osią symetrii pokładu lądowiska, to znak powinien to dokładnie wskazywać (powinien być odpowiednio „przekrecony”).

5.6.2.5 Należy oznaczyć na pokładzie lądowiska krąg przyziemienia (patrz rys. 5.6.2.5), którego środek normalnie powinien pokrywać się ze środkiem okręgu o średnicy D (patrz 3.1 do 3.4). Średnica wewnętrzna kręgu przyziemienia powinna wynosić $0,5D$, szerokość linii – 1 m, barwa żółta.



Rys. 5.6.2.5. Oznakowanie kręgu przyziemienia

5.6.2.6 Środek kręgu przyziemienia może być przesunięty o wartość nie większą niż $0,1D$, względem środka okręgu D , jeżeli jest to korzystne i nie ma negatywnego wpływu na bezpieczeństwo startu i lądowania śmigłowca, jak również działań na pokładzie lądowiska.

5.6.2.7 W środku kręgu przyziemienia powinna być umieszczona biała litera H, której poprzeczka powinna normalnie leżeć na jednej linii ze środkiem znaku, o którym mowa w 5.6.2.4 (na osi symetrii obszaru LOS).

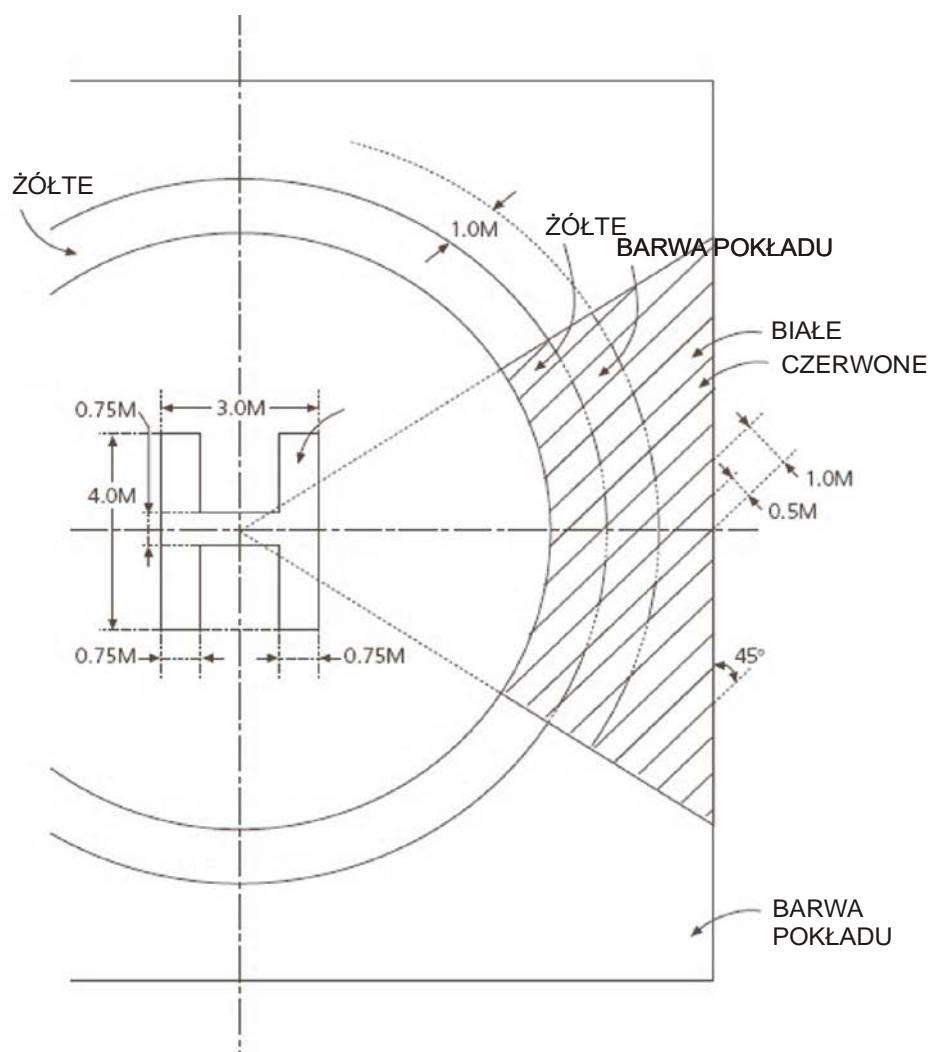
Jeżeli oś symetrii obszaru LOS nie jest jednocześnie osią symetrii pokładu lądowiska (patrz 5.6.2.4), to poprzeczka litery H powinna być ułożona równoległe do osi symetrii obszaru LOS.

5.6.3 Znak zakazu lądowania

Typowy lotniczy znak zakazu lądowania, powiększony tak aby przykrywał literę H, powinien być stosowany w przypadku, gdy lądowisko nie nadaje się do wykorzystania. Znak stanowi kwadrat o boku ok. 4 m, barwy czerwonej, przecięty po przekątnych dwoma pasami żółtymi, o szerokości ok. 0,5 m.

5.6.4 Oznaczenie zabronionego kierunku przyziemienia [Z14 – 5.2.14]

Jeżeli ze względów bezpieczeństwa istnieje konieczność niedopuszczenia do przyziemienia śmigłowca na określonych kierunkach (np. niebezpieczny dostęp do drogi wejścia/zejścia z uwagi na bliskość wirnika ogonowego śmigłowca), to należy zastosować znak wyłączenia kierunków przyziemienia według rys. 5.6.3-1 i 5.6.3.2. Znak składa się z pasów białych i czerwonych o szerokości 0,5 m.



Rys. 5.6.3-1. Wymiary znaku zabronionego kierunku przyziemienia



Rys. 5.6.3-2 Przykład znaku zabronionego kierunku przyziemienia

5.7 Oświetlenie lądowiska

5.7.1 Wymagania ogólne

5.7.1.1 Wyposażenie lądowiska przeznaczonego do nocnych lądowań i startów powinno obejmować [Z14 – 5.3.9.3]:

- światła graniczne lądowiska,
- środki typu ASPSL (Array o Segmented Point Source Lighting – zestaw światel punktowych) i/lub typu LP (Luminescent Panel – taśma/płyta fotoluminescencyjna) do oznaczenia kręgu lądowania (patrz 5.6.2.5) oraz/lub iluminację TLOF.

5.7.1.2 Rezerwowe źródło energii elektrycznej na *jednostce* powinno mieć moc wystarczającą do zasilania, oprócz innych wymaganych odbiorów, wszystkich światel lądowiska. Światła powinny być zasilane bezprzerwowo (UPS).

5.7.2 Światła graniczne lądowiska [Z14 – 5.3.9.5÷5.3.9.13]

5.7.2.1 Światła powinny być instalowane na granicy TLOF lub na zewnątrz, nie dalej niż 1,5 m od krawędzi TLOF.

5.7.2.2 Światła powinny być umieszczane wzdłuż linii prostych, aby ułatwić pilotowi rozpoznanie znoszenia.

5.7.2.3 Światła powinny być rozmieszczone w równych odległościach nieprzekraczających 3 m. Najmniejsza liczba światel na każdym odcinku prostym nie powinna być mniejsza niż 4, wliczając w to światła w obu narożach.

5.7.2.4 Jeżeli rozmieszczenia według 5.7.2.2 na lądowisku o kształcie kołowym nie można zrealizować, wówczas można światła rozmieścić równomiernie wokół granic TLOF, przy czym w sektorze 45° należy przyjąć dwukrotnie mniejszy odstęp między światłami.

5.7.2.5 W przypadku rozmieszczenia według 5.7.2.4 powinno być co najmniej 14 świateł.

5.7.2.6 Światła graniczne lądowiska powinny być ogólnokierunkowe, barwy zielonej. Zaleca się stosować tabelę wg CAP 437 Ch.4 – ISO-Candela Diagram for Helideck Perimeter Lights.

5.7.2.7 Światła powinny być zainstalowane w taki sposób, aby nie były widoczne dla pilota wykonującego lot poniżej płaszczyzny lądowiska (poniżej elewacji TLOF).

5.7.3 Oświetlenie kręgu lądowania [Z14 – 5.3.9.3, 5.3.9.11, 5.3.9.12]

5.7.3.1 Zaleca się zastosowanie, do identyfikacji lądowiska i oświetlenia kręgu przyziemia, ASPSL w formie zamkniętych paneli (pasów) diod fotoluminescencyjnych (LED).

5.7.3.2 Jeżeli stosuje się LP celem ułatwienia oceny wysokości nad lądowiskiem, to nie powinny być one umieszczone w pobliżu świateł granicznych lądowiska, ale wokół oznakowania kręgu lądowania.

5.7.3.3 Jeżeli stosuje się iluminację TLOF, to źródła światła powinny być tak umieszczone, żeby nie powodować oślepienia pilotów i osób znajdujących się w otoczeniu. Światła powinny być tak skierowane, aby do minimum zredukować cienie. Właściwe ustawienie świateł iluminacji powinno być regularnie sprawdzane.

5.7.3.4 Źródła światła iluminacji TLOF powinny mieć zapewnioną możliwość przyciemniania.

5.7.4 Latarnia lotniskowa (opcjonalna)

Zaleca się zainstalowanie na *jednostce* latarni lotniskowej zgodnie z wymaganiami (5.3.2 *Heliport beacon*) podanymi w Załączniku 14 do *Konwencji o międzynarodowym lotnictwie cywilnym*. Lotniska, tom II – Lotniska dla śmigłowców.

5.7.5 Światło ostrzegawcze (Wave-off)

5.7.5.1 W pobliżu lądowiska powinno być zainstalowane światło ostrzegawcze (Wave-off), mające znaczenie „Zabraniam lądować, odleć z rejonu lądowiska”, widzialne z każdego kierunku podejścia do lądowania. Aby zapewnić odpowiednią widzialność może być konieczne wprowadzenie dodatkowych świateł w innych miejscach.

5.7.5.2 Światło ostrzegawcze powinno być czerwone, błyskające z zalecaną częstością 120/min.

5.7.5.3 Światło powinno być załączane automatycznie przez systemy bezpieczeństwa jednostki w określonych sytuacjach uniemożliwiających bezpieczne wylądowanie śmigłowca (np. awaryjne odgazowanie instalacji produkcyjnej), jak również załączane i wyłączane ręcznie przez osobę kierującą operacjami lotniczymi.

5.7.5.4 Intensywność światła – co najmniej 700 cd, w granicach od 2 do 10° ponad horyzont; co najmniej 176 cd w pozostałym zakresie kątów wzniesienia.

5.7.5.5 Należy zapewnić możliwość ściemnienia światła, nie poniżej (jeżeli światło jest załączone) 60 cd. Czas powrotu do pełnej jasności świecenia, po ściemnieniu, nie powinien przekraczać 3 s.

5.7.5.6 Jasność świateł dodatkowych według 5.7.5.1 powinna zawierać się w granicach od 16 do 60 cd.

5.7.5.7 Pojedyncze uszkodzenie w instalacji światła/świateł ostrzegawczych nie powinno prowadzić do niezdatności tej instalacji.

5.7.6 Wzrokowy wskaźnik ścieżki podejścia (opcjonalny)

Zastosowanie i umieszczenie wzrokowego wskaźnika podejścia powinno być przedmiotem szczególnego rozpatrzenia PRS, Operatora i operatorów lotniczych.

6 WYPOSAŻENIE PPOŻ. I RATOWNICZE

Wymagania dotyczące wyposażenia przeciwpożarowego i ratowniczego zostały ujęte w rozdziale 7, Części V, punkty 7.1 i 7.2.

7 WYPOSAŻENIE DO WSPOMAGANIA OPERACJI LOTNICZYCH

7.1 Urządzenia i sprzęt do obsługi operacji pokładowych

7.1.1 Sprzęt do obsługi ruchu pasażerskiego i towarowego

W pobliżu lądowiska powinna znajdować się dokładna waga do bagażu pasażerskiego i ładunków.

7.1.2 Sprzęt do mocowania śmigłowca na pokładzie

7.1.2.1 Jeżeli przewiduje się wyłączanie silników śmigłowca na lądowisku, to należy zapewnić sprzęt do mocowania śmigłowca na pokładzie.

7.1.2.2 Należy zapewnić komplet odpowiednich podstawek pod koła śmigłowców, które są przewidziane do lądowania na jednostce.

7.1.2.3 Do kotwiczenia śmigłowców na pokładzie lądowiska powinny być zastosowane nastawne pasy (stropy) lub łańcuchy, z hakami odpowiednimi do gniazd w pokładzie.

7.1.3 Sprzęt do neutralizacji ładunków elektrostatycznych

Na *jednostce* powinien znajdować się sprzęt do neutralizacji ładunków elektrostatycznych, przeznaczony wyłącznie do użytku podczas operacji lotniczych.

Zestaw sprzętu:

- laska (lanca) uziemiająca;
- przewód elektryczny z zaciskiem, połączony z laską uziemiającą;
- rękawice dielektryczne.

7.1.4 Wyposażenie do oczyszczania i odladzania lądowiska

Zaleca się, aby lądowiska były wyposażone w stałą instalację przeciwooblodzeniową/odladzania pokładu lub w inne środki do odladzania.

Jeżeli do odladzania pokładu lądowiska stosuje się środki chemiczne, to procedura odladzania powinna być podana w instrukcji postępowania personelu obsługi lądowiska. Stosowane środki chemiczne nie powinny zagrażać środowisku morskiemu.

7.1.5 Wyposażenie do zmywania śmigłowca

Na lądowisku, na którym przewiduje się parkowanie śmigłowca, powinna znajdować się stała instalacja umożliwiająca spłukiwanie śmigłowca wodą słodką, z przyłączem do węża, wężem i zaworem umieszczonym na pokładzie lądowiska. Długość węża powinna pozwalać na spłukanie śmigłowca w miejscu przeznaczonym do parkowania. Wydatek wody na wylocie z węża powinien być nie mniejszy niż 40 dm³/min.

7.1.6 Urządzenie rozruchowe śmigłowca (opcjonalne)

7.1.6.1 Jeżeli przewiduje się wyłączanie silników śmigłowca na lądowisku, to zaleca się zapewnić możliwość wykonania rozruchu śmigłowca ze źródła obcego.

7.1.6.2 Na lądowisku powinno być zainstalowane gniazdo zasilające 28 V. Powinien być zapewniony kabel dwuprzewodowy z wtykami do gniazda zasilającego i do śmigłowca, o długości zapewniającej zasilenie śmigłowca stojącego w kręgu przyziemia. Zaleca się, aby długość tego kabla nie przekraczała 14 m.

7.1.6.3 Gniazdo zasilające powinno być połączone z zasilaczem (transformator/prostownik) przewoźnym lub stałym. Jeżeli zasilacz jest przewoźny, to gniazdo 28 V może być częścią zasilacza. Zasilacz stały powinien być zainstalowany w pomieszczeniu, w najmniejszej możliwej odległości od lądowiska.

7.1.6.4 Zasilacz powinien spełniać warunki podane przez producentów śmigłowców.

Przykładowe dane zasilacza rozruchowego dla śmigłowca średniej wielkości: stałe obciążenie prądem do 300 A i obciążenia chwilowe (piki) do 700 A; w zakresie stałych obciążeń od 0 A do 300 A napięcie podane na gniazdo śmigłowca powinno pozostawać w granicach od 29 V do 24 V.

Na ogół wymagania producentów śmigłowców dla zasilaczy rozruchowych określają również dopuszczalną zawartość harmonicznych.

7.2 Wyposażenie łączności i radionawigacji

7.2.1 Wymagania ogólne

Z uwagi na szczególne znaczenie wyposażenia, o którym mowa w 7.2 i 7.3, dla bezpieczeństwa operacji lotniczych, wskaźniki i przełączniki tego wyposażenia powinny być zgrupowane w sposób umożliwiający sprawne udzielanie przez jedną osobę informacji statkowi powietrznemu i/lub kierowanie operacjami lotniczymi na lądowisku.

7.2.2 Lotnicze radiostacje stacjonarne VHF

7.2.2.1 Na jednostce powinna znajdować się stała radiostacja lotniskowa VHF, ujęta w Rejestrze lotniczych urządzeń naziemnych (wydaje ULC) i posiadająca Pozwolenie radiowe w służbie radiokomunikacyjnej lotniczej (wydaje UKE).

7.2.2.2 Na jednostce powinna znajdować się druga radiostacja pracująca w paśmie lotniczym VHF, przewidziana jako rezerwowa do radiokomunikacji lotniczej.

7.2.2.3 Radiostacje stacjonarne powinny być zasilane z tablicy awaryjnej. Zaleca się zasilanie bezprzewodowe.

7.2.3 Przenośne radiostacje VHF personelu obsługi pokładu lądowiska oraz ppoż. i ratowniczego

Do dyspozycji personelu obsługi pokładu lądowiska oraz ppoż. i ratowniczego należy zapewnić jedną przenośną radiostację lotniczą VHF typu uznanego przez ULC, wraz z hełmofonem. Ponadto należy zapewnić dla personelu odpowiednią ilość przenośnych radiostacji do komunikacji miejscowej.

7.2.4 Sygnalizacja i łączność wewnętrzna

W okolicach lądowiska powinna działać sygnalizacja i łączność wewnętrzna (część instalacji sygnalizacji i łączność wewnętrznej *jednostki*, zgodnej a wymaganiami rozdziału 7 Części VI). Instalacja powinna umożliwiać właściwą komunikację i odbiór sygnałów alarmowych optycznych i akustycznych w warunkach przeprowadzania operacji lotniczych na lądowisku.

7.2.5 Pomoce radionawigacyjne

Zaleca się, aby na jednostce było zainstalowane lotnicze urządzenie radionawigacyjne umożliwiające podejście nieprecyzyjne – np. radiolatarnia bezkierunkowa (NDB). Urządzenie powinno posiadać właściwe zezwolenia ULC i UKE.

7.3 Wyposażenie do obserwacji meteorologicznych

7.3.1 Wymagania ogólne

7.3.1.1 Wszystkie meteorologiczne przyrządy pomiarowe na pokładzie jednostki powinny mieć aktualne i dostępne na jednostce świadectwo legalizacji.

7.3.1.2 Pomiary, o których mowa w 7.3.2 do 7.3.7, mogą być realizowane w ramach zintegrowanej stacji meteorologicznej.

7.3.1.3 Ustalając wymagania szczegółowe dla poszczególnych pomiarów i przyrządów pomiarowych można posłużyć się zaleceniami dla brytyjskiego szelfu Morza Północnego (patrz – 1.3.2, 1.3.3):

- Offshore Helideck Design Guidelines, 11.9 – Meteorological Equipment,
- CAP 437 Offshore Helicopter Landing Areas Guidance on Standards, Civil Aviation Authority, App. G – 6 Design, Siting and Back-up Requirements for Meteorological Equipment Installed in Offshore Installations.

Powyższe publikacje oparte są na wymaganiach Civil Aviation Authority (UK), CAP 746 Requirements for Meteorological Equipment at Aerodromes.

7.3.1.4 Zasilanie elektryczne stałego wyposażenia do obserwacji meteorologicznych powinno spełniać wymaganie 7.2.2.3.

7.3.2 Pomiar kierunku i prędkości wiatru

Na *jednostce* powinien być zainstalowany co najmniej jeden stały anemometr. Czujnik anemometru powinien być umieszczony możliwie wysoko, w miejscu, w którym przepływ powietrza jest niezakłócony. Wskaźnik powinien być dostępny dla operatora radiostacji lotniskowej.

W wyposażeniu lotniska powinien być również anemometr przenośny.

7.3.3 Pomiar temperatury i wilgotności powietrza

Przyrządy pomiarowe powinny umożliwiać pomiar temperatury otaczającego powietrza, bez wpływu promieniowania cieplnego i miejscowych źródeł ciepła na pomiar. Zaleca się dodatkowo mierzyć temperaturę na lądowisku na poziomie jego pokładu.

7.3.4 Pomiar ciśnienia atmosferycznego

Powinny być zainstalowane co najmniej dwa stałe czujniki ciśnienia atmosferycznego. Ich układ powinien zapewniać możliwość wzajemnej kontroli (w przypadku, gdy różnica wskazań z tych czujników przekroczy 0,5 hPa, układ powinien przestać wskazywać ciśnienie na wskaźniku).

Ponadto powinno być zapewnione dokładne stałe lub przenośne zapasowe urządzenie pomiarowe.

7.3.5 Pomiar widoczności (nieobowiązkowy)

Czujnik urządzenia do pomiaru widoczności powinien być zainstalowany odpowiednio do wskázówek w instrukcji producenta, zwykle w pobliżu lądowiska, z niezakłóconą widzialnością ścieżek podejścia śmigłowca. Urządzenie powinno być instalowane, uruchamiane i kalibrowane przez kompetentnego specjalistę.

7.3.6 Pomiar i rejestracja wysokości podstawy chmur (nieobowiązkowe)

Czujnik urządzenia do pomiaru i rejestracji podstawy chmur powinien być zainstalowany zgodnie ze wskázówkami w instrukcji producenta, zwykle w pobliżu lądowiska, z niezakłóconą widzialnością w pionie. Urządzenie powinno być instalowane, uruchamiane i kalibrowane przez kompetentnego specjalistę.

7.3.7 Pomiar bieżący opadu atmosferycznego (nieobowiązkowy)

Urządzenie powinno być instalowane, uruchamiane i kalibrowane przez kompetentnego specjalistę zgodnie z instrukcją producenta.

8 ŚWIADECTWO ZGODNOŚCI URZĄDZEŃ LOTNISKA DLA ŚMIGŁOWCÓW NA MORZU

8.1 Postanowienia ogólne

8.1.1 Proces weryfikacji

Świadectwo zgodności urządzeń lotniska dla śmigłowców na morzu, zwane dalej świadectwem lotniska, Polski Rejestr Statków wystawia się, na oddzielny wniosek Operatora, w wyniku pomyślnie zakończonego procesu weryfikacji urządzeń technicznych lotniska.

8.1.2 Podstawowe cechy świadectwa lotniska

Świadectwo lotniska potwierdza zgodność konstrukcji i wyposażenia lotniska z wymaganiami Części X Publikacji Nr 105/P – *Morskie stacjonarne platformy produkcyjne. Przepisy budowy i nadzoru* i z zatwierdzoną dokumentacją techniczną, jak również spełnienie organizacyjnych i technicznych warunków, zapewniających bezpieczne wykonywanie na lądowisku określonych operacji lotniczych i czynności obsługowych dla ustalonych warunków meteorologicznych i wielkości/mas śmigłowców. W szczególnych przypadkach świadectwo lotniska może ograniczać wykorzystywanie lotniska do operacji określonego typu/typów śmigłowców.

8.1.3 Stałe i tymczasowe świadectwo lotniska

Polski Rejestr Statków wystawia stałe świadectwo lotniska wraz z załącznikiem po realizacji lądowań próbnych śmigłowca (które są końcowym etapem weryfikacji), w warunkach odpowiadających normalnej eksploatacji *jednostki*. Przed wykonaniem lądowań próbnych PRS może wystawić, na potrzeby wykonania tych lotów, tymczasowe świadectwo lotniska.

Przed wykonaniem lotów próbnych Operator przedstawia operatorowi lotniczemu informacje o lotnisku w zakresie podanym w 1.5.4.

W przypadku lotniska eksploatowanego i nie ulegającego istotnym zmianom PRS może nie wymagać lądowań próbnych przed wystawieniem świadectwa, jeżeli istnieją wystarczające doświadczenia z eksploatacji tego lotniska.

8.2 Załącznik do świadectwa lotniska

8.2.1 Postanowienia ogólne

8.2.1.1 Załącznik do świadectwa lotniska zawiera podstawowe informacje o lotnisku, niezbędne do prowadzenia nadzoru technicznego nad tym lotniskiem.

8.2.1.2 Załącznik do świadectwa lotniska zawiera informacje o lotnisku w zakresie niezbędnym według JAR-OPS 3.220 do autoryzacji lotniska przez operatora lotniczego.

8.2.2 Wykaz informacji w załączniku do świadectwa lotniska

8.2.2.1 Dane identyfikacyjne lotniska według 1.6.1.

8.2.2.2 Podstawowe dane lotniska według 1.6.2.

8.2.2.3 Aktualizowany wykaz dokumentacji według 1.5.1.

8.2.2.4 Aktualizowany wykaz dokumentacji instrukcyjnej według 1.5.3.

8.2.2.5 Wykaz konstrukcji, urządzeń i wyposażenia podlegającego przeglądom okresowym.

8.2.2.6 Zapisy o wykonywaniu przeglądów i potwierdzaniu ważności świadectwa lotniska, zalecenia, wykonywanie zaleceń, ograniczenia.

8.3 Okres ważności świadectwa lotniska

Termin ważności świadectwa wynosi 5 lat, pod warunkiem przeprowadzania z wynikiem pozytywnym we właściwych terminach przeglądów przewidzianych w niniejszej *Publikacji* i wykonywania zaleceń. W uzasadnionych przypadkach świadectwo może być wystawione z krótszym terminem ważności. PRS może również skrócić termin ważności świadectwa uprzednio wystawionego.

PRS może zawiesić ważność świadectwa lub je unieważnić z przyczyn określonych w niniejszej części *Publikacji*.

8.4 Przebieg procesu weryfikacji

8.4.1 Zatwierdzenie dokumentacji

Wykaz dokumentacji podlegającej rozpatrzeniu i weryfikacji przez PRS podano w 1.5.

8.4.2 Przegląd zasadniczy urządzeń technicznych lotniska

W ramach przeglądu zasadniczego urządzeń technicznych lotniska wykonuje się:

- sprawdzenie zgodności urządzeń i konstrukcji lotniska ze zweryfikowaną dokumentacją,
- sprawdzenie w pełnym zakresie właściwości konstrukcji i działania urządzeń mających wpływ na bezpieczeństwo eksploatacji lotniska.

8.4.3 Lądowania próbne

W końcowym etapie weryfikacji przeprowadza się lądowania próbne śmigłowca w warunkach odpowiadających normalnej eksploatacji *jednostki*. Sprawozdanie pilota śmigłowca dołącza się do dokumentów weryfikacji lotniska.

8.5 Potwierdzanie i przedłużanie ważności świadectwa

8.5.1 Przeglądy okresowe

8.5.1.1 Rodzaje przeglądów okresowych

Na *jednostce*, której PRS wystawił świadectwo lotniska, w czasie każdego cyklu certyfikacyjnego lotnisko podlega przeglądom okresowym:

- przeglądowi rocznemu,
- przeglądowi pięcioletniemu dla odnowienia świadectwa lotniska.

8.5.1.2 Terminy przeglądów okresowych

- a) Terminy przeprowadzanych przez PRS przeglądów okresowych lotniska wyznacza się w odniesieniu do daty wydania przez PRS pierwszego stałego świadectwa lotniska dla tej jednostki.
- b) Przegląd roczny przeprowadzany jest nie wcześniej niż 3 miesiące przed i nie później niż 3 miesiące po upływie każdego kolejnego okresu rocznego, licząc od daty wydania przez PRS pierwszego stałego świadectwa lotniska dla tej jednostki lub daty ostatniego odnowienia ważności świadectwa lotniska.
- c) Przeglądy dla odnowienia ważności świadectwa lotniska należy przeprowadzać w okresie ważności świadectwa, tj. w odstępach czasu nie przekraczających 5 lat. W szczególnych przypadkach PRS może wyrazić zgodę na przeprowadzenie przeglądu w terminie późniejszym i przedłużyć okres ważności świadectwa lotniska poza 5 lat, lecz nie więcej niż o 3 miesiące.
- d) W przypadku, gdy przegląd dla odnowienia świadectwa lotniska zostanie zakończony w okresie od 3 miesięcy przed datą upływu ważności klasy do 3 miesięcy po tej dacie, ważność nowego świadectwa lotniska wyznacza się na okres 5 lat, poczynając od daty upływu ważności poprzedniego świadectwa. W przypadku zakończenia przeglądu wcześniej niż 3 miesiące przed datą upływu ważności świadectwa lotniska, nowy okres ważności świadectwa liczy się od daty zakończenia przeglądu.

Liczbę i terminy przeglądów rocznych dla potwierdzenia ważności świadectwa lotniska należy wówczas ustalić odliczając wstecz okresy roczne od daty upływu ważności nowego świadectwa.

8.5.2 Przeglądy inne

8.5.2.1 Przeglądy doraźne

Przeglądy doraźne lotniska lub lądowiska albo poszczególnych urządzeń, instalacji i elementów wyposażenia są przeprowadzane w wyniku zgłoszenia ich do przeglądu innego niż zasadniczy lub okresowy. Przegląd doraźny może być przeprowadzony na zlecenie Operatora lub Ubezpieczyciela albo może być spowodowany kontrolnym działaniem PRS lub Administracji.

Zakresy przeglądów doraźnych i sposób ich przeprowadzania ustala PRS, zależnie od celu przeglądu oraz wieku i stanu technicznego lotniska.

8.5.2.2 Przegląd poawaryjny

Przeglądowi poawaryjnemu należy poddać lotnisko w przypadku uszkodzenia konstrukcji, urządzeń, instalacji i innych elementów wyposażenia lotniska objętych wymaganiami niniejszej *Publikacji* i podlegających nadzorowi PRS. Przegląd ten ma na celu ustalenie rozmiaru uszkodzeń, uzgodnienie zakresu prac związanych z usunięciem skutków uszkodzenia oraz określenie możliwości i warunków utrzymania lub przywrócenia ważności świadectwa lotniska.

Operator zobowiązany jest niezwłocznie zgłosić uszkodzenie Polskiemu Rejestrowi Statków.

8.5.3 Zakresy przeglądów okresowych

8.5.3.1 Przegląd roczny

W ramach przeglądu rocznego dokonuje się sprawdzenia konstrukcji, urządzeń, instalacji i innych elementów wyposażenia zgodnie z wykazem podanym w załączniku do świadectwa lotniska (patrz 8.2).

8.5.3.2 Przegląd pięcioletni dla odnowienia Świadectwa zgodności urządzeń lotniska dla śmigłowców na morzu

Przed rozpoczęciem przeglądu dla odnowienia świadectwa lotniska należy zakończyć przeglądy urządzeń, należne w ciągu czterech pierwszych lat cyklu certyfikacyjnego.

W skład przeglądu dla odnowienia świadectwa lotniska wchodzi czynności przeglądu rocznego oraz:

- pomiar grubości blach pokładu lądowiska,
- przegląd pięcioletni ochrony przeciwpożarowej i przeciwwybuchowej według wymagań Części V.

9 ZAWIESZENIE WAŻNOŚCI ŚWIADECTWA LOTNISKA

9.1 Automatyczne zawieszenie ważności Świadectwa zgodności urządzeń lotniska dla śmigłowców na morzu

Ważność świadectwa lotniska ulega zawieszeniu automatycznie, jeżeli:

- .1 termin ważności świadectwa lotniska upłynął przed zakończeniem przeglądu dla odnowienia ważności świadectwa.
W szczególnych okolicznościach PRS może przedłużyć ważność świadectwa maksymalnie o 3 miesiące;
- .2 nie wykonano w przewidzianym terminie wydanych przez PRS zaleceń lub nie spełniono warunków, pod którymi świadectwo lotniska zostało wydane. W takim przypadku PRS może przedłużyć ważność świadectwa do nowo wyznaczonej daty wykonania zaleceń lub spełnienia warunków, pod którymi świadectwo zostało wydane;
- .3 nastąpiło uszkodzenie konstrukcji, urządzeń, instalacji lub wyposażenia objętych wymaganiami niniejszej *Publikacji*;
- .4 zaistniały zmiany mające wpływ na treść zapisów w Świadectwie, np. zmiana Operatora;
- .5 jednostka nie została przedstawiona do przeglądu okresowego pomimo przekroczenia o 3 miesiące terminu, w którym powinna być do niego przedstawiona;
- .6 wystawione dla jednostki Świadectwo jednostki górnictwa morskiego utraciło ważność.

9.2 Zapowiedziane zawieszenie ważności świadectwa lotniska

Ważność świadectwa lotniska ulega zawieszeniu na podstawie decyzji Centrali PRS, jeżeli Operator nie uiścił opłat za usługi PRS związane z daną *jednostką*. W takim przypadku PRS zawiadamia Operatora pisemnie, z odpowiednim wyprzedzeniem, o zamiarze zawieszenia ważności świadectwa lotniska.

9.3 Okres zawieszenia ważności świadectwa lotniska

Świadectwo lotniska jest nieważne w okresie od daty jego zawieszenia do daty przywrócenia ważności. Okres ten nie powinien być dłuższy niż 3 miesiące. Jeżeli długość okresu zawieszenia ważności świadectwa przekroczy 6 miesięcy, świadectwo lotniska traci ważność na stałe.

Na wniosek Operatora PRS może wyrazić zgodę na przedłużenie okresu zawieszenia ważności świadectwa lotniska dla *jednostki* niebędącej w eksploatacji, w przypadku oczekiwania na decyzje PRS po stwierdzeniu uszkodzeń *jednostki* lub w przypadku rozpoczęcia przeglądu dla przywrócenia ważności świadectwa lotniska.

9.4 Przywrócenie ważności świadectwa lotniska

Przywrócenie ważności świadectwa lotniska może nastąpić tylko na podstawie pozytywnego wyniku przeglądu doraźnego (patrz 8.5.2.1) przeprowadzonego przez PRS.

Wyjątkiem jest przypadek wyszczególniony w 9.2, w którym przywrócenie klasy następuje z chwilą usunięcia przyczyn jej zawieszenia.

9.5 Informowanie Operatora i Administracji

Informacja o zawieszeniu ważności świadectwa lotniska, jak również informacja o przywróceniu ważności tego świadectwa przekazywana jest przez PRS oddzielnymi pismami Operatorowi i organom Administracji.

10 UTRATA WAŻNOŚCI ŚWIADECTWA LOTNISKA

Świadectwo zgodności urządzeń lotniska dla śmigłowców na morzu traci ważność, jeżeli zaistnieją takie warunki uniemożliwiające utrzymanie ważności, których wyeliminowanie jest niemożliwe lub wiąże się z długotrwałym remontem.

Świadectwo lotniska traci ważność także w następujących przypadkach:

- po wprowadzeniu bez uprzedniego uzgodnienia z PRS przeróbek konstrukcji, kadłuba, nadbudów, mechanizmów, urządzeń i instalacji mających wpływ na bezpieczeństwo użytkownika lotniska;
- po zatonięciu (zatopieniu) lub przekazaniu jednostki do złomowania na pisemny wniosek Operatora.

