



**PRZEPISY
KLASYFIKACJI I BUDOWY
STACJONARNYCH OBIEKTÓW PŁYWAJĄCYCH**

październik
2020

GDAŃSK

Przepisy klasyfikacji i budowy stacjonarnych obiektów pływających zostały zatwierdzone przez Zarząd PRS S.A. w dniu 28 września 2020 r. na podstawie Uchwały Rady Technicznej Nr 1/20 z dnia 8 września 2020 r. i wchodzi w życie z dniem 1 października 2020 r.

Rozszerzeniem i uzupełnieniem niniejszych *Przepisów* są następujące publikacje:

Publikacja 23/P – Prefabrykacja rurociągów

Publikacja 51/P – Zasady uznawania firm serwisowych

© Copyright by Polski Rejestr Statków S.A., 2022

PRS/RP, 11/2023

SPIS TREŚCI

	Str.
0 STRUKTURA I ZAKRES PRZEPISÓW	5
CZEŚĆ 1 - ZASADY KLASYFIKACJI.....	7
CZEŚĆ 2 - CECHY UŻYTKOWE I KONSTRUKCJA OBIEKTU	27
CZEŚĆ 3 - STATECZNOŚĆ, NIEZATAPIALNOŚĆ, WYSOKOŚĆ ZALEWANIA.....	79
CZEŚĆ 4 - MOCOWANIE, HOLOWYWANIE, SLIPOWANIE I TRANSPORT	89
CZEŚĆ 5 - BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE I ŚRODKI RATUNKOWE	99
CZEŚĆ 6 - INSTALACJE I URZĄDZENIA	113
CZEŚĆ 7 - ODDZIAŁYWANIE OBIEKTU NA ŚRODOWISKO I LUDZI	135

0 STRUKTURA I ZAKRES PRZEPISÓW

0.1 Postanowienia odnoszące się do zakresu działalności nadzorczej PRS, odpowiedzialności PRS, trybu, sposobu i formy sprawowania nadzoru, trybu zatwierdzania dokumentacji technicznej oraz rodzaju wystawianych dokumentów zawarte są w wydanych odrębnie przez PRS *Zasadach działalności nadzorczej*.

0.2 *Przepisy klasyfikacji i budowy stacjonarnych obiektów pływających*, zwane dalej *Przepisami*, składają się z następujących części:

Część 1 – Zasady klasyfikacji,

Część 2 – Cechy użytkowe i konstrukcja obiektu,

Część 3 – Stateczność, niezatapialność, wysokość zalewania,

Część 4 – Mocowanie, przeholowywanie, wyciąganie obiektu na ląd,

Część 5 – Bezpieczeństwo pożarowe i środki ratunkowe,

Część 6 – Instalacje i urządzenia,

Część 7 – Oddziaływanie obiektu na środowisko i ludzi.

0.3 Dodatkowe wymagania przepisowe zawarte są w odrębnie wydawanych *Publikacjach P* (Przepisowych), przywoływanych w poszczególnych częściach niniejszych *Przepisów*.

0.4 Uzupełniające zalecenia i wytyczne dotyczące zagadnień ujętych w Przepisach zawarte są w odrębnie wydawanych *Publikacjach I* (Informacyjnych), przywoływanych w poszczególnych częściach *Przepisów*.

CZĘŚĆ 1
ZASADY KLASYFIKACJI

1	POSTANOWIENIA OGÓLNE	11
1.1	Zakres zastosowania.....	11
1.2	Określenia i definicje	11
2	ZAKRES NADZORU	14
3	KLASA SOP	15
3.1	Zasady ogólne.....	15
3.2	Znak klasy.....	16
3.3	Nadanie, utrzymanie i odnowienie klasy.....	18
3.4	Zakres przeglądu dla odnowienia klasy	19
4	ZAWIESZENIE I UTRATA KLASY	20
4.1	Klasa SOP zostaje automatycznie zawieszona w przypadku:.....	20
4.2	SOP traci klasę w przypadku:.....	20
5	DOKUMENTACJA TECHNICZNA SOP	20
5.1	Dokumentacja klasyfikacyjna SOP w budowie.....	20
5.2	Dokumentacja klasyfikacyjna SOP w przebudowie	22
5.3	Dokumentacja eksploatacyjna SOP	22
5.4	Dokumentacja mocowania i przyłączenia SOP w przewidzianej lokalizacji.....	22

1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1 Zakres zastosowania

1.1.1 Niniejsze *Przepisy* mają zastosowanie do stacjonarnych obiektów pływających zdefiniowanych w 1.2.1, zwanych dalej SOP lub obiektami, umieszczanych na wodach znajdujących się pod nadzorem polskiej administracji morskiej lub śródlądowej.

1.1.2 Niniejsze *Przepisy* stosuje się do obiektów nowobudowanych, przebudowywanych i będących w eksploatacji. Zawierają one wymagania technicznego bezpieczeństwa jakie SOP muszą spełniać oraz określają zasady i zakres nadzoru technicznego PRS nad projektowaniem, budową i eksploatacją SOP.

1.1.3 Obiekty pływające wyposażone w urządzenia lub rozwiązania techniczne umożliwiające im samodzielne poruszanie się i/lub manewrowanie są traktowane jako statki i nie podlegają wymaganiom niniejszych *Przepisów*. Muszą one spełniać wymagania innych, odpowiednich *Przepisów* PRS.

1.1.4 Obiekty nawodne zamocowane na stałe do gruntu poprzez fundament są traktowane jako budynki w rozumieniu przepisów *Prawa budowlanego*. Do takich obiektów niniejsze *Przepisy* nie mają zastosowania.

1.1.5 W przypadku zastosowania do produkcji SOP nowatorskich rozwiązań konstrukcyjnych, materiałów lub technologii, PRS będzie stosował wymagania niniejszych *Przepisów* w zakresie jaki uzna za uzasadniony lub określi inny zestaw wymagań.

1.1.6 SOP może zostać nadana klasa PRS po spełnieniu przez niego wymagań niniejszych *Przepisów*.

1.2 Określenia i definicje

1.2.1 Terminologia ogólna

Stacjonarny obiekt pływający (SOP) – obiekt użytkowy umieszczony i funkcjonujący w środowisku wodnym, niebędący statkiem ani obiektem budowlanym, który:

- utrzymuje się na powierzchni wody przy pomocy elementów wypornościowych,
- unieruchomiony jest systemem cumowniczym, kotwicznym lub innym, zapewniającym utrzymanie stałej pozycji względem brzegu akwenu,
- ma możliwość swobodnego poruszania się w pionie wraz ze zmieniającym się poziomem wody w akwenu,
- jest połączony z lądem w sposób umożliwiający komunikację pieszą i lekkich pojazdów (wózków).

SOP może pełnić funkcję mieszkalną, gastronomiczną, hotelową, biurową, przystani pływającej lub inną funkcję usługową, rekreacyjną bądź specjalistyczną (naukowo-badawczą, ratowniczą, monitoringu, z zakresu obronności i bezpieczeństwa).

Obiekty pełniące funkcje magazynowe, produkcyjne bądź przemysłowe oraz pływające pomosty i sztuczne wyspy nie są objęte tą definicją i nie podlegają wymaganiom niniejszych *Przepisów*.

$L_c \times B_c$ – parametr określający wielkość obiektu w metrach, gdzie L_c oznacza maksymalną długość, a B_c maksymalną szerokość SOP mierzone poziomo między skrajnymi elementami konstrukcyjnymi obiektu. Za skrajne elementy konstrukcyjne uznaje się elementy zarówno w części podwodnej, jak i nawodnej SOP.

Pomieszczenia użytkowe – dostępne dla ludzi przestrzenie zamknięte, konstrukcyjnie wydzielone w części wypornościowej SOP oraz zamknięte przestrzenie w nadbudowie SOP, wydzielone z otoczenia trwałym konstrukcyjnie zadaszaniem, pokładem i ścianami.

Pomieszczenia mieszkalne – pomieszczenia dla osób mieszkających lub pracujących/przebywających na SOP, w tym kabiny mieszkalne, korytarze i hole.

Pomieszczenia maszynowe – pomieszczenia, w których znajdują się silniki spalinowe lub inne urządzenia zasilane paliwem (np. kotły grzewcze).

Kuchnie – pomieszczenia, w których znajdują się urządzenia do gotowania (kuchenki, piekarniki, płyty kuchenne itp.) lub podobne miejsca do przygotowywania posiłków.

Droga ewakuacji – kombinacja otworów (drzwi, włazy, okna itp.) oraz dróg komunikacji ogólnej (korytarze, schody, trapy itp.) zapewniająca ludziom możliwość bezpiecznego opuszczenia każdego miejsca na SOP przeznaczonego do ich przebywania i zejścia na nabrzeże.

Infrastruktura terenowa – wszystkie obiekty, urządzenia, sieci uzbrojenia i instalacje wykorzystywane do obsługi SOP, znajdujące się na ładzie i niepowiązane z nim konstrukcyjnie czy mechanicznie w sposób trwały.

Przegląd – zespół czynności dotyczących SOP, jego konstrukcji, mechanizmów, urządzeń, wyposażenia itp., realizowany poprzez sprawdzenie dokumentacji technicznej oraz przeprowadzenie odpowiednich oględzin, pomiarów i prób.

Operator SOP – właściciel SOP lub organizacja bądź osoba, która w sposób formalny przejęła od właściciela SOP odpowiedzialność za jego eksploatację i wynikające stąd obowiązki związane z bezpieczną eksploatacją i właściwym utrzymaniem SOP.

Użytkownik SOP – każda osoba znajdująca się na SOP.

Rozporządzenie WT – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późn. zm.).

Norma ES-TRIN – norma ES-TRIN, wydanie 2017/1, wprowadzona przez Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/1629 z dnia 14 września 2016 r. ustanawiająca wymagania techniczne dla statków żeglugi śródlądowej, będąca Załącznikiem do obwieszczenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 25 kwietnia 2019 r. (Dz. Urz. MGiMiŻS poz. 21).

1.2.2 Terminologia dotycząca części nośnej i wypornościowej

1.2.2.1 Wymiary główne

Długość wypornościowa (L_w), [m] – odległość od pawęży dziobowej do pawęży rufowej mierzona w płaszczyźnie wodnicy maksymalnego zanurzenia, gdy SOP ma tylko jeden element wypornościowy. Gdy SOP zawiera kilka elementów wypornościowych, L_w jest odległością pomiędzy najbardziej oddalonymi pawężami elementów wypornościowych.