Lotnisko, którego świadectwo utraciło ważność, może być na wniosek Operatora poddane przeglądowi w celu przywrócenia ważności świadectwa. Zakres przeglądu jest każdorazowo ustalany przez PRS.

Załącznik A

SYSTEMY RUROCIĄGÓW PODMORSKICH

Załącznik A „Systemy rurociągów podmorskich” do Publikacji nr 105/P składa się z następujących Części:

- I – Postanowienia ogólne i zasady nadzoru PRS
- II – Wymagania bezpieczeństwa i założenia projektowe
- III – Projektowanie Systemu
- IV – Proces budowy Systemu
- V – Eksploatacja i wycofanie z eksploatacji

Rozszerzeniem i uzupełnieniem niniejszego Załącznika są następujące dokumenty Polskiego Rejestru Statków:

Przepisy klasyfikacji i budowy statków morskich – Część IX – Materiały i spawanie,
Publikacja Nr 23/P – Prefabrykacja rurociągów,
Publikacja Nr 51/P – Zasady uznawania firm serwisowych,
Publikacja Nr 55/P – Nadzór nad systemami ochrony przed korozją i systemami przeciwporostowymi,
Publikacja Nr 56/P – Zasady uznawania laboratoriów,
Publikacja Nr 74P – Zasady kwalifikowania technologii spawania,
Publikacja Nr 80/P – Badania nieniszczące,
Publikacja Nr 30/I – Zasady egzaminowania spawaczy.

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ I – POSTANOWIENIA OGÓLNE I ZASADY NADZORU PRS	371
CZĘŚĆ II – WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA I ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE	395
CZĘŚĆ III – PROJEKTOWANIE SYSTEMU	401
CZĘŚĆ IV – PROCES BUDOWY SYSTEMU	427
CZĘŚĆ V – EKSPLOATACJA I WYCOFANIE Z EKSPLOATACJI	442

CZĘŚĆ I – POSTANOWIENIA OGÓLNE I ZASADY NADZORU PRS

1	POSTANOWIENIA OGÓLNE	372
1.1	Wstęp.....	372
1.2	Nadzór PRS	372
1.3	Zasady prowadzenia i potwierdzania wyników nadzoru	372
1.4	Status zapisów, wymagania alternatywne	373
1.5	Struktura Załącznika, odsyłacze	373
1.6	Określenia i skróty.....	374
1.7	Normy, publikacje normatywne	380
1.8	Publikacje Towarzystw IACS	382
1.9	Regulacje prawne obowiązujące na polskich obszarach morskich.....	382
1.10	Dokumenty pomocnicze, literatura.....	382
2	ETAPY I ZAKRES NADZORU CERTYFIKACYJNEGO	382
2.1	Zasady ogólne.....	382
2.2	Etap nadzoru – Założenia projektowe	383
2.3	Etap nadzoru – Projektowanie Systemu	383
2.4	Etap nadzoru – Wytwarzanie materiałów, półfabrykatów i elementów wyposażenia.....	384
2.5	Etap nadzoru – Prefabrykacja i instalowanie.....	385
2.6	Etap nadzoru – Badania i próby	386
2.7	Etap nadzoru – Eksploatacja.....	387
2.8	Etap nadzoru – Wycofanie z eksploatacji.....	388
3	ŚWIADECTWA WYSTAWIANE PRZEZ PRS	388
3.1	Postanowienia ogólne	388
3.2	Przykłady świadectw	389
3.3	Zasady wystawiania i utrzymywania ważności świadectw terminowych	390
4	OCENA RYZYKA	392
4.1	Postanowienia ogólne	392
4.2	Warunki wykonania przez PRS oceny ryzyka:.....	392
4.3	Dokumenty końcowe przekazywane Zlecającemu.....	392
4.4	Akceptacja przez PRS oceny ryzyka wykonanej przez Zlecającego lub stronę trzecią.....	392
4.5	Rozpoznanie i kategoryzacja zagrożeń.....	393
5	OCENA INTEGRALNOŚCI SYSTEMU	393

1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1 Wstęp

1.1.1 Załącznik A do Publikacji nr 105/P, zwany dalej Załącznikiem, zawiera informacje i wymagania techniczne dotyczące projektowania, budowy, eksploatacji i wycofania z eksploatacji systemów rurociągów podmorskich (zdefiniowanych w 1.6.1 jako Systemy rurociągowe i zwanych dalej Systemami), przeznaczonych głównie do transportu gazowych i ciekłych węglowodorów z morskiej platformy stacjonarnej na ląd, do odbiorczej instalacji technologicznej.

1.1.2 Wymagania ujęte w tym Załączniku mogą być odpowiednio zastosowane do rurociągów podmorskich łączących platformę lub lądową instalację nadawczą węglowodorów z rurociągiem lądowym lub z odbiorczą lądową instalacją technologiczną. Wymagania mogą być również zastosowane do rurociągów łączących się, od strony nadawczej lub/i odbiorczej, z boją przeładunkową.

1.1.3 Zakres wymagań technicznych ujętych w tym Załączniku ograniczony jest do rozwiązań technicznych i materiałów, mających typowe zastosowanie do rurociągów układanych na głębokościach nie przekraczających 300 m (1000 ft) i związanych z nimi riserów statycznych typu swobodnego. W niektórych przypadkach podany wyżej zakres wymagań jest rozszerzony przez odwołanie do odpowiednich norm międzynarodowych.

1.2 Nadzór PRS

1.2.1 Nadzór PRS nad projektowaniem, budową, eksploatacją i wycofaniem z eksploatacji Systemu jest formą współpracy PRS z Wykonawcą, Właścicielem lub Operatorem, podjętej dla realizacji celu, o którym mowa w 1.2.2.

1.2.2 Celem nadzoru sprawowanego przez PRS jest, w ogólnym przypadku, zapewnienie warunków bezpiecznej eksploatacji systemu rurociągowego, przez sprawdzenie i potwierdzenie zgodności konstrukcji i stanu technicznego oraz przebiegu eksploatacji Systemu z wymaganiami tego Załącznika, jak również sprawdzenie i potwierdzenie zgodności z mającymi zastosowanie na danym obszarze państwowymi regulacjami prawnymi. W zastosowaniu do polskich obszarów morskich i lądowych obowiązującymi regulacjami prawnymi są Ustawy i Rozporządzenia wymienione w rozdziale 1 Części I Publikacji 105/P.

1.2.3 Nadzór PRS jest elementem procedury certyfikacji Systemu.

1.3 Zasady prowadzenia i potwierdzania wyników nadzoru

1.3.1 Załącznik A do Publikacji nr 105/P ustala zasady nadzoru certyfikacyjnego, pełnionego przez Polski Rejestr Statków nad kompletnymi Systemami, jak również nad obiektami nadzoru wchodzącymi w skład tych Systemów. Publikacja informuje również o związanych z nadzorem PRS czynnościach strony zlecającej nadzór.

1.3.2 Wymagania techniczne ujęte w tym Załączniku mogą być również stosowane przy realizacji innych rodzajów nadzoru, np. nadzoru budowlanego, inwestorskiego, ubezpieczeniowego lub autorskiego.

1.3.3 W odniesieniu do odcinka wyjściowego rurociągu podmorskiego (patrz 1.5.1), a w szczególności do jego części lądowej obowiązują, oprócz wymagań ujętych w tym Załączniku, miejscowe wymagania dla rurociągów lądowych. Na terenie Polski nadzór nad rurociągami lądowymi prowadzony jest według postanowień ujętych w odpowiednich dokumentach prawnych, wymienionych w rozdziale 1 części III Publikacji PRS nr 105/P.

1.3.4 Zespoły pomp eksportowych lub sprzężarek eksportowych, funkcjonalnie związane z Systemem stanowią zwykle część instalacji technologicznej Centrum produkcyjnego na platformie. Nadzór i certyfikacja tych zespołów prowadzone są, jeżeli nie ustalono inaczej, w ramach nadzoru nad Centrum produkcyjnym. Zasady tego nadzoru podane są w Częściach VII i I Publikacji PRS nr 105/P.

1.3.5 PRS potwierdza zapewnienie warunków do bezpiecznej eksploatacji Systemu, o których mowa w 1.1.4, wystawiając dla Systemu, jego zespołów, części i materiałów, stosowne świadectwa (równoważne określenie - certyfikaty), zgodnie z zasadami podanymi w rozdziale 3.

1.3.6 Ogólne wymagania dla związanej z Systemem instalacji nadawczej czynnika podane są w Części II/3.6 i w Części III/6.

1.4 Status zapisów, wymagania alternatywne

1.4.1 Zapisy w niniejszym Załączniku mogą mieć znaczenie wymagań technicznych lub organizacyjnych, jak również mieć charakter informacji. Statusu zapisu określają słowa użyta w danym zapisie słowa, jak niżej.

- Powinien, należy – Zapis formułuje wymaganie, które powinno być ściśle przestrzegane. W szczególnym przypadku PRS może się zgodzić na odstępstwo od wymagania, po rozpatrzeniu pisemnego udokumentowanego wniosku od Zlecającego.
- Zaleca się – Zalecane jest zastosowanie jednego rozwiązania uznanego przez PRS za najlepsze, nie wyklucza się jednak zastosowania innych równoważnych rozwiązań wymienionych lub nie wymienionych w danym zapisie. Również: wykonanie zalecanego przez PRS postępowania nie jest bezwzględnie wymagane⁴.
- Można, może być... – PRS informuje Zlecającego o dopuszczalności zastosowania lub zaniechania określonego rozwiązania, metody albo procedury, bądź też informuje o działaniu PRS, które może być podjęte lub zaniechane na wniosek Zlecającego lub PRS.

1.4.2 PRS może dopuszczać, po rozpatrzeniu, zastosowanie alternatywnych, innych niż zawarte dalej w Załączniku, wymagań technicznych i organizacyjnych. Warunkiem ich akceptacji będzie zapewnienie przez nie poziomu bezpieczeństwa nie niższego od wynikającego z zastosowania wymagań podanych w Załączniku.

1.5 Struktura Załącznika, odsyłacze

1.5.1 Części i rozdziały Załącznika

Załącznik składa się z pięciu Części, oznaczonych cyframi rzymskimi, np. **CZĘŚĆ I**. W Częściach wydzielone są rozdziały, oznaczone cyframi arabskimi, np. (rozdział) **2**. Rozdział podzielony jest na podrozdziały, np. (podrozdział) **2.1** i dalej na zapisy oznaczone trzema lub czterema cyframi.

Tabela 1.5.1

Części Załącznika		
Część	Tytuł Części	Część zawiera
I	Postanowienia ogólne i zasady nadzoru PRS	Postanowienia i informacje ogólne. Szczegółowe określenie sposobu pełnienia nadzoru i certyfikacji Systemu przez PRS.
II	Wymagania bezpieczeństwa i założenia projektowe	Wskazania dla ustalenia celów w zakresie bezpieczeństwa, ochrony środowiska, wydajności i niezawodności. Przedstawienie zagadnień i czynności związanych z tworzeniem założeń projektowych
III	Projektowanie Systemu	Wymagania PRS odnoszące się do projektowania Systemu. Wskazanie zalecanych norm jako podstawy projektowania i obliczeń
IV	Proces budowy Systemu	Wymagania PRS odnoszące się do wszystkich etapów budowy i prób Systemu
V	Eksploatacja i wycofanie z eksploatacji	Wymagania PRS odnoszące się do eksploatacji Systemu i do wycofania Systemu z eksploatacji

⁴ **Uwaga:** w 1.6.1 zdefiniowane jest pojęcie - Zalecenie RC (zalecenie certyfikacyjne). Zalecenie RC ma (odmiennie niż stosowane w zapisach Publikacji wyrażenie „zaleca się”) znaczenie takie jak wymaganie („powinien”). Zalecenie RC ma zastosowanie wyłącznie w szczególnych przypadkach w okresie eksploatacji rurociągu.

1.5.2 Forma odsyłaczy w tekście Załącznika

Tabela 1.5.2

<i>Forma odsyłaczy w tekście Załącznika - przykłady</i>	
Odsyłacz	Przykład zapisu odsyłacza
Do innej Części Załącznika	Obowiązuje również stosowanie odpowiednich wymagań ujętych w Części II
Do zapisu w Publikacji nr 105/P lub innej publikacji PRS	Alternatywnie można zastosować wymaganie 1.3.4 Części II Publikacji 105/P
Do rozdziału w tej samej Części Załącznika	Obowiązują również wymagania ujęte w rozdziale 3
Do podrozdziału w innej Załącznika	Należy spełnić wymagania 3.1 Części III
Do zapisu w tej samej Części Załącznika	Należy spełnić wymaganie 3.1.1
Do zapisu w innej Części Załącznika	Należy ponadto spełnić wymaganie 4.1.4.5 Części III.
Do rozdziału w Części IX przepisów PRS/MOR	Obowiązują wymagania rozdziału 1 przepisów PRS/MOR IX

Odsyłacz może być użyty w formie skróconej, w nawiasach, np.: „(patrz - 3.1.1)”, „(wymagania – Część III)”, „(III/3.1)”, „(wymagania – PRS MOR IX/11)”.

1.6 Określenia i skróty⁵

1.6.1 Określenia⁶

Akceptacja PRS, PRS Acceptance – W odniesieniu do rozpatrywanej w ramach nadzoru certyfikacyjnego dokumentacji technicznej, w tym do procedur i sprawozdań z prób, formalna akceptacja, polegająca na oznaczeniu przez PRS tej dokumentacji jako zatwierdzonej lub przyjętej do wiadomości. Dokumentacja zaakceptowana służy do czynności certyfikacyjnych PRS.

Boja przeładunkowa, Offshore Loading Buoy – Obiekt pływający zakotwiczony, zwykle połączony riserem elastycznym z rurociągiem podmorskim i przystosowany do połączenia rurociągiem elastycznym ze zbiornikowcem.

Budowla morska – W rozumieniu polskiego prawa budowlanego System rurociągowy jest budowlą morską.

Ciśnienie obliczeniowe wewnętrzne, Internal Design Pressure – Maksymalne ciśnienie wewnętrzne, na które rurociąg (lub jego wydzielona sekcja) jest projektowany, przyjmowane do obliczeń wytrzymałościowych.

Ciśnienie robocze, Operating Pressure (OP) – Ciśnienie czynnika transportowanego podczas normalnej eksploatacji systemu, mierzone na wylocie ze stacji pomp lub sprzężarek eksportowych.

Ciśnienie robocze maksymalne, Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze; Maximum Operating Pressure (MOP), Maximum Allowable Operating Pressure (MAOP) – maksymalne dopuszczalne ciśnienie transportowanego czynnika, mierzone na wylocie ze stacji pomp lub sprzężarek eksportowych.

Ciśnienie incydentalne, Incidental Pressure, Internal pressure surge – Przejściowy, wyjątkowo występujący i krótkotrwały stan wysokiego ciśnienia czynnika transportowanego. Może się pojawić np. przy nagłym, awaryjnym zatrzymaniu przepływu cieczy w rurociągu.

Ciśnienie próby wytrzymałości, Strength Test Pressure – Ciśnienie, przy którym wykonuje się próbę hydrauliczną wytrzymałości rurociągu (lub jego wydzielonej sekcji)

⁵ Dotyczą tego Załącznika.

⁶ Określenia podane w języku angielskim zgodne są z określeniami używanymi w normach ISO, API i ASME oraz z określeniami występującymi na ogół w innych anglojęzycznych materiałach typu norm i przepisów

Ciśnienie próby szczelności, *Leak-Test Pressure* – Ciśnienie, przy którym wykonuje się próbę hydrauliczną szczelności rurociągu (lub jego wydzielonej sekcji)

Ciśnienie niszczące, *Burst Pressure, Limit State Pressure* – Ciśnienie, przy którym następuje rozerwanie rurociągu – pojęcie stosowane przy obliczeniach wytrzymałości metodą stanów granicznych.

Cykl certyfikacyjny – powtarzający się cyklicznie okres liczony od daty zakończenia przeglądu dla wystawienia lub odnowienia świadectwa terminowego przedłużanego, równy okresowi ważności świadectwa, W cyklu certyfikacyjnym powinny być ustalone terminy przeglądów okresowych (jeżeli mają zastosowanie) Systemu.

Drgania wzbudzone przez wiry, *Vortex-induced Vibration, VIV* – Drgania zawieszonoego odcinka rurociągu pod wpływem prądu morskiego o kierunku prostopadłym, będące skutkiem zjawiska *Vortex Shedding*.

Gazociąg – Określenie to może być użyte w polskim tekście; oznacza wówczas system rurociągowy zdefiniowany w tym podrozdziale, przeznaczony do transportu czynnika węglowodorowego w postaci gazowej lub dwufazowej, jak również czynnika który postać gazową przyjmie po uwolnieniu go do atmosfery.

Informacja IO, *Information IO* – Informacja dla Operatora – komunikat z PRS do Operatora w sprawach technicznych i/lub organizacyjnych dotyczących nadzorowanego obiektu. IO stosuje się w uzasadnionych przypadkach, w okresie eksploatacji rurociągu.

Instalowanie, *Installation (activity)* – Operacje związane z zainstalowaniem wyposażenia, części, zespołu takiego jak rurociąg podmorski, zespół risera i podobnych.

Instalowanie rurociągu metodą S, *S-lay Installation Method* – Układanie rurociągu podmorskiego z jednostki pływającej, przy niewielkim kącie zejścia rurociągu z pokładu jednostki, tak że przejściowy kształt odcinka rurociągu w trakcie układania zbliżony jest do litery S

Instalowanie rurociągu metodą J, *J-lay Installation Method* – Układanie rurociągu podmorskiego z jednostki pływającej, przy kącie zejścia rurociągu z pokładu bliskim 90°, tak że przejściowy kształt odcinka rurociągu w trakcie układania zbliżony jest do litery J. Metoda w zasadzie nie nadaje się do układania rurociągu stalowego na niewielkich głębokościach.

Instalowanie rurociągu przez holowanie, *Towing Installation* – Układanie sprefabrykowanego na lądzie rurociągu podmorskiego przez holowanie go, po powierzchni wody albo na pośredniej głębokości lub po dnie, celem zatopienia.

Instalowanie rurociągu przez rozwijanie, *Reel-lay Installation* – Układanie sprefabrykowanego na lądzie rurociągu podmorskiego przez rozwijanie go z bębna o osi poziomej (*Reel*) lub pionowej (*Carousel*). Ta metoda instalowania może być łączona z metodą *S-lay* albo *S-lay*.

Instrukcja instalacyjna, *Installation Manual* – Dokument opisujący szczegółowo odpowiedzialność, czynności i wyposażenie użyte do instalowania Systemu.

Instrukcja operacyjna, *Operation Manual* – Dokument opisujący szczegółowo odpowiedzialność, wymagane podczas eksploatacji Systemu czynności operacyjne (w tym również czynności w warunkach ekstremalnych) i użyte do tego celu wyposażenie.

Instrukcja obsługi technicznej, *Maintenance Manual* – Dokument opisujący szczegółowo postępowanie związane z wykrywaniem i rejestrowaniem uszkodzeń i niezdatności Systemu, działaniami zapobiegawczymi (np. przeglądy, wymiany elementów) i korekcyjnymi (np. naprawami) – podczas eksploatacji Systemu.

Integralność systemu rurociągowego, *Pipeline System Integrity* – Określenie wyraża nienaruszalność, całość i zdolność systemu do bezpiecznej eksploatacji oraz wytrzymywania wywieranych obciążeń, na ogół w przewidzianym okresie czasu. Określenie może być użyte do określonej części Systemu, np. integralność risera.

Łącznik izolacyjny, *Isolation Joint* – Specjalny element rurociągu separujący system ochrony katodowej rurociągu podmorskiego od systemu ochraniającego rurociąg lądowy lub instalację odbioru węglowodorów. Łącznik izolacyjny zwykle jest wstawiany w rurociąg w pobliżu linii brzegowej.

Metoda naprężeń dopuszczalnych, *Allowable Stress Design* – Tradycyjna metoda obliczeń wytrzymałościowych konstrukcji, przyjęta w zapisach niniejszego Załącznika.

Metoda stanów granicznych, *Limit State Design* – Metoda obliczeń wytrzymałościowych, przy której uwzględnia się wartości charakterystyczne i prawdopodobieństwo zaistnienia szeregu stanów granicznych konstrukcji.

Montaż końcowy, *Final Assembling* – Operacje związane z łączeniem zespołów i wyposażenia w kompletny System.

Nadzór certyfikacyjny – Nadzór techniczny PRS pełniony dla celów wystawienia Świadectw. Nadzór certyfikacyjny PRS obejmuje co najmniej rozpatrzenie dokumentacji konstrukcyjnej i materiałowej, nadzór nad budową Systemu oraz udział w próbach i badaniach. Nadzór certyfikacyjny może obejmować sprawdzenie i potwierdzenie zgodności z mającymi zastosowanie na danym obszarze regulacjami prawnymi.

Ocena krytyczności rozwiązania technicznego, *ECA, Engineering Criticality Assessment* – również rozumiana jako ocena krytyczna *Engineering Critical Assessment*, dotyczy rozpatrywania, z uwzględnieniem mechanizmu powstawania pęknięć, wpływu odkształceń plastycznych rury stalowej na jej integralność i wytrzymałość zmęczeniową.

Obiekt nadzoru, *Survey Object* – Kompletny system rurociągowy względnie jego dokumentacja techniczna, określone materiały, półfabrykaty, elementy, części, zespoły, jak również stosowane procedury technologiczne – podlegające aktualnie nadzorowi PRS.

Odcinek wyjściowy rurociągu podmorskiego, *Shore Approach and Onshore Section* – Odcinek rurociągu podmorskiego częściowo ułożony lub wkopany pod dnem morskim, częściowo ułożony na lądzie – pod ziemią lub na ziemi, łączący się z odbiorczym rurociągiem lądowym lub bezpośrednio z lądową instalacją technologiczną odbioru węglowodorów. Granicę wylotową tego odcinka stanowi zwykle zawór umieszczony przed instalacją odbioru węglowodorów lub rurociągiem lądowym.

Odcinek zawieszony (rurociągu podmorskiego), *Unsupported Span* – Odcinek rurociągu podmorskiego nie leżący na dnie, zawieszony pomiędzy brzegami zagłębienia terenowego lub pomiędzy konstrukcyjnymi podporami.

Odkształcenie całkowite jednorazowe, *Total Single-Event Strain* - Dla danego przekroju rury jest to suma największego jednorazowego odkształcenia sprężystego i plastycznego, zwykle w kierunku poosiowym na obwodzie rury, określona dla pojedynczego zabiegu technologicznego, takiego jak nawinięcie rury na bęben, odwinięcie z bębna lub prostowanie.

Odkształcenie plastyczne jednorazowe, *Plastic Single-Event Strain* - Dla danego przekroju rury jest to największe jednorazowe odkształcenie plastyczne, zwykle w kierunku poosiowym, na obwodzie rury, określone dla pojedynczego zabiegu technologicznego, takiego jak nawinięcie rury na bęben, odwinięcie z bębna lub prostowanie.

Odkształcenie plastyczne sumaryczne, *Accumulated Plastic Strain* - Suma arytmetyczna bezwzględnych wartości odkształceń plastycznych jednorazowych (w obu kierunkach, tj. przy zginaniu i przy prostowaniu), do których doszło podczas transportu rur, przeładunku, prefabrykacji i poszczególnych zabiegów przy instalowaniu metodą Reel-Lay.

Operator – operator Systemu wg Art. 2 Dyrektywy 2013/30/EU z 12 czerwca 2013, również właściciel lub zarządca budowli morskiej wg Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych (Dz. U. N 206 z 2006 r. Poz. 1516).

Prawo budowlane (polskie) – Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. 2018 poz. 1202 ze zmianami).

Prawo geologiczne i górnicze (polskie) – Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2017 poz. 2126 ze zmianami).

Prefabrykacja, *Fabrication* – Czynności technologiczne związane z montowaniem na lądzie obiektów przewidzianych jako części składowe Systemu.

Próby wstępne, *Pre-Commissioning* – Czynności poprzedzające próby finalne, w tym próba ciśnieniowa, odwodnienie, czyszczenie i osuszenie.

Próby wstępne, *Pre-Commissioning* – Czynności poprzedzające próby finalne, w tym próba ciśnieniowa, odwodnienie, czyszczenie i osuszenie.

Riser (czyt. – raiser), *Riser* – Przewód rurowy łączący rurociąg podmorski lub inny obiekt lub urządzenie na dnie morza z instalacją nadawczą lub odbiorczą transportowanego czynnika, umieszczoną na platformie lub obiekcie pływającym. Wymagania techniczne, zamieszczone w niniejszym Załączniku do Publikacji Ne 105/P, mają zastosowanie głównie do riserów eksportowych (*export risers*), transportujących czynnik węglowodorowy z platformy stacjonarnej do rurociągu podmorskiego. Risery wiertnicze (*drilling risers*) i wydobywcze (*production risers*), nie są objęte wymaganiami tego Załącznika.

Riser dynamiczny, *Dynamic Riser* – Riser, zwykle łączący rurociąg podmorski z obiektem pływającym, łączący dwa punkty wykonujące względem siebie ruchy

Riser w zastosowaniu statycznym, *Riser-static application* – Riser, zwykle łączący rurociąg podmorski z instalacją na platformie stacjonarnej, łączący dwa punkty nie wykonujące względem siebie ruchów innych, niż wynikające z rozszerzalności cieplnej materiałów. Na riser w zastosowaniu statycznym również działają siły dynamiczne (w znacznie mniejszym zakresie niż na riser dynamiczny) które bierze się pod uwagę w obliczeniach konstrukcyjnych.

Riser elastyczny, *Flexible Pipe Riser* – Riser wykonany z rury elastycznej, na konstrukcji platformy może być zawieszony w rurze osłonowej (*J-Tube*).

Riser elastyczny typu swobodnego, *Free-hanging Flexible Pipe Catenary Riser* – Riser typu swobodnego wykonany z rury elastycznej.

Riser stalowy typu swobodnego, *Steel Catenary Riser, SCR* – Riser typu swobodnego wykonany z rury stalowej (skrót SCR bywa stosowany również do riserów wykonanych z innego metalu).

Riser typu swobodnego, *Catenary Riser* – Riser zawieszony na konstrukcji platformy w taki sposób, że jego górny odcinek jest pionowy (lub zbliżony do pionowego) a dolny leży poziomo na dnie; pomiędzy nimi riser układa się według linii zbliżonej do naturalnej krzywej łańcuchowej.

Rozwiązania alternatywne, *Alternative Arrangements* – Rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne, mające cechy, do których nie ma odniesień w wymaganiach tego Załącznika.

Rozwiązania nowatorskie, *Novel Features* – Rozwiązania konstrukcyjne i technologiczne nie stosowane dotąd w praktyce budowy Systemów, bądź też stosowane jednostkowo albo stosowane w Systemach mających odmienne przeznaczenie i/lub eksploatowanych w istotnie odmiennych warunkach.

Rura elastyczna niespojona, *Unbonded Flexible Pipe* – Rura elastyczna składająca się z warstw elastomerów i spełniających różne funkcje warstw metalowych struktur wzmacniających, zwykle stalowych.

Rura elastyczna spojona, *Bonded Flexible Pipe* – Rura elastyczna składająca się z warstw elastomerów i struktur wzmacniających, stalowych i tkaninowych, połączonych ze sobą przez klejenie lub wulkanizację.

Rura osłonowa J, *J-Tube* – Rura stalowa, zamocowana pionowo do konstrukcji nośnej platformy, w dolnej części wygięta, zwykle do poziomu. Wewnątrz rury J może być przeprowadzony riser elastyczny.

Rurociąg lądowy, *Onshore Pipeline* – rurociąg ułożony na lądzie, nie podlegający wymaganiom tego Załącznika.

Rurociąg podmorski, *Subsea Pipeline* – Rurociąg, ułożony na dnie lub wkopany w dno, znajdujący się pod powierzchnią wody podczas jej najwyższego stanu, łączący dolny koniec risera z rurociągiem lądowym lub bezpośrednio z instalacją technologiczną odbioru węglowodorów. W skład rurociągu podmorskiego wchodzi krótki zwykle odcinek przekraczający brzeg morza i wkraczający na ląd (odcinek wyjściowy rurociągu podmorskiego), kończący się na zaworze przed wspomnianą instalacją lub rurociągiem lądowym.

Stan graniczny, *Limit State* – Stan obciążeń, którego przekroczenie spowoduje niezdatność rurociągu do spełniania jego zadań.

Strefa zalewania, *Splash Zone* – strefa risera lub innej części systemu rurociągowego, która podlega naprzemiennemu zalewaniu wodą morską i osuszaniu, skutkiem działania falowania i pływów.

System ESD – *Emergency Shutdown System* – System bezpieczeństwa przeznaczony do odciążenia (izolowania) całości instalacji produkcyjnych na platformie i źródeł zapłonu oraz zatrzymania lub uruchomienia określonych urządzeń w przypadku zaistnienia poważnego zagrożenia. Takie samo zadanie powinien spełniać system ESD obiektu odbierającego czynnik z systemu rurociągowego.

System naprężania, *Tensioner System* – Zespół urządzeń na statku układającym rurociąg metodą S, realizujący utrzymanie w wydawanym rurociągu określonej siły rozciągającej. Częścią systemu naprężania jest naprężacz (napinacz, *tensioner*)

System rurociągowy, *Pipeline System* (dalej zwany też Systemem) – W skład Systemu wchodzi rurociąg podmorski eksportowy wraz z jego wyposażeniem, włącznie z odcinkiem wyjściowym, zespół risera eksportowego.

Środowiskowe warunki eksploatacji, *Environmental Operating Conditions* – Ustalone w projekcie systemu rurociągowego parametry graniczne zjawisk środowiskowych mających wpływ na bezpieczeństwo eksploatacji i zachowanie integralności systemu rurociągowego. Patrz również – 3.3.3.5 w Części III.

Świadectwo, *Certificate* – Pojęcie ogólne: wystawiony przez PRS dokument – certyfikat potwierdzający spełnienie przez System lub jego część określonych wymagań, w szczególności wymagań tej Publikacji.

Świadectwo bezpieczeństwa systemu rurociągowego, *Pipeline System Safety Certificate* – Wystawione przez PRS świadectwo, dalej zwane Świadectwem, potwierdzające uzyskanie zdolności Systemu do bezpiecznej eksploatacji przy zachowaniu założonych parametrów pracy; podstawą wystawienia tego świadectwa jest stwierdzenie: zgodności Systemu z normami technicznymi, odpowiedniego doboru materiałów, właściwej jakości wykonania Systemu oraz pozytywnego wyniku badań i prób.

Świadectwo systemu rurociągowego, *Pipeline System Certificate* – Świadectwo terminowe wystawione przez PRS, potwierdzające zdolność Systemu do bezpiecznej eksploatacji w ustalonym okresie, po dniu wystawienia tego Świadectwa.

Świadectwo zgodności, *Certificate of Conformity* – Wystawione przez PRS świadectwo potwierdzające zgodność Systemu lub jego części z wymaganiami tej Publikacji i z zatwierdzoną dokumentacją techniczną; świadectwa zgodności mogą potwierdzać również zgodność Systemu lub jego części z mającymi zastosowanie normami technicznymi i przepisami prawnymi.

Temperatura projektowa, *Design temperature* – Przewidziana w projekcie rurociągu, lub wydzielonej sekcji rurociągu, najwyższa temperatura czynnika transportowanego jaka może wystąpić podczas normalnej eksploatacji.

Współczynnik projektowy, *Design Factor, Usage Factor* – Współczynnik, będący miarą wykorzystania właściwości wytrzymałościowych materiału, stosowany w obliczeniach wytrzymałościowych, według Części III tej Publikacji, jak również według norm ISO, API i ANSI.

Wyboczenie miejscowe, *Local Buckling* – Miejscowe wyboczenie, na niewielkiej długości, powodujące znaczne zmiany kształtu rury, takie jak fałdowanie, załamanie, zgniecenie.

Wyboczenie ogólne, *Global Buckling* – Wyboczenie mające miejsce na istotnej długości rurociągu, zwykle nie powodujące znacznych deformacji rury.

Wymaganie, wymagania – Jeżeli w danym zapisie nie podano inaczej, określenie dotyczy wymagań ujętych w niniejszym Załączniku A do Publikacji nr 105/P.

Wyposażenie rurociągowo, *Pipeline Components* – Oznacza tu wszystkie związane części stalowe, należące do rurociągu podmorskiego i zespołu risera, takie jak kołnierze, trójniki, kolana, zawory redukcyjne, odcinające i inne.

Wytwarzanie, *Manufacturing* – Określenie dotyczy wytwarzania materiałów, półfabrykatów i elementów wyposażenia Systemu

Załącznik – Jeżeli w danym zapisie nie podano inaczej, określenie dotyczy niniejszego Załącznika A do Publikacji nr 105/P.

Zalecenie RC, *Recommendation RC* – Zalecenie certyfikacyjne – komunikat z PRS do Operatora, związany z utrzymaniem ważności świadectwa systemu rurociągowego. Wykonanie w podanym terminie czynności technicznych i/lub organizacyjnych, przedstawionych w Zaleceniu RC, warunkuje utrzymanie ważności Świadectwa.

Zespół risera, *Riser system* – zespół risera obejmuje riser, jego konstrukcje wsporcze, osłonowe i zabezpieczające, związane wyposażenie rurociągowo i układ ochrony przed korozją.

Zlecający – Podmiot zlecający Polskiemu Rejestrowi Statków pełnienie nadzoru według tej Publikacji. Może to być Wykonawca, Właściciel albo Operator Systemu, jak również osoba lub instytucja upoważniona przez odpowiednią z wymienionych wyżej osób prawnych.

1.6.2 Skróty⁷

ASAP, *Alliance of Security Analysis Professionals*

ASTM, *American Society for Testing and Materials*

DP, *Dynamic Positioning* – Pozycjonowanie dynamiczne statku

ECA, *Engineering Criticality Assessment* – ocena krytyczności rozwiązania technicznego

ESD, *Emergency Shut Down* – Awaryjne zatrzymanie instalacji na platformie lub w instalacji odbiorczej powiązanej z systemem rurociągu podmorskiego.

FMEA, *Fault Mode and Effect Analysis* – Analiza rodzajów i skutków niezdatności.

FMECA, *Fault Mode, Effect and Criticality Analysis* – Analiza rodzajów, skutków i krytyczności niezdatności.