Długość kadłuba SOP (L_k), [m] – maksymalna długość kadłuba SOP bez części wystających (np. odbojnic).

Maksymalna długość części nośnej (L_s), [m] – należy przyjmować nie mniej niż L_w .

Szerokość części wypornościowej SOP (B), [m] – największa szerokość części wypornościowej, mierzona pomiędzy zewnętrznymi krawędziami wręgów.

Wysokość boczna części wypornościowej (H), [m] – pionowa odległość od płaszczyzny podstawowej do dolnej krawędzi pokładu wypornościowego, mierzona w płaszczyźnie owręza przy burcie.

Zanurzenie (T), [m] – pionowa odległość od płaszczyzny podstawowej do wodnicy pływania mierzona w płaszczyźnie owręza.

Wolna burta (F), [m] – pionowa odległość pomiędzy wodnicą pływania a najniższym punktem górnej krawędzi pokładu wypornościowego.

1.2.2.2 Pokłady

Pokład górny – najwyższy pokład rozciągający się na całej długości SOP. Pokład górny może mieć uskoki.

Pokład otwarty – pokład górny lub pokład nadbudówki niechroniony przez nadbudowę.

Pokład wytrzymałościowy – pokład lub zespół pokładów stanowiący najwyższe ciągłe konstrukcyjne wiązanie kadłuba.

Pokład zamknięty – pokład chroniony przez nadbudowę.

Pokład wypornościowy – pokład lub płaszczyzna zamykająca wodoszczelnie od góry element wypornościowy.

1.2.2.3 Określenia pozostałe

Element wypornościowy – zamknięta, wodoszczelna część konstrukcji SOP zapewniająca pojawienie się sił wyporu hydrostatycznego.

Element nośny – część wytrzymałościowa SOP zapewniająca przeniesienie sił od obciążeń ogólnych.

Kadłub – konstrukcja będąca jednocześnie elementem wypornościowym i nośnym, posiadająca wodoszczelne dno, burty i pokład.

Segment wypornościowy – pojedynczy SOP wyposażony we własne elementy wypornościowe i elementy nośne będący częścią większego SOP, połączony przegubowo z innymi obiektami w ten sposób, że w połączeniach moment od sił pionowych jest zerowy.

Konstrukcja wielokadłubowa – konstrukcja SOP składająca się z kilku elementów (minimum dwóch) sztywno ze sobą połączonych obiektów (będących pływającymi samodzielnie stacjonarnymi obiektami pływającymi) przyjmujących w widoku z góry dowolną konfigurację.

Grubość projektowa – grubość elementu konstrukcji kadłuba przewidziana do zastosowania w procesie budowy kadłuba.

Grubość netto – grubość projektowa zmniejszona o wartość wymaganego naddatku korozyjnego.

Uwaga: Jeżeli gdziekolwiek w tekście *Przepisów* nie stwierdzono inaczej, to termin „grubość” należy rozumieć jako grubość projektową.

Linia graniczna – linia przeprowadzona na burcie nie mniej niż 10 cm poniżej pokładu wypornościowego i nie mniej niż 10 cm poniżej najniższego niewodoszczelnego punktu na burcie SOP.

Pion dziobowy – linia pionowa w płaszczyźnie symetrii obiektu przechodząca przez punkt przecięcia wodnicy, przy maksymalnym zanurzeniu obiektu, z dziobową pawężą.

Pion rufowy – linia pionowa w płaszczyźnie symetrii obiektu przechodząca przez rufowy koniec długości L_w

Płaszczyzna podstawowa – płaszczyzna pozioma przechodząca na owrężu przez górną krawędź poszycia dna.

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

Pawęż – wodoszczelna, skrajna przegroda zewnętrzna części wypornościowej obiektu, rozróżnia się pawęż dziobową i rufową w zależności od usytuowania względem osi x obiektu.

Usztywnienia – ogólna nazwa wiązań podpierających bezpośrednio płyty poszyc np. wręgi denne – usztywnienia dna, wręgi burtowe – usztywnienia burty, pokładniki – usztywnienia pokładu.

Przęsło usztywnienia – odcinek usztywnienia pomiędzy sąsiednimi wiązarami podpierającymi usztywnienie (albo wiązarem i grodzią/przegrodą).

Wiązary (wiązania ramowe) – ogólna nazwa wiązań podpierających usztywnienia lub układy usztywnień.

Wodnica pływania – wodnica, do której zanurza się w wodzie słodkiej obiekt z pełnym obciążeniem, zapasami i ewentualnym balastem stałym.

Wodnica awaryjna (wodnica równowagi) – wodnica, do której zanurzy się obiekt uszkodzony po zatopieniu jednego przedziału lub grupy przedziałów.

1.2.3 Terminologia dotycząca ochrony środowiska przed zanieczyszczeniami

Zaolejona woda zęzowa – woda zanieczyszczona olejem w wyniku przecieków lub czynności obsługowych w pomieszczeniach maszynowych. Jako wodę zęzową należy traktować każdą ciecz, która dostanie się do systemu zęzowego, włączając w to studzienki zęzowe, rurociągi wód zęzowych i zbiorniki retencyjne wód zęzowych, a także ciecz spływającą z górnej powierzchni zbiorników.

Zbiornik retencyjny wód zaolejonych – zbiornik, w którym gromadzi się zaolejone wody zęzowe przed ich usunięciem, przepompowaniem lub oczyszczeniem.

Ścieki fekalne (ścieki czarne) – określenie to oznacza:

- ciecze i inne odpady odprowadzane z muszli ustępowych i pisuarów,
- ciecze odprowadzane z pomieszczeń medycznych (izolatki, ambulatoria itp.) poprzez umywalki, wanny, spłuczki, kratki ściekowe itp.,
- inne wody odpływowe zmieszane ze ściekami określonymi powyżej.

Ścieki szare – ścieki pochodzące z mycia naczyń, z natrysków, pralni, wanien i umywalek i niezawierające ścieków z toalet, pisuarów oraz pomieszczeń szpitalnych.

Odpady – wszelkiego rodzaju odpady produktów spożywczych, odpady bytowe oraz eksploatacyjne, odpady powstające w wyniku działalności komercyjnej, wszelkie tworzywa sztuczne, olej kuchenny, które powstały podczas normalnej eksploatacji SOP i które mogą być usuwane stale lub okresowo.

2 ZAKRES NADZORU

2.1 Nadzór PRS nad SOP obejmuje jego główne elementy składowe (część wypornościową, nośną, pokład, nadbudowę), urządzenia służące do mocowania obiektu, trapy do komunikacji z lądem, urządzenia i instalacje elektryczne, gazowe, grzewcze, wentylacyjne, klimatyzacyjne, wodno-kanalizacyjne i inne wymienione w niniejszych *Przepisach*. Nadzorem objęte są również stateczność, niezatapialność, ochrona przeciwpożarowa oraz ochrona środowiska.

2.2 Nadzorem PRS objęty jest etap budowy i przekazania obiektu do eksploatacji, na który składa się projektowanie, budowa, wyposażenie i próby. Nadzorem objęte są także przebudowy zmieniające funkcję obiektu lub jego parametry związane ze statecznością i/lub pływalnością (wymiary, masa, położenie środka ciężkości) lub inne cechy mogące mieć wpływ na jego bezpieczeństwo bądź oddziaływanie na środowisko.

2.3 Nadzór na etapie budowy/przebudowy i przekazania obiektu do eksploatacji jest realizowany poprzez:

- zatwierdzenie wymaganej dokumentacji technicznej i programu prób na zgodność z niniejszymi *Przepisami*,
- nadzór nad istotnymi etapami budowy/przebudowy, wyposażenia oraz nad próbami SOP,
- przegląd zasadniczy gotowego SOP w jego docelowej lokalizacji (miejscu postoju).

Ilość i zakres przeglądów na etapie budowy/przebudowy są ustalane przez PRS indywidualnie i są uzależnione od stopnia złożoności obiektu, tego, czy jest on jednostkowy, prototypowy czy seryjny, warunków jego budowy i wyposażenia (w fabryce, w miejscu planowanej lokalizacji) oraz tego, czy jego poszczególne części (wypornościowa, nośna, pokład, nadbudowa) bądź cały obiekt są objęte *Świadectwem uznania typu wyrobu* wystawionym przez PRS.

2.4 Nadzorem na etapie eksploatacji objęte są:

- obiekty o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY,
- obiekty na których może przybywać równocześnie więcej niż 50 osób,
- obiekty, których część wypornościowa wykonana jest z metalu i może ulegać korozji.

Nadzór ten polega na okresowym sprawdzaniu, czy obiekt spełnia wymagania *Przepisów* według których został zbudowany, czy jest właściwie utrzymywany i czy jest eksploatowany zgodnie z przyjętymi założeniami, w szczególności tymi związanymi z jego lokalizacją, pływalnością, statecznością oraz bezpieczeństwem pożarowym.

2.5 *Operator SOP* zobowiązany jest informować PRS o wszelkich uszkodzeniach i awariach obiektu i jego mocowania w miejscu postoju oraz przebudowach mogących mieć wpływ na bezpieczeństwo obiektu lub jego oddziaływanie na środowisko. W takich sytuacjach PRS będzie decydował o konieczności i zakresie przeprowadzenia przeglądu doraźnego.

3 KLASA SOP

3.1 Zasady ogólne

3.1.1 PRS może nadać klasę stacjonarnemu obiektowi pływającemu nowo zbudowanemu lub istniejącemu, a także odnowić, zawiesić, unieważnić lub przywrócić klasę istniejącemu SOP, klasyfikowanemu przez PRS.

3.1.2 Warunkiem nadania klasy stacjonarnemu obiektowi pływającemu jest złożenie pisemnego wniosku przez *Operatora SOP*, przedłożenie wymaganej dokumentacji technicznej i pozytywny wynik przeglądu obiektu.

3.1.3 Nadanie, odnowienie lub przywrócenie klasy jest stwierdzeniem, że SOP odpowiada wymaganiom *Przepisów* obowiązujących w czasie nadawania klasy tj. jego budowy.

3.1.4 Nadanie, odnowienie lub przywrócenie klasy SOP następuje w formie wydania *Świadectwa klasy SOP*. Obiektom, o których mowa w 2.4 klasę nadaje się lub odnawia na okres 7 lat i pozostaje ona ważna pod warunkiem poddawania obiektu wymagany przeglądom oraz jego eksploatacji zgodnie z przeznaczeniem. Ważność klasy pozostałych obiektów jest bezterminowa.

3.1.5 Z uwagi na stan techniczny obiektu PRS może odnowić klasę na krótszy okres lub skrócić okres ważności klasy po przeglądzie dla odnowienia klasy, dodając w *Świadectwie klasy SOP* odpowiedni zapis ograniczający ważność klasy. W uzasadnionych przypadkach PRS może przedłużyć okres ważności klasy.

3.1.6 Mocowanie SOP w miejscu jego lokalizacji i przyłączenie do infrastruktury terenowej nie są objęte *Świadectwem klasy SOP*. Na wniosek *Operatora SOP* PRS może wystawić osobny dokument – *Świadectwo kontroli mocowania i przyłączenia SOP* potwierdzający poprawność i zgodność mocowania i przyłączenia obiektu z zatwierdzoną dokumentacją. Dokument taki traci ważność za każdym razem, gdy obiekt został odłączony i jest ponownie mocowany i przyłączany np. wskutek zmiany lokalizacji, po demontażu na okres zimowy, do celów remontu, przeglądu, napraw, wskutek zmiany sposobu mocowania i/lub przyłączenia itp.

3.2 Znak klasy

3.2.1 Zasadniczy znak klasy

Stacjonarny obiekt pływający zbudowany pod nadzorem PRS otrzymuje zasadniczy znak klasy charakteryzujący jego przeznaczenie oraz sezonowość. Zasadniczy znak klasy wygląda następująco:

OBIEKT
(przeznaczenie) (sezonowość)

Przykłady:

OBIEKT GASTRONOMICZNY SEZONOWY

OBIEKT ROBOCZY CAŁOROCZNY

3.2.1.1 Przeznaczenie obiektu

Określa przeznaczenie użytkowe obiektu tzn. pełnioną funkcję oraz jego dostępność.

Przeznaczenie obiektu	Opis przeznaczenia
MIESZKALNY	Obiekt ogólnodostępny, wykorzystywany jako miejsce zamieszkania lub noclegu, w którym może przebywać ponad 12 osób. Należą tutaj obiekty takie jak hotele, hostele, pensjonaty, hotele pracownicze, domy wielorodzinne itp.
GASTRONOMICZNY	Obiekt ogólnodostępny, przeznaczony do przygotowywania lub spożywania posiłków, wyposażony w urządzenia do gotowania i/lub podgrzewania potraw. Należą tutaj obiekty takie jak bary, restauracje, pizzerie, kawiarnie itp.
KOMERCYJNY	Obiekt ogólnodostępny, przeznaczony do świadczenia usług, prowadzenia sprzedaży lub do celów rekreacyjnych. Należą tutaj obiekty takie jak sklepy, zakłady kosmetyczne, fryzjerskie, SPA, siłownie, bazy nurkowe, pływalnie, zaplecza socjalne i sanitarne marin, domy lotniskowe na wynajem (do 12 osób), itp.
ROBOCZY	Obiekt dostępny zwykle dla obsługującego go lub pracującego na nim personelu. Należą tutaj obiekty takie jak biura, pracownie, dyżurki, posterunki służb, obiekty związane z hodowlą ryb, stacje monitoringu, pomiarów, badań, laboratoria, itp.
PRYWATNY	Obiekt przeznaczony wyłącznie do prywatnego, niekomercyjnego użytku, zwykle jako miejsca zamieszkania, na którym może przebywać jednocześnie do 12 osób.
INNY	Obiekt, którego funkcji nie można zakwalifikować do żadnej z powyższych.

Uwaga: Wymagania niniejszych *Przepisów* dla obiektów o przeznaczeniu użytkowym INNY mogą być stosowane wybiórczo lub zostać rozszerzone, mając na uwadze pełnioną funkcję i konieczność zapewnienia bezpieczeństwa obiektu, przebywających na nim osób oraz środowiska naturalnego.

3.2.1.2 Sezonowość obiektu

Określa możliwość sezonowej lub całorocznej eksploatacji obiektu.

Eksploatacja obiektu	Opis możliwości eksploatacji
SEZONOWY	Pomieszczenia i instalacje obiektu są przystosowane do eksploatacji obiektu poza sezonem zimowym tj. w okresie od kwietnia do października włącznie.
CAŁOROCZNY	Pomieszczenia i instalacje obiektu są przystosowane do eksploatacji obiektu przez cały rok.

Uwaga: Możliwość pozostawienia obiektu na akwenu przez cały rok uzależniona jest od warunków lodowych, jakie na nim występują. Decyzję w sprawie pozostawienia SOP na okres zimowy na danym akwenu podejmuje jego zarządca.

3.2.2 Zapisy uzupełniające zasadniczy znak klasy

Zasadniczy znak klasy jest uzupełniony dodatkowymi zapisami charakteryzującymi inne cechy obiektu.

3.2.2.1 Lokalizacja obiektu

Określa możliwość ulokowania i eksploatacji obiektu na konkretnym akwenu znajdującym się w obszarze terytorialnym RP. O przypisaniu do danej lokalizacji decydują cechy obiektu umożliwiające jego bezpieczną eksploatację na danym akwenu w czasie występowania fal o maksymalnej dla tego akwenu wysokości.

Symbol lokalizacji obiektu	Opis lokalizacji
01	Obszary śródlądowych wód płynących i stojących zaliczanych do rejonu 4 oraz obszary śródlądowych portów i przystani.
02	Obejmujące łącznie obszar kategorii 01 i obszary śródlądowych wód płynących i stojących zaliczanych do rejonu 3, oraz obszary morskich wód wewnętrznych zaliczanych do rejonu 3 charakteryzującego się falą do wysokości 0,6 m (porty i przystanie).
03	Obejmujące łącznie obszar kategorii 02 i obszary śródlądowych wód płynących i stojących zaliczanych do rejonu 2, oraz obszary morskich wód wewnętrznych zaliczanych łącznie do rejonu 3 i rejonu 2, na którym może występować fala o wysokości do 1,2 m.
04	W sytuacjach szczególnych, gdy SOP nie może być w pełni zakwalifikowany do żadnej z ww. kategorii, nadaje mu się kategorię 04. W tej sytuacji w <i>Świadectwie klasy SOP</i> należy dokładnie opisać, na jakim akwenu (nazwa, parametry, właściwości) i pod jakimi warunkami dany obiekt może być ulokowany i eksploatowany.

Dla potrzeb niniejszych *Przepisów* rejon eksploatacji definiuje się następująco:

- *rejon 1* – wody, na których może występować fala o wysokości do 2 m. Zalicza się do niego część Zatoki Pomorskiej na południe od linii prostej łączącej cypel Nord Perd na wyspie Rugia z latarnią morską Niechorze oraz część Zatoki Gdańskiej na południe od linii prostej łączącej latarnię morską Hel z pławą podejściową do portu Bałtyjsk, na których ze względu na charakter występujących fal nie przewiduje się możliwości osadzania obiektów typu SOP.
- *rejon 2* – wody, na których może występować fala o wysokości do 1,2 m. Zalicza się do niego Zalew Szczeciński, Zalew Kamieński, Zalew Wiślany, Zatokę Pucką, Zbiornik Włocławski oraz jeziora: Śniardwy, Niegocin i Mamry.
- *rejon 3* – wody, na których może występować fala o wysokości do 0,6 m. Zalicza się do niego niewymienione w rejonie 1 lub 2 rzeki, kanały i jeziora uznane na mocy odrębnych przepisów za śródlądowe drogi wodne oraz polskie porty morskie.
- *rejon 4* – wody śródlądowe, nieuznane na mocy odrębnych przepisów za śródlądowe drogi wodne, na których występuje znikoma wysokość fali.

Dla potrzeb niniejszych *Przepisów* za morskie wody wewnętrzne uznaje się:

- część Jeziora Nowowarpieńskiego i część Zalewu Szczecińskiego wraz ze Świną i Dziwną oraz Zalewem Kamieńskim, znajdująca się na wschód od granicy państwowej między Rzeczpospolitą Polską a Republiką Federalną Niemiec oraz rzeka Odra pomiędzy Zalewem Szczecińskim a wodami portu Szczecin;
- część Zatoki Gdańskiej zamknięta linią podstawową morza terytorialnego;
- część Zalewu Wiślanego znajdująca się na południowy zachód od granicy państwowej między Rzeczpospolitą Polską a Federacją Rosyjską na tym Zalewie;
- wody portów określone od strony morza linią łączącą najdalej wysunięte w morze stałe urządzenia portowe, stanowiące integralną część systemu portowego;
- wody znajdujące się pomiędzy linią brzegu morskiego, ustaloną zgodnie z przepisami ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne, a linią podstawową morza terytorialnego.

3.2.2.2 Typ obiektu

Typ obiektu określa jego dopuszczalne obciążenie użytkowe w zależności od jego rozmiarów.

Symbol typu obiektu	Opis typu
A	Obiekty nieposiadające pomieszczeń użytkowych, charakteryzujące się parametrem $L_c \times B_c \leq 100 \text{ m}^2$, przeznaczone na czasowy i jednoczesny pobyt na nich określonej dokumentacją obiektu ilości osób i/lub o określonej ładowności.
B	Obiekty nieposiadające pomieszczeń użytkowych, charakteryzujące się parametrem $L_c \times B_c > 100 \text{ m}^2$, przeznaczone na czasowy i jednoczesny pobyt na nich określonej dokumentacją obiektu ilości osób i/lub o określonej ładowności.
C	Obiekty nieposiadające pomieszczeń użytkowych, nieprzeznaczone na pobyt na nich ludzi, o ładowności i parametrze $L_c \times B_c$ określonych w dokumentacji obiektu.
D	Obiekty posiadające nadbudowę lub zabudowaną pomieszczeniami użytkowymi część wypornościową, charakteryzujące się parametrem $L_c \times B_c \leq 40 \text{ m}^2$, przystosowane do czasowego lub stałego pobytu na nich jednocześnie nie więcej niż 6 osób.
E	Obiekty posiadające nadbudowę lub zabudowaną pomieszczeniami użytkowymi część wypornościową, charakteryzujące się parametrem $L_c \times B_c \leq 100 \text{ m}^2$, przystosowane do czasowego lub stałego pobytu na nich jednocześnie nie więcej niż 12 osób, niekwalifikujące się do kategorii D.
F	Obiekty pozostałe, posiadające nadbudowę z pomieszczeniami lub zabudowaną pomieszczeniami użytkowymi część wypornościową, niekwalifikujące się do kategorii D ani E.