FSV, *Flow Stop Valve* – Zawór zwrotny

HDD, *Horizontal Directional Drilling* – Poziome wiercenie kierunkowe

HAZID, *Hazard Identification* – Identyfikacja zagrożeń

ITP, *Inspection and Test Plan* – Plan inspekcji i badań

MAOP *Maximum Allowable Operating Pressure* – Maksymalne dopuszczalne ciśnienie transportowanego czynnika, mierzone na wylocie ze stacji pomp lub sprężarek eksportowych

MPQT *Manufacturing Procedure Qualification Test* – Próba funkcjonalna procedury produkcyjnej

NDT *Non-destructive Testing* – Badania nieniszczące

PHA, *Preliminary Hazard Assessment* – Wstępna ocena zagrożeń.

PRS, *Polish Register of Shipping* – Polski Rejestr Statków.

⁷ Skróty są zgodne z używanymi w normach ISO, API i ASME oraz skrótami przeważnie używanymi w dokumentach typu norm i przepisów, wydawanych przez Towarzystwa IACS,.

PSD, Process Shut Down – Wyłączenie instalacji na platformie lub w instalacji odbiorczej powiązanej z systemem rurociągu podmorskiego.

PSL, Product Specification Level – Standard specyfikowania własności zamawianych rur stalowych, według ISO 3183 i API SPEC 5L.

PSV, Pressure Safety Valve – Zawór bezpieczeństwa (samoczynny, zw. sprężynowy)

SDV, Shut Down Valve – Zawór odcinający, sterowany zdalnie z systemu ESD/PSD na platformie lub w instalacji odbiorczej powiązanej z systemem rurociągu podmorskiego.

SMYS, Specified Minimum Yield Strength – Najniższa wartość granicy plastyczności dopuszczana w normie, według której zamawia się materiał

SMTS, Specified Minimum Tensile Strength – Najniższa wartość wytrzymałości na rozciąganie dopuszczana w normie, według której zamawia się materiał

TDP, (Touch-Down Point) – Punkt zejścia – przemieszczający się punkt, w którym podczas operacji układania rurociągu na dnie następuje zetknięcie rurociągu z dnem.

VIV, Vortex Induced Vibrations – Oscylacje wzbudzone przez wiry

WPQR, Welding Procedure Qualification Report – Protokół kwalifikowania technologii spawania

WPS, Welding Procedure Specification – Instrukcja technologiczna spawania.

1.7 Normy, publikacje normatywne⁸

ISO International Standards

ISO 3183	Petroleum and natural gas industries – Steel pipe for pipeline transportation systems
ISO 13623	Petroleum and natural gas industries – Pipeline transportation systems
ISO 13628-2	Petroleum and natural gas industries – Design and operation of subsea production systems – Part 2 – Specification for unbonded flexible pipe
ISO 13628-10	Petroleum and natural gas industries – Design and operation of subsea production systems – Part 10 – Specification for bonded flexible pipe
ISO 13847	Petroleum and natural gas industries – Field and shop welding of pipelines
ISO 14313	Petroleum and natural gas industries – Pipeline valves
ISO 14723	Petroleum and natural gas industries – Subsea pipeline valves
ISO 15589-2	Petroleum and natural gas industries – Cathodic protection of pipeline transportation systems - Part 2: offshore pipelines.
ISO 15590-1	Petroleum and natural gas industries – Induction bends, fittings and flanges for pipeline transportation systems – Part 1: induction bends
ISO 15590-2	Petroleum and natural gas industries – Induction bends, fittings and flanges for pipeline transportation systems – Part 2: fittings
ISO 15648	Petroleum and natural gas industries – Piping
ISO 16708	Petroleum and natural gas industries – Pipeline transportation systems – Reliability based limit state methods
ISO 21809-1	Petroleum and natural gas industries – external coatings for buried or submerged pipelines used in pipeline transportation systems - Part 1: polyolefin coatings
ISO 21809-2	Petroleum and natural gas industries – external coatings for buried or submerged pipelines used in pipeline transportation systems - Part 2: Fusion-bonded epoxy coatings
ISO 21809-3	Petroleum and natural gas industries – external coatings for buried or submerged pipelines

⁸ Należy stosować aktualnie najnowsze wydanie normy lub publikacji.

	used in pipeline transportation systems - Part 3: Field joint coatings
ISO 21809-4	Petroleum and natural gas industries – external coatings for buried or submerged pipelines used in pipeline transportation systems - Part 4: Polyethylene coatings
ISO 21809-5	Petroleum and natural gas industries – external coatings for buried or submerged pipelines used in pipeline transportation systems - Part 5: External concrete coatings

Normy PN-EN ISO i PN-EN

PN-EN ISO 13628-10	Przemysł naftowy i gazowniczy – projektowanie i użytkowanie podwodnych systemów eksploatacyjnych – część 10; wymagania dotyczące rurociągów elastycznych.
PN-EN ISO 21809-1	Przemysł naftowy i gazowniczy – Powłoki zewnętrzne rurociągów podziemnych i podmorskich stosowanych w rurociągowych systemach transportowych. Część 1: powłoki poliolefinowe
PN-EN 12474	Ochrona katodowa rurociągów podmorskich

AGA – American Gas Association

LG1698	Submarine Pipeline on-bottom, Vol.1: stability Analysis and design Guidelines
--------	---

API – American Petroleum Institute

API RP 2A-WSD	Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms – Working Stress Design
API RP 2RD	Design of Risers for Floating Production Systems (FPSs) and Tension-Leg Platforms (TLPs)
API RP 14C	Analysis, Design, Installation and Testing of Basic Surface Safety Systems for Offshore Production Platforms
API RP 15LW	Transportation of Line Pipe on Barges and Marine Vessels
API RP 17B	Recommended Practice for Flexible Pipe
API RP 1111	Design, Construction, Operation, and Maintenance of Offshore Hydrocarbon Pipelines (Limit State Design)
API RP 1129	Assurance of Hazardous Liquid Pipeline System Integrity
API SPEC 5L	Specification for Line Pipe
API SPEC 5LCP	Specification, Coiled Line Pipe
API RP 5C8	Care, Maintenance and Inspection of Coiled Tubing
API 5 ST	Specification for Coiled Tubing
API SPEC 6A	Wellhead and Christmas Tree Equipment
API SPEC 6D	Pipeline Valves (Gate, Plug, Ball and Check Valves)
API SPEC 6DSS	Specification for Subsea Pipeline Valves
API SPEC 17D	Design and Operation, of Subsea Production Systems. Subsea Wellhead and Christmas Tree Equipment
API SPEC 17J	Specification for Unbonded Flexible Pipe
API SPEC 17K	Specification for Bonded Flexible Pipe
API STD 600	Steel Gate Valves – Flanged and Butt Welding Ends, Bolted and Pressure Seal Bonnets

ASME – American Society of Mechanical Engineers

ASME B16.5	Pipe flanges and Flanged Fittings
ASME B16.9	Factory –Made Wrought Steel Buttwelding Fittings
ASME B16.10	Face to face and End to End Dimensions of Valves
ASME B16.11	Forged Steel Fittings, Socket Welding and Threaded

ASME B16.20	Metallic Gaskets for Pipe Flanges: Ring-Joint, Spiral-Wound and Jacketed
ASME B16.25	Buttwelding Ends
ASME B16.34	Valves – Flanged, Threaded and Welding Ends
ASME B31.3	Process Piping
ASME B31.4	Pipeline Transportation Systems for Liquid Hydrocarbons and Other Liquids
ASME B31.8	Gas Transmission and Distribution Piping Systems

1.8 Publikacje Towarzystw IACS⁹

- ABS Guide for Building and Classing, Subsea Pipeline Systems
- ABS Guide for Building and Classing, Subsea Riser Systems
- DNV-OS-F101 Submarine Pipeline Systems
- DNVGL-ST-F101 Submarine Pipeline Systems

1.9 Regulacje prawne obowiązujące na polskich obszarach morskich

Wykaz dokumentów prawnych obowiązujących na polskich obszarach morskich ujęto w rozdziale 1 Części III Publikacji 105/P.

1.10 Dokumenty pomocnicze, literatura

- [1] ABS Guide for Risk Evaluations for the Classification of Marine-Related Facilities, June 2003
- [2] ABS Guide for the fatigue Assessment of Offshore Structures
- [3] ABS Guidance Notes on Review and Approval of Novel Concepts, June 2003
- [4] DNV-RP-C203 Fatigue Strength Analysis of Offshore Steel Structures
- [5] DNV-RP-C205 Environmental Conditions and Environmental Loads
- [6] DNV-RP-F105 Free Spanning Pipelines
- [7] DNV-RP-F204 Riser Fatigue
- [8] Handbook on design and Operation of Flexible Pipes Vol.1. 2014: MARINETEK/NNTU/ 4Subsea AS
- [9] Handbook of Offshore Engineering Vol. II (Chapter 11) S. Chakrabati (Ed.), 2005 Elsevier Ltd.
- [10] Strain-Based design of Pipelines, Project No. 45892GTH, Report for US Dept. of Interior and US Dept. of Transportation.
- [11] GL Noble Denton, Guidelines for Submarine Pipeline Installation 0029/ND.

2 ETAPY I ZAKRES NADZORU CERTYFIKACYJNEGO

2.1 Zasady ogólne

2.1.1 Zakres nadzoru certyfikacyjnego

Certyfikacja obejmuje, jeżeli nie postanowiono inaczej, rurociąg podmorski wraz z odcinkiem lądowym i riser. Granice stanowią zwykle zawór zwrotny (FSV) na platformie i zawór odcinający (SDV) na dopływie do obiektu odbierającego czynnik transportowany. Wspomniane zawory powinny podlegać certyfikacji w ramach instalacji nadawczej i odbiorczej czynnika transportowanego.

Aby zapewnić merytoryczne podstawy do wystawienia przez PRS Świadectwa bezpieczeństwa dla Systemu, nadzór certyfikacyjny powinien obejmować etapy wymienione w 2.1.2, wyliczenia od .1 do .6. Zasady, na których możliwe jest uzasadnione odstępstwo od powyższego wymagania podano w 2.1.3.

2.1.2 Etapy nadzoru

- .1 Założenia projektowe (współpraca z PRS jest zalecana, patrz - 2.2 i Część II).
- .2 Projektowanie Systemu (nadzór PRS – 2.3, informacje i wymagania techniczne - Część III) .
- .3 Wytwarzanie materiałów, półfabrykatów i elementów wyposażenia (2.4).
- .4 Prefabrykacja i instalowanie (2.5 i Część IV).

⁹ Zaleca się korzystanie z aktualnie najnowszego wydania publikacji.

- .5 Badania i próby Systemu (2.6 i Część IV).
- .6 Eksploatacja Systemu (2.7 i Część V).
- .7 Opcja – wycofanie Systemu z eksploatacji (2.8 i Część V).

2.1.3 Udzielenie odstępstwa w przypadku niemożliwości spełnienia wymagania 2.1.1.

W szczególnym przypadku PRS może rozpocząć nadzór certyfikacyjny w czasie, gdy zostały już zrealizowane, lub są w trakcie realizacji, wczesne etapy wymienione w 2.1.2. jednakże nie później, niż przed etapem Prefabrykacja i instalowanie. Warunkiem rozpoczęcia i prowadzenia nadzoru jest przekazanie PRS przez Operatora do rozpatrzenia pełnego kompletu dokumentacji konstrukcyjnej i jakościowej wymaganej dla zakończonych już i rozpoczętych etapów realizacji, w zakresie według wymagań zamieszczonych w tym rozdziale.

PRS rozpatrzy przedstawioną dokumentację pod kątem zgodności z wymaganiami ujętymi w tej Publikacji i w przypadku niezgodności może przedstawić wymagania, których spełnienie będzie konieczne dla wydania Certyfikatu bezpieczeństwa.

2.2 Etap nadzoru – Założenia projektowe

Zaleca się, aby założenia projektowe dla Systemu były ustalane zgodnie z wymaganiami podanymi w rozdziale 3 Części II, w uzgodnieniu z PRS.

Założenia mogą być przez PRS, po rozpatrzeniu, formalnie zaakceptowane.

2.3 Etap nadzoru – Projektowanie Systemu

2.3.1 Postanowienia ogólne

2.3.1.1 System powinien być zaprojektowany zgodnie z odpowiednimi normami lub innymi dokumentami normatywnymi należącymi do zbiorów ujętych w Części I, punkt 1.7 Szczegółowe wyjaśnienia dotyczące stosowania dokumentów normatywnych podaje się w Części III.

2.3.1.2 Nadzór certyfikacyjny PRS na etapie projektowania polega na rozpatrywaniu i akceptowaniu dokumentacji, w tym na sprawdzaniu zgodności wybranych rysunków, obliczeń i dokumentów opisowych z wymaganiami tej Publikacji i z normami, o których mowa w 2.3.1.1.

2.3.1.3 PRS może również rozpatrywać i opiniować projekt dla celów określonych w mających zastosowanie na polskich obszarach morskich regulacjach prawnych (m.in. prawo budowlane oraz prawo geologiczne i górnicze), według zasad ustalonych w tych regulacjach.

2.3.2 Dokumentacja techniczna

2.3.2.1 Operator powinien przekazać do PRS dokumentacją projektową w terminie umożliwiającym jej rozpatrzenie i wydanie uwag przed rozpoczęciem kolejnych etapów realizacji Systemu. W skład dokumentacji projektowej powinny wchodzić między innymi niżej wymienione dokumenty.

- .1 Raport z projektowania (patrz 1.5 Części III), jako dokument wiążący.
- .2 Mapa drogi rurociągu wraz z danymi batymetrycznymi, wskazaniem przeszkód do usunięcia, wskazaniem stałych struktur budowlanych na lądzie i w wodzie mających wpływ na ułożenie i eksploatację Systemu, wskazaniem miejsc w których rurociąg będzie zakopany i zabezpieczony.
- .3 Charakterystyka czynnika transportowanego, z uwzględnieniem możliwych zmian w przyszłości.
- .4 Charakterystyka przepływu czynnika, ze wskazaniem ciśnień i temperatur czynnika na całej długości Systemu.
- .5 Charakterystyka urządzeń zapewniających przepływ czynnika – pompy, sprężarki, ich urządzenia bezpieczeństwa.
- .6 Rysunki i specyfikacje risera, rurociągu podmorskiego, odcinka wyjściowego, ich wyposażenia i pokryć.
- .7 Obliczenia obciążeń struktur zgodnie z wymaganiami ujętymi w Części III.
- .8 Obliczenia wytrzymałości i stateczności miejscowej struktur zgodnie z wymaganiami ujętymi w Części III.

- .9 Rysunki platformy wraz z zespołem risera, rozmieszczeniem dźwigów, urządzeń sterujących, pomiarowych, sygnalizacyjnych i bezpieczeństwa związanych z eksploatacją Systemu, urządzeń technologicznych na platformie, pomieszczeń załogowych, środków ratunkowych, miejsc cumowania.
- .10 Rysunek budynku/struktury, w której następuje odbiór czynnika transportowanego, ze wskazaniem rozmieszczenia końcowych elementów Systemu.
- .11 Specyfikacje i rysunki układów i urządzeń pomiarowych, sygnalizacyjnych i bezpieczeństwa.
- .12 Specyfikacje i pełna charakterystyka materiałów konstrukcyjnych.
- .13 Specyfikacja i charakterystyka środków ochrony antykorozyjnej.
- .14 Procedury prefabrykacji.
- .15 Procedury instalowania risera, rurociągu podmorskiego, odcinka wyjściowego.
- .16 Analiza procedur prefabrykacji i instalowania, pod kątem możliwości zachowania właściwości wytrzymałościowych materiału rurociągu.
- .17 Procedury badań NDT i procedury zachowania jakości.
- .18 Procedury montażu Systemu.
- .19 Programy i procedury prób wstępnych (*Pre- Commissioning*).

2.3.2.2 Operator powinien przekazać dokumenty przedstawiające rozwiązania projektowe techniczne i organizacyjne, mające związek z zagadnieniami, o których mowa w 3.2, 3.5 i 3.6 Części II oraz raporty i dane środowiskowe o których mowa w 3.3 i 3.4 Części II, jeżeli nie znalazły się one w dokumentacji, o której mowa wyżej w 2.3.2.1, albo nie zostały przekazane na etapie założeń, bądź też zostały zaktualizowane i wprowadzono do nich zmiany.

2.3.2.3 Podstawą certyfikacji Systemu realizowanego na polskich obszarach morskich mogą być zatwierdzone projekty – budowlany i wykonawczy, jeżeli te projekty będą zawierały informacje i dokumenty zgodne z wymaganiami 2.3.2.1 i 2.3.2.2, bądź też jeżeli wspomniane informacje i dokumenty, pominięte w składzie ww. projektów, zostaną osobno dostarczone.

2.3.2.4 Zatwierdzenie projektu budowlanego i wykonawczego przez uprawnione władze nie jest równoznaczne z akceptacją dokumentacji projektowej przez PRS. PRS rozpatruje przedstawioną dokumentację pod kątem zgodności z wymaganiami certyfikacyjnymi ujętymi w tym Załączniku i w przypadku niezgodności może przedstawić wymagania, których spełnienie będzie konieczne dla wydania Certyfikatu bezpieczeństwa.

2.3.3 Akceptacja rozwiązań alternatywnych i nowatorskich

2.3.3.1 PRS dokonuje wstępnej oceny wpływu rozwiązań alternatywnych i nowatorskich na bezpieczeństwo i integralność Systemu.

2.3.3.2 Akceptacja przez PRS rozwiązań alternatywnych i nowatorskich, mających istotny wpływ na bezpieczeństwo i integralność Systemu, odbywa się po szczegółowym rozważeniu, według procedury uzgodnionej z Zamawiającym. W skład takiej procedury wchodzi m. in.:

- przegląd list referencyjnych i świadectw uznania, jeżeli rozwiązanie już było praktycznie zastosowane,
- rozpatrzenie dokumentacji technicznej rozwiązania, w tym sprawozdań z odbytych prób i badań,
- udział PRS w próbach i badaniach,
- wykonanie oceny ryzyka przez PRS albo akceptacja takiej oceny wykonanej przez Zamawiającego lub stronę trzecią. Można wzorować się na postępowaniu według [1] i [2] (patrz –1.10),
- wystawienie przez PRS dokumentu uznania rozwiązania.

2.3.3.3 Rozwiązania alternatywne i nowatorskie nie mające istotnego wpływu na bezpieczeństwo i integralność Systemu mogą być akceptowane na normalnych zasadach (patrz – 3.1).

2.4 Etap nadzoru – Wytwarzanie materiałów, półfabrykatów i elementów wyposażenia

Zasady pełnienia nadzoru PRS nad wytwarzaniem materiałów i półfabrykatów określone są w Części IX – Materiały i spawanie – Przepisów budowy i klasyfikacji statków morskich. W odniesieniu do systemów rurociągowych obowiązują odpowiednio szczegółowe zasady akceptacji przez PRS urządzeń i wyposażenia instalacji produkcyjnych ujęte w Rozdziale 5 Części VII Publikacji PRS nr 105/P.

Materiały, urządzenia i elementy wyposażenia systemu rurociągowego, które są ujęte w tabelach 5.4.1, 5.4.2 i 5.4.3 w rozdziale 5 Części VII Publ. 105/P, powinny podlegać procedurom odbiorowym o zakresie nie mniejszym, niż podane we wspomnianych tabelach, dla kategorii I. W szczególności dotyczy to rur stalowych (105/P, Cz. VII, Tabl. 5.4.1) oraz materiałów, wyposażenia i urządzeń ujętych w 105/P, Cz. VII, Tabl. 5.4.2 i 5.4.3, takich jak:

- rury elastyczne (powinny być odbierane zgodnie z wymaganiami API SPEC 17J albo API SPEC 17K),
- kołnierze i inne złącza rurowe,
- zawory ,
- złącza elastyczne,
- aparatura pomiarowa,
- urządzenia i systemy bezpieczeństwa.

Warunki, na których może być akceptowane, według procedury 4 ujętej w Tabeli 5.3.2 w Części VII Publ. 105/P, świadectwo producenta (certyfikat 3.1 wg ISO 10474 (EN10204:20040)) dla rur lub innych materiałów podlegają uzgodnieniu z PRS.

2.5 Etap nadzoru – Prefabrykacja i instalowanie

2.5.1 Postanowienia ogólne

2.5.1.1 Należy przedstawić PRS do akceptacji, jako podstawę nadzoru, dokumentację o której mowa w 2.5.2. Zaleca się, aby dokumentacja miała postać instrukcji instalacyjnej. Przed rozpoczęciem kolejnego etapu nadzoru PRS należy przedstawić dokumenty powykonawcze według 2.5.2.3.

2.5.1.2 Nadzór PRS na etapie prefabrykacji i instalowania obejmuje:

- rozpatrywanie i akceptowanie dokumentacji, o której mowa w 2.5.2.1 i 2.5.2.2.
- nadzór nad realizacją operacji i procesów technologicznych prefabrykacji i instalowania rurociągu na dnie morza, w tym kontrola zgodności procesów z instrukcją instalacyjną. W szczególności dotyczy to operacji, przy których dochodzi do odkształceń plastycznych materiału rurociągu.

2.5.2 Dokumentacja techniczna

2.5.2.1 Instrukcja instalacyjna rurociągu podmorskiego - dokumentacja która powinna być przedstawiona PRS przed rozpoczęciem prefabrykacji i instalowania rurociągu, jako podstawa nadzoru. W składzie instrukcji powinny znaleźć się co najmniej nw. dokumenty.

- .1 Plan i procedury zapewnienia i kontroli jakości.
- .2 Procedury i inne dokumenty spawalnicze (WPS, WPQR, kwalifikowanie spawaczy).
- .3 Procedury prefabrykacji, w tym procedury łączenia rur metodami innymi, niż spawaniem.
- .4 Procedury układania rurociągu, w tym rozpoczynanie, utrzymywanie naciągu, zakopywanie, zabezpieczanie rurociągu, przerwy technologiczne, ponowne rozpoczęcie prac, zakończenie układania, osuszenie rurociągu.
- .5 Procedury operacyjne jednostek pływających biorących udział w operacji instalowania rurociągu.
- .6 Zasady kontroli i rejestrowania istotnych parametrów podczas operacji instalowania rurociągu, w tym pomiar i rejestracja odkształceń rurociągu metalowego.
- .7 Metoda wykrywania lokalnego wybożenia rurociągu metalowego.
- .8 Podstawy kwalifikowania obiektów, urządzeń i sprzętu instalacyjnego (jednostki pływające, urządzenia pokładowe do układania rurociągu, urządzenia pomiarowe i inne).
- .9 Procedury czyszczenia powierzchni oraz nakładania powłok ochronnych, zewnętrznych i wewnętrznych, na połączenia wykonywane na pokładzie jednostki pływającej (*Field Joint Coating*).
- .10 Procedury badań NDT.
- .11 Procedury pomiarów i wykrywania uszkodzeń powłok ochronnych.
- .12 Procedury napraw powłok i pokryć ochronnych i obciążających.
- .13 Procedury prób szczelności i wytrzymałości mechanicznej (próby ciśnieniowe) rurociągu.
- .14 Procedura wykonywania przeglądu i pomiarów po ułożeniu rurociągu.

Procedury wymienione wyżej powinny zawierać kryteria techniczne dla akceptacji prawidłowości przeprowadzenia i wyników poszczególnych operacji wykonanych w ramach prefabrykacji i instalowania rurociągu.

Instrukcja instalacyjna powinna zawierać ponadto następujące informacje:

- ustalenie warunków hydro- i meteorologicznych, w których można prowadzić instalowanie rurociągu,
- zasady wykorzystania urządzeń technologicznych, pomiarowych i rejestrujących, mających zastosowanie w procesie instalacji rurociągu,
- ustalenie sposobów oceny i zakresu tolerancji możliwych uszkodzeń i błędów instalacyjnych,
- procedury naprawy uszkodzeń.

2.5.2.2 Instrukcja instalacyjna risera

Instrukcja instalacyjna risera może być częścią Instrukcji instalacyjnej rurociągu podmorskiego. Powinna dotyczyć mających zastosowanie do risera zagadnień, o których mowa w 2.5.2.1.1 do 2.5.2.1.14. Powinna również zawierać odpowiednie procedury.

2.5.2.3 Dokumenty powykonawcze po etapie prefabrykacji i instalowania.

- .1 Świadectwa materiałowe.
- .2 Świadectwo z próby funkcjonalnej procedury instalacyjnej (MPQT).
- .3 Sprawozdanie z realizacji procedury prefabrykacji, zawierające istotne parametry rejestrowane podczas prefabrykacji.
- .4 Sprawozdanie z realizacji procedury instalacyjnej, zawierające wszystkie istotne parametry rejestrowane bieżąco podczas procesu instalowania rurociągu.
- .5 Sprawozdanie z badań NDT, świadectwa spawaczy i operatora NDT.
- .6 Sprawozdanie z prób szczelności i wytrzymałości mechanicznej – jeżeli takie próby rurociągu lub sekcji rurociągu lub risera były wykonane na etapie instalowania (przed połączeniem ich w System).
- .7 Sprawozdanie z przeglądu i pomiarów wykonanych po ułożeniu rurociągu (*as built survey*).
- .8 Sprawozdanie z pomiarów i napraw powłok i pokryć ochronnych i obciążających.

2.5.3 Wyposażenie statku układającego rurociąg, wyposażenie do instalowania risera

Zlecający powinien zapewnić PRS możliwość sprawdzenia, czy spełnione są wymagania ujęte w IV/2.2 i IV/4.

2.5.4 Próby jednostek pływających i instalacji technologicznych przeznaczonych do układania rurociągu i do instalowania risera

Zaleca się, aby próby, o których mowa w IV/2.3, odbywały się z udziałem inspektora Polskiego Rejestru Statków. Na wniosek Zlecającego PRS może wystawić świadectwo z prób.

2.6 Etap nadzoru – Badania i próby

2.6.1 Postanowienia ogólne

2.6.1.1 Próby Systemu, a co najmniej próby według IV/5.2 i IV/5.5.3, powinny się odbywać pod bezpośrednim nadzorem PRS.

2.6.1.2 Należy przedstawić PRS do akceptacji, jako podstawę nadzoru, dokumentację o której mowa w 2.6.2.

2.6.2 Dokumentacja

2.6.2.1 Procedura montażu końcowego Systemu – łączenie rurociągu podmorskiego z odcinkiem lądowym, riserem i stacją pomp/sprężarek¹⁰.

¹⁰ Próby ciśnieniowe, w zależności od konstrukcji Systemu, mogą być wykonywane przed albo po końcowym montażu Systemu – patrz 5.2 Części IV.

2.6.2.2 Dokumentacja dla przygotowania i wykonania prób ciśnieniowych (*Pre-Commissioning*).**.1** Procedury działań wstępnych

- czyszczenie, kontrola geometrii rurociągu
- napełnienie medium testowym
- wykonanie prób wytrzymałości i szczelności rurociągu podmorskiego wraz z odcinkiem lądowym
- wykonanie prób wytrzymałości i szczelności risera
- odwodnienie
- osuszenie.

.2 Dokumenty z prób ciśnieniowych:

- zapis przebiegu ciśnienia i temperatury podczas napełniania rurociągu medium testowym
- świadectwa wzorcowania aparatury pomiarowej
- obliczenie (jeżeli jest możliwe) zawartości powietrza w przestrzeni testowanej.
- zapis przebiegu ciśnienia i temperatury (medium testowego i otoczenia) podczas próby wytrzymałości i szczelności rurociągu.

2.6.2.3 Dokumentacja dla prób końcowych (*Commissioning*)**.1** Procedury

- napełniania Systemu czynnikiem transportowanym
- sprawdzania aparatury kontrolno-pomiarowej
- sprawdzania działania PSD i ESD w zakresie mającym zastosowanie do systemu rurociągowego.

.2 Zapisy

- wydatku i parametrów fizycznych czynnika podczas napełniania Systemu
- składu chemicznego czynnika.

.3 Instrukcja operacyjna Systemu (*Operation Manual*).**.4** Instrukcja obsługi technicznej Systemu (*Maintenance Manual*).**.5** Plan kontroli i obsług technicznych Systemu.

Pozycje .4 i .5 (mogą być w postaci tymczasowej) są wymagane dla wystawienia przez PRS świadectwa terminowego według 4.3.2 lub 4.3.3.

2.6.3 Świadectwa PRS

Po pomyślnym zakończeniu prób PRS może wystawić, jeżeli są spełnione odpowiednie warunki podane w rozdziale 4:

- Świadectwo zgodności systemu rurociągowego, według 4.2.2
- Świadectwo bezpieczeństwa systemu rurociągowego, według 4.2.3
- Tymczasowe Świadectwo systemu rurociągowego (terminowe), według 4.3.2
- Świadectwo systemu rurociągowego (stałe terminowe), według 4.3.3.

2.7 Etap nadzoru – Eksploatacja**2.7.1 Postanowienia ogólne**

2.7.1.1 Pełnienie przez PRS nadzoru na etapie eksploatacji Systemu jest warunkiem wystawienia świadectw terminowych, o których mowa wyżej.

2.7.1.2 Nadzór polega na uczestnictwie PRS w określonych przeglądach i próbach, wykonywanych w ramach systemu przeglądów opracowanego przez Operatora i akceptowanego przez PRS, oraz weryfikacji i akceptacji wyników tych przeglądów i prób.

2.7.2 Dokumentacja

2.7.2.1 Zapisy eksploatacyjne: wydatek oraz parametry fizyczne i chemiczne czynnika transportowanego na wejściu i wyjściu z Systemu.

2.7.2.2 Zapisy przeglądów Systemu.

2.7.2.3 Zapisy prac serwisowych, napraw i modyfikacji.

2.7.2.4 Zapisy uszkodzeń, sytuacji niebezpiecznych i nieprzewidzianych.

2.8 Etap nadzoru (opcjonalny) – Wycofanie z eksploatacji

2.8.1 Czasowe wyłączenie Systemu z eksploatacji

2.8.1.1 Czasowe wyłączenie Systemu z eksploatacji wykonuje się i dokumentuje w taki sposób, aby możliwe było przywrócenie do eksploatacji tego Systemu.

2.8.1.2 W skład dokumentacji przedstawionej PRS, związanej z czasowym wyłączeniem Systemu z eksploatacji, powinny wchodzić niżej wymienione dokumenty.

- Procedura wyłączenia Systemu z eksploatacji
- Procedura przeglądów, jeżeli przeglądy będą wymagane
- Protokół realizacji wyłączenia Systemu z eksploatacji
- Mapa rurociągu, mapa morska z naniesionym rurociągiem.

2.8.1.3 Świadectwo PRS

Na wniosek Operatora System może być wyłączony czasowo z eksploatacji, utrzymując jednocześnie ważność Świadectwa systemu rurociągowego. Wniosek Operatora powinien podawać przewidywany okres wyłączenia z eksploatacji i zawierać, jak załączniki, procedurę wyłączenia Systemu z eksploatacji i procedurę przeglądów podczas okresu wyłączenia i procedurę przywrócenia do eksploatacji.

Po przeprowadzeniu, jeżeli PRS uzna to za konieczne, przeglądu Systemu, w Świadectwie systemu rurociągowego zostaje dokonany zapis o przejściu Systemu w stan wyłączenia z eksploatacji.

Przywrócenie Systemu do eksploatacji następuje na wniosek Operatora, po przeprowadzeniu przeglądu jeżeli PRS uzna to za konieczne, w zakresie uzgodnionym z Operatorem.

2.8.2 Porzucenie rurociągu

2.8.2.1 Porzucenie rurociągu jest operacją nieodwracalną, po zakończeniu której nie zapewnia się zachowania sprawności technicznej obiektu jako rurociągu.

2.8.2.2 W skład dokumentacji przedstawionej PRS, związanej z porzuceniem rurociągu, powinny wchodzić niżej wymienione dokumenty.

- Procedura odłączenia rurociągu od Systemu.
- Procedura wykonania prac zapewniających spełnienie wymagań prawnych, bezpieczeństwo środowiska morskiego, bezpieczeństwo ruchu statków i działalności połowowej, bezpieczeństwo innych struktur podmorskich.
- Procedura przeglądów, jeżeli przeglądy będą wymagane
- Protokół realizacji wyłączenia Systemu z eksploatacji
- Mapa rurociągu, mapa morska z naniesionym porzuconym rurociągiem.

2.8.2.3 Świadectwo PRS

Na wniosek Operatora PRS może wystawić dla porzuconego rurociągu podmorskiego jednorazowe świadectwo zgodności, po sprawdzeniu spełnienia wymagań ujętych w rozdziale 3 Części V.

3 ŚWIADECTWA WYSTAWIANE PRZEZ PRS

3.1 Postanowienia ogólne

3.1.1 Polski Rejestr Statków wystawia, na podstawie uznanych pozytywnych wyników pełnionego nadzoru certyfikacyjnego, Świadectwa dla Systemu, jego części, półfabrykatów i materiałów. Nadzór certyfikacyjny PRS obejmuje, w ogólnym przypadku, rozpatrzenie dokumentacji konstrukcyjnej i materiałowej, nadzór nad produkcją oraz udział w próbach i badaniach.

3.1.2 Jeżeli PRS po wystawieniu świadectwa kończy swoje czynności związane z obiektem nadzoru, to w świadectwie podaje się tylko datę jego wystawienia.

3.1.3 Świadectwa, o których mowa w 3.1.2 potwierdzają, że System lub jego część, półfabrykat, materiał, spełniały w dniu wystawienia świadectwa określone wymagania, w szczególności wymagania ujęte w tym Załączniku.

3.1.4 Jeżeli PRS po wystawieniu świadectwa kontynuuje nadzór nad obiektem, to dane świadectwo może być wystawione jako terminowe. Świadectwo terminowe jest ważne od dnia wystawienia do podanej na świadectwie daty końcowej. Ważność świadectwa terminowego może być przedłużana po spełnieniu warunków, o których mowa w 3.3.

3.2 Przykłady świadectw

3.2.1 Świadectwa dla materiałów, półfabrykatów i elementów wyposażenia

Dla odebranych przez PRS materiałów i półfabrykatów wystawiane jest, według wymagań ujętych w Przepisach PRS klasyfikacji i budowy statków morskich, Część IX – Materiały i spawanie, Świadectwo odbioru zgodnie z PN-EN 1024. Tam, gdzie to ma zastosowanie, PRS wystawia Świadectwo uznania typu wyrobu.

Dla odebranych przez PRS elementów wyposażenia wystawiane są dokumenty według odpowiednich wymagań ujętych w rozdziale 5.3 Części VII Publikacji nr 105/P.

Warunki, na których może być akceptowane świadectwo producenta (certyfikat 3.1 wg ISO 10474 (EN10204:2004)) podano w 2.4.

3.2.2 Świadectwo zgodności systemu rurociągowego lub jego części

3.2.2.1 Wystawione przez PRS świadectwo zgodności potwierdza zgodność Systemu lub jego części z wymaganiami tej Publikacji i z zatwierdzoną dokumentacją techniczną. Świadectwa zgodności mogą potwierdzać również zgodność Systemu lub jego części z mającymi zastosowanie normami technicznymi i obowiązującymi na danym obszarze regulacjami prawnymi.

Świadectwo zgodności wystawione dla Systemu obejmuje, jeżeli nie postanowiono inaczej, rurociąg podmorski wraz z odcinkiem lądowym i riser. Granice stanowią zwykle zawór zwrotny (FSV) na platformie i zawór odcinający (SDV) na dopływie do obiektu odbierającego czynnik transportowany. Wspomniane zawory nie są objęte świadectwem zgodności.

3.2.3 Świadectwo bezpieczeństwa systemu rurociągowego

3.2.3.1 Świadectwo potwierdza uzyskanie zdolności Systemu do bezpiecznej eksploatacji, przy zachowaniu założonych parametrów pracy, pod warunkiem przestrzegania przez Operatora najlepszej praktyki eksploatacyjnej i właściwych procedur objętych systemem jakości.

3.2.3.2 Świadectwo bezpieczeństwa obejmuje, jeżeli nie postanowiono inaczej, rurociąg podmorski wraz z odcinkiem lądowym i riser. Granice stanowią zwykle: zawór zwrotny (FSV) na platformie i zawór odcinający (SDV) na dopływie do obiektu odbierającego czynnik transportowany; wspomniane zawory nie są objęte świadectwem bezpieczeństwa systemu rurociągowego.

3.2.3.3 Warunkiem wystawienia świadectwa bezpieczeństwa systemu rurociągowego jest stwierdzenie przez PRS: zgodności Systemu z normami technicznymi, odpowiedniego doboru materiałów, właściwej jakości wykonania Systemu, pozytywnego wyniku badań i prób, jak również potwierdzenie, że Operator dysponuje właściwymi, przyjętymi do wiadomości przez PRS, procedurami o których mowa w 3.2.3.1. Ponadto PRS sprawdza, czy bezpieczeństwo i sprawność współpracujących z Systemem instalacji na platformie i na lądzie zostały potwierdzone właściwym świadectwem PRS lub innej, uznanej instytucji.

3.2.4 Świadectwa z prób

Na wniosek i koszt Zlecającego PRS może wystawiać świadectwo (*Test Certificate*, Metryka PRS) z prób części Systemu lub prób urządzeń i systemów technologicznych przeznaczonych do budowy Systemu. Zlecający powinien zapewnić dostarczenie odpowiedniej dokumentacji technicznej, w tym programu prób zawierającego kryteria akceptacji.

3.3 Zasady wystawiania i utrzymywania ważności świadectw terminowych

3.3.1 Postanowienia ogólne

Świadectwo terminowe stałe wystawia się z zasady dla kompletnego systemu rurociągowego. Świadectwo potwierdza utrzymywanie zdolności Systemu do bezpiecznej eksploatacji w ustalonym okresie, po dniu wystawienia tego Świadectwa. Warunkiem wystawienia przez PRS Świadectwa jest:

- stwierdzenie przez PRS: zgodności Systemu z normami technicznymi, odpowiedniego doboru materiałów, właściwej jakości wykonania Systemu oraz pozytywnego wyniku badań i prób, potwierdzone uprzednio wystawionym Świadectwem zgodności dla systemu rurociągowego;
- stwierdzenie przez PRS uzyskania zdolności Systemu do bezpiecznej eksploatacji, potwierdzone uprzednio wystawionym Świadectwem bezpieczeństwa dla systemu rurociągowego;
- stwierdzenie przez PRS, że Operator wdrożył właściwe, zaakceptowane przez PRS procedury eksploatacyjne i procedury bezpieczeństwa, objęte uznanym systemem jakości;
- stwierdzenie przez PRS, że bezpieczeństwo i sprawność współpracujących z Systemem instalacji na platformie i na ładzie zostały potwierdzone właściwym terminowym świadectwem PRS lub innej, uznanej instytucji;
- podjęcie przez Polski Rejestr Statków, na zlecenie Operatora, nadzoru nad Systemem w eksploatacji.

3.3.2 Tymczasowe Świadectwo systemu rurociągowego

Jeżeli trwa wdrażanie lub akceptacja procedur eksploatacyjnych i procedur bezpieczeństwa, o których mowa w 3.3.1, bądź też istnieją inne przyczyny wykluczające wystawienie stałego Świadectwa terminowego, to PRS może wystawić Świadectwo terminowe tymczasowe. Świadectwo takie wystawia się w zasadzie tylko jednorazowo; nie podlega ono potwierdzaniu lub przedłużaniu. Z uzasadnionych przyczyn takie Świadectwo może być unieważnione przez PRS. W szczególnych przypadkach Świadectwo może być wystawione od nowa, z nowym terminem ważności.

3.3.3 Świadectwo systemu rurociągowego

Jeżeli spełnione są warunki o których mowa w 3.3.1, to PRS wystawia dla Systemu, w uzgodnieniu z Operatorem, stałe Świadectwo systemu rurociągowego. Świadectwo jest terminowe. Ważność Świadectwa może być przedłużana według zasad podanych w 3.3.4 do 3.3.6.

3.3.4 Okres trwania ważności Świadectwa systemu rurociągowego

3.3.4.1 Okres trwania ważności Świadectwa ustala się tylko na 5 lat od daty jego wydania przez PRS.

PRS może, w uzgodnieniu z Operatorem, ustalić inną długość okresu ważności Świadectwa, biorąc pod uwagę stan techniczny Systemu, w tym intensywność eksploatacji Systemu, czynniki hydro- i meteorologiczne, postępy korozji, zmiany charakterystyki czynnika etc.

3.3.4.2 W okresie trwania ważności Świadectwa mogą być ustalone terminy przeglądów PRS dla potwierdzenia ważności Świadectwa. Standardowo są to przeglądy coroczne. PRS może, w uzgodnieniu z Operatorem, ustalić inne okresy pomiędzy przeglądami.

3.3.4.3 Okres trwania ważności i terminy przeglądów PRS dla potwierdzenia ważności podaje się na Świadectwie.

3.3.5 Warunki utrzymania ważności Świadectwa systemu rurociągowego

3.3.5.1 Operator powinien utrzymywać System w należyтым stanie, zgodnym z wystawionymi świadectwami PRS.

3.3.5.2 Operator powinien zapewnić Polskiemu Rejestrowi Statków:

- informowanie o przebiegu eksploatacji Systemu, w tym informacje o stanach nieprzewidzianych, w tym awaryjnych;

- informowanie o zamierzonych i przeprowadzonych pracach pomiarowych konserwacyjnych i naprawczych Systemu oraz uzgadnianie na wniosek PRS, technicznej strony takich prac, wykonywanych przez Operatora i/lub stroną trzecią;
- możliwość przeprowadzenia przeglądów okresowych Systemu i/lub dostarczanie sprawozdań i innych materiałów z uzgodnionych przeglądów wykonywanych przez Operatora i/lub stroną trzecią.

3.3.5.3 Naprawy istotnych elementów Systemu i związane z Systemem korekcje podłoża na dnie morskim powinny być wykonywane w uzgodnieniu z PRS. Na wniosek PRS określone naprawy i korekcje powinny być wykonywane pod bezpośrednim lub pośrednim nadzorem Polskiego Rejestru Statków.

3.3.5.4 Operator powinien wykonywać terminowo zalecenia RC.

3.3.6 Zalecenia i informacje certyfikacyjne

3.3.6.1 Zalecenie RC

Zalecenie RC jest to komunikat z PRS do Operatora, związany z utrzymaniem ważności świadectwa systemu rurociągowego. Zalecenie RC wydawane jest w przypadku, gdy zdaniem PRS konieczne jest wykonanie przez Operatora określonych czynności technicznych i/lub organizacyjnych celem utrzymania bezpieczeństwa Systemu.

Wykonanie w podanym na Zaleceniu RC terminie czynności technicznych i/lub organizacyjnych, wymienionych w tym Zaleceniu, warunkuje utrzymanie ważności Świadectwa. Potwierdzenie wykonania wspomnianych czynności wymaga z reguły wykonania przeglądu przez PRS.

3.3.6.2 Informacja IO

Informacja IO jest to komunikat z PRS do Operatora, w sprawach technicznych i/lub organizacyjnych dotyczących systemu rurociągowego, nie warunkujący utrzymania ważności Świadectwa dla tego Systemu. Informacja IO ma charakter porady, która powinna być wzięta pod uwagę przez Operatora, przy czym PRS nie narzuca sposobu i terminu rozwiązania problemu, który jest przedmiotem informacji.

3.3.7 Przedłużanie i potwierdzanie ważności Świadectwa systemu rurociągowego

3.3.7.1 Przedłużenie ważności Świadectwa po upływie terminu jego ważności, na kolejny cykl certyfikacyjny, dokonywane jest przez PRS na podstawie przeglądu. Zakres przeglądu dla przedłużenia ważności Świadectwa ustala PRS w uzgodnieniu z Operatorem.

3.3.7.2 Potwierdzenie ważności Świadectwa według 3.3.4.2 dokonywane jest przez PRS na podstawie przeglądu. Zakres przeglądu dla potwierdzenia ważności Świadectwa ustala PRS w uzgodnieniu z Operatorem. Wspomniany zakres może być zapisany w Świadectwie.

3.3.8 Zawieszenie, utrata ważności i przywrócenie ważności Świadectwa systemu rurociągowego

W sprawach zawieszenia, utraty ważności i przywrócenia ważności Świadectwa PRS stosuje odpowiednio zasady podane w rozdziale 7 części I Publikacji nr 105/P.

Przyczyną zawieszenia ważności Świadectwa może być m.in. zawieszenie lub utrata ważności dokumentu, o którym mowa w 3.3.1, potwierdzającego bezpieczeństwo i sprawność współpracującej z Systemem instalacji na platformie lub na lądzie.

3.3.9 Świadectwo terminowe dla zespołu w Systemie rurociągowym

W szczególnym przypadku PRS może wystawić, na zasadach opisanych w 3.3, świadectwo terminowe dla określonego zespołu lub zespołów Systemu, przykładowo – dla zespołu risera albo/i zespołu sprężającego gaz.

3.3.10 Inne świadectwa terminowe

W szczególnie uzasadnionych przypadkach, np. dla elementu lub materiału, dla którego ustalone są ważne kryteria dla sposobu i/lub terminu jego przechowywania, PRS może wystawić dla takiego elementu lub materiału świadectwo terminowe.

4 OCENA RYZYKA

4.1 Postanowienia ogólne

4.1.1 Na potrzeby Zlecającego lub strony trzeciej PRS może wykonać ocenę ryzyka dla Systemu lub jego części. Ocena może być wykonana na każdym etapie realizacji rurociągu, jak również podczas eksploatacji i przed wycofaniem rurociągu z eksploatacji.

4.1.2 Mogą być użyte n.w. metody oceny ryzyka dla Systemu lub jego części:

- PHA – dla etapu założeń i projektowania,
- HAZID, HAZOP, FMEA, FMECA – dla etapu projektowania i dla następnych etapów,
- inne metody, jeżeli będzie to uzasadnione.

4.1.3 Powinny być rozpoznane wszystkie zagrożenia dla możliwych realnie scenariuszy zdarzeń niebezpiecznych i niepożądanych. Powinny być ocenione wynikające z nich konsekwencje. Zaleca się przypisywać zagrożenia do odpowiedniej kategorii, podobnie jak to przedstawiono w postaci ogólnej, w 5.5.

4.1.4 Ocena ryzyka może zawierać opinię lub ocenę niezawodności i integralności Systemu, o zakresie i charakterze odpowiednim dla danego stanu technicznego Systemu oraz etapu realizacji i życia tego Systemu.

4.2 Warunki wykonania przez PRS oceny ryzyka:

4.2.1 Zawarcie przez Zlecającego umowy z PRS na wykonanie oceny.

4.2.2 Przekazanie do PRS dokumentacji technicznej w zakresie odpowiednim dla danego etapu realizacji i życia rurociągu, zgodnie z wymaganiami ujętymi w rozdziale 2. Ilość egzemplarzy do uzgodnienia. W przypadku wykonywania przez PRS oceny dla części systemu zakres przekazanej dokumentacji powinien być w zasadzie taki sam, jak dla oceny Systemu.

W uzasadnionych przypadkach PRS może zgodzić się na zmniejszenie zakresu dokumentacji, jak również może wymagać od Zlecającego dodatkowej dokumentacji lub informacji pisemnej. Podstawą oceny jest zawsze dokumentacja w zakresie, w którym została przekazana przez Zlecającego do PRS.

4.2.3 Merytoryczna współpraca przy wykonywaniu oceny, polegająca na uczestnictwie przedstawiciela Zlecającego w organizowanych przez PRS sesjach dla oceny ryzyka i/lub integralności lub niezawodności, celem udzielania uzupełniających wyjaśnień.

4.3 Dokumenty końcowe przekazywane Zlecającemu

Dokumentem końcowym z wykonania oceny ryzyka i/lub niezawodności Systemu jest sprawozdanie zawierające:

- raporty z odbytych sesji oceny ryzyka i/lub niezawodności,
- informacje i zalecenia techniczne i/organizacyjne wynikające z oceny, jeżeli będą konieczne,
- wnioski końcowe.

Ponadto na wniosek Zlecającego PRS może przekazać (1 egz.) dokumentację, o której mowa w 4.2.2, oznakowaną jako podstawa wykonanej oceny, podpisaną i ostemplowaną.

4.4 Akceptacja przez PRS oceny ryzyka wykonanej przez Zlecającego lub stronę trzecią

PRS może akceptować ocenę ryzyka dla Systemu lub jego części, wykonaną przez Zlecającego lub stronę trzecią. Wykonawca oceny powinien:

- spełnić ogólne warunki, o których mowa w 4.1.2, 4.1.3,
- przedstawić do akceptacji PRS dokumentację według 4.2.2,
- Przedstawić do akceptacji PRS dokumenty końcowe z wykonania oceny ryzyka, według 4.3.

4.5 Rozpoznanie i kategoryzacja zagrożeń

W poniższych tabelach przedstawiono przykłady kategoryzacji zagrożeń. Tabele mogą być wykorzystane odpowiednio do oceny zagrożeń związanych z poszczególnymi scenariuszami zdarzeń niebezpiecznych i niepożądanych.

Tabl. 4.5.2 Kategorie rejonów lokalizacji Systemu	
Kategoria rejonu	Charakterystyka rejonu
1	W rejonie nie dochodzi często do działalności związanej z obecnością ludzi
2	Rejon, w którym riser i rurociąg podmorski znajdują się blisko platformy (obsługiwanej przez ludzi), jak również rejon, w którym dochodzi często do działalności związanej z obecnością ludzi. Obszar zajmowany przez rejon 2 powinien być ustalany na podstawie oceny ryzyka. Orientacyjnie – powinna być w nim zachowana odległość bezpieczeństwa, co najmniej 500 m od stanowiących zagrożenie elementów Systemu

Tabl. 4.5.3 Kategorie zagrożenia (na podstawie wstępnego oszacowania ryzyka jako kombinacji prawdopodobieństwa wystąpienia i dotkliwości skutków szkód)	
Kategoria zagrożenia	Charakterystyka zagrożenia
Niskie	Ryzyko odniesienia szkód w zakresie zdrowia, życia ludzkiego i środowiska przyrodniczego oraz poniesienia szkód ekonomicznych szacuje się jako niskie.
Średnie	Ryzyko odniesienia szkód w zakresie zdrowia, życia ludzkiego i środowiska przyrodniczego oraz poniesienia szkód ekonomicznych szacuje się jako średnie. Ryzyko poniesienia szkód ekonomicznych lub politycznych szacuje się jako wysokie
Wysokie	Ryzyko odniesienia szkód w zakresie zdrowia, życia ludzkiego i środowiska przyrodniczego szacuje się jako wysokie. Ryzyko poniesienia szkód ekonomicznych lub politycznych szacuje się jako wysokie lub bardzo wysokie.

Tabl. 4.5.4 Ogólna kategoria zagrożenia dla budowy i eksploatacji Systemu				
Etap realizacji lub eksploatacji	Czynnik kategorii A i C		Czynnik kategorii B, D i E	
	Lokalizacja Systemu		Lokalizacja Systemu	
	1	2	1	2
Budowa, instalowanie Systemu	Niskie	Średnie	Średnie	Średnie
Uruchamianie, próby	Niskie	Średnie	Wysokie	Wysokie
Eksploatacja	Niskie	Średnie ¹¹	Średnie ⁸	Wysokie
Wyłączenie z eksploatacji	Niskie	Niskie	Średnie	Wysokie

5 OCENA INTEGRALNOŚCI SYSTEMU

Ocena integralności Systemu dokonywana jest w ramach realizowania etapów nadzoru PRS, o których mowa w 2.6, 2.7 i 2.8. Podstawą oceny są wyniki przeglądów wykonywanych przez Inspektorów PRS oraz weryfikacja dostarczonej przez Operatora dokumentacji czynności pomiarowych konserwacyjnych i naprawczych wykonanych przez personel Operatora /lub uznaną firmę serwisową.

Przy ocenie integralności można posłużyć się schematem *Safety Evaluation of Pipelines*, zamieszczonym w ISO 13623, Annex A.

¹¹ Riser w czasie normalnej eksploatacji może być traktowany jako element Systemu zaliczony do kategorii „Wysokie”.

CZĘŚĆ II – WYMAGANIA BEZPIECZEŃSTWA I ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

1 WSTĘP	396
2 USTALANIE CELÓW	396
2.1 Przykładowe cele w obszarze bezpieczeństwa ludzi i infrastruktury	396
2.2 Przykładowe cele w obszarze ochrony środowiska	396
2.3 Przykładowe cele w obszarze wydajności i niezawodności	396
2.4 Przykładowe cele w obszarze kosztów	396
2.5 Ocena ryzyka i niezawodności Systemu.....	396
2.6 Zapewnienie jakości	396
3 FORMUŁOWANIE ZAŁOŻEŃ PROJEKTOWYCH	397
3.1 Postanowienia ogólne	397
3.2 Zagadnienia podstawowe	397
3.3 Lokalizacja Systemu, warunki geologiczne.....	397
3.4 Warunki i dane środowiskowe	399
3.5 Zabezpieczenie przed korozją	399
3.6 Zabezpieczenie Systemu przed nadmiernym wzrostem ciśnienia wewnętrznego	400

1 WSTĘP

Część II Załącznika zawiera:

- wskazania dla ustalenia celów w zakresie bezpieczeństwa, ochrony środowiska, wydajności i niezawodności,
- wymagania dotyczące oceny ryzyka
- wymagania dotyczące zapewnienia jakości
- omówienie podstawowych zagadnień i czynności związanych z tworzeniem założeń projektowych.

2 USTALANIE CELÓW

Podczas formułowania założeń projektowych powinny być ustalone cele w obszarze bezpieczeństwa, ochrony środowiska, wydajności i niezawodności Systemu, kosztów etc., odniesione do danej konkretnej lokalizacji i przeznaczenia Systemu.

2.1 Przykładowe cele w obszarze bezpieczeństwa ludzi i infrastruktury

- w okresie budowy Systemu nie powinny wystąpić żadne poważne wypadki,
- metoda budowy powinna zapewnić utrzymanie w rurach naprężeń, występujących podczas układania rurociągu, w granicach dopuszczalnych,
- System nie wprowadzi utrudnienia dostępu jednostek pływających do określonego portu.

2.2 Przykładowe cele w obszarze ochrony środowiska

- wpływ budowy i eksploatacji Systemu na środowisko morskie powinien być zmniejszony w takim stopniu, jak to jest racjonalnie możliwe (ALARP),
- podczas eksploatacji Systemu i wycofania Systemu z eksploatacji nie dopuszcza się wycieków medium do gruntu, morza lub atmosfery,
- System nie będzie stanowił utrudnienia dla połowów ryb

2.3 Przykładowe cele w obszarze wydajności i niezawodności

- System zachowa założoną wydajność transportową w okresie 20 lat,
- Prawdopodobieństwo zaistnienia w ciągu 20 lat niezdatności Systemu nie przekroczy 10^{-4} na rok,
- System (lub jego określona część) nie będzie wymagać prac konserwacyjnych podwodnych w okresie...,

2.4 Przykładowe cele w obszarze kosztów

- instalowanie rurociągu odbędzie się za pomocą własnych środków technicznych Inwestora
- rurociąg podmorski nie będzie wymagać prac konserwacyjnych przez cały okres eksploatacji
- przeglądy elementów Systemu w eksploatacji będą skutecznie dokonywane środkami innymi niż nurek.

2.5 Ocena ryzyka i niezawodności Systemu

Na etapie założeń powinna być wykonana wstępna ocena ryzyka i niezawodności Systemu. Zaleca się przedstawienie oceny do wiadomości PRS. Ocena może być wykonana przez PRS na zasadach podanych w rozdziale 4 Części I.

2.6 Zapewnienie jakości

Zaleca się wykonanie planu jakości dla etapu wykonywania założeń projektowych. Plan powinien określać odpowiedzialność osób i zespołów odpowiedzialnych za wykonanie, opiniowanie uzgadnianie, sprawdzanie, wydawanie i kontrolowanie dokumentów oraz wysyłanie ich do akceptacji.

3 FORMUŁOWANIE ZAŁOŻEŃ PROJEKTOWYCH

3.1 Postanowienia ogólne

3.1.1 W rozdziale 3 podaje się zasady tworzenia założeń projektowych i wylicza, w 3.2, podstawowe zagadnienia które powinny być rozważone przez Projektanta. Pewne zagadnienia i związane z nimi wymagane czynności, omawiane są szerzej w 3.3 do 3.6. Szczegółowe wymagania techniczne, przydatne podczas tworzenia założeń, zawarte są w Części III i przywołanych tam normach i publikacjach, wymienionych w 1.7 Części I.

3.1.2 Przedstawione przez Zlecającego rozwiązania projektowe techniczne i organizacyjne, mające związek z zagadnieniami, o których mowa w 3.2, 3.5, 3.6, jak również raporty i dane środowiskowe o których mowa w 3.3 i 3.4 podlegają, nie później niż na etapie projektowania (patrz rozdział 2 Części I), rozważeniu i akceptacji PRS.

3.2 Zagadnienia podstawowe

- cele w obszarach bezpieczeństwa i ochrony środowiska
- lokalizacja Systemu, warunki w miejscach dopływu i odbioru czynnika
- przeszkody na drodze rurociągu, inne instalacje
- planowane daty pośrednie i końcowe realizacji Systemu
- planowana data wycofania Systemu z eksploatacji
- dokładne dane czynnika transportowanego, z uwzględnieniem zmian, jakie mogą zajść w przyszłości
- obecność piasku lub innych cząstek stałych w czynniku transportowanym
- wydajność transportowa Systemu
- zapewnienie ciągłości przepływu czynnika
- zabezpieczenie Systemu przed nadmiernym wzrostem ciśnienia czynnika
- odporność rurociągu podmorskiego na ciśnienie zewnętrzne
- zapewnienie nieprzekroczenia naprężeń i odkształceń dopuszczalnych podczas instalowania rurociągu i risera.
- trwałość i integralność risera elastycznego i innych elementów
- przeszkody wewnętrzne w rurociągu podmorskim, wymagania dla zaworów, kolan i innej armatury
- wykorzystanie tłoka czyszczącego i/lub pomiarowego (jeżeli mają zastosowanie)
- wymagania geometryczne dla rurociągu podlegającym czyszczeniu i/lub inspekcji tłokiem
- zakładany zakres monitoringu i inspekcji Systemu w eksploatacji
- działania stron trzecich, mające wpływ na integralność Systemu
- wymagania ekologiczne dla wycofania Systemu z eksploatacji.

3.3 Lokalizacja Systemu, warunki geologiczne

3.3.1 Trasa rurociągu

Trasa rurociągu powinna być wybrana tak, aby zapewnione było największe bezpieczeństwo pracowników i osób postronnych, właściwa ochrona środowiska i najmniejsze prawdopodobieństwo zniszczenia lub uszkodzenia rurociągu, jak również wyrządzenia szkód stronom trzecim.

Powinny być przeanalizowane co najmniej czynniki wymienione w 3.3.1.1 do 3.3.1.5.

3.3.1.1 Otaczające środowisko

- wrażliwość środowiska na szkody ekologiczne
- obszary chronione

3.3.1.2 Topografia dna morskiego

- stabilność dna
- nierówności i niejednorodność dna
- osiadanie
- czynniki sejsmiczne

3.3.1.3 Istniejące instalacje i struktury

- instalacje wydobywcze czynne i opuszczone
- istniejące rurociągi i kable
- budowle i struktury chroniące brzeg

3.3.1.4 Działania stron trzecich

- ruch statków
- połowy
- rejony zrzutów
- rejony aktywności jednostek Marynarki Wojennej

3.3.1.5 Warunki w rejonie wyjścia rurociągu na ląd

- lokalne uwarunkowania prawne
- gęstość zaludnienia
- lokalizacja osiedli mieszkalnych i infrastruktury komunalnej
- możliwe i przewidywane w przyszłości prace w pobliżu rurociągu
- ograniczenia czasu realizacji budowy Systemu w rejonie wyjścia na ląd.

3.3.2 Przegląd trasy

3.3.2.1 Należy wykonać i udokumentować przegląd trasy rurociągu. Szerokość pasa podlegającego przeglądowi, dokładność prowadzenia przeglądu, ilość i szczegółowość zebranych informacji powinny zapewnić późniejsze bezpieczne instalowanie rurociągu i bezpieczną eksploatację Systemu.

3.3.2.2 Dokładność przeglądu powinna być dostosowana do miejscowych warunków. Powinna być podwyższona w miejscach, gdzie występują lub mogą w przyszłości wystąpić kolizje i inne czynniki utrudniające instalowanie rurociągu.

3.3.2.3 Powinny być ustalone pozycje przeszkód takich jak wraki, głazy, jamy.

3.3.2.4 W ramach przeglądu trasy powinny być zidentyfikowane miejscowe właściwości topografii dna, które wpływają lub mogą wpłynąć na instalowanie, stabilność i wytrzymałość rurociągu, takie jak:

- przeszkody, które będą musiały być usunięte lub wyrównane przed rozpoczęciem instalowania rurociągu, w tym skały, głazy, kamienie, duże zwały gliny oraz istotne inne nierówności podłoża
- właściwości topografii dna wskazujące na potencjalną możliwość niestabilności gruntu, takie jak pochyłości, fale podłoża, doliny, jamy, rejony dna podlegające erozji lub nanoszeniu osadów wskutek działania prądów morskich.

3.3.2.5 Wyniki przeglądu należy przedstawić na mapie. W szczególności na mapie powinny być przedstawione miejsca, o których mowa w 3.3.2.3 i 3.3.2.4.

3.3.3 Właściwości geotechniczne dna morskiego

3.3.3.1 Zasadnicze parametry gruntu, istotne dla oceny możliwości obciążenia go rurociągiem, to charakterystyki wytrzymałości na ścinanie i charakterystyki odkształcania. Parametry te powinny być ustalane na podstawie badań laboratoryjnych lub/i badań miejscowych.

3.3.3.2 Właściwości geotechniczne dna mogą być ustalane na podstawie dostępnej informacji geologicznej, jak również badań sejsmicznych, wierceń i badań próbek, rozpoznania topograficznego. Jako uzupełnienie można traktować obserwacje wizualne i testy specjalne.

3.3.3.3 Właściwości geotechniczne dna, niezbędne dla oceny skutków jego obciążenia rurociągiem, powinny być określone także dla warstw podpowierzchniowych. Dotyczy to również całego rejonu przyległego do rurociągu, jeżeli zachodzi podejrzenie małej stabilności tych warstw.

3.3.3.4 Dodatkowe badania mogą być wymagane dla rejonów o których mowa w 3.3.2.5, jak również dla miejsc w których przewiduje się trudności przy wykonaniu wykopu i/lub przykrywaniu rurociągu lub przy przekroczeniu trasy innego rurociągu albo kabla oraz dla miejsc w których jest możliwe uwodnienie gruntu na skutek działania powtarzalnych obciążeń.

3.4 Warunki i dane środowiskowe

3.4.1 Zjawiska występujące w środowisku naturalnym

3.4.1.1 Powinien być rozważony wpływ wymienionych niżej zjawisk i parametrów, które mogłyby powodować pogorszenie niezawodności i bezpieczeństwa, jak również utrudniać lub uniemożliwiać właściwe działanie Systemu:

- wiatr
- fale
- prądy morskie
- lód, oblodzenie
- temperatury wody i powietrza
- zjawiska sejsmiczne (jeżeli występują)
- właściwości fizykochemiczne wody
- zmiany właściwości fizycznych dna morskiego
- porastanie podwodnych części Systemu.

3.4.1.2 Dla oceny wpływu zjawisk występujących w środowisku naturalnym rurociąg może być podzielony na odcinki, charakteryzujące się odmiennymi właściwościami, takimi jak głębokość wody, topografia dna, temperatury wody i inne.

3.4.2 Zbieranie i wykorzystanie danych środowiskowych

Warunki środowiskowe powinny być scharakteryzowane dokładnie przez zbiór danych dla tego obszaru, na którym System ma być budowany. Zbiór danych powinien być przedstawiony przez uznanego specjalistę/specjalistów.

Zmienne parametry charakterystyczne środowiska powinny być opisane w oparciu o dane statystyczne z obserwacji wieloletnich. Jeżeli takie dane są niekompletne, można dopuścić korzystanie, w sposób konserwatywny, z danych statystycznych dla akwenów bliskich i podobnych.

3.5 Zabezpieczenie przed korozją

3.5.1 Zabezpieczenie przed korozją podczas budowy rurociągu

Należy przygotować program zapewnienia ochrony antykorozyjnej powierzchni rur podczas składowania, transportu, prefabrykacji, montażu, instalowania oraz prób ciśnieniowych i zdawczo/odbiorczych. Szczególną uwagę należy zwrócić na czas trwania kontaktu powierzchni rur z wodą morską i wilgotnym powietrzem. Należy rozważyć użycie inhibitorów lub innych środków ochrony antykorozyjnej.

3.5.2 Zabezpieczenie stałe zewnętrznej powierzchni rurociągu

3.5.2.1 Należy przeanalizować warunki środowiskowe panujące na całej rasie rurociągu pod kątem zagrożenia korozją. W projekcie ochrony antykorozyjnej należy uwzględnić takie właściwości środowiska, jak:

- maksymalna i przeciętna temperatura wody na trasie rurociągu
- zasolenie wody
- zawartość tlenu w wodzie
- pH wody
- oporność elektryczna wody i osadów dennych
- prądy wodne
- aktywność biologiczna w wodzie
- sposób ułożenia rurociągu – na powierzchni, zakopany w rowie, przykryty etc
- wpływ systemów ochrony antykorozyjnej, istniejących i pracujących w pobliżu projektowanego rurociągu.

3.5.3 Zabezpieczenie stałe wewnętrznej powierzchni rurociągu

Celem wyboru odpowiedniego środka/systemu ochrony przed korozją należy rozpoznać i ustalić następujące warunki i parametry:

- maksymalna i przeciętna temperatura wody na trasie rurociągu
- prędkość przepływu czynnika
- skład chemiczny czynnika (początkowy i przewidywany w okresie eksploatacji), ze szczególnym uwzględnieniem składników przyspieszających korozję, takich jak siarkowodór, dwutlenek węgla, woda, sole, szczątkowy tlen i chlorowce w wodzie morskiej.
- dodatki chemiczne do czynnika, np. czyszczące
- możliwość zaistnienia erozji
- możliwości inspekcji wewnętrznej powierzchni rurociągu, możliwość pomiarów grubości ścianki rury.

3.6 Zabezpieczenie Systemu przed nadmiernym wzrostem ciśnienia wewnętrznego

Jeżeli instalacja nadawcza może podać do rurociągu czynnik o ciśnieniu, wliczając w to efekt dynamiczny szybkiego zamknięcia przepływu, wyższym niż ciśnienie obliczeniowe wewnętrzne, to System rurociągowy powinien być wyposażony w działający automatycznie system, zabezpieczający przed nadmiernym wzrostem ciśnienia. System zabezpieczający powinien w zasadzie składać się z układu regulacji ciśnienia i układu bezpieczeństwa - zapobiegającego nadmiernemu wzrostowi ciśnienia.

Układ regulacji (np. sterowanie sprężarką lub pompami, zawór regulacyjny) powinien zapewniać, przy ustalonych warunkach przepływu czynnika, że ciśnienie wewnętrzne w żadnym punkcie Systemu rurociągowego nie przekroczy maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego (MAOP).

Układ bezpieczeństwa (realizujący środkami niezależnymi od układu regulacji co najmniej odcięcie dopływu czynnika) powinien zapewniać, że ciśnienie incydentalne (patrz definicje), nie przekroczy w żadnym punkcie Systemu, wartości równej MAOP x 1,1.

CZĘŚĆ III – PROJEKTOWANIE SYSTEMU

1	POSTANOWIENIA OGÓLNE	402
1.1	Wymagania podstawowe	402
1.2	Zastosowanie norm, postępowanie alternatywne	402
1.3	Projektowanie wstępne	402
1.4	Plan jakości	403
1.5	Raport z projektowania	403
1.6	Zakres i termin przekazania dokumentacji do akceptacji PRS	403
2	DOBÓR MATERIAŁÓW	403
2.1	Wymagania ogólne	403
2.2	Rury stalowe	403
2.3	Rury elastyczne na risery	404
2.4	Wyposażenie rurociągu	405
2.5	Powłoki antykorozyjne	405
3	OBCIĄŻENIA I WYTRZYMAŁOŚĆ RUROCIĄGU	406
3.1	Postanowienia ogólne	406
3.2	Ustalenie obciążeń konstrukcji	406
3.3	Obliczenia wytrzymałościowe rurociągu podmorskiego	408
4	ZESPÓŁ RISERA	424
4.1	Informacje ogólne	424
4.2	Wymagania ogólne dla riserów	424
4.3	Risery elastyczne	425
4.4	Risery stalowe (SCR)	427
5	WYPOSAŻENIE, INSTALACJE OSŁONOWE	429
6	SYSTEMY I URZĄDZENIA ZABEZPIEZAJĄCE	429
7	OCHRONA PRZED KOROZJĄ	429
7.1	Normy	429
7.2	Środki ochrony przed korozją	429
7.3	Naddatki korozyjne	429
7.4	Wymagania dodatkowe dla odcinka wyjściowego rurociągu podmorskiego	429
8	ZAPEWNIENIE STABILNOŚCI I NIENARUSZALNOŚCI RUROCIĄGU NA DNIE MORSKIM	430
8.1	Wymagania ogólne	430
8.2	Struktury i technologie wspomagające zapewnienie stabilności rurociągu	430
9	OCENA RYZYKA I NIEZAWODNOŚCI SYSTEMU	432

1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1 Wymagania podstawowe

System powinien być zaprojektowany zgodnie z wymaganiami PRS ujętymi w niniejszej Części III Załącznika, a ponadto:

- zgodnie z mającymi zastosowanie wymaganiami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze morskim i lądowym
- normą międzynarodową ISO 13623.