3.2.3 Inne zapisy i informacje

3.2.3.1 PRS może nadać obiektowi więcej niż jeden zasadniczy znak klasy, jeżeli jest to uzasadnione właściwościami i przeznaczeniem obiektu.

3.2.3.2 Jeżeli SOP został zbudowany bez nadzoru PRS i *Operator SOP* ubiega się o nadanie klasy, to klasa może zostać nadana po sprawdzeniu obiektu przez PRS i upewnieniu się, że spełnia on niezbędne wymagania bezpieczeństwa. Zasadniczy znak klasy takiego obiektu jest umieszczany w nawiasach.

3.3 Nadanie, utrzymanie i odnowienie klasy

3.3.1 Nadanie klasy następuje w wyniku zakończenia przeglądu zasadniczego SOP z wynikiem pozytywnym. Przeglądowi zasadniczemu poddawany jest gotowy SOP w swojej docelowej lokalizacji.

3.3.2 Warunkiem utrzymania klasy przez SOP jest:

- utrzymanie go w należytych stanie technicznym,
- eksploataowanie zgodnie z warunkami określonymi w *Świadectwie klasy SOP* oraz z wytycznymi podanymi przez producenta,
- wykonywanie wydanych przez PRS w wyniku przeglądu zaleceń w wyznaczonych terminach,
- przeprowadzanie wymaganych przeglądów doraźnych.

3.3.3 SOP objęte nadzorem na etapie eksploatacji (patrz 2.4) podlegają przeglądowi dla odnowienia klasy.

3.3.4 Przegląd dla odnowienia klasy ma na celu stwierdzenie, czy SOP – jego części składowe (wypornościowa, nośna, pokład, nadbudowa), wyposażenie i instalacje mające wpływ na bezpieczeństwo obiektu są utrzymane w należytych stanie, odpowiadają wymaganiom *Przepisów* i czy SOP nadaje się do eksploatacji zgodnej z jego przeznaczeniem przez kolejny okres cyklu 7-letniego lub skróconego, pod warunkiem zachowania należytej obsługi i konserwacji.

3.3.5 Przeglądy dla odnowienia klasy należy przeprowadzać w okresach nieprzekraczających 7 lat. W szczególnych okolicznościach, na wniosek *Operatora SOP*, Centrala PRS może wyrazić zgodę na przedłużenie ważności klasy do 3 miesięcy po upływie 7 lat.

3.4 Zakres przeglądu dla odnowienia klasy

- oględziny części wypornościowej w stanie wynurzonym i pomiary grubości poszycia tej części (dotyczy SOP, których część wypornościowa wykonana jest z metalu i może ulegać korozji), w zakresie określonym przez inspektora PRS w zależności od stanu technicznego,
- oględziny wewnętrzne dostępnych przestrzeni części wypornościowej,
- oględziny, w możliwym do wykonania zakresie, połączenia części wypornościowej SOP z pokładem i/lub nadbudową SOP,
- oględziny pokładu pod kątem zużycia, uszkodzeń,
- oględziny nadbudowy SOP pod kątem szczelności, uszkodzeń oraz pewności zamocowania jej elementów (w szczególności zbiorników, zadaszeń, wiat, pojedynczych ścian, ekranów, nadburć, elementów architektonicznych itp.),
- sprawdzenie działania zamknięć wszystkich otworów, przez które woda może się dostać do wnętrza SOP,
- oględziny wszystkich urządzeń montowanych na pokładzie i na zewnątrz nadbudowy pod kątem pewności zamocowania,
- oględziny zewnętrznych balustrad, poręczy, schodów oraz trapów/kładek pod kątem bezpieczeństwa ich użytkowania,
- oględziny urządzeń służących do mocowania SOP (elementy do których mocowane są cumy, liny/łańcuchy kotwiczne, ramiona mocujące, obejmy/prowadnice współpracujące z dalbami itp.),
- oględziny urządzeń służących do holowania i/lub dokowania (podnoszenia) SOP,
- sprawdzenie stanu i ilości środków ratunkowych oraz drabinek umożliwiających powrót z wody na SOP,
- oględziny i próby działania instalacji gaśniczej oraz sygnalizacji alarmowej wykrywania pożaru,
- sprawdzenie rozmieszczenia i ważności przeglądu technicznego przenośnego sprzętu gaśniczego,
- oględziny i próby działania instalacji grzewczej pracującej na paliwie ciekłym oraz sprawdzenie przewodów spalinowych,
- sprawdzenie instalacji gazu ciekłego do celów gospodarczych – automatycznego zamykania dopływu gazu w przypadku zaniku płomienia, kontrola pomieszczenia butli gazowych (wentylacja, ogrzewanie, oświetlenie, napisy ostrzegawcze), sprawdzenie zamocowania butli, kontrola ważności atestu instalacji po przeprowadzeniu próby szczelności i ciśnieniowej (odnowienie atestu wymagane co 3 lata i po każdej modyfikacji lub naprawie),
- oględziny i próby działania instalacji wyrównywania przechyłów,
- oględziny i próby działania instalacji zęzowej, w tym urządzeń umożliwiających zdawanie zalejonej wody zęzowej do urządzeń odbiorczych,
- oględziny instalacji ścieków sanitarnych w tym urządzeń umożliwiających zdawanie ścieków do urządzeń odbiorczych,
- próby działania agregatu prądotwórczego/baterii akumulatorów,
- próba działania oświetlenia ważnego dla bezpieczeństwa SOP i znajdujących się na nim osób,
- oględziny połączeń i zabezpieczeń zainstalowanych na stałe elektrycznych urządzeń grzewczych i pieców kuchennych,
- oględziny uziemień i ochrony odgromowej,
- pomiar rezystancji izolacji sieci elektrycznej i urządzeń elektrycznych zainstalowanych na stałe.

Oględziny części wypornościowej w stanie wynurzonym mogą być zastąpione przeglądem wykonanym przez nurka lub przy pomocy pojazdu podwodnego ROW. Przeglądy takie muszą być wykonywane w obecności inspektora PRS, a wykonująca je firma winna być uznana przez PRS zgodnie z zasadami podanymi w *Publikacji 51/P – Zasady uznawania firm serwisowych*.

4 ZAWIESZENIE I UTRATA KLASY

4.1 Klasa SOP zostaje automatycznie zawieszona w przypadku:

- uszkodzenia części wypornościowej SOP,
- uszkodzenia urządzeń służących do mocowania SOP,
- przekroczenia warunków eksploatacyjnych określonych w *Świadectwie klasy SOP*,
- przekroczenia terminu przeglądu dla odnowienia klasy,
- przekroczenia terminu wykonania zaleceń wydanych przez PRS.

Klasa SOP może być również zawieszona w przypadku nieuiszczenia opłat za czynności nadzorcze PRS w uzgodnionym terminie. Takie przypadki są rozpatrywane przez PRS indywidualnie.

4.2 SOP traci klasę w przypadku:

- wprowadzenia bez uzgodnienia z PRS zmian dotyczących konstrukcji, urządzeń, wyposażenia i instalacji objętych wymaganiami niniejszych *Przepisów*,
- zawieszenia klasy trwającego dłużej niż 6 miesięcy,
- zatonięcia SOP lub jego kasacji,
- na pisemny wniosek *Operatora SOP*.

5 DOKUMENTACJA TECHNICZNA SOP

5.1 Dokumentacja klasyfikacyjna SOP w budowie

5.1.1 Przed rozpoczęciem budowy SOP należy przedstawić Centrali PRS do rozpatrzenia i zatwierdzenia lub do wglądu dokumentację techniczną w takim zakresie, w jakim to ma uzasadnienie, biorąc pod uwagę typ SOP, jego urządzenia, instalacje i wyposażenie.

5.1.2 Dokumentacja techniczna powinna zawierać wszystkie informacje niezbędne do upewnienia się, że zaprojektowany obiekt spełnia wymagania niniejszych *Przepisów*.

5.1.3 Wymienione poniżej pozycje dokumentacji mogą być odpowiednio łączone na rysunkach, pod warunkiem pokazania wszystkich wymaganych informacji.

Dokumentacja ogólna:

- opis techniczny SOP z podaniem: przeznaczenia/funkcji obiektu, jego przewidywanej lokalizacji, wymiarów głównych, liczby osób dla której został projektowany, innych podstawowych danych technicznych, wnioskowanego zasadniczego znaku klasy, opisu urządzeń i instalacji, które według niniejszego wykazu nie wymagają przedstawienia w formie rysunkowej;
- plan ogólny SOP pokazujący rozkład wszystkich pomieszczeń wraz z ich wyposażeniem oraz rozmieszczenie montowanych na stałe na SOP urządzeń i wyposażenia;
- obliczenia nośności i wyporności konstrukcyjnej oraz położenia środka wyporu;
- analiza stateczności i pływerności oraz wytrzymałości ogólnej w zakresie zgodnym z wymaganiami niniejszych *Przepisów*, uzupełnione o rozkład masy pustego SOP po długości obiektu;
- linie teoretyczne kadłuba/elementu wypornościowego SOP;
- plan zbiorników.