1.2 Zastosowanie norm, postępowanie alternatywne

Zamiast normy ISO 13623 mogą być zastosowane inne odpowiednie normy lub dokumenty normatywne należące do zbiorów ujętych w Części I, punkt 1.7. Wybór takiego zbioru przez Projektanta albo Zamawiającego projekt powinien podlegać opiniowaniu PRS. Dopuszcza się użycie innych, niż podano wyżej, dokumentów normatywnych, po akceptacji PRS.

W zasadzie przy projektowaniu należy korzystać z jednego zbioru dokumentów normatywnych¹² – np. z norm ISO lub alternatywnie ASME albo API. Wykorzystanie w jednym projekcie zasadniczych norm lub innych dokumentów normatywnych pochodzących z różnych zbiorów, w tym również publikacji wymieniających w Części I punkt 1.8 i 1.10, powinien podlegać weryfikacji i opiniowaniu PRS.

Może być dopuszczone, jako uzasadnione w określonych warunkach, postępowanie alternatywne zapewniające poziom bezpieczeństwa nie mniejszy niż wynikający z zastosowania wspomnianych wyżej norm, projektowanie według rozpatrzonego przez PRS i uznanego standardu dostawcy/ wykonawcy Systemu.

1.3 Projektowanie wstępne

Zaleca się, aby w już w ramach projektu wstępnego dokonane były początkowe ustalenia, oceny i analizy – jak niżej.

- .1 Wybór trasy rurociągu.
- .2 Analiza stabilności rurociągu ułożonego na dnie morskim, w tym:
 - analiza profilu batymetrycznego
 - ocena stabilności i nośności górnych warstw gruntu na dnie
 - ocena działających na rurociąg poziomych sił od gruntu, w tym sił tarcia
 - ocena sił hydrodynamicznych działających na rurociąg, w szczególności na odcinki zawieszane lub punktowo podparte
 - wybór środków zapewniających ochronę i stabilność rurociągu ułożonego na dnie.
- .3 Analiza zapewnienia wydajności transportowej Systemu.
- .4 Ustalenie średnicy wewnętrznej rurociągu.
- .5 Analiza termiczno-hydrauliczna przepływu.
- .6 Wybór materiałów konstrukcyjnych rurociągu i risera.
- .7 Ocena sił hydrodynamicznych działających na riser.
- .8 Ustalenie maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego (MAOP).
- .9 Ocena odporności korozyjnej wewnętrznej rurociągu.
- .10 Koncepcja zewnętrznej ochrony przed korozją.
- .11 Wybór metod instalowania i montażu rurociągu i risera.
- .12 Wybór metody realizacji odcinka wyjściowego rurociągu.
- .13 Wstępna analiza ryzyka lub aktualizacja analizy wykonanej w ramach założeń projektowych.

¹² Należy zwrócić uwagę n.in. na odmienne definicje ciśnień czynnika, użyte w różnych normach i publikacjach, jak również na to, że wartości współczynników projektowych/bezpieczeństwa, używane przy stosowaniu w obliczeniach metody stanów granicznych, z zasady są inne, niż przy stosowaniu metody naprężeń dopuszczalnych. W związku z powyższym użycie danych lub wyniku obliczenia według jednej normy jako wartości wyjściowej lub do porównania z wynikami obliczeń wykonanych według innej normy, może nieraz prowadzić do błędnych wniosków.

1.4 Plan jakości

Zaleca się wykonanie planu jakości dla projektowania. Plan powinien przedstawiać strukturę zespołu/zespołów projektujących, zawierać harmonogram projektowania i wysyłania dokumentów do akceptacji. Plan powinien określać odpowiedzialność zespołów projektujących i osób za projektowanie, uzgadnianie, sprawdzanie, wydawanie i kontrolowanie dokumentów.

1.5 Raport z projektowania

Od początku wykonywania dalszych (niż projektowanie wstępne) etapów projektowania należy prowadzić i uaktualniać raport z projektowania, identyfikujący wszystkie dokumenty ujęte w 2.3.2 Części I, podający wszystkie podstawowe dane Systemu, wyniki obliczeń, wnioski i zalecenia. W raporcie lub w przywołanych w raporcie dokumentach powinny być ujmowane wyniki ustaleń, ocen i analiz, o których mowa w 1.3.

W raporcie powinny być zebrane, w postaci zwartej, informacje podstawowe, takie jak:

- skład chemiczny i właściwości fizyczne transportowanego czynnika
- wydajność transportowa Systemu
- normalne ciśnienia i temperatury robocze
- ciśnienie obliczeniowe wewnętrzne
- maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (MAOP)
- środowiskowe warunki eksploatacji
- ciśnienia próbne Systemu
- ciśnienie próbne rur w wytwórni
- maksymalne, dopuszczalne w procesie prefabrykacji i instalowania rurociągu, plastyczne odkształcenia rury – jednorazowe i sumaryczne.

1.6 Zakres i termin przekazania dokumentacji do akceptacji PRS

Zakres i termin przekazania dokumentacji podaje się w 2.3.2 Części I. PRS może uzgodnić z Operatorem harmonogram przekazywania dokumentacji.

2 DOBÓR MATERIAŁÓW

2.1 Wymagania ogólne

2.1.1 Materiały, półprodukty i wyposażenie powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm lub innych dokumentów normatywnych ujętych w 1.7 Części I. Przykłady norm przydatnych dla poszczególnych zastosowań podaje się w 2.2 do 2.4.

2.1.2 Zastosowane materiały powinny zapewniać integralność Systemu transportującego węglowodory o danym składzie chemicznym, temperaturze i ciśnieniu, przy przewidywanych obciążeniach. Przy wyborze materiału należy wziąć pod uwagę:

- właściwości mechaniczne materiału
- właściwości, temperaturę rozkład ciśnień czynnika transportowanego
- odporność na korozję w przewidywanych warunkach
- warunki środowiskowe
- metody i procedury instalowania
- spawalność
- wytrzymałość zmęczeniową
- odporność na pękanie i propagację pęknięć.

2.2 Rury stalowe

2.2.1 Normy ISO

Specyfikacje materiału, wymiarów geometrycznych, i procesów produkcji rur stalowych zawarte są w ISO 3183 (:2012), w tym:

- wymagania dla rur (PSL2) dla systemów rurociągów podmorskich – ISO 3183 Annex J.
- wymagania dla rur (PSL2) odpornych na propagację pęknięć plastycznych – ISO 3183 Annex G

- wymagania dla rur (PSL2) na rurociągi dla czynników o charakterze kwaśnym (sour service) – ISO 3183 Annex H.

2.2.2 Normy API

Specyfikacje materiału, wymiarów geometrycznych, i procesów produkcji rur stalowych zawarte są w API SPEC 5L, w tym:

- wymagania dla rur odpornych na pęknięcia – API SPEC 5L Appendix F/SR5
- dodatkowe wymagania dla rur odpornych na pęknięcia – API SPEC 5L Appendix F/SR19.

2.2.3 Specyfikacje materiałowe ASTM

Numery specyfikacji ASTM dla materiałów na rury stalowe do budowy rurociągów podmorskich można znaleźć w rozdziale MATERIALS norm ASME B31.4 i ASME B31.8.

2.2.4 Spawalność, informacje ogólne

2.2.4.1 Równoważnik węglowy

Równoważnik węglowy CE, ustalany jest na podstawie wyników analizy wytopowej, celem określenia spawalności rur ze stali węglowej lub węglowo-manganowej, według wzoru 2.2.3.1

$$CE = \%C + \%Mn/6 + (\%Cr + \%Mo + \%V)/5 + (\%Cu + \%Ni)/15 \quad (2.2.4.1)$$

Jeżeli maksymalna wartość CE nie jest określona w normie na dany materiał, to zwykle przyjmuje się (ISO 13623), że nie powinna ona przekroczyć 0,45 dla stali o wartości SMYS nie przekraczającej 360 MPa i nie powinna przekroczyć 0,48 dla SMYS ponad 360 MPa.

Jeżeli norma materiałowa określa maksymalną wartość CE, to należy do konstrukcji spawanych kwalifikować materiał spełniający zarówno kryterium z normy materiałowej, jak i kryterium podane wyżej w 2.2.4.1.

2.2.4.2 Wskaźnik podatności materiału na pęknięcia wodorowe (*cold cracking*)

Dla porównania podatności różnych gatunków stali na spawalnicze pęknięcia wodorowe można wykorzystać wskaźnik podatności PE, wyliczany według wzoru 2.2.4.2.

$$PE = \%C + \%Si/30 + (\%Cr + \%Mn + \%Cu)/20 + \%Ni/60 + \%Mo/15 + \%V/10 \quad (2.2.4.2)$$

Wartość wskaźnika PE powinna być ograniczona, w szczególności dla materiałów na rurociągi transportujące czynnik o charakterze kwaśnym.

2.2.5 Wymagania inne

Wymagania określające kryteria i sposób wykonania próby udarności dla materiałów na rurociągi przewodzące czynnik kategorii C, D i E wg Tabl. 4.5.4 w Części I ujęte są w ISO 13623 - 8.1.6 i 8.1.7.

Wymagania dla materiału rurociągów układanych metodami, przy których występują odkształcenia plastyczne rur – patrz np. DNV-OS-F101 – Submarine Pipeline Systems, Sec. 10. E 100.

2.3 Rury elastyczne

Wymagania dotyczące rur i rurociągów elastycznych zawarte są m.in. w niżej wymienionych normach.

- ISO 13628-2, ISO 13628-10
- PN-EN ISO 13628-10
- API SPEC 17J, API SPEC 17K (merytorycznie zgodna z ISO 13628-10).

2.4 Wyposażenie rurociągowo

2.4.1 Wymaganie ogólne

2.4.1.1 Stalowe elementy wyposażenia rurociągowego, takie jak: kołnierze, kolana, zawory, trójniki, złącza rurowe powinny spełniać co najmniej takie same wymagania wytrzymałościowe, użytkowe i środowiskowe, jakie ustalono dla rurociągu na którym będą zamontowane.

2.4.1.2 Materiały elementów wyposażenia rurociągowego powinny być kompatybilne z materiałem rur pod względem wytrzymałościowym, korozyjnym i spawalniczym. Średnica wewnętrzna elementów powinna być równa średnicy wewnętrznej rury. ASME B31.8. Appendix I ustala sposób spawania elementów wyposażenia rurociągowego, gdy istnieje różnica grubości ścianki lub właściwości mechanicznych materiałów.

2.4.2 Kołnierze

Specyfikacje materiału i wymiarów geometrycznych kołnierzy zawarte są m.in. w API SPEC 17D i ASME B16.5.

2.4.3 Wymiary przyłączy

Typowe materiały i wymiary geometryczne podane są m.in. w API SPEC 17D, ASME B16.9, ASME B16.11 i ASME B16.25.

2.4.4 Uszczelnienia, materiały uszczelniające

Typowe materiały i wymiary geometryczne podane są m.in. w API SPEC 6A i ASME B16.20.

2.4.5 Śruby, sworznie

Typowe materiały i wymiary geometryczne podane są m.in. w API SPEC 17D i ASME B16.5.

2.4.6 Zawory

Typowe materiały i wymiary geometryczne podane są m.in. w ISO 14313, API STD 600, API SPEC 6D, ASME B16.10 i ASME B16.34.

Specyfikację zaworów do zastosowań podwodnych zawierają API SPEC 6DSS i ISO 14723.

2.4.7 Wyposażenie rurociągowo risera elastycznego

Wyposażenie może obejmować m.in. łączniki i ograniczniki przegięcia. Patrz API RP 17B rozdział 4, API SPEC 17J, API SPEC 17K.

2.4.8 Konstrukcje wsporcze i mocujące

2.4.8.1 Konstrukcje wsporcze i mocujące powinny odpowiadać postanowieniom API RP2A-WSD i ASME B31.4.

2.4.8.2 Elementy podtrzymujące, ustalające, kotwiczące etc powinny być wykonane zgodnie z ASME B31.4 (dla rurociągów transportujących czynniki ciekłe) albo z ASME B31.8 (dla gazociągów).

2.4.8.3 Nie dopuszcza się spawania elementów podtrzymujących, ustalających, kotwiczących etc bezpośrednio do rury tworzącej rurociąg. Wyjątkiem są obejmy, które całkowicie obejmują rurę i są przymocowane pełnym spawem obwodowym.

2.5 Powłoki antykorozyjne

Powłoki i pokrycia antykorozyjne nakładane przez producenta rur, jak również nakładane przez instalatora rurociągu (*field joint coating*), powinny być dobrane biorąc pod uwagę:

- właściwości antykorozyjne powłoki
- trwałość w zakresie przewidywanych temperatur
- właściwości adhezyjne i wpływ ochrony katodowej na te właściwości
- właściwości mechaniczne powłoki
- odporność na uderzenia

- odporność na działanie wody morskiej
- odporność na działanie czynników chemicznych, biologicznych i mikrobiologicznych
- starzenie się powłoki, kruchość i pękanie
- nasiąkanie wodą
- oporność elektryczna powłoki
- kompatybilność z systemem ochrony katodowej
- zmianę właściwości powłoki z upływem czasu
- miejscowe wymagania prawne, obowiązujące na danym obszarze morskim.

3 OBCIĄŻENIA I WYTRZYMAŁOŚĆ

3.1 Postanowienia ogólne

3.1.1 Metody obliczeniowe

W rozdziale 3 podaje się podstawowe wymagania, dotyczące projektowania i obliczeń wytrzymałości rurociągu przy zastosowaniu metody naprężeń dopuszczalnych.

Mogą być również zastosowane inne metody/formaty obliczeń opisane w normach lub innych dokumentach normatywnych ujętych w 1.7 Części I, w szczególności metoda stanów granicznych (zaleca się korzystanie z API RP 1111, Sept. 2015), która, przy wysokich ciśnieniach czynnika oraz dużych średnicach i długościach rurociągu, może zapewnić znaczną oszczędność stali.

Część wymagań ujętych w Rozdziale 3 ma zastosowanie również do oceny wytrzymałości riserów, w szczególności riserów stalowych typu swobodnego. Pozostałe wymagania dotyczące riserów są zawarte w Rozdziale 4.

3.1.2 Identyfikacja wzorów, współczynników, danych

Pochodzenie każdego wzoru obliczeniowego, współczynnika i danych technicznych użytych w obliczeniach przez Projektanta powinno być jednoznacznie zidentyfikowane w dokumentacji projektowej.

3.1.3 Programy komputerowe

Każdy program komputerowy użyty do analiz i obliczeń rurociągu powinien umożliwiać właściwe zamodelowanie obiektu, oraz obliczenie i przedstawienie efektów obciążeń i kombinacji obciążeń w postaci naprężeń i odkształceń. Niezawodność i dokładność programu powinna być sprawdzona i potwierdzona. Program powinien prezentować wyniki w sposób umożliwiający identyfikację przyjętych obciążeń i wynikających z nich naprężeń w istotnych punktach obiektu.

3.2 Ustalenie obciążeń konstrukcji

3.2.1 Obciążenia w procesie budowy

3.2.1.1 Charakterystyczne obciążenia w procesie budowy

W procesie budowy rurociągu może dochodzić obciążeń wywołanych przez zginanie rur, co powoduje powstanie odkształceń sprężystych i plastycznych. W szczególności dotyczy to zabiegów stosowanych podczas prefabrykacji i instalowania odcinków rurociągu nawiniętych na bębnie. Odkształcenia plastyczne rur mogą zachodzić podczas:

- wytwarzania i prób rur u producenta
- przechowywania i transportu rur
- prefabrykacji
- czynności technologicznych związanych z przygotowaniem rur/prefabrykatu do instalowania
- przy instalowaniu rurociągu; takie odkształcenia zwykle wynikają z przyjętej technologii układania, ale mogą być też spowodowane nierównością lub niejednorodnością podłoża dennego, jak również niepożądanymi przesunięciami statku układającego, nie utrzymaniem we właściwych granicach siły naprężającej rurociąg i innymi błędami popełnionymi podczas układania. Należy rozważyć wpływ wspomnianych wyżej zjawisk na zmniejszenie wytrzymałości rurociągu.

3.2.1.2 Analiza odkształceń w procesie budowy

Poniższe wymaganie dotyczy w szczególności, ale nie wyłącznie, rurociągów układanych przez rozwijanie z bębna (*Reel-Lay*).

Jeżeli przewidywane w projekcie, lub prawdopodobne, jest wystąpienie odkształceń plastycznych rury w procesie budowy, to należy ustalić ilość i geometrię przegięć przy poszczególnych zabiegach, a następnie obliczyć wyniki z tego odkształcenia. Takie przegięcia mogą nastąpić przy nawijaniu/przewijaniu/odwijaniu sprefabrykowanej rury z bębna, przy naprowadzaniu, prostowaniu, w rejonie stingera i w rejonie punktu zejścia rurociągu na dno (*Touch-down Point*). Największym odkształceniom podlega zwykle pierwsza warstwa rury nawiniętej na bębnie.

Na podstawie geometrii przewidywanych urządzeń technologicznych (np. bęben, koło naprowadzające, prostownica) należy ustalić dla danej rury (patrz - Definicje w Części I):

- odkształcenia całkowite jednorazowe
- odkształcenia całkowite plastyczne
- odkształcenie plastyczne sumaryczne.

Na ogół przyjmuje się [11], [12], że:

- jeżeli największe odkształcenie całkowite jednorazowe, w dowolnym kierunku, przekracza 0,4%, to należy drogą analizy ECA dowieść, że bezpieczeństwo rurociągu nie zostało obniżone
- jeżeli największe odkształcenie całkowite jednorazowe, w dowolnym kierunku, przekracza 1%, albo odkształcenie plastyczne sumaryczne przekracza 2%, to należy zastosować dodatkowe wymagania odbiorowe dla materiału rury (przykładowo, np. DNV OS-F101 Sec.7 I 300).

3.2.2 Obciążenia funkcjonalne (*Functional Loads*)

Obciążenia funkcjonalne wynikają z normalnego użytkowania Systemu. Do obciążeń funkcjonalnych zaliczają się też rezydualne obciążenia będące konsekwencją procesu budowy/instalowaniem rurociągu.

Ogólnie, obciążenia funkcjonalne wynikają:

- z ciężarów konstrukcji rurociągu i z reakcji podłoża
- z masy, ciśnienia, temperatury, prędkości i zmian kierunku przepływu czynnika transportowanego
- z właściwości wody morskiej – ciśnienie hydrostatyczne, siła wyporu.

3.2.3 Obciążenia środowiskowe (*Environmental Loads*)

3.2.3.1 Do obciążeń środowiskowych należą obciążenia powodowane przez:

- prądy morskie i falowanie
- przyprływy/odprływy
- wiatr
- porastanie roślinnością morską
- niestabilność podłoża
- wymywanie podłoża
- ruchy sejsmiczne
- uwodnienie podłoża
- lód

Jeżeli któreś z wymienionych obciążeń może w szczególnej sytuacji przybrać tak wysoką wartość, że skutkiem może być naruszenie integralności Systemu i/lub szkoda środowiskowa, to obciążenie o takiej wartości należy rozpatrywać jako obciążenie nadzwyczajne.

3.2.3.2 Obciążenia środowiskowe, wymienione w 3.2.3.1, działają na zasadnicze zespoły Systemu jakimi są rurociąg podmorski i riser, w odmienny sposób.

Falowanie i prądy morskie (w tym pływowe) mogą oddziaływać jedynie na odcinki rurociągu, które nie są zakopane w rowie lub w inny sposób skutecznie zakryte, w tym na odcinki zawieszane. Ponadto wpływ falowania zmniejsza się zdecydowanie wraz z głębokością. Aby nie dochodziło do niepożądanych skutków należy eliminować odcinki zawieszane i unikać instalowania rurociągu na dnie bez przekrycia tam, gdzie mogłoby dojść pod wpływem sił hydrodynamicznych do przesunięć rurociągu po dnie. Jednym ze sposo-

bów likwidowania odcinków zawieszonych jest wymywanie (jetting) rowów pod rurociągiem na brzegach obniżenia dna, tak aby rurociąg przekraczający to obniżenie był na całej długości podparty.

Porastanie rurociągu podmorskiego roślinnością ma miejsce tylko na małych głębokościach i tylko na odcinkach nie przykrytych.

Riser typu swobodnego podlega na całej swojej długości stale działaniu wiatru (w części nadwodnej), falowania i prądów morskich, natomiast zjawiska niestabilności i wymywania, czy uwodnienia podłoża, które mają bardzo ważne znaczenie dla rurociągu podmorskiego, w przypadku risera stanowią na ogół problem drugorzędny. Istotny wpływ na integralność risera może mieć obciążenie lodem w jego górnej części. Riser połączony z platformą stacjonarną (riser w zastosowaniu statycznym) podlega obciążeniom zmiennym od falowania, natomiast, w odróżnieniu od risera w zastosowaniu dynamicznym, nie podlega obciążeniom wynikającym z ruchów pływającego obiektu mieszczącego instalację odbiorczą lub nadawczą czynnika transportowanego. Riser porasta roślinnością morską do znacznej głębokości.

Riser umieszczony w rurze osłonowej J praktycznie nie podlega zmiennym obciążeniom środowiskowym.

3.2.4 Obciążenia nadzwyczajne (*Accidental Loads*)

Obciążenia, których wystąpienie ma charakter przypadku losowego, mogące zaistnieć w mało prawdopodobnych ale możliwych okolicznościach, takich jak ekstremalny charakter czynnika środowiskowego (3.2.3), błąd ludzki lub poważna niezdatność techniczna, uważa się za obciążenia nadzwyczajne. Należy rozważyć prawdopodobieństwo wystąpienia i konsekwencje możliwych obciążeń nadzwyczajnych, aby zdecydować, czy rurociąg ma być zaprojektowany tak, by wytrzymał dane obciążenie (zawsze w kombinacji z innymi obciążeniami, patrz 3.3.3.5).

Do obciążeń nadzwyczajnych należą m.in. obciążenia powodowane przez:

- kolizje ze środkami pływającymi
- kolizje ze sprzętem rybackim (deski trałowe, sieci)
- uderzenia obiektów zrzucanych ze środków pływających
- prace hydrotechniczne, np. pogłębiarskie, prowadzone w bliskości rurociągu.

3.3 Obliczenia wytrzymałościowe

3.3.1 Uwagi ogólne

3.3.1.1 Należy potwierdzić, że rurociąg podmorski i riser wytrzymają obciążenia, które mogą zaistnieć podczas jego budowy, eksploatacji i wycofania z eksploatacji. Obciążenia mogą występować jako ciągłe, chwilowe, lub cykliczne. Obciążenia występujące jednocześnie należy rozpatrywać w ich kombinacji, uwzględniając, tam gdzie to będzie uzasadnione, prawdopodobieństwo lub częstość występowania obciążeń nie występujących stale, w szczególności obciążeń nadzwyczajnych. Stosowanie kombinacji obciążeń w obliczeniach wytrzymałościowych wyjaśnione jest na przykładach w 3.3.3.5.

3.3.1.2 W zakresie obliczeń i analiz powinny znaleźć się m.in.:

- obliczenia wytrzymałości doraźnej (3.3.3.1 ÷ 3.3.3.5)
- analiza możliwości zgniecenia rurociągu ciśnieniem zewnętrznym (3.3.3.6)
- analiza możliwości wystąpienia miejscowego wyboczenia rurociągu w procesie jego instalowania i ocena odporności na propagację wyboczenia (3.3.3.7, 3.3.3.8)
- porównanie ciśnień rozrywających risera i rurociągu podmorskiego (3.3.3.9)
- analiza temperaturowej ekspansji liniowej i możliwość ogólnego wyboczenia rurociągu (3.3.3.11)
- ocena odporności odcinków rurociągu zawieszonych lub/i podlegających wpływom falowania na uszkodzenie pod wpływem sił statycznych (3.3.3.12)
- analiza drgań, wytrzymałości doraźnej i zmęczeniowej oraz odporności na pęknięcia – m.in. jeżeli przewiduje się występowanie odcinków rurociągu nie podpartych w sposób ciągły (zawieszonych nad obniżonym obszarem dna lub opartych na miejscowej, wystającej z dna, sztucznej lub naturalnej podporze), w oparciu o wyniki analizy dynamicznej i zmęczeniowej (3.3.4).

3.3.2 Przyjęcie danych do obliczeń wytrzymałościowych według 3.3.3

3.3.2.1 Wstępna konfiguracja Systemu

Wstępna konfiguracja Systemu powinna ustalać dane do obliczeń, w tym:

- Skład chemiczny czynnika transportowanego
- ciśnienie, przepływ masowy, temperaturę, gęstość i stan skupienia czynnika transportowanego,
- głębokości rurociągu podmorskiego i wzniesienie instalacji nadwodnej nad poziom morza,
- wymiary geometryczne rurociągu podmorskiego i risera, średnice i grubości ścianki rur,
- materiały rurociągu podmorskiego i risera,
- przewidywane długości odcinków zawieszonych rurociągu podmorskiego (jeżeli będą).

3.3.2.2 Ciśnienie obliczeniowe wewnętrzne

Ciśnienie obliczeniowe wewnętrzne p_o powinno, w każdym punkcie rurociągu, być równe lub wyższe od MAOP powiększonego o ciśnienie statyczne, w danym punkcie, słupa czynnika transportowanego.

Dla całości typowego Systemu, składającego się z risera i rurociągu podmorskiego, realizującego eksport czynnika węglowodorowego z platformy morskiej na ląd, ciśnienie p_o może być przyjęte jako jednokowe. Powinno być równe lub wyższe od MAOP powiększonego o wartość ciśnienia statycznego czynnika, odpowiadającą wysokości nad poziom morza instalacji nadawczej na platformie.

3.3.2.3 Minimalne zewnętrzne ciśnienie hydrostatyczne

Dla rurociągu lub sekcji rurociągu, która dochodzi do lądu lub do platformy należy w obliczeniach przyjmować wartość minimalnego zewnętrznego ciśnienia hydrostatycznego p_h równą 0.

3.3.2.4 Przyjęcie ciśnień dla wydzielonej podmorskiej sekcji rurociągu

Jeżeli sekcja rurociągu transportującego czynnik węglowodorowy (o gęstości mniejszej niż gęstość wody morskiej) nie dochodzi do lądu lub platformy, jest mechanicznie wydzielona i może podlegać oddzielnym próbom, to można dla niej przyjmować p_h i p_o odpowiadające najwyższemu punktowi tej sekcji.

3.3.3 Obliczenia wytrzymałości doraźnej (analiza statyczna)

3.3.3.1 Cele obliczenia

Na podstawie obliczonych wartości naprężeń obwodowych, wzdłużnych i stycznych (jeżeli występują) ocenia się odporność konstrukcji rurociągu (i risera SCR) na odkształcenia plastyczne i wyboczenie.

3.3.3.2 Wyznaczenie naprężenia obwodowego od ciśnień

Naprężenie obwodowe tylko od ciśnień oblicza się według wzoru 3.3.3.2-1.

$$\sigma_o = (p_o - p_h) \frac{D_o - t_{\min}}{2t_{\min}} \text{ [MPa]} \quad (3.3.3.2-1)$$

gdzie:

- σ_o – naprężenie obwodowe w rurze, będące skutkiem działania ciśnienia wewnętrznego i zewnętrznego [MPa]
- p_o – ciśnienie obliczeniowe wewnętrzne [MPa]
- p_h – minimalne zewnętrzne ciśnienie hydrostatyczne [MPa]
- D_o – nominalna średnica zewnętrzna rury [mm]
- t_{\min} – minimalna obliczeniowa grubość ścianki rury – nominalna grubość ścianki pomniejszona o tolerancję wykonawczą i naddatek korozyjny [mm].

Napężenie obwodowe od ciśnień nie powinno przekraczać wartości wyliczonej według wzoru 3.3.3.2-2.

$$\sigma_o \leq w_o \cdot \sigma_m \quad [\text{MPa}] \quad (3.3.3.2-2)$$

gdzie:

- w_o – współczynnik projektowy, o wartości podanej w Tabl. 3.3.3.2
 σ_m – Dla stali kategorii niższej, niż L555/X80 (ISO 3183 /API Spec 5L) $\sigma_m = \text{SMYS}$ – najniższa granica plastyczności w temperaturze projektowej¹³ (lub w temperaturze otoczenia, jeżeli obliczenie dotyczy obciążeń mogących wystąpić w procesie budowy) podana w specyfikacji lub normie według której rura jest zamawiana).
 Dla stali kategorii L555/X80 lub wyższej, jako σ_m należy przyjmować wartość niższą spośród: SMYS względnie iloczyn SMTS x 0,87.

Tabl. 3.3.3.2 – Współczynnik projektowy w_o

Lokalizacja rurociągu	w_o
Typowa ¹	0,77
Trasy żeglugowe, kotwiczowiska, redy i wejścia do portów	0,77
Wyjścia rurociągu na ląd	0,67
Instalacje do wpuszczania i odzyskiwania tłoka czyszczącego lub pomiarowego (<i>pig traps</i>) oraz rurociągi na platformie i risery zasilające rurociąg podmorski cieczowy	0,67
Na platformie załogowej – Instalacje do wpuszczania i odzyskiwania tłoka czyszczącego lub pomiarowego oraz rurociągi na platformie zasilające rurociąg podmorski gazowy. Risery SCR gazowe.	0,50
Na platformie bezzałogowej – Instalacje do wpuszczania i odzyskiwania tłoka czyszczącego lub pomiarowego oraz rurociągi na platformie zasilające rurociąg podmorski gazowy. Risery SCR gazowe.	0,60

1 dla rurociągów przeznaczonych dla czynników kategorii A i C, według Tabl. 4.5.1 w Części I, współczynnik w_o może być zwiększony do wartości 0,83.

3.3.3.3 Napężenia wzdłużne

Napężenie wzdłużne (np spowodowane statycznym ugięciem) w rurze nie powinno przekraczać wartości wyliczonej według wzoru 3.3.3.3.

$$\sigma_w \leq w_w \cdot \sigma_m \quad [\text{MPa}] \quad (3.3.3.3)$$

gdzie:

- w_w – współczynnik projektowy równy 0,8
 σ_m – Dla stali kategorii niższej, niż L555/X80 (ISO 3183 /API Spec 5L) $\sigma_m = \text{SMYS}$ – najniższa granica plastyczności w temperaturze projektowej¹³ (lub w temperaturze otoczenia).
 Dla stali kategorii L555/X80 lub wyższej jako σ_m należy przyjmować wartość niższą spośród: SMYS względnie iloczyn SMTS x 0,87.

3.3.3.4 Napężenia zredukowane

Należy obliczyć napężenia obwodowe, wzdłużne i styczne (jeżeli występują), wynikające z możliwych obciążeń w procesie budowy, jak również z obciążeń funkcjonalnych i środowiskowych. Powinny być również obliczone lub ocenione napężenia od obciążeń nadzwyczajnych (patrz 3.2.4)..

Należy rozważyć najbardziej niekorzystne, realnie mogące wystąpić jednocześnie, również chwilowo, kombinacje ww. obciążeń. Dla każdej z tych kombinacji obciążeń i odpowiadających im sumarycznych (z uwzględnieniem kierunku) naprężeń należy obliczyć, według wzoru 3.3.3.4-1, napężenie zredukowane. Napężenie promieniowe może być pominięte¹⁴

¹³ Dla temperatur ponad 50°C można posłużyć się Tabelą 841.1.8-1 Temperature Derating Factor T, for Steel Pipe, w ASME B31.8-2016.

¹⁴ Dla ciśnień wewnętrznych wyższych od 10% SMYS, przy których uwzględnienie napężenia promieniowego może być uzasadnione, można posłużyć się np. wzorem na napężenie zredukowane zamieszczonym w API RP 2RD.

$$\sigma_{zr} = \sqrt{\sigma_o^2 + \sigma_w^2 - \sigma_o \sigma_w + 3\tau_{ow}^2} \quad [\text{MPa}] \quad (3.3.3.4-1)$$

gdzie:

σ_{zr} – naprężenie zredukowane

σ_o – zsumowane naprężenie obwodowe

σ_w – zsumowane naprężenie wzdłużne

τ_{ow} – zsumowane naprężenie styczne (od zginania i skręcania - jeżeli występuje).

Naprężenie zredukowane nie powinno przekraczać wartości wyliczonej według wzoru 3.3.3.4-2

$$\sigma_{zr} \leq w_{zr} \cdot \sigma_m \quad [\text{MPa}] \quad (3.3.3.4-2)$$

gdzie:

w_{zr} – współczynnik projektowy, o wartości podanej w Tabl. 3.3.3.5-1

σ_m – Dla stali kategorii niższej, niż L555/X80 (ISO 3183 /API Spec 5L) $\sigma_m = \text{SMYS}$ – najniższa granica plastyczności w temperaturze projektowej¹⁵ (lub w temperaturze otoczenia, jeżeli obliczenie dotyczy kombinacji obciążeń mogących wystąpić w procesie budowy) podana w specyfikacji lub normie według której rura jest zamawiana.

Dla stali kategorii L555/X80 lub wyższej, jako σ_m należy przyjmować wartość niższą spośród: SMYS względnie iloczyn SMTS x 0,87.

Tabl. 3.3.3.4 – Współczynnik projektowy w_{zr}

Kombinacje obciążeń mogących realnie wystąpić jednocześnie	w_{zr}
Obciążenia rurociągu w procesie budowy i środowiskowe	1,00
Obciążenia rurociągu funkcjonalne i środowiskowe	0,90
Obciążenia rurociągu funkcjonalne, środowiskowe i nadzwyczajne	1,00
Obciążenia risera SCR w próbach ciśnieniowych	0,90
Obciążenia risera SCR funkcjonalne i środowiskowe	0,67
Obciążenia risera SCR funkcjonalne, środowiskowe i nadzwyczajne	0,80
Dla kombinacji obciążeń występujących w warunkach przetrwania (<i>survival</i>), jeżeli takie warunki są rozpatrywane, wartość współczynnika w_{zr} podlega uzgodnieniu z PRS.	

Przy obliczeniach wytrzymałości doraźnej według 3.3.3.5 należy również uwzględnić (dodawac, z uwzględnieniem znaku kierunku) maksymalne wartości naprężeń zmiennych, o których mowa w 3.3.4.1.

Przykładowe wstępne zestawienia/charakterystyki obciążeń, które mogą wystąpić jednocześnie, jak również związane ze wspomnianymi obciążeniami współczynniki projektowe (według Tabl. 3.3.3.4) dla naprężeń zredukowanych podano niżej, w Tabl. 3.3.3.5-1 i 3.3.3.5-2. Zwraca się uwagę, że określony stan każdego obciążenia środowiskowego, czy funkcjonalnego, może powodować, w różnych miejscach rurociągu, różny stan naprężeń obwodowych, wzdłużnych i, w konsekwencji, zredukowanych. Zestawienia we wspomnianych tabelach nie wyczerpują wszystkich możliwości oddziaływania obciążeń środowiskowych, funkcjonalnych i nadzwyczajnych. Zestawienia powinny być modyfikowane i rozszerzane na podstawie wniosków z bieżących wyników obliczeń.

3.3.3.5 Stosowanie do obliczeń wytrzymałościowych kombinacji obciążeń dla różnych stanów systemu rurociągowego i środowiskowych warunków eksploatacji

Kombinacje obciążeń należy rozpatrywać dla określonych środowiskowych warunków eksploatacji.

Wyróżnia się:

- normalne warunki eksploatacji – określone przez ustalenie granicznych wartości prędkości wiatru i wysokości fal (ewentualnie innych parametrów, jak np. temperatura powietrza, prędkość prądu mor-

¹⁵ Dla temperatur ponad 50 °C można posłużyć się Tabelą 841.1.8-1 Temperature Derating Factor T, for Steel Pipe, w ASME B31.8-2016.

skiego), przy których dopuszczalna i bezpieczna jest eksploatacja systemu rurowciągowego z pełną wydajnością; normalne warunki eksploatacji zostają przekroczone jeżeli co najmniej jeden z parametrów środowiskowych przyjętych dla ustalenia tych warunków przekracza wartość graniczną;

- maksymalne dopuszczalne warunki eksploatacji – mogą być ustalone maksymalne dopuszczalne warunki eksploatacji, określone przez przyjęcie granicznych wartości prędkości wiatru i wysokości fal (ewentualnie innych parametrów, jak np. temperatura powietrza, prędkość prądu morskiego), przy których dopuszczalna i bezpieczna jest eksploatacja systemu rurowciągowego, zwykle pod warunkiem podjęcia szczególnych środków przewidzianych w odpowiedniej procedurze; może to być np. wymóg zmniejszenia wydajności transportu czynnika lub określone posunięcia organizacyjne;
- warunki przetrwania – warunki, przy których co najmniej jeden z parametrów środowiskowych przyjętych dla ustalenia maksymalnych dopuszczalnych warunków eksploatacji (jeżeli takie warunki są ustalone) lub dla normalnych warunków eksploatacji (jeżeli nie są ustalone maksymalne dopuszczalne warunki eksploatacji) przekracza wartość graniczną; w warunkach przetrwania kontynuowanie eksploatacji Systemu jest niedopuszczalne.

Graniczne wartości prędkości wiatru i wysokości fal (ewentualnie innych parametrów, jak np. temperatura powietrza, prędkość prądu morskiego), przyjęte dla normalnych warunków eksploatacji w zasadzie mogą nie przekraczać wartości dla 1-letniego okresu powtarzalności.

Przy rozpatrywaniu obciążeń do obliczeń według 3.3.3.4 stosuje się:

- dla normalnych warunków eksploatacji – parametry wiatru i falowania jak dla 1-letniego okresu powtarzalności,
- dla maksymalnych dopuszczalnych warunków eksploatacji – parametry wiatru i falowania mogą być ustalane jako wyższe, niż dla 1-letniego okresu powtarzalności, jeżeli obliczenia wykażą, że dla rurowciągu podmorskiego i risera zachowana została w tych warunkach właściwa wartość współczynników projektowych w_w i w_{zr} ,
- dla warunków przetrwania - parametry wiatru i falowania jak dla 100-letniego okresu powtarzalności.

Tabl. 3.3.3.5-1 – Rurociąg podmorski, zawierającego odcinek zawieszony i odcinek, który może podlegać wpływom falowania

Stany systemu rurociągowego	Charakterystyka obciążeń, które mogą wystąpić jednocześnie								Wzr wg Tabl. 3.3.3.4	
	Funkcjonalne (patrz – 3.2.2)			Środowiskowe (patrz - 3.2.3)				Nadzwyczajne (patrz 3.2.4)		
	Płyn w rurociągu	Ciśnienie wewnętrzne	Temperatura wewnętrzna	Falowanie ^{a)}		Prąd morski ^{b)}				Porastanie roślinnością morską
				Okres powtarzalności lub wysokość fali	Kierunek falowania	Prędkość.	Kierunek			
Eksploatacja w normalnych warunkach	Przepływ czynnika transportowanego	MAOP	Normalna	Okres powtarzalności 1 rok	Przeważający kierunek według statystyki, odpowiednio do okresu powtarzalności lub do maksymalnej wysokości fali	Według danych statystycznych dla okresów powtarzalności takich, jak dla fali	Według danych statystycznych dla okresów powtarzalności takich, jak dla fali	Według 5.5 Cz. II 105/P	-	0,9
Eksploatacja w maksymalnych dopuszczalnych warunkach	Przepływ czynnika transportowanego	Incydentalne MAOPx1,1	Normalna	Maks. wysokość ustalona dla dopuszczalnych warunków				Według 5.5 Cz. II 105/P	-	0,9
Przetwarzanie w warunkach przekraczających maksymalne dopuszczalne	Przepływ czynnika transportowanego za-trzymany	MAOP lub niższe	Normalna lub niższa	Okres powtarzalności – 100 lat				Według 5.5 Cz. II 105/P	-	Do uzgodnienia z PRS
Próby ciśnieniowe rurociągu	Woda	Ciśnienie próby wytrzymałości	Jak temperatura otoczenia	Maks. wysokość ustalona dla prób	Jak dla normalnych warunków eksploatacji	Jak dla normalnych warunków eksploatacji	Jak dla normalnych warunków eksploatacji	-	-	1,00
Zdarzenia nadzwyczajne podczas eksploatacji	Przepływ czynnika transportowanego	MAOP	Normalna	Jak dla normalnych warunków eksploatacji				Według 5.5 Cz. II 105/P	Kolizja ze sprzętem rybackim (deska trałowa, sieć,)	1,00
								Według 5.5 Cz. II 105/P	Uderzenie obiektu zrzuconego ze środka pływającego	1,00

- a) Charakterystykę fali należy przyjmować według 5.2.1 Części II Publikacji nr 105/P, z uwzględnieniem głębokości, na której znajduje się odcinek rurociągu narażony na obciążenia od falowania.
- b) Prędkość i kierunek prądu do obliczeń należy przyjmować według statystyki, według okresów powtarzalności i związanych kierunków i prędkości wiatru - jak dla maksymalnego falowania ustalonego dla danego stanu systemu rurociągowego. W przypadku braku wyczerpujących danych statystycznych należy przyjmować parametry prądu obliczone według 5.3.1.1 w Części III Publikacji nr 105/P, na podstawie pomiaru prędkości i kierunku prądu powierzchniowego i wiatru, z uwzględnieniem głębokości, na której znajduje się odcinek rurociągu narażony na obciążenia od falowania.

Tabl. 3.3.3.5-2 – Riser typu swobodnego, eksportowy

Stany systemu rurociągowego ^{f)}	Charakterystyka obciążeń, które mogą wystąpić jednocześnie										W _{zr} wg Tabl. 3.3.3.4	
	Funkcjonalne (patrz – 3.2.2)			Środowiskowe (patrz – 3.2.3)								Nadzwyczajne (patrz – 3.2.4)
	Czynnik w riserze	Ciśnienie wewnętrzne	Temperatura czynnika	Falowanie ^{a)}		Wiatr		Prąd morski ^{b)}		Porastanie roślinnością morską		
Okres powtarzaln. lub wysokość				Kierunki (do obliczeń)	Prędkość	Kierunki (do obliczeń)	Prędkość.	Kierunek				
Eksploatacja w normalnych warunkach	Przepływ czynnika transportowanego	MAOP	Normalna	Okres powtarzalności - 1 rok	W płaszczyźnie risera	Równa lub mniejsza od 36 m/s ^{c)}	W płaszczyźnie risera	Według danych	Według danych	Według 5.5 Cz. II 105/P	-	0,67
					Prostopadły		Prostopadły					0,67
Eksploatacja w maksymalnych dopuszczalnych warunkach	Przepływ czynnika transportowanego	MAOP	Normalna	Maks. wysokość ustalona dla dopuszczalnych warunków	W płaszczyźnie risera	Prędkość wiatru według ustaleń	W płaszczyźnie risera	statystycznych dla okresów powtarzalności takich, jak dla fali	statystycznych dla okresów powtarzalności takich, jak dla fali	Według 5.5 Cz. II 105/P	-	0,67
					Prostopadły		Prostopadły					0,67
Przetrawianie w warunkach przekraczających maksym. dopuszczalne	Przepływ czynnika transportowanego zatrzymany	MAOP lub niższe	Normalna lub niższa	Okres powtarzalności – 100 lat	W płaszczyźnie risera	51,5 m/s ^{c)}	W płaszczyźnie risera	Według danych	Według danych	Według 5.5 Cz. II 105/P	-	Do uzgodnienia z PRS
					Prostopadły		Prostopadły					
Próby ciśnieniowe risera	Woda	Ciśnienie próby wytrzymałości	Jak temp. otoczenia (wody i powietrza)	Maks. wysokość ustalona dla prób	W płaszczyźnie	Maks. prędkość ustalona dla prób	W płaszczyźnie	Jak dla normalnych warunków eksploatacji	Jak dla normalnych warunków eksploatacji	-	-	0,90
Prostopadły	Prostopadły											
Zdarzenia nadzwyczajne podczas eksploatacji	Przepływ czynnika transportowanego	MAOP	Normalna	Jak dla normalnych warunków eksploatacji	W płaszczyźnie risera	Jak dla normalnych warunków eksploatacji	W płaszczyźnie risera	Według danych	Według danych	Według 5.5 Cz. II 105/P	Kolizja z obiektem pływającym ^{d)}	0,80
					Prostopadły		Prostopadły					Uderzenie obiektu zrzuczonego z platformy ^{e)}

a) Charakterystykę fali należy przyjmować według 5.2.1 Części II Publikacji nr 105/P, z uwzględnieniem głębokości.

b) Prędkość i kierunek prądu do obliczeń należy przyjmować według statystyki, według okresów powtarzalności i związanych kierunków i prędkości wiatru - jak dla maksymalnego falowania ustalonego dla danego stanu systemu rurociągowego. W przypadku braku wyczerpujących danych statystycznych należy przyjmować parametry prądu obliczone według 5.3.1.1 w Części III Publikacji nr 105/P, na podstawie pomiaru prędkości i kierunku prądu powierzchniowego i wiatru, z uwzględnieniem głębokości.

c) Patrz - 5.4.1.1 w Części II Publikacji nr 105/P. Zamawiający/Projektant może ustalić niższe wartości parametrów środowiskowych dla normalnych warunków eksploatacji.

d) Patrz - 5.9.2 w Części II Publikacji nr 105/P, obiekt typu kuter, łódź motorowa.

e) Patrz - 5.9.3 w Części II Publikacji nr 105/P.

f) Obliczenie odpowiedzi struktury risera, w każdym stanie systemu rurociągowego, należy wykonywać dla dwóch wariantów kierunków falowania i prędkości wiatru – w płaszczyźnie risera i prostopadle do niej.

3.3.3.6 Ocena odporności na zgniecenie ciśnieniem zewnętrznym

W procesie instalowania rurociągu cechującego się wysokim stosunkiem średnicy rury do jej grubości może dojść do zgniecenia rury pod wpływem zewnętrznego ciśnienia hydrostatycznego.

Ocena odporności i obliczenie, dla danego rurociągu, minimalnego ciśnienia zewnętrznego przy którym może dojść do zgniecenia rury nie wypełnionej czynnikiem, może być wykonana zgodnie z API RP 1111 Sept. 2015, punkty 4.3.2.1 i 4.3.2.2.

3.3.3.7 Ocena odporności na wyboczenie miejscowe

W procesie instalowania rurociągu może dojść do lokalnego wyboczenia rury wskutek zginania i ciśnienia zewnętrznego. Wpływ na powstanie wyboczenia ma też siła wzdłużna (zwykle – przejściowo zbyt niska lub zerowa czy ujemna siła naprężająca w układanym na dnie odcinku rurociągu - ale również nadmierna siła rozciągająca) i owalizacja instalowanej rury, powstała w procesie hutniczym lub podczas prefabrykacji.

Rurociąg powinien być odporny na wystąpienie wyboczenia miejscowego, w procesie budowy i w eksploatacji. Ocena odporności i obliczenia granicznych dopuszczalnych odkształceń rury i granicznego ciśnienia zewnętrznego mogą być wykonane zgodnie z API RP 1111 Sept. 2015, punkt 4.3.2.3.

3.3.3.8 Ocena odporności na propagację wyboczenia

W rurociągu cechującym się wysokim stosunkiem średnicy rury do jej grubości może dojść do propagacji („wędrówki”- rozprzestrzeniania się wzdłuż rurociągu) wyboczenia skutkiem działania zewnętrznego ciśnienia hydrostatycznego.

Ocena odporności i obliczenia, dla danego rurociągu, minimalnego ciśnienia zewnętrznego przy którym może dojść do propagacji wyboczenia, mogą być wykonane zgodnie z API RP 1111 Sept. 2015, punkt 4.3.2.4.

3.3.3.9 Odporność na pękanie

Materiały użyte na rurociągi i risery wysokociśnieniowe, w szczególności przewodzące czynniki kategorii C, D i E wg Tabl. 4.5.4 w Części I, powinny cechować się odpowiednią odpornością na pęknięcia i propagację pęknięć. Szczegółowe wskazówki do doboru i sprawdzania materiałów zawarte są w normach podanych w 2.2.

3.3.3.10 Porównanie ciśnień rozrywających (*burst pressure*)

Należy obliczyć ciśnienia rozrywające dla rurociągu podmorskiego i dla risera, celem porównania ich wartości. Zaleca się, aby ciśnienie rozrywające riser było wyższe od ciśnienia rozrywającego rurociąg podmorski o co najmniej 20%. W obliczeniach nie należy brać pod uwagę naddatków korozyjnych i zewnętrznego ciśnienia hydrostatycznego działającego na rurociąg podmorski.

Obliczenia mogą być wykonane zgodnie z API RP 1111 Sept. 2015, punkt 4.3.1.1, według wzoru (5) - dla rur w których stosunek średnicy zewnętrznej do grubości ścianki przekracza wartość 15, albo według wzoru (4) – właściwego dla wszystkich rur.

3.3.3.11 Analiza temperaturowej ekspansji liniowej i możliwość ogólnego wyboczenia rurociągu

Temperatura. czynnika węglowodorowego eksportowanego z platformy zawiera się zwykle w granicach $50 \div 150^{\circ}\text{C}$. Na dnie morza temperatura wody nie przekracza zwykle 5°C . Po rozpoczęciu tłoczenia czynnika temperatura risera i rurociągu podmorskiego, lub tylko pewnej części tego rurociągu, podnosi się, co powoduje wydłużenie rurociągu. Niezakotwiony koniec rurociągu może się przesunąć, natomiast pomiędzy zakotwionymi punktami rurociągu może dojść do elastycznego wyboczenia, w krańcowym przypadku do trwałego wyboczenia plastycznego. W rurociągu zakopanym w rowie wyboczenie ma zwykle kierunek pionowy, w rurociągu swobodnie leżącym na dnie – poziomy.

Wielokrotnie powtarzające się zmiany temperatury przy rozpoczynaniu i kończeniu eksportu czynnika mogą prowadzić do zmęczeniowego uszkodzenia miejsc podlegających wyboczeniu.

Wpływ powyższych zjawisk można zmniejszać, tam gdzie to będzie konieczne, np. przez wstawianie pętli kompensacyjnych lub innych środków kompensacyjnych oraz właściwe stosowanie środków zapewniających stabilność rurociągu na dnie, o których mowa w Rozdziale 8.

3.3.3.12 Ocena odporności odcinków rurociągu zawieszonych lub/i podlegających wpływom falowania na uszkodzenie pod wpływem sił statycznych

Należy rozpatrywać najbardziej szkodliwą kombinację kierunków i prędkości prądu morskiego i falowania. Do obliczeń statycznych falowanie i prąd morski sumuje się wektorowo. Największa wartość składowej zsumowanej prędkości, na kierunku prostopadłym do osi rurociągu, powinna być użyta do obliczenia siły poprzecznej działającej na zawieszony rurociąg. Dla rurociągów o średnicy znacznie mniejszej od długości fali, co dotyczy prawie wszystkich realizacji, dokonuje się obliczenia na podstawie równania Morisona.

Siła skierowana poziomo w kierunku promieniowym powinna być obliczona według 5.2.2.1, 5.2.2.2 i 5.2.2.4 w Części II Publikacji nr 105/P.

Odporność zawieszonych odcinków rurociągu na odkształcenie plastyczne, w tym na wyboczenie miejscowe, pod wpływem sił hydrodynamicznych, ciśnień, sił bezwładności, ciężarów i zmian temperatury, można ocenić na podstawie typowych obliczeń wytrzymałościowych oraz informacji i wzorów obliczeniowych zawartych w 3.3.3.

3.3.4 Wytrzymałość zmęczeniowa rurociągu (analiza dynamiczna i zmęczeniowa)

3.3.4.1 Obciążenia zmienne, które mogą doprowadzić do degradacji zmęczeniowej materiału:

- drgania wywołane przepływem czynnika (*Flow Induced Vibrations*), jak również zmiany ciśnienia wewnętrznego w rurociągu, w tym zmiany skutkiem cyklicznego uruchamiania i odstawiania instalacji, szczególnie transportującej ciecze,
- zmienne siły hydrodynamiczne, powodowane przez falowanie, działające na zawieszony odcinek rurociągu,
- działanie prądu morskiego i falowania na zawieszony odcinek rurociągu, powodujące powstanie drgań wzbudzanych przez wiry (*VIV*).

Jeżeli wymienionych obciążeń nie da się wyeliminować, np. przez odpowiednie procedury uruchamiania Systemu, względnie skrócenie lub likwidację niepodpartych odcinków rurociągu, to należy obliczyć parametry cykli naprężeń zmiennych i sprawdzić spełnienie kryteriów podanych w 3.3.4.2.

Maksymalne wartości naprężeń zmiennych należy uwzględnić (dodać, z uwzględnieniem kierunku) przy obliczeniach wytrzymałości doraźnej według 3.3.3.

3.3.4.2 Zmienne siły hydrodynamiczne powodowane przez falowanie można obliczać według 5.2.2.1, 5.2.2.2 i 5.2.2.4 w Części II Publikacji nr 105/P. Działanie prądu morskiego należy pominąć i brać pod uwagę tylko składową prędkości falowania na kierunku prostopadłym do osi rurociągu.

Częstość drgań własnych (poprzecznych) zawieszony odcinek rurociągu powinna być oddalona od częstości wzbudzenia przez wiry (*VIV*). Należy obliczyć dopuszczalną długość niepodpartego odcinka rurociągu. Przykładowe obliczenia związane z drganiami wzbudzonymi przez wiry zawarte są w poz. [6] literatury (DNV-RP-F-105) oraz w *ABS Guide for Building and Classing, Subsea Pipeline Systems*.

3.3.4.3 Projektowa trwałość zmęczeniowa odcinków zawieszonych rurociągu, obliczona z zastosowaniem hipotezy Palmgrena – Minera, i wykresów Wohlera dla połączeń spawanych (patrz rozdział 8 Części II Publikacji 105/P), powinna być co najmniej 10 razy większa, niż planowany okres eksploatacji. Na wniosek Zamawiającego PRS może rozważyć, w konkretnym przypadku, akceptację wymaganej projektowej trwałości zmęczeniowej (tylko dla rurociągu podmorskiego) zmniejszonej do wartości nie niższej od 5-krotnego okresu eksploatacji.

Należy wziąć pod uwagę wpływ odkształceń plastycznych, do których może dochodzić podczas prefabrykacji i instalowania rurociągu lub risera SCR, na trwałość zmęczeniową.

3.3.5 Wybór metody instalowania rurociągu

Należy ustalić metodę instalowania, rodzaj i wyposażenie statku instalującego rurociąg, warunki hydro- i meteorologiczne, w których można prowadzić instalowanie. Przyjęta metoda powinna zapewnić m.in.:

- ułożenie rurociągu zgodnie z projektem, z zachowaniem projektowych tolerancji wykonawczych
- zachowanie integralności powłok antykorozyjnych rury stalowej
- zapewnienie właściwych warunków łączenia odcinków i badań NDT rury, jak również nakładania powłok antykorozyjnych na miejsca łączone i naprawy uszkodzonych powłok
- utrzymanie podczas instalowania rurociągu odkształceń plastycznych rury (jeżeli są przewidywane) w granicach ustalonych w projekcie. Zawsze dotyczy to instalowania rurociągu metalowego przez odwijanie sprefabrykowanego rurociągu z bębna (*Reel-Lay*).
- Prostowanie rury, w przypadku metody instalowania *Reel-Lay*.

Należy wykonać instrukcję instalacyjną rurociągu. (patrz I/2.5.2.2).

3.3.6 Ustalenie ciśnień próbnych dla rurociągu podmorskiego

3.3.6.1 Próbę wytrzymałości rurociągu powinno się wykonać przy ciśnieniu co najmniej równym 1,25 x MAOP.

3.3.6.2 Jeżeli odcinek wyjściowy rurociągu przechodzi, w części lądowej, przez teren kwalifikujący się do klasy 4 lub 5 lokalizacji wg ISO 13623:2009(E) Tabl. B1, to próbę wytrzymałości rurociągu na tym odcinku powinno się wykonać przy ciśnieniu co najmniej równym 1,4 x MAOP. Wspomniane lokalizacje, to tereny o gęstości zaludnienia większej niż 250 osób na km². Mogą to być np. dzielnice podmiejskie, zamieszkałe tereny rekreacyjne, tereny przemysłowe.

3.3.6.3 Próbę szczelności rurociągu powinno się wykonać przy ciśnieniu co najmniej równym 1,1 x MAOP.

3.3.6.4 Sposób przeprowadzania ww. prób rurociągu, jak również wartości ciśnień próbnych i wymagania dotyczące prób ciśnieniowych riserów, podano w rozdziale 5 Części IV.

4 ZESPÓŁ RISERA

4.1 Informacje ogólne

4.1.1 Wymagania techniczne rozdziału 4 odnoszą się generalnie do riserów w zastosowaniu statycznym, łączących rurociąg podmorski z obiektem nadwodnym stacjonarnym.

4.1.2 Wymagania norm przywołanych w tym rozdziale odnoszą się do różnych typów i zastosowań riserów, w szczególności do riserów dynamicznych, łączących rurociąg z obiektem pływającym. Te wymagania, ujęte we wspomnianych normach, które mają związek z dynamicznymi ruchami obiektu pływającego, nie dotyczą riserów w zastosowaniu statycznym.

4.1.3 Riser powinien być zaprojektowany i wykonany zgodnie z odpowiednią normą. Zaleca się korzystanie, z uwzględnieniem zastrzeżenia podanego w 4.1.2, z API RP 2RD– Design of Risers for Floating Production Systems (FPSs) and Tension-Leg Platforms (TLPs).

4.2 Wymagania ogólne dla riserów

4.2.1 Normy

Szczegółowe wskazówki dotyczące projektowania, budowy i prób riserów elastycznych zawarte są m.in. w API RP 17B. Szczegółowe wskazówki dotyczące projektowania, budowy i prób riserów stalowych typu SCR zawarte są w API RP 2RD.

4.2.2 Programy komputerowe

Każdy program komputerowy użyty do analiz i obliczeń risera powinien umożliwiać właściwe zamodelowanie obiektu, oraz obliczenie i przedstawienie efektów obciążeń i kombinacji obciążeń w postaci naprężeń i odkształceń. Niezawodność i dokładność programu powinna być sprawdzona i potwierdzona. Program powinien prezentować wyniki obliczeń w sposób umożliwiający jednoznaczny identyfikację przyjętych obciążeń i wynikających z nich sił i naprężeń w istotnych punktach risera.

4.2.3 Analiza i obliczenia techniczne

Do riserów mają zastosowanie niżej wymienione zasadnicze składniki analizy połączonej z obliczeniami:

- analiza statyczna
- analiza dynamiczna
- analiza zmęczeniowa
- analiza trwałości użytkowej.

Różnice występujące przy zastosowaniu wymienionych składników analizy do riserów elastycznych i stalowych wyjaśniono w 4.3 i 4.4.

4.2.4 Projekt konfiguracji zespołu risera

Riser łączy się zwykle z rurociągiem podmorskim na kolektorze (PLEM) lub na łączniku. Riser może też stanowić jedną całość z lokalnym rurociągiem podmorskim. W każdym przypadku powinno być zapewnione przenoszenie na poziomie dna sił poziomych, tak aby zapewnić niezmienną postać geometryczną risera.

Projekt wykonawczy (*Mechanical Design*) zespołu risera, powinien jednoznacznie określać konfigurację risera wraz z instalacjami osłonowymi i wsporczyami, ochroną przeciwkorozyjną, łącznikami, ogranicznikami przegięcia (rury elastycznej), etc.

4.2.5 Zachowanie integralności risera

Należy zapewnić zachowanie integralności risera w przewidywanym okresie eksploatacji Systemu, uwzględniając możliwe zmiany składu chemicznego transportowanego czynnika.

4.2.6 Riser dynamiczny do połączenia z boją przeladunkową

Riser powinien być zaprojektowany, wykonany i poddany próbom zgodnie z odpowiednią normą. Zaleca się korzystanie, w pełnym zakresie, z API RP 2RD – Design of Risers for Floating Production Systems (FPSs) and Tension-Leg Platforms (TLPs).

4.3 Risery elastyczne

4.3.1 Wymaganie ogólne

Zespół risera elastycznego powinien wytrzymać, zachowując integralność, największe obciążenia, statyczne i dynamiczne, mogące wystąpić w okresie eksploatacji. Podczas takich obciążeń, rozpatrywanych w realnie mogącej wystąpić kombinacji, nie powinna być przekroczona maksymalna dopuszczalna siła osiowa rozciągająca rurę, nie powinien być przekroczony (w dół) minimalny promień zgięcia rury (MBR) i nie powinno wystąpić ściskanie rury siłą osiową przekraczającą wartość dopuszczalną¹⁶.

4.3.2 Wybór materiałów i wyposażenia

Zaleca się, aby dobór rury elastycznej, wyposażenia rurociągowego (patrz też 2.3 i 2.4) oraz projektowanie instalacji osłonowej i wsporczej, dokonywane były zgodnie z API RP 17B.

Struktura i materiały rury elastycznej powinny być dobrane we współpracy z dostawcą rury. Materiały powinny być kompatybilne z transportowanym czynnikiem i powinny zapewniać integralność risera w przewidywanym okresie eksploatacji Systemu. Dotyczy to szczególnie materiałów metalowych użytych

¹⁶ Generalnie – rura elastyczna powinna być w kierunku osiowym tylko rozciągana.

w rurach elastycznych niespojonych (*unbonded*), które z zasady są w stałym kontakcie z czynnikiem transportowanym lub z jego składnikami charakteryzującymi się dużą przenikalnością przez materiały polimerowe.

W połączeniach podwodnych risera elastycznego należy stosować z jednej strony kołnierz luźny, aby uniknąć skręcania rury celem dopasowania śrub łączących.

4.3.3 Dobór wymiarów geometrycznych rury.

Średnica wewnętrzna rury zwykle musi być równa średnicy wewnętrznej rurociągu podmorskiego. Producent rury powinien określić, korzystając z programu komputerowego, charakterystykę przepływową risera dla danego transportowanego czynnika.

4.3.4 Analiza statyczna

Analiza statyczna risera elastycznego powinna obejmować analizę lokalnej wytrzymałości rury wg API Spec.17J rozdział 6, podrozdziały 6.1 do 6.4, Tabele 5, 6 i 7 (względnie odpowiednie rozdziały API Spec. 17K – dla rury spojonej), i analizę statyczną wstępnie skonfigurowanego risera wraz z elementami łącznymi, w szczególności złączami końcowymi. Powinny być zastosowane współczynniki projektowe (*Usage factors*) nie przekraczające wartości podanych w wyżej podanych tabelach. Analiza statyczna (patrz również rozdział 8 API RP 17B) służy do wstępnego ustalenia danych technicznych risera poddanego obciążeniom statycznym (ciężar własny, ciężar transportowanego czynnika, siły wyporu, siły od falowania i od prądu morskiego, reakcje). Wspomniane dane techniczne risera, to:

- długość,
- ciężar,
- lokalizacja miejsca zetknięcia z dnem (*touchdown point*) i miejsca połączenia risera z rurociągiem podmorskim

Analizę wg 4.3.4 powinien wykonać producent/dostawca risera elastycznego. Analiza lokalnej wytrzymałości powinna być oparta na potwierdzonych danych doświadczalnych. API Spec.17J proponuje ustalać efekty obciążeń od sił hydrodynamicznych według ISO 13628-11.

Producent/dostawca risera powinien zapewnić pełną, opartą na danych doświadczalnych, informację o właściwościach rury elastycznej i elementów łącznych przeznaczonych do risera.

4.3.5 Analiza dynamiczna

Należy uwzględnić jednoczesne działanie na riser swobodny prądu morskiego i fal, w różnych możliwych wariantach wysokości i kierunku fal. Można stosować obciążenia siłami hydrodynamicznymi według API RP 17B, podrozdział 8.3.

Do modelu MES risera można przykładać obciążenia wynikające z działania fali sinusoidalnej. Zaleca się użycie obciążeń wynikających z fali nieregularnej do finalnej analizy risera w projektowych warunkach ekstremalnych.

Analizę wg 4.3.5 wykonuje z reguły producent/dostawca risera elastycznego. Analiza powinna ustalić m.in.:

- siłę rozciągającą w punkcie zawieszenia risera na platformie
- rozkład maksymalnej i minimalnej siły rozciągającej na długości risera
- miejsca i wartości występujących najmniejszych promieni gięcia rury
- najmniejsze odległości pomiędzy projektowanym riserem i innymi riserami
- najmniejsze odległości od struktur podwodnych i nadwodnych platformy
- promień gięcia, siłę i moment gnący w punkcie styku rury risera z dnem morskim (*touch-down point*).

Zakres analizy dynamicznej dla risera umieszczonego w rurze J może być ograniczony do obciążeń wynikających z ciśnienia statycznego i sił bezwładności związanych z przepływem transportowanego czynnika oraz z możliwego oddziaływania przydenne go prądu morskiego (jeżeli istnieje) w rejonie swobodnie leżącego na dnie odcinka risera.

4.3.6 Analiza trwałości użytkowej

Analizę wg 4.3.6 wykonuje z reguły producent/dostawca risera elastycznego. Mają zastosowanie odpowiednie wymagania ujęte w 6.3.4 normy API Spec 17J i w 8.2.4 publikacji API RP 17B.

W analizie trwałości użytkowej powinny być uwzględnione:

- zużycie mechaniczne i korozyjne struktur metalowych rury i elementów złącznych/ mocujących
- degradacja właściwości fizykochemicznych tworzyw sztucznych
- zużycie mechaniczne tworzyw sztucznych.

4.3.7 Ochrona przed korozją

Ochronę przeciwkorozyjną risera z rury elastycznej powinny zapewnić szczelne warstwy zewnętrzne polimeru/elastomeru. Aby zapewnić ochronę na wypadek uszkodzenia tych warstw, można zainstalować na złączach końcowych risera anody ochronne (pod warunkiem, że metalowy pancierz rury jest połączony galwanicznie z korpusami złączy końcowych).

Należy zwrócić uwagę na odporność powłoki zewnętrznej rury elastycznej na możliwe przemieszczenia po dnie dolnej części risera.

4.3.8 Zjawiska zmęczeniowe

Riser elastyczny w zastosowaniu statycznym generalnie nie ulega uszkodzeniom spowodowanym przez zjawiska zmęczeniowe. Stwierdzono ponadto eksperymentalnie, że wzbudzenia od VIV nie powodują w riserze elastycznym uszkodzeń zmęczeniowych. Jest to uzasadnione tym, że:

- z uwagi na właściwe dla rury elastycznej silne tłumienie wewnętrzne częstość oscylacji własnych risera jest bardzo niska
- stosunkowo duża średnica zewnętrzna rury elastycznej powoduje, że hydrodynamiczne siły tłumiące są znaczne
- w obszarze wpływu falowania i prądu morskiego riser może być skutecznie mocowany do struktury nośnej platformy.

W szczególnym przypadku PRS może wymagać przedstawienia analizy zmęczeniowej risera, ze szczególnym uwzględnieniem złącz końcowych – dolnego i górnego.

4.3.9 Zapewnienie wytrzymałości i trwałości użytkowej risera elastycznego

Na etapie projektowania oceny wytrzymałości i trwałości użytkowej risera elastycznego dokonuje się na podstawie zweryfikowanych analiz o których mowa w 4.3.4 do 4.3.7.

4.3.10 Wybór metody instalowania risera

Należy ustalić metodę instalowania, rodzaj i wyposażenie statku instalującego riser, warunki hydro- i meteorologiczne, w których można prowadzić instalowanie risera. Podczas instalowania nie powinna być przekroczona maksymalna dopuszczalna siła osiowa rozciągająca rurę, nie powinien być przekroczony (w dół) minimalny promień zgięcia rury (MBR) i nie powinno wystąpić ściskanie rury siłą osiową przekraczającą wartość dopuszczalną.

Należy wykonać instrukcję instalacyjną risera (może być ujęta wspólnie z instrukcją instalacyjną rurociągu podmorskiego; patrz I/2.5.2.2).