Konstrukcja SOP:

- zład poprzeczny z charakterystycznymi przekrojami kadłuba/elementów wypornościowych;
- zład wzdłużny z podanymi odstępami wręgowymi, położeniem grodzi wodoszczelnych, podpór, nadbudów, kadłuba i elementów wypornościowych;
- rysunki konstrukcyjne pokładów i dna podwójnego (jeżeli dno podwójne zastosowano), uwzględniające rozmieszczenie i wymiary otworów;
- rozwinięcie poszycia zawierające szczegółowe informacje dotyczące spoin, odstępów wręgowego, rozmieszczenia wiązarów, usztywnień, otworów poboru wody zaburtowej, grodzi, pokładów, rozmieszczenia i wymiarów otworów, kadłuba i elementów wypornościowych;
- rysunki konstrukcyjne pawęży: dziobowej i rufowej;

- rysunki konstrukcyjne grodzi wzdłużnych i poprzecznych oraz grodzi zbiorników z podaniem wysokości odpowietrzeń;
- rysunki konstrukcyjne elementu nośnego (jeżeli nie jest kadłubem);
- rysunki konstrukcyjne rejonu instalowania agregatów prądotwórczych, wind i dźwigów (jeżeli są stosowane) oraz konstrukcji pod nimi, zbiorników, podpór, wzmocnień; (należy podać masę, typ i moc agregatu, typ i DOR windy/dźwigu oraz uwzględnić wytyczne producenta dotyczące fundamentowania);
- rysunki wzmocnień i konstrukcji SOP pod pachołami holowniczymi, cumowniczymi/innymi elementami służącymi do mocowania SOP oraz wciągarkami kotwicznymi (jeżeli są stosowane) i obliczenia wytrzymałościowe tych wzmocnień i konstrukcji w rejonie ich mocowania;
- rysunki i obliczenia wytrzymałości połączeń elementu nośnego z wypornościowymi, jeżeli stanowią odrębną konstrukcję;
- rysunki i obliczenia wytrzymałości połączeń segmentów SOP między sobą dla konstrukcji wielosegmentowych;
- rysunki konstrukcyjne elementu nośnego (jeżeli nie jest kadłubem);
- tabele spawania kadłuba, elementów nośnych i wypornościowych, o ile na rysunkach konstrukcyjnych nie podano wszystkich wymiarów spoin i danych dotyczących spawania;
- informacje o obciążeniach kadłuba/elementów nośnych, w tym reakcje od nadbudowy lub elementu wypornościowego;
- obliczenia konstrukcji kadłuba, elementów wypornościowych i nośnych w zakresie wytrzymałości lokalnej i ogólnej;
- pozostałe rysunki, dane i obliczenia specyficzne dla danej konfiguracji SOP;
- rysunek konstrukcyjny nadbudowy SOP oraz podanie reakcji od obciążeń nadbudowy na kadłub;
- plan otworów w pokładzie i nadbudowie SOP z pokazaniem wysokości zrębnic i konstrukcji zamknięć otworów;
- rysunek urządzeń służących do mocowania SOP, holowania i/lub dokowania (podnoszenia) SOP;
- plan zabezpieczenia przed korozją części wypornościowej i nośnej SOP;
- plan izolacji pomieszczeń;
- dobór ilości i wielkości trapów/kładek łączących SOP z lądem oraz dokumentacja ich konstrukcji;
- plan dróg ewakuacji, rozmieszczenia sprzętu gaśniczego, środków ratunkowych i drabinek umożliwiających powrót z wody na SOP;
- plan i konstrukcja barierek.

Instalacje rurociągów i przewodów:

- instalacja wyrównywania przechyłów;
- instalacja zęzowa;
- instalacja gazu do celów gospodarczych (z pokazaniem lokalizacji butli);
- instalacja wentylacji i klimatyzacji;
- instalacje grzewcze wodne/olejowe;
- instalacje paliwowe;
- przewody spalinowe;
- instalacje wodociągowe i ścieków sanitarnych;
- instalacja gaśnicza;
- instalacja rur przelewowych i odpowietrzających zbiorników (chyba, że rury te pokazano na innych rysunkach).

Instalacje elektryczne:

- bilans mocy i dobór źródeł zasilania;
- rysunek usytuowania i mocowania agregatu prądotwórczego, baterii akumulatorów;
- schemat zasadniczy instalacji elektrycznej wraz z zestawieniem danych o obwodach, zastosowanych zabezpieczeniach i przekrojach kabli;

- instalacja odgromowa;
- instalacje wykrywania i sygnalizacji pożaru.

5.2 Dokumentacja klasyfikacyjna SOP w przebudowie

5.2.1 Przed przystąpieniem do przebudowy SOP należy przedstawić Centrali PRS do rozpatrzenia i zatwierdzenia dokumentację tych części SOP, urządzeń i jego wyposażenia, które ulegają przebudowie, a także uaktualnioną analizę stateczności i pływalności, jeżeli masa pustego SOP (wyporność minus nośność) zmieniła się o więcej niż 2%, albo nastąpiło podwyższenie wysokości środka masy pustego SOP o więcej niż 4 cm lub o więcej niż 2% (w zależności od tego, która z tych wartości jest mniejsza).

5.3 Dokumentacja eksploatacyjna SOP

5.3.1 Podczas przeglądów dla nadania, potwierdzenia i odnowienia klasy sprawdzana jest dostępność na obiekcie lub też posiadania przez Operatora SOP *Instrukcji obsługi, eksploatacji i konserwacji SOP*, która powinna obejmować, stosownie do funkcji, sposobu eksploatacji i lokalizacji obiektu, co najmniej następujące zagadnienia:

- plan ogólny z pokazaniem dróg ewakuacji, drabinek umożliwiających powrót z wody na SOP, miejsc rozmieszczenia przenośnych urządzeń gaśniczych i punktów uruchamiania instalacji gaśniczych oraz miejsc rozmieszczenia środków ratunkowych;
- zasady bezpiecznej eksploatacji obiektu, w tym dopuszczalne obciążenie/zanurzenie, przechyły, dopuszczalne obciążenia trapów/kładek, dopuszczalne warunki pogodowe i hydrologiczne;
- postępowanie na wypadek uszkodzenia mocowania obiektu i sposoby jego doraźnego/awaryjnego umocowania;
- zabezpieczenie obiektu na wypadek ciężkich warunków pogodowych i hydrologicznych;
- sposób konserwacji i ewentualnych napraw obiektu;
- zasady bezpiecznego przeholowywania i wyciągania na ląd/dokowania/slipowania;
- zabezpieczenie obiektu na okres sezonowego/okresowego wyłączenia go z eksploatacji;
- zasady postępowania z odpadami powstającymi na obiekcie (zaolejona woda zęzowa, ścieki sanitarne, śmieci);
- zasady postępowania na wypadek wydostania się za burtę zaolejonej wody zęzowej lub produktów ropopochodnych;
- inne istotne zagadnienia związane z bezpieczeństwem obiektu, przebywających na nim osób i jego otoczenia, w tym np. sposób powrotu z wody na SOP.

5.4 Dokumentacja mocowania i przyłączenia SOP w przewidzianej lokalizacji

Poniższa dokumentacja nie stanowi warunku nadania klasy SOP i jest wymagana jedynie wówczas, gdy PRS ma wystawić *Świadectwo kontroli mocowania i przyłączenia SOP*:

- plan rozmieszczenia kotwic, dalb, pachołów cumowniczych lub innych elementów zewnętrznych, do których SOP będzie zamocowany oraz wykaz lin lub innych elementów, za pomocą których SOP będzie zamocowany;
- dobór ilości i wielkości kotwic, średnic lin itp.;
- rysunek przyłączenia SOP do infrastruktury terenowej (elektrycznej, wodno-kanalizacyjnej).

CZĘŚĆ 2
CECHY UŻYTKOWE I KONSTRUKCJA OBIEKTU

1	POSTANOWIENIA OGÓLNE	27
1.1	Wymagania ogólne.....	27
1.2	Architektura obiektu.....	27
1.3	Układ funkcjonalno-użytkowy i wymagane parametry dla pomieszczeń	28
1.4	Ciągi komunikacyjne i połączenie z lądem.....	28
1.5	Mocowanie mebli, sprzętu i wyposażenia.....	29
2	KONSTRUKCJA CZĘŚCI NOŚNEJ I WYPORNOŚCIOWEJ	30
2.1	Postanowienia ogólne	30
2.2	Układ współrzędnych.....	30
2.3	Materiały i spawanie. Naddatki korozyjne.....	30
2.4	Wytrzymałość konstrukcyjna kadłuba, elementu nośnego i wypornościowego SOP	37
2.5	Obliczenia wytrzymałości konstrukcji kadłuba, elementu nośnego i wypornościowego SOP	39
2.6	Rozwiązania dla konstrukcji wielokadłubowych.....	58
2.7	Ogólne rozwiązania konstrukcyjne dla konstrukcji kadłuba, elementów wypornościowych i elementu nośnego	59
3	KONSTRUKCJA NADBUDOWY	71
3.1	Wymagania ogólne.....	71
3.2	Konstrukcja ścian wewnętrznych i zewnętrznych	72
3.3	Technologie, systemy łączenia elementów.....	72
3.4	Izolacja ścian zewnętrznych.....	72
3.5	Materiały i wyroby dopuszczone do stosowania	73
3.6	Okna, drzwi oraz przejścia instalacyjne w przegrodach.....	76
4	WZMOCNIENIA KONSTRUKCJI OBIEKTU W REJONACH INSTALOWANIA URZĄDZEŃ CUMOWNICZYCH, KOTWICZNYCH, HOLOWNICZYCH ORAZ URZĄDZEŃ DO WYCIĄGANIA SOP NA LĄD ORAZ DO TRANSPORTU I DOKOWANIA	77
5	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI OBIEKTU	77

1 POSTANOWIENIA OGÓLNE

1.1 Wymagania ogólne

1.1.1 Pomieszczenia użytkowe muszą być zaprojektowane, urządzone i wyposażone w taki sposób, aby odpowiadały potrzebom wynikającym z bezpieczeństwa, zdrowia i wygody osób przebywających na obiekcie. Pomieszczenia muszą być łatwo i w bezpieczny sposób dostępne oraz wystarczająco izolowane od ciepła i zimna.

1.1.2 Pomieszczenia użytkowe w kadłubie dzieli się na:

- pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi, które przeznaczone są na stały lub czasowy pobyt ludzi zgodnie z przepisami Rozporządzenia WT;
- pomieszczenia nieprzeznaczone na pobyt ludzi, w których obsługa SOP może znajdować się sporadycznie i przebywać tam bezpiecznie przez krótki okres czasu (np. dla przeglądu, uruchamiania urządzeń tam znajdujących się, obsługi magazynowej, itp.).

1.1.3 Generalnie zaleca się, aby w części wypornościowej poniżej wodnicy nie projektować pomieszczeń, w których normalnie przebywają ludzie.

1.1.4 Pomieszczenia nieprzeznaczone na pobyt ludzi powinny mieć wysokość pozwalającą na przemieszczanie się ludzi w pozycji wyprostowanej lub pochylonej, oświetlenie, schody lub drabinę, wentylację naturalną i, w zależności od funkcji, inne wyposażenie (np. izolację, ogrzewanie). Pomieszczenia te, o ile narażone są na zalewanie z zewnątrz, powinny mieć zamknięcia wodoszczelne, ewentualnie w przypadku stosowania włazów pokładowych jako bryzgoszczelne, jeżeli posiadają zrębnicę o wysokości określonej przepisami PRS dla danego rejonu eksploatacji.