4.4 Risery stalowe (SCR)

4.4.1 Wymaganie ogólne

Zespół risera SCR powinien wytrzymać, zachowując integralność, największe obciążenia, statyczne i dynamiczne, mogące wystąpić w okresie eksploatacji. Riser powinien zachować szczelność i wytrzymałość. Nie powinien ulec w okresie eksploatacji:

- odkształceniom plastycznym
- miejscowym i ogólnym wybočeniami oraz zużyciu mechanicznemu
- deformacji przekroju poprzecznego.

4.4.2 Analiza statyczna

Do riserów stalowych mają zastosowanie wymagania ujęte w następujących rozdziałach, podrozdziałach i punktach tej Części Załącznika: 1, 2, 3.1, 3.2, 3.3.1, 3.3.2 i 3.3.3.1 do 3.3.3.10.

W ramach analizy statycznej (patrz również rozdział 8 API RP 17B) należy wstępnie ustalić dane techniczne risera poddanego obciążeniom statycznym (takim jak ciężar własny, ciężar transportowanego czynnika, siły wyporu, siły statyczne od fali i od prądu morskiego, reakcje). Wspomniane dane techniczne risera, to:

- długość,
- ciężar,
- lokalizacja miejsca zetknięcia z dnem (*touchdown point*) i miejsca połączenia risera z rurociągiem podmorskim,
- siła działająca pionowo w dół na dnie morza,
- siła działająca w punkcie zawieszenia risera na platformie.

W ramach analizy statycznej można ograniczyć rozpatrywanie sił od fali i od prądu morskiego, do przypadku działania największej fali i wiatru w kierunku równoległym do płaszczyzny risera swobodnego i przypadku działania ich w kierunku prostopadłym do tej płaszczyzny. Będzie to podejście bezpieczne - konserwatywne.

4.4.3 Analiza dynamiczna i zmęczenia

4.4.3.1 Należy ustalić częstość drgań własnych swobodnego odcinka risera.

4.4.3.2 Obciążenia zmienne, które mogą doprowadzić do degradacji zmęczeniowej materiału:

- drgania wywołane przepływem czynnika (*Flow Induced Vibrations*), jak również zmiany ciśnienia wewnętrznego w rurociągu, w tym zmiany skutkiem cyklicznego uruchamiania i odstawiania instalacji, szczególnie instalacji transportującej ciecze,
- zmienne siły hydrodynamiczne, powodowane przez falowanie, działające na swobodny odcinek risera - można przyjmować, że wektory fal i wiatru skierowane są w kierunku równoległym do płaszczyzny risera i, w drugim przypadku, w kierunku prostopadłym do tej płaszczyzny, co będzie podejściem konserwatywnym. Przy dokładniejszym podejściu można brać pod uwagę rzuty wektorów fali i wiatru na płaszczyznę risera i na płaszczyznę pionową do niej prostopadłą,
- działanie prądu morskiego i falowania na swobodny odcinek risera, powodujące powstanie drgań wzbudzanych przez wiry (VIV). W tym przypadku może być wystarczające rozpatrzenie przypadku działania fali i prądu morskiego w kierunku prostopadłym do płaszczyzny risera.

4.4.3.3 Należy ustalić parametry cykli naprężeń zmiennych od obciążeń, o których mowa w 4.4.3.2 i sprawdzić spełnienie kryteriów wytrzymałości zmęczeniowej podanych w 4.4.3.6

4.4.3.4 Zmienne siły hydrodynamiczne powodowane przez falowanie można obliczać według 5.2.2.1, 5.2.2.2 i 5.2.2.4 w Części II Publikacji nr 105/P. Działanie prądu morskiego należy do tego obliczenia pominać i brać pod uwagę tylko składową prędkości falowania na kierunku normalnym do osi risera.

Zwraca się uwagę, że równanie Morisona, w postaci ujętej w 5.2.2.1, zostało utworzone dla struktur cylindrycznych sztywno zamocowanych – nie poddających się pod działaniem siły poprzecznej. Dlatego też, dla risera swobodnego o znacznej długości, który zwykle jest strukturą podatną, należy rozważyć wykorzystywanie wzoru Morisona w postaci zmodyfikowanej. Taką postać wzoru zamieszczono np. w API RP 17B, punkt 8.3.1.2. Bardzo szczegółowe omówienie zastosowania wzoru Morisona w postaci zmodyfikowanej podano w rozdziale 6.3.4 API RP 2RD.

4.4.3.5 Częstość drgań własnych swobodnego odcinka risera powinna być oddalona od częstości wzbudzenia przez wiry (VIV). Przykładowe obliczenia związane z drganiami wzbudzonymi przez wiry zawarte są w poz. [6] literatury (DNV-RP-F-105) oraz w ABS Guide for Building and Classing, Subsea Pipeline Systems.

4.4.3.6 Zaleca się rozważyć jednoczesne działanie na riser swobodny prądu morskiego i fal, w różnych możliwych wariantach wysokości i kierunku fal. Należy co najmniej uwzględnić kierunek prostopadły do płaszczyzny risera i równoległy do tej płaszczyzny.

4.4.3.7 Do modelu MES risera można przykładać obciążenia wynikające z działania fali sinusoidalnej. Zaleca się zastosowanie obciążeń wynikających z fali nieregularnej do końcowej analizy risera w środowiskowych warunkach przetrwania. Do celów analizy VIV można modelować riser jako prostą belkę o długości równej długości risera, z uwzględnieniem odpowiedniego rozkładu prędkości wody na długości belki.

4.4.3.8 Projektowa trwałość zmęczeniowa risera, obliczona z zastosowaniem hipotezy Palmgrena – Minera, i wykresów Wohlera dla połączeń spawanych (patrz rozdział 8 Części II Publikacji 105/P), powinna być co najmniej 10 razy większa, niż planowany okres eksploatacji. Na wniosek Zamawiającego PRS może rozważyć, w konkretnym przypadku, akceptację wymaganej projektowej trwałości zmęczeniowej zmniejszonej do wartości nie niższej od 5-krotnego okresu eksploatacji.

4.4.3.9 Należy wziąć pod uwagę wpływ odkształceń plastycznych, do których może dochodzić podczas prefabrykacji i instalowania risera, na trwałość zmęczeniową..

4.4.3.10 Maksymalne wartości naprężeń zmiennych należy uwzględnić (dodać, z uwzględnieniem kierunku) przy obliczeniach wytrzymałości doraźnej według 3.3.3.

4.4.3.11 Metody obliczeniowe przydatne w analizie dynamicznej i zmęczeniowej przedstawione są również w publikacjach wymienionych w 1.7 i 1.8 Części I, w tym w API RP2RD. Zwraca się uwagę, że metody i wymagania we wspomnianych publikacjach dotyczą głównie riserów połączonych z obiektem pływającym. Wymagania nie mające zastosowania dla risera połączonego z obiektem stacjonarnym, w szczególności wymagania dotyczące zjawisk dynamicznych wynikających z przemieszczeń obiektu pływającego, należy w analizie pominąć.

4.4.4 Analiza trwałości użytkowej

W analizie trwałości użytkowej powinny być uwzględnione:

- zapas wytrzymałości zmęczeniowej rury i innych struktur metalowych
- zużycie mechaniczne i korozyjne rury i innych struktur stalowych, w tym zużycie dolnej części risera skutkiem możliwych przemieszczeń po dnie.

4.4.5 Wybór metody instalowania risera

Należy ustalić metodę instalowania, rodzaj i wyposażenie statku instalującego riser, warunki hydro- i meteorologiczne, w których można prowadzić instalowanie risera. Przyjeta metoda instalowania powinna zapewnić:

- ułożenie risera zgodnie z projektem, z zachowaniem projektowych tolerancji wykonawczych
- utrzymanie podczas instalowania odkształceń plastycznych rury w granicach przewidzianych w projekcie.

Należy wykonać instrukcję instalacyjną risera (może być ujęta wspólnie z instrukcją instalacyjną rurociągu podmorskiego; patrz I/2.5.2.2).

4.4.6 Ochrona przed korozją

Obowiązują wymagania rozdziału 7. Należy zwrócić uwagę na odporność powłoki antykorozyjnej na możliwe przemieszczenia po dnie dolnej części risera.

5 WYPOSAŻENIE, INSTALACJE OSŁONOWE W SYSTEMIE

Wyposażenie i instalacje osłonowe powinny być wykonane zgodnie z odpowiednimi normami, podanymi w Części I, punkt 1.7. W zasadzie należy wykorzystywać jeden zbiór norm – np. API, ANSI lub ISO. Dopuszcza się również zastosowanie uznanego przez PRS standardu dostawcy/ wykonawcy Systemu.

6 SYSTEMY I URZĄDZENIA ZABEZPIEZAJĄCE

System rurociągowy powinien być zabezpieczony przed nadmiernym wzrostem ciśnienia wewnętrznego zgodnie z wymaganiami 3.6 Części II. System powinien być zabezpieczony przed zwrotnym przepływem transportowanego czynnika¹⁷ oraz, tam gdzie to będzie niezbędne np. z przyczyn materiałowych, przed nadmierną temperaturą czynnika na wlocie do Systemu. Mogą być zastosowane rozwiązania techniczne według API RP 14C Section A.9.

¹⁷ Urządzenia i systemy zabezpieczające system rurociągowy zwykle wchodzi w skład instalacji produkcyjnych na platformie, których częścią jest stacja pomp lub stacja sprężania gazu oraz w skład instalacji odbiorczych na lądzie.

Sprężarki eksportowe gazu lub pompy eksportowe na platformie powinny być wyposażone lub być objęte systemem ESD platformy, spełniającym wymagania rozdziału 4 Części VII Publikacji 105/P, a co najmniej wymaganie 7.9 normy ISO 13623¹⁸.

7 OCHRONA PRZED KOROZJĄ

7.1 Normy

Ochrona przed korozją powinna być zaprojektowana zgodnie z odpowiednimi normami, podanymi w 1.7 Części I.

Wymagania szczegółowe dla rurociągów transportujących ciecze zawarte są m.in. w ASME B31.4 Chapt. VIII i Chapt. IX /A461.

Wymagania szczegółowe dla gazociągów zawarte są m.in. w ASME B31.8 Chapt. VI i Chapt. VIII/A860.

7.2 Środki ochrony przed korozją

7.2.1 Dla ochrony przed korozją powierzchni zewnętrznej rurociągu należy zastosować właściwą powłokę antykorozyjną, oraz ochronę katodową w postaci anod galwanicznych lub ochrony prądem wymuszonym (stacja ochrony katodowej). Patrz również II/3.5.2. W przypadku rurociągów o średnicy mniejszej niż 150 mm PRS może rozważyć ograniczenie środków ochrony antykorozyjnej do powłoki na powierzchni zewnętrznej.

7.2.2 Zastosowanie ochrony prądem wymuszonym wymagane jest w każdym przypadku dla gazociągów ze stali C-Mn, położonych w miejscach narażonych na działanie prądów błędzących.

7.2.3 Jeżeli system ochrony katodowej platformy nie jest kompatybilny z systemem ochrony rurociągu podmorskiego, to rurociąg powinien być od platformy elektrycznie izolowany łącznikiem izolacyjnym¹⁹

7.2.4 Dla ochrony przed korozją powierzchni wewnętrznej rurociągu można zastosować odpowiedni dobór materiałów rur, powłokę wewnętrzną, zminimalizowanie zawartości wody i tlenu w transportowanym czynniku, dodawanie do czynnika środków ograniczających korozję. Patrz również II/3.5.3.

7.2.5 Informacje dotyczące ochrony przed korozją riserów elastycznych wykonanych z rur typu niespojonego podano w 4.3.

7.3 Naddatki korozyjne

7.3.1 Dla rurociągów i riserów stalowych zaliczonych według Tabl. 5.5.3 Części I do kategorii zagrożenia „średnie” lub „wysokie”, wykonanych ze stali węglowo-manganowych (C-Mn), transportujących węglowodory które podczas normalnej eksploatacji mogą zawierać wodę w postaci cieczy, można zastosować naddatek korozyjny (wewnętrzny) o wartości co najmniej 3 mm.

7.3.2 Dla riserów stalowych zaliczonych według Tabl. 5.5.3 Części I do kategorii zagrożenia „średnie” lub „wysokie”, wykonanych ze stali węglowo-manganowych (C-Mn), zaleca się stosowanie naddatku korozyjnego (zewnątrznego) o wartości co najmniej 3 mm, w rejonie zalewania (*Splash Zone*), niezależnie od naddatku wewnętrznego, o którym mowa wyżej. W przypadku transportu cieczy o temperaturze wyższej ponad 5°C od średniej temperatury wody morskiej należy rozważyć zastosowanie większego naddatku zewnętrznego, co najmniej w rejonie zalewania.

¹⁸ Każda pompa lub sprężarka powinna być wyposażona w stale aktywny system awaryjnego zatrzymania, uruchamiany lokalnie i/lub zdalnie, który zatrzymuje silniki napędowe. Należy wziąć pod uwagę potrzebę odcięcia rurociągu od stacji pomp/sprężarek oraz odprężenia/odgazowania rurociągu.

Zadziałanie systemu awaryjnego zatrzymania powinno również umożliwić zatrzymanie i odcięcie wszystkich urządzeń opalanych gazem które mogą zagrozić bezpieczeństwu, jeżeli nie są one niezbędne w sytuacji awaryjnej.

Dla celów ochrony personelu i działań koniecznych dla ochrony obiektu należy zastosować bezprzerwowe źródło zasilania elektrycznego (UPS).

¹⁹ Wymagania dla łącznika izolacyjnego – patrz np. DNV-OS-F101 sec.8 B800.

7.4 Wymagania dodatkowe dla odcinka wyjściowego rurociągu podmorskiego

7.4.1 Obowiązują wymagania podane w 7.2 i 7.3.

7.4.2 Rurociąg powinien mieć zewnętrzną powłokę antykorozyjną, a odcinki wkopane lub zanurzone powinny być również zabezpieczone przez system ochrony katodowej. Zalecana jest ochrona prądem wymuszonym. W przypadku rurociągów o średnicy mniejszej niż 150 mm PRS może rozważyć ograniczenie środków ochrony antykorozyjnej do powłoki na powierzchni zewnętrznej.

7.4.3 System ochrony katodowej prądem wymuszonym powinien być zgodny z wymaganiami ISO 15589-1 lub PN-EN 12474.

7.4.4 Przy zastosowaniu ochrony rurociągu prądem wymuszonym należy zapewnić równomierny rozkład prądu wzdłuż rurociągu i ustalić miejsca pomiaru potencjałów. W szczególności pomiar potencjałów należy zapewnić w niżej wymienionych miejscach.

- w bliskości przewodów trakcyjnych prądu stałego i przewodów wysokiego napięcia
- miejsca przekroczenia przez odcinek wyjściowy rurociągu dróg, kolei, rzek
- odcinki rurociągu instalowane w rurach osłonowych
- łączniki izolacyjne na rurociągu
- miejsca przekroczenia dużych metalowych obiektów i struktur wyposażonych, lub nie, w ochronę katodową.

7.4.5 Jeżeli systemy ochrony antykorozyjnej instalacji odbiorczej lub rurociągu lądowego nie są kompatybilne z systemem ochrony rurociągu podmorskiego (wraz z odcinkiem wyjściowym), to odcinek wyjściowy powinien być od lądowej instalacji odbiorczej węglowodorów lub rurociągu lądowego elektrycznie izolowany łącznikiem izolacyjnym.

7.4.6 Należy zapewnić, tam gdzie to będzie możliwe, zabezpieczenie łącznika/łączników izolacyjnych przed zniszczeniem spowodowanym uderzeniem pioruna lub silnym prądem.

8 ZAPEWNIENIE STABILNOŚCI I NIENARUSZALNOŚCI RUROCIĄGU NA DNIEM MORSKIM

8.1 Wymagania ogólne

8.1.1 Rurociąg podmorski spoczywający na dnie, wkopany, zasypany lub powierzchniowo obciążony, nie powinien zmieniać położenia względem miejsca ustalonego podczas jego instalowania

Należy przeprowadzić analizę stabilności rurociągu na płaszczyźnie poziomej i w pionie, biorąc pod uwagę:

- ciężar (w wodzie) na jednostkę długości rurociągu, pustego i napełnionego czynnikiem,
- wymiary geometryczne rury i naciski jednostkowe na dno
- gęstość i wytrzymałość na ścinanie materiału dna (w postaci zawodnionej)
- współczynnik tarcia gruntu (w płaszczyźnie poziomej)
- możliwe siły osiowe działające na rurociąg, mogące wywołać wybočenje ogólne w płaszczyźnie poziomej (*lateral*) i/lub pionowej (*upheaval*)
- siły zewnętrzne i wewnętrzne (siły bezwładności) natury hydrodynamicznej.

8.1.2 Siła nośna hydrodynamiczna podnosząca rurociąg leżący na dnie może być obliczona według wzoru 8.1.2.

$$F_L = 1/2 \rho C_L U_N^2 D \quad (8.1.2)$$

gdzie:

F_L – siła nośna [kN/m]

ρ – gęstość wody morskiej [kg/m³]

C_L – współczynnik siły nośnej [.] zależny od wartości zagłębienia rurociągu w dno

U_N – składowa prędkości wody na kierunku prostopadłym do osi rurociągu [m/s]

D – średnica zewnętrzna rurociągu [m].

8.1.3 Kryterium stabilności rurociągu leżącego na dnie

$$\gamma F < \mu (W_P - F_L) \quad (8.1.3)$$

gdzie:

γ – współczynnik bezpieczeństwa, co najmniej o wartości 1,1.

F – obciążenie ciągłe od przepływu wody, obliczane z wzoru Morisona (5.2.2.1, 5.2.2.2 i 5.2.2.4 w Części II Publikacji nr 105/P) [kN/m] μ – współczynnik

tarcia na płaszczyźnie dna [.]

W_P – ciężar 1 metra rurociągu pod wodą [kN/m]

F_L – siła nośna na 1 m rurociągu [kN/m].

8.2 Struktury i technologie wspomagające zapewnienie stabilności rurociągu**8.2.1 Struktury obciążające i kotwiące**

Struktury obciążające mogą mieć postać mat, instalowanych po ułożeniu rurociągu. Konstrukcja mat powinna zapewniać nienaruszenie, podczas układania mat, powłoki antykorozyjnej na rurociągu.

Rurociąg może być też strukturalnie dociążany przez własną betonową powłokę zewnętrzną według ISO 21809-5, nakładaną podczas instalowania rurociągu..

8.2.2 Ułożenie rurociągu w rowie

Rurociąg ułożony w rowie powinien być zabezpieczony przed podnoszeniem się i tonięciem w gruncie. Należy sprawdzić odporność na podnoszenie się rurociągu pustego (zawierającego powietrze lub gaz pod ciśnieniem atmosferycznym) i odporność na tonięcie rurociągu napełnionego wodą.

Przyjęta metoda kopania rowu może wymagać podnoszenia rurociągu dla przejścia narzędzia kopiącego. W takim przypadku należy sprawdzić, czy powstałe naprężenia gnące nie przekroczą wartości dopuszczalnych.

8.2.3 Zасыpywanie rurociągu

Zасыpywanie rurociągu ułożonego na powierzchni dna lub w rowie powinno odbywać się w sposób kontrolowany. Technologia i użyty do zасыpywania materiał powinny wykluczać możliwość uszkodzenia powłoki antykorozyjnej na rurociągu.

8.2.4 Skrzyżowania z kablem podmorskim lub drugim rurociągiem

Skrzyżowania (bez połączenia) powinny być tak wykonane, aby pomiędzy rurociągami lub rurociągiem i kablem podmorskim był odstęp co najmniej 0,33 m. Konstrukcja skrzyżowania powinna zapewniać stabilność, odporność na wymywanie przez prądy morskie i zabezpieczać przed nadmiernym zginaniem rurociągu.

8.2.5 Ochrona zaworów i kolektorów (manifoldów)

Zawory, kolektory i inne podobne obiekty na rurociągu podmorskim powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez kotwice i denny sprzęt rybacki.

9 OCENA RYZYKA I NIEZAWODNOŚCI SYSTEMU

Na etapie projektowania powinna być profesjonalnie wykonana i przedstawiona PRS do zaopiniowania ocena ryzyka i niezawodności Systemu. Ocena powinna obejmować pełny proces budowy (ze szczególnym zwróceniem uwagi na układanie rurociągu na dnie morskim), eksploatację i wycofanie Systemu z eksploatacji.

Ocena może być wykonana przez PRS na zasadach podanych w rozdziale 4 Części I.

CZĘŚĆ IV – PROCES BUDOWY SYSTEMU

1	PREFABRYKACJA	434
1.1	Prefabrykacja rurociągu.....	434
1.2	Spawanie	434
1.3	Łączenie rur metodami innymi, niż spawanie	434
2	PRZYGOTOWANIE DO INSTALOWANIA RUROCIĄGU	434
2.1	Przegląd trasy przed układaniem rurociągu.....	434
2.2	Wyposażenie statku układającego rurociąg	435
2.3	Próby jednostek pływających i instalacji technologicznej przeznaczonej do układania rurociągu	436
3	UKŁADANIE RUROCIĄGU PODMORSKIEGO	437
3.1	Przebieg i dokumentowanie.....	437
3.2	Spawanie, łączenie rur	437
3.3	Odcinek wyjściowy rurociągu podmorskiego	437
3.4	Przegląd trasy po ułożeniu rurociągu (as-laid survey).....	437
4	INSTALOWANIE I MONTAŻ RISERA	437
4.1	Wyposażenie do instalowania risera.....	437
4.2	Instalowanie risera elastycznego	437
4.3	Instalowanie risera SCR	438
4.4	Monitoring.....	438
5	BADANIA I PRÓBY SYSTEMU (Pre-Commissioning and Commissioning)	438
5.1	Czynności przygotowawcze	438
5.2	Próby ciśnieniowe	438
5.3	Wykrywanie i naprawa przecieków.....	441
5.4	Odprężenie, odwodnienie i osuszenie rurociągu	441
5.5	Próby końcowe (Commissioning)	441
6	AKTUALIZACJA OCENY RYZYKA I NIEZAWODNOŚCI SYSTEMU	442
7	ZAPEWNIENIE JAKOŚCI	442

1 PREFABRYKACJA

1.1 Prefabrykacja rurociągu

W procesie prefabrykacji należy unikać lub ograniczać możliwość zaistnienia odkształceń plastycznych rur. Odkształcenia plastyczne powinny być mierzone i rejestrowane. Zarówno jednorazowe, jak i skumulowane dla całego procesu budowy odkształcenia plastyczne (zaistniałe od wyprodukowania rur do ułożenia rurociągu na dnie) nie powinny przekraczać wartości określonych przez dostawcę rury i projektanta rurociągu.

1.2 Spawanie

1.2.1 Normy, przepisy

Spawanie rurociągu na etapie prefabrykacji, jak również na późniejszych etapach, budowy powinno się odbywać zgodnie z wymaganiami ISO 13847 albo API STD 1104.

Spawanie rurociągu powinno spełniać mające zastosowanie do rurociągu podmorskiego wymagania ujęte w Publikacji Nr 23/P – Prefabrykacja rurociągów, jak dla klasy I rurociągu.

1.2.2 Procedury spawalnicze

Procedury spawalnicze (WPS) powinny być zatwierdzone przez PRS.

1.2.3 Akceptacja technologii spawania

Technologia spawania powinna być kwalifikowana przez PRS zgodnie z wymaganiami Publikacji Nr 74/P. Protokoły kwalifikowania technologii spawania (WPQR) powinny być zatwierdzone przez PRS.

1.2.4 Kwalifikacje spawaczy

Spawacze powinni mieć udokumentowane aktualne kwalifikacje zgodne z normami.

1.2.5 Uznanie warsztatu/firmy spawalniczej

Warsztat lub firma, wykonująca prac spawalnicze na rurociągu podmorskim lub na innych elementach Systemu, powinna być uznana przez PRS na zasadach podanych w Przepisach klasyfikacji i budowy statków morskich – Część IX Materiały i spawanie, rozdział 25 – Wytwórnice wykonujące konstrukcje spawane.

1.2.6 Badania NDT

Operatorzy NDT powinni mieć udokumentowane aktualne kwalifikacje zgodne z normami. Dla spawów obwodowych rurociągu wymagane jest badanie wizualne 100% spawów oraz badanie 100% spawów radiograficzne lub ultradźwiękowe.

W uzasadnionych przypadkach PRS może wymagać wykonania badań ultradźwiękowych (dodatkowo do radiograficznych), jak również badań magnetycznych lub prądami wirowymi.

1.3 Łączenie rur metodami innymi, niż spawanie

Łączenie rur metodami innymi niż spawanie powinno być wykonywane i sprawdzane pod nadzorem i zgodnie z procedurą zaakceptowaną przez PRS.

2 PRZYGOTOWANIE DO INSTALOWANIA RUROCIĄGU

2.1 Przegląd trasy przed układaniem rurociągu

Zalecane jest wykonanie przeglądu trasy przed układaniem rurociągu, jeżeli upłynął znaczny czas od poprzedniego przeglądu, albo:

- możliwe są zmiany warunków na dnie morskim
- w otoczeniu powstały nowe budowle morskie
- wykonano prace dla przystosowania dna pod rurociąg.

Celem przeglądu jest wykrycie, czy nie powstały nowe przeszkody i zagrożenia na trasie rurociągu, takie jak nowe elementy struktur przemysłowych na dnie lub zmiany geometrii dna.

2.2 Wyposażenie statku układającego rurociąg

2.2.1 Wyposażenie technologiczne statku

2.2.1.1 Wymaganie ogólne

Wyposażenie statku powinno być dobrane odpowiednio do właściwości technicznych układanego rurociągu oraz do warunków geologicznych i innych środowiskowych. Wyposażenie powinno zapewniać spełnienie warunków podanych w 3.3.5 Części III.

2.2.1.2 Typowe zasadnicze elementy wyposażenia technologicznego, przykładowo

- Metoda *S-Lay* – Urządzenia dźwigowe, miejsce składowania rur, warsztat spawalniczy/NDT i miejsce nakładania FAC, system naprężania, stinger
- Metoda *J-Lay* (dla rurociągów stalowych przydatna tylko dla dużych głębokości) Urządzenia dźwigowe, miejsce składowania rur, system naprężania, kolumna instalacyjna; warsztat spawalniczy/NDT i miejsce nakładania FAC zwykle w kolumnie
- Metoda *Reel-Lay* (współczesny statek specjalizowany) – Urządzenia dźwigowe, bęben z napędem i hamulcem, Koło kierujące (*aligner*), prostownica (*straightener*), system naprężania, kolumna instalacyjna nastawiana w zakresie kątów od 90 do 20° do poziomu; warsztat spawalniczy/NDT i miejsce nakładania FAC zwykle w kolumnie
- Połączenie metody *S-Lay* i *Reel-Lay* (statek obsługi offshore, ogólnego użytku, przystosowany) – Urządzenia dźwigowe, bęben z napędem i hamulcem, prostownica, warsztat spawalniczy/NDT i miejsce nakładania FAC, system naprężania, stinger

2.2.1.3 System naprężania

Zaleca się, aby system naprężania mógł zahamować rurociąg w przypadku jego niezamierzonego napełnienia wodą. System naprężania powinien mieć wystarczającą nadmiarowość, aby zahamować rurociąg w przypadku niezdatności jednego naprężacza.

Należy ustalić optymalny podział siły wywieranej na rurę, pomiędzy system naprężania i bęben. Taki podział powinien być zapisany w instrukcji instalowania i kontrolowany w czasie układania rurociągu.

W przypadku awarii naprężacza lub systemu naprężania nie powinno być możliwości uruchomienia wykładania rurociągu przed naprawieniem systemu.

2.2.1.4 Stinger

Konstrukcja stingera powinna zapewniać utrzymanie odkształceń układanej rury w granicach określonych w projekcie. Zaleca się, aby stinger miał możliwość nastawiania kąta jego położenia roboczego i kamerę telewizyjną do rejestracji położenia rury nad ostatnią rolką.

2.2.2 Wyposażenie pomiarowe i rejestrujące urządzeń technologicznych

2.2.2.1 Wyposażenie pomiarowe i rejestrujące statku układającego rurociąg powinno obejmować urządzenia wymienione w 2.2.2.2 do 2.2.2.5. Wyposażenie to powinno mieć aktualne dokumenty kalibracji.

2.2.2.2 Wyposażenie związane z systemem naprężania

- rejestrator całkowitej siły rozciągającej rurę
- wskazanie siły wywieranej przez każdy naprężacz
- wskazanie nastawy każdego naprężacza
- wskazanie ciśnień w instalacji hydraulicznej systemu naprężania.

2.2.2.3 Wyposażenie związane ze stingerem

- kamera podwodna z rejestratorem obrazu dla monitorowania położenia wykładanej rury na dnie
- sonar – jeżeli niska przejrzystość wody uniemożliwia użycie kamery
- wskaźnik i rejestrator obciążenia przedostatniej rolki, w pionie i w poziomie, jeżeli taki pomiar jest przewidziany w projekcie

- wskaźnik i rejestrator położenia stingera – dla stingera o nastawnym położeniu.

2.2.2.4 Wykrywanie wyboczenia miejscowego układanej rury

Należy zapewnić sygnalizację wykrycia wyboczenia miejscowego. Jeżeli sygnalizacja za pomocą tradycyjnej tarczy na linie będzie w danym przypadku uznana za niepraktyczną/niebezpieczną, wówczas należy, w porozumieniu z PRS, zastosować środki takie, jak:

- zwiększone współczynniki bezpieczeństwa w obliczeniu odporności rurociągu na wyboczenie miejscowe (patrz III/3.3.3.7)
- ciągle monitorowanie układanego rurociągu przez ROV w rejonie punktu zejścia (TDP)
- dokładne monitorowanie i rejestrowanie parametrów układania rurociągu (zapis siły naprężającej, zapis położenia układanej rury względem ostatniej i przedostatniej rolki stingera), monitorowanie opuszczania i podnoszenia rurociągu z dna dla realizacji przerw technologicznych.

2.2.2.5 Wyposażenie urządzeń dźwignicowych

- wciągarka (*A&R Winch*) przeznaczona do podnoszenia i opuszczania na dno końca rurociągu (np. celem realizacji przerwy technologicznej w procesie układania) powinna posiadać wskaźnik i rejestrator siły i długości wydawanej liny.

2.2.3 Wyposażenie pomiarowe i rejestrujące statku, wykorzystywane w procesie układania rurociągu

Wyposażenie powinno zapewnić pomiar, wskazanie i rejestrację niżej wymienionych wielkości.

- Pozycja statku
- Głębokość wody/odległość od dna
- Ruchy statku – kołysanie względem dwóch osi
- Przegłębienie i przechył
- Prędkość i kierunek prądu wodnego
- Prędkość i kierunek wiatru.

Wyposażenie pomiarowe powinno mieć aktualne dokumenty kalibracji.

2.2.4 Pozycjonowanie statku

2.2.4.1 Pozycjonowanie dynamiczne

.1 Notacja w znaku klasy statku

Statek układający rurociąg powinien mieć aktualne świadectwo klasy towarzystwa klasyfikacyjnego IACS.

- Jednostki operujące w odległości większej, niż 500 m od istniejących instalacji powinny mieć w znaku klasy notację (co najmniej) DP1.
- Jednostki o wyporności poniżej 5000 t, operujące w odległości mniejszej, niż 500 m od istniejących instalacji, jak również jednostki prowadzące operacje przyłączania rurociągu lub instalowania risera, powinny mieć w znaku klasy notację (co najmniej) DP2. Jednostki o większej wyporności powinny mieć notację DP3.
- Jednostki prowadzące prace nurkowe lub inne operacje, przy których nagłe poziome przemieszczenie statku stanowiłoby zagrożenie dla życia i zdrowia ludzi, powinny posiadać notację DP3

.2 Stanowiska sterowania dynamicznym pozycjonowaniem i siłą naprężającą układany rurociąg

Stanowisko sterowania i kontroli DP oraz stanowisko sterowania i kontroli siły naprężającej, jeżeli nie są zintegrowane, powinny być tak umieszczone, aby możliwy był bezpośredni kontakt pomiędzy ich operatorami i dostęp do bieżącej informacji o istotnych parametrach procesu układania rurociągu.

W przypadku układania rurociągu metodą *S-lay* system DP powinien mieć możliwość działania w trybie zahamowania rury i w trybie kontroli siły naprężającej (patrz 2.2.1.3). W trybie kontroli siły naprężającej układana rura może być przesuwana poosiowo, zwykle w obu kierunkach, przez system naprężający (patrz również 2.2.1.3).

Przed operacją należy opracować plan komunikacji poszczególnych stanowisk związanych z układaniem rurociągu. Plan należy uzgodnić z PRS.

2.2.4.2 Inne techniki pozycjonowania

Wymagania szczegółowe dla jednostek pływających pozycjonowanych z wykorzystaniem innych środków, np. za pomocą kotwic – bez wykorzystania lub z wykorzystaniem pędników kierunkowych etc., można znaleźć m.in. w publikacjach Towarzystw klasyfikacyjnych IACS (wykaz w I/1.8) i w literaturze (wykaz w I/1.10).

2.3 Próby jednostek pływających i instalacji technologicznej przeznaczonej do układania rurociągu

2.3.1 Przeznaczenie i zakres prób

Celem prób jest praktyczna weryfikacja instrukcji instalacyjnej, a docelowo – zapewnienie skutecznej i bezpiecznej realizacji układania rurociągu.

2.3.2 Sprawdzenie wstępne (przykład)

Przed rozpoczęciem próbnego układania rurociągu należy dokonać sprawdzenia dokumentów i urządzeń, w zakresie podanym przykładowo poniżej.

- Sprawdzenie świadectw i dokumentów kalibracji urządzeń technologicznych, w tym urządzeń spawalniczych, wyposażenia do NDT oraz wyposażenia pomiarowego i rejestrującego według 2.2.2.2.
- Sprawdzenie świadectw i dokumentów kalibracji wyposażenia pomiarowego i rejestrującego statku według 2.2.2.3.
- Sprawdzenie geometrii urządzeń w ciągu technologicznym łączenia rur i układania rurociągu na dnie.
- Sprawdzenie działania pozycjonowania dynamicznego statku.
- Sprawdzenie współpracy pozycjonowania dynamicznego statku i systemu naprężania.
- Sprawdzenie zachowania systemu naprężania przy niezdatności jednego elementu tego systemu.
- Sprawdzenie dokumentów kwalifikacji operatorów DP i NDT, spawaczy, pracowników nakładających izolację na wykonywane na pokładzie złącza spawane.

2.3.3 Próbne układanie rurociągu

Próbne układanie rurociągu powinno zapewnić m.in.:

- sprawdzenie skuteczności działania urządzeń pomiarowych i rejestrujących
- sprawdzenie prostowania rur
- sprawdzenie trwałości pokryć rury po odwijaniu ze szpuli, prostowaniu, naprężaniu
- sprawdzenie działania pozycjonowania dynamicznego statku
- sprawdzenie współpracy pozycjonowania dynamicznego statku i systemu naprężania
- sprawdzenie zachowania systemu naprężania przy niezdatności jednego elementu tego systemu
- sprawdzenie zachowania instalacji technologicznej przy zaniku zasilania elektrycznego i hydraulicznego
- sprawdzenie, że odkształcenia plastyczne rury/rurociągu, zarówno jednorazowe, jak i skumulowane dla całego procesu (od dostawy rur do ułożenia rurociągu na dnie) nie przekraczają zakresu określonego przez dostawcę rury i projektanta rurociągu.
- szczegółowe sprawdzenie wyników realizacji procedur spawalniczych i NDT.

3 UKŁADANIE RUROCIĄGU PODMORSKIEGO

3.1 Przebieg i dokumentowanie

Proces układania rurociągu i jego dokumentowanie powinno się odbywać pod nadzorem PRS, zgodnie z zaakceptowaną przez PRS instrukcją instalacyjną (patrz – 2.5.2.1 Części I).

3.2 Spawanie, łączenie rur

Obowiązują wymagania podane w 1.2 i 1.3.

3.3 Odcinek wyjściowy rurociągu podmorskiego

Możliwe metody instalowania odcinka wyjściowego rurociągu podmorskiego (przykłady):

- w tunelu
- wiercenie kierunkowe (HDD), z możliwym zastosowaniem rury osłonowej
- w wykopanym rowie.

Podczas instalowania odcinka wyjściowego rurociągu powinno się zapewnić praktyczną nienaruszalność powłoki zewnętrznej i/lub innych środków ochrony antykorozyjnej. W szczególności dotyczy to metody HDD.

3.4 Przegląd trasy po ułożeniu rurociągu (*as-laid survey*)

Przegląd trasy po ułożeniu rurociągu powinien zapewnić co najmniej:

- ustalenie współrzędnych geograficznych i profilu głębokości na trasie rurociągu
- informacje o uszkodzeniach rury, powłok i pokryć ochronnych rurociągu, struktur zapewniających stabilność rurociągu (8.2 Części III), elementów ochrony katodowej.

4 INSTALOWANIE I MONTAŻ RISERA

4.1 Wyposażenie do instalowania risera

Wyposażenie do instalowania risera powinno być odpowiednie do materiału rury i do wybranej metody instalowania. Specyfikacja wyposażenia powinna być przedstawiona PRS do akceptacji.

4.2 Instalowanie risera elastycznego

4.2.1 Wymaganie ogólne

Metoda i wyposażenie techniczne do instalowania risera elastycznego powinny zapewniać spełnienie warunków podanych w 4.3.10 Części III.

4.2.2 Wyposażenie do monitorowania przebiegu operacji instalowania

W skład wyposażenia, w zależności od typu operacji, może wchodzić m.in.:

- ROV
- urządzenie do pomiaru kąta odejścia rury z urządzeń instalacyjnych
- urządzenie do pomiaru długości wyłożonej rury
- urządzenie do pomiaru siły rozciągającej wykładaną rurę
- urządzenie do pomiaru siły wywieranej przez naprężacz gąsienicowy (jeżeli jest zastosowany).

4.3 Instalowanie risera SCR

Metoda i wyposażenie techniczne do instalowania risera SCR powinny zapewniać spełnienie warunków podanych w 4.4.5 Części III.

4.4 Monitorowanie

Prace podwodne powinny być monitorowane z użyciem kamery podwodnej. Należy obserwować ułożenie risera, stan jego zamocowań i osłon, stan i mocowanie przyłączy.

5 BADANIA I PRÓBY SYSTEMU (PRE-COMMISSIONING AND COMMISSIONING)

5.1 Czynności przygotowawcze

5.1.1 Kompletacja Systemu

System przygotowany do prób powinien być kompletny i połączony ze sprawną stacją pomp/ sprężania i instalacją odbiorczą. Instalacja produkcyjna na platformie powinna być przygotowana do dostarczenia czynnika transportowanego, w ilości i o parametrach przewidzianych w programie prób. System powinien spełniać warunki przygotowania do prób ciśnieniowych podane w 5.2.1.

5.1.2 Czyszczenie

Jeżeli w projekcie rurociągu przewiduje się używanie tłoków czyszczących, to pierwszy użyty tłok powinien być typu dwukierunkowego. Zaleca się aby Projektant i Operator rozważyli możliwość monitorowania położenia tłoka w rurociągu.

5.1.3 Kontrola wewnętrznego przekroju rurociągu

Kontrola wewnętrznego przekroju rurociągu (*gauging*), jeżeli jest przewidziana w projekcie, powinna być wykonywana za pomocą tłoka testowego, dwukierunkowego. Zalecana średnica tarczy – równa 95% średnicy wewnętrznej rury. Położenie tłoka w rurociągu powinno być monitorowane.

5.1.4 Napelnienie rurociągu czynnikiem testowym

Czynnikiem testowym może być woda słodka, woda morska uzdatniona, woda morska filtrowana. W szczególnych przypadkach czynnikiem testowym może być ciekły stabilny czynnik węglowodorowy, użyty na warunkach zaakceptowanych przez PRS i miejscowe władze administracyjne.

Prędkość wody napelniającej rurociąg utrzymuje się zwykle w granicach od 0,5 do 1,5 m/s.

Napelnianie wodą powinno się odbywać z wykorzystaniem tłoków (*pigs*).

5.1.5 Stabilizacja temperatury

Przed rozpoczęciem prób ciśnieniowych temperatura czynnika testowego powinna być ustabilizowana. Temperatury otoczenia, wody otaczającej i czynnika testowego powinny być rejestrowane.

5.2 Próby ciśnieniowe

5.2.1 Uwagi ogólne

5.2.1.1 Próbom ciśnieniowym powinien zostać poddany rurociąg podmorski po zakończeniu układania rurociągu na dnie, zakopywania, instalowania pokryw obciążających oraz po zainstalowaniu stałych elementów dołączenia z riserem. Riser powinien być poddany próbom w stanie kompletnym, wykończonym, zamocowany na platformie. Korzystne jest wykonywanie oddzielnie prób ciśnieniowych rurociągu podmorskiego i risera z uwagi na różniące się kryteria akceptacji prób tych części Systemu.

W punktach 5.2.1.5 (dla risera elastycznego) i 5.2.4.7 (dla risera stalowego) omawia się okoliczności, w których dopuszczalne jest przeprowadzanie określonych prób ciśnieniowych po połączeniu rurociągu z riserem.

5.2.1.2 W szczególnych przypadkach rurociąg może być podzielony na sekcje, odseparowane elementami spawanymi lub przez zamykające urządzenia mechaniczne, podlegające oddzielnym próbom ciśnieniowym. Urządzenia mechaniczne powinny uprzednio podlegać próbom ciśnieniowym. Z uwagi na niemożność wykonania prób szczelności dla wspomnianych wyżej elementów spawanych, powinny one zostać w 100% zbadane metodami nieniszczącymi (badanie radiograficzne lub inne, zaakceptowane przez PRS).

5.2.1.3 Należy się upewnić, że skutkiem wysokiego ciśnienia nie ulegną uszkodzeniu zawory i urządzenia pomiarowe w Systemie. W szczególności dotyczy to zaworów i urządzeń pomiarowych na stacji pomp i stacji sprężania gazu, jak również urządzeń na stacji odbiorczej czynnika.

5.2.1.4 Jeżeli przestrzeń testowana jest ograniczona zamkniętymi zaworami, to należy przed próbami ciśnieniowymi sprawdzić szczelność zamknięcia tych zaworów.

5.2.1.5 W skład Systemu mogą wchodzić rury elastyczne (np. riser elastyczny). Dla rur elastycznych obowiązują odmienne, ustalone w normach, zasady i kryteria akceptacji próby ciśnieniowej, niż dla rurociągów metalowych (stalowych). Należy przeanalizować czy obecność w Systemie rur elastycznych unieumożliwia dokładną ocenę szczelności połączonego rurociągu stalowego, z uwagi na dużą różnicę podatności tych elementów. Może być tak że odcinek elastyczny został dobrany do takiego ciśnienia próby, które pozwoli na ocenę szczelności.

Z przyczyn wyjaśnionych wyżej próby ciśnieniowe rurociągu stalowego należy wykonywać przy odłączonym riserze elastycznym (i odłączonych innych rurach elastycznych, jeżeli mają zastosowanie). Na czas

tych prób wspomniane elementy Systemu powinny być odseparowane przy pomocy zaślepek, zaworów etc. Jeżeli odłączenie nie może być, z obiektywnych przyczyn, zrealizowane, to projektant powinien przedstawić sposób wykonania oceny zawartości powietrza w systemie rurociągowym i analizę możliwości wykonania dokładnej oceny szczelności Systemu.

Próba szczelności risera/rury elastycznej może być wykonywana zarówno oddzielnie, jak i po połączeniu z rurociągiem stalowym, który uprzednio przeszedł z pozytywnym wynikiem próby wytrzymałości i szczelności.

5.2.1.6 Risery stalowe podlegają na ogół próbie wytrzymałości przy wyższych ciśnieniach, niż rurociąg podmorski. W związku z tym nie zaleca się wykonywania próby wytrzymałości przy połączeniu z rurociągiem podmorskim. Patrz też wymagania 5.2.4.6, 5.2.4.7.

5.2.2 Wyposażenie pomiarowe

Wyposażenie pomiarowe powinno pozwalać na pomiar i rejestrację, z odpowiednią dokładnością, parametrów fizycznych o których mowa w dalej w rozdziale 6.

Zaleca się, aby w skład wyposażenia pomiarowego weszły:

- urządzenie typu *dead weight tester* albo precyzyjny przetwornik ciśnienia o zakresie pomiarowym równym co najmniej 1,25x ciśnienie próby wytrzymałości i o dokładności co najmniej 0,1% ,
- termometr lub przetwornik temperatury o dokładności +/- 0,5°C,
- urządzenie pomiarowe wydatku wody, o dokładności co najmniej 1%.

5.2.3 Podnoszenie ciśnienia wody testowej

5.2.3.1 Prędkość podnoszenia ciśnienia powinna być stała i nie przekraczająca wartości 1 bar/min.

5.2.3.2 Ocena pozostałej ilości powietrza w rurociągu i riserze stalowym.

Należy ocenić, przy ciśnieniach wody nie przekraczających 35 barów (lub 50% ciśnienia obliczeniowego, jeżeli ta wartość jest niższa od 35 barów) objętość (V_{pl}) wolnego powietrza pozostałego w rurociągu. Zaleca się zastosowanie wzorów (5.2.3.3-1) i (5.2.3.3-2). Na ogół objętość wolnego powietrza daje się też oszacować na podstawie wykresu zależności przyrostu ciśnienia od objętości dodawanej wody. Przykład np. w DNV-OS-F101 Sec.10, O 500.

Objętość powietrza (V_{pl}) nie powinna przekraczać 0,2% objętości testowanego rurociągu lub jego wydzielonej sekcji (jeżeli podlega próbom oddzielnie).

$$V_{pl} = (V_{wp} - V_{wr}) \frac{p_{m0} + p_h}{p_{m1} - p_{m0}} \quad [m^3] \quad (5.2.3.3-1)$$

gdzie:

V_{pl} – objętość wolnego powietrza w rurociągu, przy ciśnieniu równym p_{m1} [m^3]

V_{wp} – objętość wody pompowanej podczas próby, wg licznika pompy - od ciśnienia p_{m0} do p_{m1} [m^3]

V_{wr} – objętość wody pompowanej podczas próby – część wynikająca ze sprężystego powiększenia średnicy i objętości rurociągu pod wpływem wzrostu ciśnienia w zakresie od p_{m0} do p_{m1} [m^3] – obliczona według wzoru 5.2.3.3-2

p_{m0} – ciśnienie absolutne wody testowej mierzone przy pompie, na początku próby (wskazanie manometru przy pompie + 0,1 MPa) [MPa]

p_{m1} – ciśnienie absolutne wody testowej mierzone przy pompie, przy końcu próby (wskazanie manometru przy pompie + 0,1 MPa) [MPa]

p_h – ciśnienie hydrostatyczne wywierane przez słup (od poziomu manometru przy pompie do poziomu rurociągu na dnie) wody testowej, na średniej głębokości położenia rurociągu [MPa].

Do obliczenia wg. wzoru 5.2.3.3-1 można wprowadzać również wszystkie wartości ciśnienia w barach i objętości w litrach. Otrzyma się wynik w litrach.

$$V_{wr} = \Pi \cdot L_r \cdot d_0^2 \frac{(p_{m1} - p_{m0})}{E} \cdot \frac{D_0 - t}{2t} \quad [m^3] \quad (5.2.3.3-2)$$

gdzie:

- L_r – długość testowanego rurowciągu lub jego wydzielonej sekcji [m]
 d_0 – nominalna średnica wewnętrzna rury [m]
 p_{m1} – ciśnienie absolutne wody testowej przy końcu próby (wskazanie manometru przy pompie + 0,1 MPa) [MPa]
 p_{m0} – ciśnienie absolutne wody testowej na początku próby (wskazanie manometru przy pompie + 0,1 MPa) [MPa]
 E – moduł Younga dla stali (200 000 – 220 000) [MPa]
 D_0 – średnica zewnętrzna rury [mm]
 t – grubość ścianki rury [mm]

5.2.3.3 Ocena pozostałej ilości powietrza w rurowciągu lub riserze elastycznym.

Metodykę oceny powinien zapewnić producent rur elastycznych. Objętość pozostałego powietrza, dla rur elastycznych o gładkiej powierzchni wewnętrznej, nie powinna przekraczać 0,5% objętości testowanego rurowciągu/risera. Dla rur z wewnętrznym nieosłoniętym szkieletem (karkasem) stalowym objętość pozostałego powietrza nie powinna przekraczać 1%.

5.2.4 Próba wytrzymałości rurowciągu podmorskiego i risera

5.2.4.1 Ciśnienie próbne rurowciągu podmorskiego należy przyjąć według 3.3.6.1 lub 3.3.6.2 Części III.

5.2.4.2 Czas trwania próby rurowciągu podmorskiego – co najmniej 2 godziny. Ciśnienie powinno być utrzymane z dokładnością ± 1 bar. Jeżeli to będzie konieczne, można podczas próby upuszczać i dodawać wody. Objętości upuszczanej i dodawanej wody powinny być rejestrowane.

5.2.4.3 Naprężenia obwodowe, wzdłużne i zredukowane w rurowciągu podmorskim podczas próby wytrzymałości nie powinny przekroczyć wartości σ_m ustalonej odpowiednio w punktach 3.3.3.2, 3.3.3.3 i 3.3.3.4 Części III. Przy obliczaniu naprężeń zredukowanych wg 3.3.3.4-1 Części III należy wziąć pod uwagę naprężenia od ciśnień występujących podczas próby, naprężenia od zginania statycznego i naprężenia od obciążeń środowiskowych (jeżeli występują podczas próby).

5.2.4.4 Jeżeli próba wytrzymałości będzie wykonywana razem z próbą szczelności, to przy ciśnieniu jak dla próby wytrzymałości będzie obowiązywał czas próby, jak również wymagania i kryteria jak dla próby szczelności. Uzupełnienie i upuszczanie wody będzie niedopuszczalne.

5.2.4.5 Dla nieużywanego risera elastycznego/rury elastycznej, dla której wytwórca przeprowadził próbę wodną wytrzymałości według API 17J lub API 17K, próba wytrzymałości według 5.2.4 nie jest wymagana. Warunki próby risera/rury elastycznej używanej będą przedmiotem osobnego rozważenia przez PRS.

5.2.4.6 Próbę wytrzymałości risera stalowego należy wykonywać przy ciśnieniu próbnym o wartości równej co najmniej 1,5 x MAOP. Zaleca się wykonywać próbę oddzielnie od rurowciągu podmorskiego. Czas trwania próby – 24 godziny.

5.2.4.7 W przypadku konieczności wykonania próby wg 5.2.4.6 w połączeniu z rurowciągiem podmorskim obowiązuje ciśnienie próbne o wartości równej co najmniej 1,5 x MAOP, czas – 24 godziny. Pozostałe wymagania jak w 5.2.4.2 do 5.2.4.4.

5.2.4.8 Naprężenia obwodowe, wzdłużne i zredukowane podczas próby wytrzymałości risera SCR nie powinny przekroczyć wartości równej 0,9 x σ_m , dla σ_m ustalonego odpowiednio w punktach 3.3.3.2, 3.3.3.3 i 3.3.3.4 Części III. Przy obliczaniu naprężeń zredukowanych wg 3.3.3.4 Części III należy wziąć pod uwagę naprężenia od ciśnień występujących podczas próby, naprężenia od zginania statycznego i naprężenia od obciążeń środowiskowych (jeżeli występują podczas próby).

5.2.4.9 W przypadku risera SCR może być rozważona przez PRS możliwość dopuszczenia do wykonywania próby wytrzymałości wraz z rurowciągiem podmorskim, przy ciśnieniu nie niższym, niż 1,25xMAOP.

5.2.5 Próba szczelności rurociągu i risera stalowego

5.2.5.1 Zaleca się wykonanie próby szczelności bezpośrednio po próbie wytrzymałości (można uwzględnić dodatkowy czas stabilizacji temperatury). Próba szczelności może być wykonana razem z próbą wytrzymałości, przy zachowaniu wymagań o których mowa w 5.2.4.

5.2.5.2 Zapisy ciśnienia i temperatury medium testowego oraz temperatury powietrza i wody morskiej powinny być dokonywane co pół godziny (preferowany zapis samoczynny ciągły)

5.2.5.3 Ciśnienie próbne należy przyjąć według 3.3.5.3 Części III.

5.2.5.4 Czas trwania próby – co najmniej 8 godzin. Jeżeli stwierdzi się, że zmiany ciśnienia nie spełniają kryteriów akceptacji wg 5.2.5.6, to można próbę powtórzyć. Czas trwania ponowionej próby – nie mniej niż 12 godzin.

5.2.5.5 Uzupelnianie i upuszczanie medium testowego podczas trwania próby jest niedopuszczalne

5.2.5.6 Kryterium akceptacji próby szczelności: odchyłki ciśnienia nie przekraczają $\pm 0,25\%$ ciśnienia próbnego. W szczególnym przypadku może być akceptowana odchyłka w granicach $\pm 0,4\%$, jeżeli zostanie wykazane obliczeniowo, że taka odchyłka jest spowodowana zmianami temperatury lub zmianami innych warunków zewnętrznych.

5.2.6 Próba szczelności risera/rury elastycznej

5.2.6.1 Czas stabilizacji po podniesieniu ciśnienia wody – co najmniej 10 godzin. Uważa się stan za stabilny, jeżeli w ciągu godziny zmiana ciśnienia nie przekracza 1% ciśnienia próbnego.

5.2.6.2 Odpowietrzenia rury elastycznej typu niespojonego, umieszczone na kołnierzach nie zanurzonych w wodzie, powinny być otwarte.

5.2.6.3 Zapisy ciśnienia i temperatury medium testowego oraz temperatury powietrza i wody morskiej powinny być dokonywane co pół godziny (preferowany zapis samoczynny ciągły)

5.2.6.4 Ciśnienie próbne należy przyjąć według 3.3.5.3 Części III.

5.2.6.5 Czas trwania próby – 24 godziny. Niedopuszczalne są spadki ciśnienia, które nie są spowodowane zmianami temperatury lub zmianami innych warunków zewnętrznych. Jeżeli stwierdzi się, że zmiany ciśnienia nie spełniają kryteriów akceptacji, to można próbę powtórzyć.

5.2.6.6 Uzupelnianie i upuszczanie medium testowego podczas trwania próby jest niedopuszczalne.

5.2.6.7 Kryteria akceptacji próby szczelności:

- spadek ciśnienia podczas próby nie przekracza 4% ciśnienia próbnego
- nie wystąpiły spadki ciśnienia, których przyczyną nie są zmiany temperatur lub zmiany innych warunków zewnętrznych.

5.3 Wykrywanie i naprawa przecieków

Jeżeli wynik próby ciśnieniowej wskazuje na prawdopodobieństwo istnienia przecieku, to należy, przed sprawdzeniem wizualnym z udziałem człowieka (np. nurka) obniżyć ciśnienie w rurociągu co najmniej do 80%.

5.4 Odprężenie, odwodnienie i osuszenie rurociągu

5.4.1 Odprężenie

Odprężanie rurociągu powinno być dokonywane w sposób kontrolowany, z ustaloną prędkością spadku ciśnienia. Należy zwrócić uwagę na przyrządy pomiarowe i rury elastyczne, dla których producenci podają maksymalną dopuszczalną prędkość odprężania.

5.4.2 Odwodnienie

System powinien być odwadniany za pomocą właściwego medium. Tłoki odwadniające mogą być poruszane azotem lub ciekłym czynnikiem transportowanym.²⁰ Dopuszcza się użycie do tego celu powietrza. Odwodniony rurociąg nie powinien być pozostawiony dłużej, niż przez dwa tygodnie, z powietrzem wewnątrz. Do tego czasu rurociąg powinien zostać osuszony i napełniony ciekłym czynnikiem transportowanym albo gazowym lub ciekłym czynnikiem obojętnym. Dla osuszania gazociągów obowiązują wymagania 5.4.3.

Objętość zrzucanej wody i medium poruszającego tłoki powinna być rejestrowana. Zrzut wody i innych mediów powinien spełniać miejscowe wymagania administracyjne.

5.4.3 Osuszenie gazociągu

System powinien być wewnętrznie osuszony do takiego stopnia, aby wyeliminowana była możliwość powstania hydratów. Należy przestrzegać poniższych wskazówek.

- .1 Osuszenie powinno być wykonane bezpośrednio po odwodnieniu.
- .2 Odstęp czasowy między osuszeniem a próbami końcowymi powinien być możliwie najkrótszy.
- .3 Medium osuszającym powinien być azot. Użycie do tego celu gazu węglowodorowego jest niezalecane.
- .4 Jeżeli istnieje ryzyko tworzenia hydratów to należy zastosować przepłukanie metanolem lub glikolem.
- .5 Gaz produkowany nie powinien być wprowadzany do Systemu, jeżeli istnieje niebezpieczeństwo powstania hydratów.

Należy rejestrować temperaturę, punkt rosy i ciśnienie azotu na wlocie i wylocie Systemu, jak również wydatek bieżący i całkowitą objętość użytego azotu.

5.5 Próby końcowe (*Commissioning*)

5.5.1 Sprawdzenie dokumentacji.

Przed wprowadzeniem czynnika transportowanego do Systemu należy sprawdzić kompletność dokumentacji według 2.6.2 Części I.

5.5.2 Wprowadzenie do Systemu czynnika transportowanego

Należy kontrolować i rejestrować prędkość napełniania Systemu. Podczas napełniania czynnikiem ciekłym zapobiegać możliwości uderzenia hydraulicznego.

5.5.3 Próby funkcjonalne wyposażenia i całego Systemu

Należy sprawdzić:

- działanie wszystkich urządzeń pomiarowych oraz urządzeń i systemów bezpieczeństwa, w tym działanie PSD i ESD od strony pomp/sprężarek i od strony instalacji odbiorczej
- możliwość odprężenia/odgazowania Systemu
- działanie blokady otwarcia urządzenia odbioru/nadawania tłoka czyszczącego.

Należy rejestrować:

- parametry fizyczne czynnika transportowanego (temperatura i ciśnienie tłoczenia, przeciwcisnienie w instalacji odbiorczej, temperatura czynnika na wlocie do instalacji odbiorczej, przepływ objętościowy i masowy)
- skład chemiczny czynnika transportowanego, w tym zawartość wody.

5.5.4 Dokumentacja powykonawcza

W skład dokumentacji powykonawczej, obok dokumentów wymaganych przez prawo budowlane, powinny wejść zaktualizowane dokumenty, o których mowa w I/2.3.2, I/2.5.2, I/2.6.2.

²⁰ Nie dotyczy to gazu transportowanego w postaci ciekłej

6 AKTUALIZACJA OCENY RYZYKA I NIEZAWODNOŚCI SYSTEMU

Po zakończeniu prób finalnych należy przeglądnąć dokumentację oceny ryzyka i dokonać jej aktualizacji, biorąc pod uwagę zagrożenia mogące mieć miejsce podczas eksploatacji Systemu.

7 ZAPEWNIENIE JAKOŚCI

Na wszystkich etapach budowy i wykonywania prób Systemu przez Wykonawcę/wykonawców należy zapewnić skuteczne działanie systemu/systemów zapewnienia jakości (wg ISO).

CZĘŚĆ V – EKSPLOATACJA I WYCOFANIE Z EKSPLOATACJI

1 EKSPLOATACJA	442
1.1 System zapewnienia jakości	442
1.2 System przeglądów	442
2 CZASOWE WYŁĄCZENIE Z EKSPLOATACJI (De-Commissioning)	443
2.1 Wymaganie ogólne	443
2.2 Wskazówki techniczne	443
2.3 Dokumentacja do akceptacji PRS i świadectwa PRS	443
2.4 Ocena ryzyka i ocena integralności Systemu	443
3 PORZUCENIE RUROCIĄGU (Abandonment)	443
3.1 Wymaganie ogólne	443
3.2 Wymagania techniczne	443
3.3 Dokumentacja do akceptacji PRS i świadectwa PRS	443
3.4 Ocena ryzyka dla systemu porzuconego	443

1 EKSPLOATACJA

1.1 System zapewnienia jakości

System zapewnienia jakości (wg ISO), wdrożony przez Operatora, powinien ustalać m. in. zasady:

- wykonywania zapisów eksploatacyjnych
- wykonywania prac eksploatacyjnych, w tym prac podwykonawców
- nadzoru i dokumentowania prac eksploatacyjnych, w tym prac podwykonawców
- monitorowania i dokumentowania stanu technicznego Systemu
- rozpatrywania przyczyn i skutków uszkodzeń i niezdatności
- ustalania i dokumentowania działań naprawczych i zapobiegawczych.

1.2 System przeglądów

1.2.1 Opracowanie systemu przeglądów

Operator powinien opracować i uzgodnić z PRS system przeglądów systemu rurociągowego.

System przeglądów powinien być częścią instrukcji obsługi technicznej systemu rurociągowego.

1.2.2 Dokumenty systemu przeglądów

W skład zapisów systemu przeglądów powinny wchodzić co najmniej:

- Procedura przeglądu zewnętrznego rurociągu podmorskiego (dla części zagłębionej w grunt i przykrytej należy przedstawić alternatywny sposób oceny), uwzględniająca poniższe zagadnienia.
 - Stabilność rurociągu na dnie morskim, zmiany geometrii dna, stan nie podpartych odcinków rurociągu.
 - Korozja i uszkodzenia rurociągu.
 - Stan powłok przeciwkorozyjnych i struktur obciążających.
- Procedura przeglądu zewnętrznego i pomiarów risera, jego osłon, zamocowań i przyłączy oraz kontroli porostu roślinnością morską.
- Procedura przeglądu wewnętrznego rurociągu i risera, jeżeli jest możliwe użycie tłoków pomiarowych (inspection pig, gauging pig) i czyszczących.
- Procedura wykonania prób ciśnieniowych oraz monitoringu szczelności i integralności risera elastycznego
- Procedura wykonania prób ciśnieniowych rurociągu podmorskiego i risera stalowego
- Procedura przeglądu systemu ochrony katodowej.
- Procedura przeglądu aparatury pomiarowej oraz i przeglądów i prób okresowych urządzeń (np. PSV, SDV, FSV) i systemów (PSD, ESD) zabezpieczających System; dotyczy to elementów Systemu, urządzeń instalacji nadawczej węglowodorów na platformie, jak również instalacji odbiorczej.

1.2.3 Częstość wykonywania przeglądów podczas eksploatacji, w ramach systemu przeglądów

Powinny być wykonywane corocznie:

- przegląd zewnętrzny rurociągu i risera
- próba ciśnieniowa risera elastycznego (po rozpatrzeniu zapisów monitoringu szczelności i integralności risera PRS może w danym roku uchylić wymaganie wykonania próby ciśnieniowej)
- przegląd aparatury pomiarowej i próby okresowe urządzeń i systemów zabezpieczających.

Pozostałe próby i przeglądy mogą być wykonywane co 5 lat, jeżeli właściwości systemu rurociągowego lub zaistniałe okoliczności nie wskazują na konieczność wykonywania ich w innych odstępach czasowych. Odpowiednio do wyników odbytych przeglądów i prób PRS może wymagać lub wyrazić zgodę na zmianę odstępów czasu pomiędzy kolejnymi czynnościami.

1.3 Naprawy

Naprawy istotnych elementów Systemu i związane z Systemem korekcje podłoża na dnie morskim powinny być wykonywane w uzgodnieniu z PRS (Patrz – Część I/3.3.5.3).

1.4 Dokumentacja do akceptacji PRS i świadectwa PRS Patrz – Część I/2.7.2.

2 CZASOWE WYŁĄCZENIE Z EKSPLOATACJI (DE-COMMISSIONING)

2.1 Wymaganie ogólne

Czasowe wyłączenie Systemu z eksploatacji wykonuje się i dokumentuje w taki sposób, aby możliwe było przywrócenie do eksploatacji tego Systemu.

2.2 Wskazówki techniczne

Przy wyłączeniu Systemu z eksploatacji należy uwzględnić m.in:

- miejscowe wymagania prawne
- zapewnienie bezpieczeństwa środowiska morskiego
- zapewnienie bezpieczeństwa ruchu statków i działalności połowowej
- ochronę przeciwkorozyjną Systemu w czasie wyłączenia z eksploatacji
- oddziaływania, m.in. korozyjne, wyłączonego Systemu na inne struktury.

Może być wymagane wykonywanie okresowych przeglądów Systemu, odpowiednio do okresu wyłączenia i do zastosowanych środków utrzymania stanu technicznego. Procedura przeglądów podlega akceptacji PRS.

2.3 Dokumentacja do akceptacji PRS i świadectwa PRS

Patrz – Część I/2.8.1.2.

2.4 Ocena ryzyka i ocena integralności Systemu

Należy przeglądać i zaktualizować ocenę ryzyka biorąc pod uwagę stan czasowego wyłączenia Systemu z eksploatacji, jak również przejście do tego stanu i przywrócenie Systemu do eksploatacji. PRS może potwierdzić zapisem w Świadectwie integralność Systemu czasowo wyłączonego z eksploatacji.

3 PORZUCENIE RUROCIĄGU (ABANDONMENT)

3.1 Postanowienia ogólne

Porzucenie rurociągu jest operacją nieodwracalną. Po zakończeniu operacji nie zapewnia się zachowania sprawności technicznej obiektu jako rurociągu.

3.2 Wymagania techniczne

3.2.1 Rurociąg powinien zostać:

- skutecznie opróżniony z węglowodorów i izolowany od możliwych źródeł dopływu węglowodorów
- napełniony wodą lub innym czynnikiem neutralnym i zaślepiiony.

3.2.2 Należy uwzględnić m.in:

- miejscowe wymagania prawne
- zapewnienie bezpieczeństwa środowiska morskiego
- zapewnienie bezpieczeństwa ruchu statków i działalności połowowej
- oddziaływania, m.in. mechaniczne i korozyjne porzuconego rurociągu na inne struktury.

3.2.3 Może być wymagane wykonywanie okresowych przeglądów porzuconego rurociągu, celem sprawdzenia, czy nie zagraża on bezpieczeństwu środowiska morskiego, ruchowi statków i działalności połowowej, jak również innym obiektom i strukturom podmorskim.

3.3 Dokumentacja do akceptacji PRS i świadectwa PRS

Patrz – Część I/2.8.2.2.

3.4 Ocena ryzyka dla systemu porzuconego

Wymagane jest wykonanie oceny ryzyka dla porzuconego rurociągu, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień, o których mowa w 3.2.

Skorowidz tematyczny

Temat	Dotyczy etapów nadzoru PRS	Str.	Pkt	Cz.
Określenia	Zastosowanie ogólne	374	1.6.1	I
Skróty	Zastosowanie ogólne	379	1.6.2	I
Normy	Zastosowanie ogólne	380	1.7	I
Zasady ogólne nadzoru	Zastosowanie ogólne	372	1.1, 1.2	I
Etapy nadzoru certyfikacyjnego	Zastosowanie ogólne	382	2.1.2	I
Zasady oceny ryzyka	Zastosowanie ogólne	392	4	I
Świadectwa PRS	Zastosowanie ogólne	388	3	I
Dokumentacja techniczna do akceptacji – wg etapów nadzoru	Założenia projektowe	383	2.2	I
	Projektowanie Systemu	383	2.3.2	I
	Prefabrykacja i instalowanie	385	2.5.2	I
	Badania i próby	386	2.6.2	I
	Eksploatacja Systemu	387	2.7.2	I
	Wycofanie Systemu z eksploatacji	388	2.8.2.2	I
Zasady nadzoru PRS – wg etapów nadzoru	Założenia projektowe	383	2.2	I
	Projektowanie Systemu	383	2.3.1.2	I
	Wytwarzanie materiałów i elementów wyposażenia	384	2.4	I
	Prefabrykacja i instalowanie	385	2.5.1	I
	Badania i próby	386	2.6.1	I
	Eksploatacja Systemu	387	2.7.1	I
	Wycofanie Systemu z eksploatacji	388	2.8.1	I
Wymagania i informacje techniczne PRS – wg etapów nadzoru	Założenia projektowe	395	-	II
	Projektowanie – ogólne	402	1	III
	Projektowanie – materiały	403	2	III
	Projektowanie – wytrzymałość, obliczenia	406	3	III
	Projektowanie – riser	417	4	III
	Projektowanie – wyposażenie, osłony	422	5	III
	Projektowanie – urządzenia zabezpieczające	422	6	III
	Projektowanie – ochrona przed korozją	423	7	III
	Prefabrykacja i instalowanie – prefabrykacja	428	1	IV
	Prefabrykacja i inst. – wyposażenie statku	429	2.2	IV
	Prefabrykacja i inst. – próby instalacji technologicznej	431	2.3	IV
	Prefabrykacja i inst. – układanie rurociągu	431	3	IV
	Prefabrykacja i inst. – instalowanie risera	432	4	IV
	Badania i próby	432	5	IV
	Eksploatacja Systemu	440	1	V
	Wycofanie Systemu z eksploatacji	441	2	V
	Porzucenie rurociągu	441	3	V