1.1.5 Wymagania konstrukcyjne dotyczące zamknięć otworów w kadłubie i nadbudowie zostały określone w podrozdziale 2.7.12 oraz w rozdziale 3 niniejszej Części 2.

1.1.6 SOP można wyposażyć w windy i urządzenia dźwigowe.

1.1.7 Windy i urządzenia dźwigowe należy projektować zgodnie z warunkami określonymi w:

- *Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/33/UE z 26 lutego w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich dotyczących dźwigów i elementów bezpieczeństwa do dźwigów;*
- *Rozporządzeniu Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dnia 30 października 2018 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji, napraw i modernizacji urządzeń transportu bliskiego (Dz.U. 2018 poz. 2176);*
- *Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. 2012 nr 0 poz. 1468),* wydanym na podstawie art. 5 ust. 2 ustawy o dozorze technicznym.

1.1.8 Wszystkie warianty rozwiązań konstrukcyjnych i wyposażeniowych, które nie zostały ujęte w niniejszych *Przepisach* podlegają odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

1.2 Architektura obiektu

1.2.1 Niniejsze *Przepisy* nie regulują zagadnień związanych z architekturą obiektu, wskazują jedynie na konieczność stosowania takich rozwiązań architektonicznych, aby:

- bryła i zewnętrzna kolorystyka obiektu nie przyczyniały się do nadmiernego ograniczania jego widoczności (zauważalności), co ma szczególnie znaczenie w przypadku SOP o nieznacznych gabarytach i ulokowanych na akwenach pełniących rolę szlaków wodnych. Jednocześnie zewnętrzna kolorystyka i bryła obiektu powinny sprzyjać jego komponowaniu się z otoczeniem w sposób zapewniający zachowanie istniejących walorów krajobrazu i/lub przestrzeganie lokalnych wymogów środowiskowych. Ma to szczególne znaczenie w przypadku lokowania SOP na obszarach objętych ochroną konserwatorską;

- zewnętrzne detale architektoniczno-ozdobne (maszty, ożaglowanie, bukszpryt, itp.) nie przyczyniały się do naruszania zasad bezpieczeństwa i nie ograniczały przestrzeni przynależnej sąsiadnym użytkownikom (obiektom);
- zewnętrzne rozwiązania architektoniczne elementów o dużych płaszczyznach narażonych na parcie wiatru (np. burty, zadaszzenia, ekrany, ozdobne ożaglowanie, itd.) nie wpływały na możliwość zerwania się obiektu z uwięzi, jego nadmiernych przechyłów oraz nie powodowały innych zagrożeń dla bezpieczeństwa;
- zastosowane rozwiązania i elementy ozdobne nie przyczyniały się do powstawania lub potęgowania zagrożeń dla użytkowników obiektu (np. śliska posadzka, nadmiernie wystające ozdoby ścienne, duże powierzchnie odbłaskowe, rażące oświetlenie, itd.).

1.3 Układ funkcjonalno-użytkowy i wymagane parametry dla pomieszczeń

1.3.1 Projektując lokalizację i rozkład pomieszczeń, w tym również zbiorników i magazynów mogących w sposób istotny obciążać obiekt, należy:

- dążyć do symetrycznego względem osi głównych rozmieszczania obciążeń zmiennych w celu ograniczenia przechyłów obiektu wpływających negatywnie na komfort użytkowania (użytkowników);
- magazyny, zbiorniki, jak i ciężkie wyposażenie stałe (urządzenia) lokować w miarę możliwości w dolnych, środkowych częściach obiektu tak, aby ich środki ciężkości znajdowały się poniżej wodnicy minimalnego zanurzenia.

1.3.2 Na obiektach o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, GASTRONOMICZNY i KOMERCYJNY parametry techniczne pomieszczeń na stały pobyt ludzi (lokalizacja, rozkład, wymiary, itd.) powinny być analogiczne jak dla pomieszczeń w budynkach, tj. zgodnie z przepisami Rozporządzenia WT – Dział III, rozdział 5. Odstępstwa od tych warunków, uzasadnione specyfiką SOP, należy uzasadnić.

1.3.3 Na obiektach o przeznaczeniu użytkowym ROBOCZY, PRYWATNY i INNY posiadających pomieszczenia dla ludzi parametry i inne warunki dla pomieszczeń należy przyjmować zgodnie z przepisami Rozporządzenia WT lub zgodnie z wymaganiami Normy ES-TRIN, w tym:

- artykułu 14.03 Wymiary stanowisk roboczych,
- artykułu 14.05 Dostęp do stanowisk roboczych – punkty 1a, 1c, 2,
- artykułu 14.08 Pomieszczenia wewnętrzne,
- artykułu 15.01 Pomieszczenia dla załogi. Przepisy ogólne – punkty 2 i 3,
- artykułu 15.02 Szczególne wymagania projektowe dotyczące pomieszczeń dla załogi – punkty 1, 2, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 13.

1.3.4 Na obiektach o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, GASTRONOMICZNY i KOMERCYJNY należy tak projektować układ pomieszczeń, aby w maksymalny sposób rozdzielić strefę pomieszczeń ogólnodostępnych i strefę pomieszczeń pozostałych (kuchnie, kotłownie, magazyny, pomieszczenia maszynowe, pomieszczenia socjalne pracowników, pomieszczenia techniczne, itd.).

1.4 Ciągi komunikacyjne i połączenie z lądem

1.4.1 Wymagania dotyczące szerokości dróg i wejść

1.4.1.1 Minimalne szerokości ciągów komunikacyjnych (korytarzy, pomieszczeń przejściowych, schodów, pochylni, przejść i dojsć na pokładzie) powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu WT – §62, §68 do 71, §236 do 257 lub w Normie ES-TRIN – artykuł 19.06 ust 3, 4, 5, 9, 10, 13.

1.4.1.2 Parametry oraz właściwości wejść do obiektu i jego pomieszczeń powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu WT – rozdział 3 działu III lub w Normie ES-TRIN. Drzwi i progi/zrębnice powinny spełniać również wymagania podane w punktach 3.6.4 do 3.6.10.

1.4.1.3 Schody należy projektować zgodnie z normą PN EN 13056.

1.4.1.4 Wymagania dotyczące dróg ewakuacji podano w podrozdziale 1.2 *Części 5* niniejszych *Przepisów*.

1.4.2 Trapy, kładki i inne środki umożliwiające komunikację z lądem

1.4.2.1 Trapy, schodnie i kładki należy projektować zgodnie z normą PN EN 14206 oraz wymogami Normy ES-TRIN.

1.4.2.2 Obiekty o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, GASTRONOMICZNY i KOMERCYJNY powinny być wyposażone w taką ilość trapów lub kładek o takich parametrach i tak rozmieszczonych, aby zapewnić sprawną i bezpieczną ewakuację wszystkich osób przebywających na SOP w czasie nie dłuższym niż 5 minut. Na obiektach, na których może przebywać więcej niż 50 osób należy zapewnić przynajmniej 2 niezależne drogi ewakuacyjne na ląd.

1.4.2.3 Należy przewidzieć ewentualnie odrębne trapy i kładki do obsługi technicznej i transportu zaopatrzenia oraz wywozu odpadów.

1.4.2.4 Dla wszystkich obiektów lokowanych na zbiornikach o znacznych wahaniami poziomu lustra wody należy stosować trapy i kładki umożliwiające bezpieczną komunikację w trakcie odbywającej się zmiany poziomu lustra wody, jak i przy jego skrajnych poziomach.

1.4.3 Dostępność SOP dla osób o ograniczonej możliwości przemieszczania się

1.4.3.1 Obiekty o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, GASTRONOMICZNY i KOMERCYJNY nieposiadające windy osobowej należy wyposażyć w rozwiązania techniczne zapewniające osobom o ograniczonej możliwości przemieszczania się dostęp na kondygnacje z pomieszczeniami użytkowymi.

1.4.3.2 W obiektach o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, GASTRONOMICZNY lub KOMERCYJNY należy zastosować rozwiązania lub urządzenia umożliwiające dostęp z lądu na obiekt i z obiektu na ląd osobom o ograniczonej zdolności przemieszczania się. Ten dostęp może odbywać się samodzielnie lub w asyście obsługi SOP.

1.4.3.3 Należy wprowadzić rozwiązania techniczne zapewniające osobom o ograniczonej możliwości przemieszczania się sprawny i bezpieczny dostęp do obiektu, jak i jego opuszczenie, możliwość poruszania się po określonych obszarach obiektu, korzystanie z łazienek i WC oraz innych przestrzeni i urządzeń użytkowych (jak np. miejsca w restauracjach), oraz wyposażyć obiekt w odpowiednie systemy alarmowe i przywoławcze (dzwonki, sygnalizacje, system awaryjnej łączności wewnętrznej) w miejscach potencjalnych utrudnień (WC, schody, trapy, itd.). Zapewnienie określonych ułatwień dla osób z ograniczoną możliwością przemieszczania się nie może jednocześnie powodować ograniczeń dla pozostałych użytkowników oraz personelu obsługi obiektu.

1.5 Mocowanie mebli, sprzętu i wyposażenia

1.5.1 W pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi oraz w pomieszczeniach służących do komunikacji znajdujące się tam meble i sprzęt, których ewentualne przesunięcia lub przewrócenie mogłyby stwarzać istotne zagrożenie dla życia i zdrowia przebywających w pobliżu ludzi, powinny być mocowane w sposób skutecznie uniemożliwiający ich przemieszczenie się lub przewrócenie.

1.5.2 Znajdujące się na obiekcie urządzenia i wielkogabarytowy sprzęt zasilane energią elektryczną (nie dotyczy drobnego sprzętu RTV i AGD), których ewentualne przesunięcia lub przewrócenie mogłoby stwarzać istotne zagrożenie dla życia i zdrowia przebywających w pobliżu ludzi, jak i powodować zagrożenie pożarowe, powinny być mocowane w sposób skutecznie uniemożliwiający ich przesunięcie lub przewrócenie. Sposób mocowania nie może prowadzić do uszkodzenia urządzenia lub naruszenia jego funkcjonalności.

2 KONSTRUKCJA CZĘŚCI NOŚNEJ I WYPORNOŚCIOWEJ

2.1 Postanowienia ogólne

2.1.1 Wymagania niniejszego rozdziału dotyczą tych elementów SOP, które zapewniają obiektowi pływalność i przejmują na siebie obciążenia od sił ciężkości, wyporu, fal i od części użytkowej tj. nadbudowy. Takie funkcje mogą pełnić kadłuby, elementy wypornościowe i elementy nośne.

2.1.2 Podane wymagania dotyczą obiektów:

- wykonanych ze stali konstrukcyjnej, stali nierdzewnej i odpornych na korozję spawalnych stopów aluminium,
- o długości kadłuba, elementu wypornościowego lub nośnego nie większej niż 40 m.

Zastosowanie innych materiałów oraz obiekty o długości większej niż 40 m będą przedmiotem odrębnego rozpatrzenia przez PRS.

2.2 Układ współrzędnych

W niniejszej części *Przepisów* przyjęto dla obiektu SOP następujący układ współrzędnych:

- początek układu współrzędnych: na przecięciu płaszczyzny symetrii kadłuba, rufowego końca długości L_w i płaszczyzny podstawowej,
- oś wzdłużna x , zwrot w stronę pawęży dziobowej,
- oś poprzeczna y , zwrot ku lewej burcie kadłuba,
- oś pionowa z , zwrot w górę.

2.3 Materiały i spawanie. Naddatki korozyjne

2.3.1 Materiały

2.3.1.1 Do budowy kadłuba należy stosować spawalne stale konstrukcyjne węglowe ogólnego przeznaczenia o granicy plastyczności nie mniejszej niż 235 MPa.

2.3.1.2 Kadłuby, elementy wypornościowe i nośne o długości powyżej 15 m należy wykonywać ze stali konstrukcyjnych ogólnego przeznaczenia z atestem hutniczym.

2.3.1.3 Jeżeli stosuje się do budowy kadłuba, elementów nośnych lub wypornościowych stopy aluminium, należy stosować stopy odporne na korozję w stanie po spawaniu, głównie stopy serii 5000 i 6000.

2.3.1.4 Połączenia elementów konstrukcji niewykorzystujące spawania będą odrębnie rozpatrywane.

2.3.2 Połączenia spawane

2.3.2.1 Wymagania ogólne

2.3.2.1.1 Połączenia spawane powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi poniżej.

2.3.2.1.2 W miejscach lokalnych wzmocnień konstrukcji kadłuba zaleca się stosowanie blach o zwiększonej grubości, unikając stosowania płyt nakładkowych. Jeżeli płyt nakładkowych nie można uniknąć, wówczas powinny one być przyspawane na obrzeżach spoiną ciągłą, a w przypadku większej powierzchni – również spoinami otworowymi.

Odległość między spoiną ciągłą a spoinami otworowymi oraz odległość między spoinami otworowymi nie powinny przekraczać 40-krotnej grubości blachy nakładkowej.

Nie dopuszcza się stosowania płyt nakładkowych w miejscach, w których może wystąpić odrywanie płyt od poszycia.

2.3.2.1.3 Należy unikać skupienia spoin, zbyt małych odstępów pomiędzy równoległymi spoinami czołowymi i pachwinowymi oraz krzyżowania się spoin pod zbyt ostrym kątem.

Odstępy między równoległymi spoinami powinny wynosić co najmniej:

- $10t$ (gdzie t – grubość projektowa cieńszej z łączonych blach) pomiędzy spoinami czołowymi, ale nie mniej niż 100 mm;
- $5t$ między spoiną czołową i pachwinową, ale nie mniej niż 50 mm;
- $4t$ między spoiną czołową i pachwinową (na długości nieprzekraczającej 2 m), ale nie mniej niż 30 mm.

Kąt pomiędzy dwiema krzyżującymi się spoinami czołowymi powinien być nie mniejszy niż 60° .

2.3.2.1.4 Odległość styków blach poszycia burt i pokładów od grodzi i wiązań ramowych, równoległych do tych styków, powinna być nie mniejsza niż 100 mm. Dla styków montażowych odległość ta powinna być nie mniejsza niż 200 mm.

2.3.2.1.5 W miejscach krzyżowania się usztywnienia ze spoiną czołową zalecane jest wykonanie skalopsu w elemencie usztywniającym.

Długość skalopsów powinna być nie mniejsza niż 50 mm i nie większa niż 150 mm, a ich wysokość powinna być nie większa niż 0,25 wysokości elementu usztywniającego i nie większa niż 75 mm. Promienie naroży podkroju powinny być równe jego wysokości. Skalopsy powinny być obspawane:

- w obrębie zwiększonych drgań (jeżeli występują),
- w miejscach działania dużych sił skupionych (np. pod i nad podporami, w rejonie połączeń śrubowych itp.),
- w obrębie obła o promieniu do 300 mm,
- w obrębie węzłówek i końców usztywnień.

Jeżeli skalopsu nie wykonuje się, spoinę czołową należy zrównać z powierzchnią płyt w miejscu przylegania usztywnienia, a w miejscu krzyżowania się z nią usztywnienia nie spawać go do blach na długości 60 mm (po 30 mm w obie strony od spoiny czołowej). Jeżeli stosuje się spawanie automatyczne – nie wymaga się przerwania spoiny.

2.3.2.1.6 Przy łączeniu płyt należy stosować złącza doczołowe. PRS może się zgodzić na stosowanie połączeń nakładkowych lub zakładkowych, jeżeli połączenie doczołowe byłoby praktycznie niemożliwe do wykonania w danych warunkach.

2.3.2.2 Spoiny doczołowe

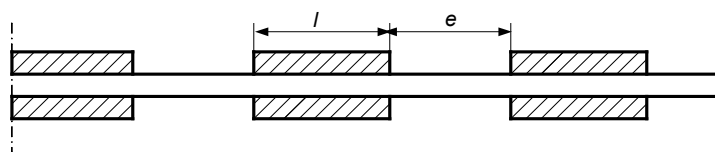
2.3.2.2.1 Spoiny czołowe powinny być wykonywane z pełnym przetopem. Przy wykonywaniu spoin dwustronnych należy usunąć grań przed ułożeniem spoiny z drugiej strony. W przypadku niemożliwości wykonania podpawania, ścieg przetopowy powinien być poprawny, bez wad, np. wykonany na podkładce ułatwiającej prawidłowe formowanie grani spoiny.

2.3.2.2.2 W przypadku łączenia blach o różnej grubości należy zapewnić stopniową zmianę przekroju przez ukosowanie blachy grubszej. Ukosowanie to należy wykonać o pochyleniu nie większym niż 1:3 (tangens kąta pochylenia ukośnej krawędzi nie większy niż 1/3).

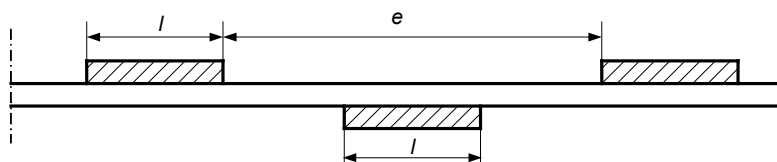
2.3.2.3 Spoiny pachwinowe

2.3.2.3.1 W połączeniach szczelnych należy stosować spoiny obustronne ciągłe, a w innych ciągłe lub przerywane, według tabeli 2.3.2.3.3.

2.3.2.3.2 Odstęp między odcinkami spoin pachwinowych przerywanych należy mierzyć po jednej stronie elementu przyspawanego zgodnie z rysunkami 2.3.2.3.2-1 i 2.3.2.3.2-2.



Rys. 2.3.2.3.2-1 Spoiny przerywane symetryczne



Rys. 2.3.2.3.2-2 Spoiny przerywane przestawne

Odstęp e należy dobierać tak, aby był on nie większy od określonego wg wzorów:

– dla spoin przerywanych symetrycznych (patrz rys. 2.3.2.3.2-1)

$$e = 15t \quad [\text{mm}] \quad (2.3.2.3.2-1)$$

– dla spoin przerywanych przestawnych (patrz rys. 2.3.2.3.2-2)

$$e = l + 10t \quad [\text{mm}] \quad (2.3.2.3.2-2)$$

gdzie:

l – długość spoiny, [mm];

t – grubość projektowa elementu dostawianego, [mm].

Długość l powinna być nie mniejsza niż 75 mm.

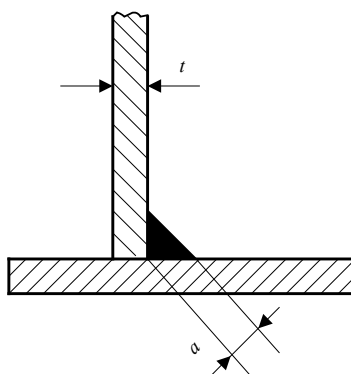
2.3.2.3.3 Grubość spoiny a (patrz rys. 2.3.2.3.3) powinna być nie mniejsza niż obliczona wg wzoru:

$$a = kt \quad [\text{mm}] \quad (2.3.2.3.3)$$

gdzie:

k – współczynnik według tabeli 2.3.2.3.3,

t – grubość elementu dostawianego, [mm], powinna być nie mniejsza niż 2,5 mm, niezależnie od rodzaju spoiny i sposobu spawania.

Rys. 2.3.2.3.3 Grubość spoiny a

Przypadki, w których występuje duża różnica grubości pomiędzy łączonymi elementami podlegają odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

Tabela 2.3.2.3.3
Wartości współczynnika k i wymagany rodzaj spoiny pachwinowej

Lp.	Elementy łączone	Rodzaj spoiny	Współczynnik k (we wzorze 2.3.2.3.3)
1	Dno pojedyncze		
1.1	Denniki: – ze stępką płaską – z poszyciem dna – z poszyciem obła – z mocnikiem	c s c p	0,5 0,5 0,4 0,5
1.2	Denniki szczelne – z poszyciem	c	0,5
1.3	Wzdłużniki denne: – z dennikami – z poszyciem grodzi – ze stępką płaską – z poszyciem dna – z mocnikiem	c c s s s	0,6 0,6 0,6 0,6 0,5
2	Dno podwójne		
2.1	Denniki: – z poszyciem dna zewnętrznego – ze stępką płaską – z poszyciem obła – z poszyciem dna wewnętrznego – z usztywnieniami	s c c ² s s	0,5 0,5 0,5 0,5 0,4
2.2	Wzdłużniki denne: – ze stępką płaską – z poszyciem dna wewnętrznego – z poszyciem dna zewnętrznego – z dennikami	c s s c ²	0,6 0,5 0,6 0,6
3.	Wzdłużniki burtowe: – z poszyciem – z mocnikiem	s p	0,5 0,5
4	Wręgi		
4.1	Wręgi poprzeczne: – z poszyciem – z poszyciem w zbiornikach	p s	0,5 0,5

Lp.	Elementy łączone	Rodzaj spoiny	Współczynnik k (we wzorze 2.3.2.3.3)
4.2	Wręgi denne wzdłużne z poszyciem	s	0,5
4.3	Wręgi burtowe wzdłużne z poszyciem	s ³	0,5
4.4	Wręgi ramowe z poszyciem i mocnikiem	s	0,5
5	Skrzynie wodne: – z poszyciem i płytą górną, od strony wody – wewnątrz	c c	0,6 0,4
6	Pokłady		
6.1	Mocnica pokładowa: – z mocnicą burtową, od góry – z mocnicą burtową, od dołu – z poszyciem	c c c	0,5 0,4 0,4
7	Pokładniki		
7.1	Pokładniki poprzeczne: – z poszyciem pokładu – z poszyciem pokładu zamykającym zbiornik	p s	0,5 0,5
7.2	Pokładniki wzdłużne z poszyciem pokładu	s ³	0,5
7.3	Pokładniki ramowe w przypadku systemu wiązań wzdłużnych: – z poszyciem pokładu – z mocnikiem	s s	0,5 0,5
8	Wzdłużniki pokładowe: – przy podporach i grodziach z pokładem – z pokładem – z mocnikami	c s s ³	0,4 0,5 0,5
9	Podpory z pokładem, mocnikami i płytami pośrednimi	c	0,5
10	Grodzie wodoszczelne, ściany zbiorników i przedziałów izolacyjnych		
10.1	Blachy poszycia: – z poszyciem zewnętrznym i innymi grodziami – z usztywnieniami – ze wzdłużnikami i ramowymi dźwigarami pionowymi grodzi	c s ³ s	0,5 0,5 0,5
11	Grodzie niewodoszczelne: – z blachami poszycia – z usztywnieniami	s ³ s ³	0,5 0,5

¹ Zamiast spoin przerywanych przestawnych można stosować przerywane symetryczne.

² W dnie podwójnym o wysokości ponad 750 mm można stosować spoiny przerywane symetryczne.

³ Na obiektach rejonu eksploatacji 3 możliwe jest stosowanie spoin przerywanych przestawnych.

Objaśnienia symboli:

c – spoiny obustronne ciągłe;

s – spoiny przerywane symetryczne;

p – spoiny przerywane przestawne;

k – współczynnik grubości spoiny (patrz wzór 2.3.2.3.3).

2.3.2.3.4 Jeżeli zamiast spoin przerywanych zgodnie z tabelą 2.3.2.3.3 przewiduje się stosowanie spoin obustronnych ciągłych, to ich grubość należy określić ze wzoru:

$$a_{red} = a \left(0,4 + 0,6 \frac{l}{l+e} \right) \text{ [mm]} \quad (2.3.2.3.4)$$

gdzie:

a – grubość spoiny przerywanej, [mm];

l – długość odcinka spoiny, [mm] (patrz rys. 2.3.2.3.2-1 i 2.3.2.3.2-2);

e – odstęp między odcinkami spoin, [mm] (patrz rys. 2.3.2.3.2-1 i 2.3.2.3.2-2).

2.3.2.3.5 Na obiektach eksploatowanych w rejonie 3 można stosować, zawsze z zachowaniem grubości spoiny a , zamiast spoin przerywanych symetrycznych – spoiny jednostronne ciągłe, a zamiast spoin przerywanych przestawnych – jednostronne przerywane z dwukrotnie mniejszą wartością $l + e$ przy zachowaniu wartości l (l, e patrz rys. 2.3.2.3.2-2).

Spoin jednostronnych nie należy stosować:

- w obrębie zwiększonych drgań,
- w połączeniach narażonych na działanie znacznych sił odrywających i momentów zginających (np. w obrębie podpór, połączeń śrubowych, miejsc występowania znacznych sił skupionych),
- w połączeniach, w których kąt między elementem dostawianym a płytą wynosi mniej niż 80° .

2.3.2.3.6 W przypadku spawania elementów ze skalopsami wymiary spoin należy określać jak dla spoin przerywanych symetrycznych. Spoiny powinny być wykonywane jako ciągłe na całym obwodzie.

2.3.2.3.7 Jeżeli spoiny wykonuje się za pomocą automatu, grubość spoin określona ze wzoru 2.3.2.3.3 lub 2.3.2.3.4 można zmniejszyć o 25%, ale w każdym przypadku grubość spoiny pachwinowej na etapie projektu i budowy obiektu powinna być nie mniejsza niż 2,5 mm.

2.3.2.3.8 Spoiny przerywane lub jednostronne, łączące elementy zładu z poszyciem, należy zastąpić na końcach tych elementów spoinami obustronnymi ciągłymi:

- dochodzącymi przynajmniej do końca węzłówki, jeżeli ją zastosowano do połączenia elementów;
- mającymi długość równą co najmniej dwóm wysokościami elementu, jeżeli węzłówek nie zastosowano; odnosi się to również do połączenia środków z mocnikami na końcach tych elementów.

2.3.2.3.9 Przy wzdłużnym układzie wiązań elementy takie jak: wręgi, pokładniki, usztywnienia grodzi itp., należy na końcach spawać do płyt usztywnianego poszycia na długości równej trzem wysokościami wiązania, stosując dwustronną ciągłą spoinę o grubości określonej wartością $k = 0,7$ (patrz wzór 2.3.2.3.3).

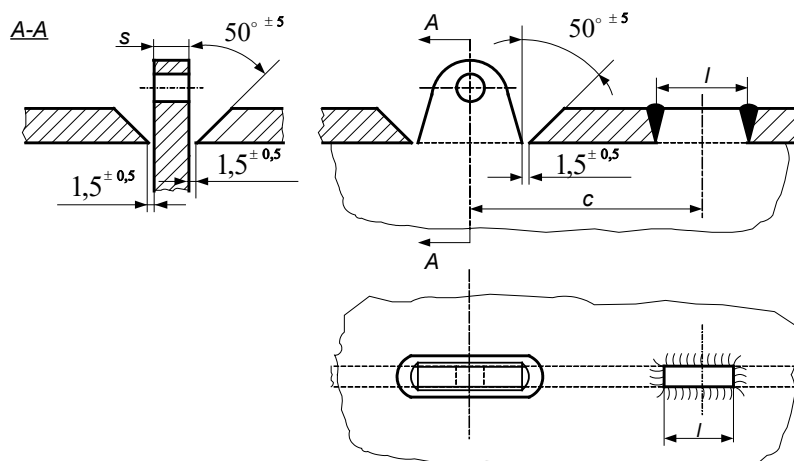
2.3.2.3.10 Jeżeli wzdłużne i poprzeczne usztywnienia kadłuba, elementu wypornościowego lub nośnego takie jak: wręgi, pokładniki, usztywnienia grodziowe przechodzą przez wiązania ramowe, to należy wiązania te wzajemnie połączyć za pomocą spawania.

2.3.2.4 Złącza zakładkowe

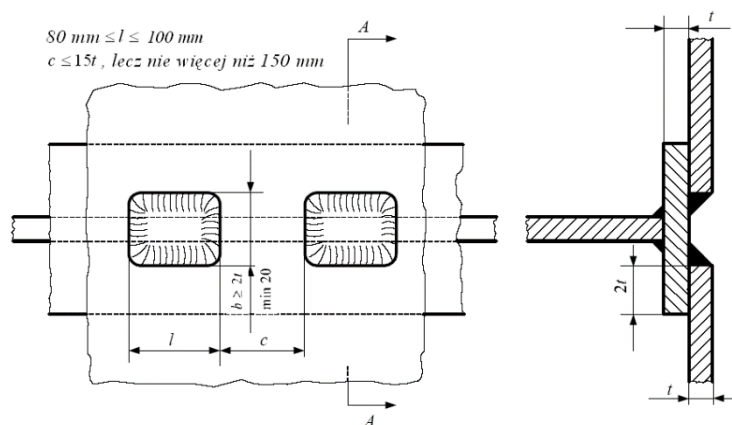
W połączeniach zakładkowych dopuszczonych do stosowania zgodnie z 2.3.2.1.6 szerokość zakładki powinna wynosić co najmniej 4 grubości cieńszego z łączonych elementów, ale nie więcej niż 40 mm. Złącza te należy wykonać spoinami obustronnymi ciągłymi o grubości określonej ze wzoru 2.3.2.3.3 przy wartości $k = 0,7$.

2.3.2.5 Spoiny otworowe

2.3.2.5.1 Jeżeli spawanie elementów spoiną pachwinową jest niemożliwe, można stosować spoinę otworową „na czop” (rys. 2.3.2.5.1-1) lub spoinę otworową na podkładce (rys. 2.3.2.5.1-2). Spoiny otworowe „na czop” można stosować tylko w tych połączeniach, gdzie na skutek dużej grubości poszycia oraz jego ewentualnych deformacji trudno jest dociągnąć płytę do podkładki (mocnika) na usztywnieniu.



Rys. 2.3.2.5.1-1 Spoina otworowa „na czop”



Rys. 2.3.2.5.1-2 Spoina otworowa na podkładce

2.3.2.5.2 Otwory dla spoin powinny być usytuowane osiami wzdłużnymi w kierunku działania naprężeń i mieć zaokrąglone krawędzie.

Długości otworów powinny być nie mniejsze niż 80 mm i nie większe niż 100 mm, odstęp ich w kierunku osi wzdłużnej powinien być nie większy niż 15 grubości płyty łączonej z podkładką lub ze średnikiem (zębrem) i nie powinien przekraczać 150 mm.

Szerokość otworu dla połączenia na podkładce powinna być równa co najmniej 2 grubościom płyty łączonej z podkładką, ale nie powinna być mniejsza niż 20 mm. Krawędzie płaskownika podkładki powinny wystawać poza krawędzie otworu spoinowego po każdej stronie na 2 grubości płyty łączonej, ale nie muszą wystawać więcej niż po 20 mm. Grubość podkładki powinna być co najmniej równa grubości blachy łączonej.

Grubość spoin w obrębie otworu należy określić jak dla spawania zakładkowego (patrz 2.3.2.4).

2.3.2.5.3 Przestrzeń pozostałą po spawaniu spoiną otworową zaleca się dokładnie wypełnić pakim lub podobnym materiałem. Nie należy wypełniać spoiną całego otworu.

2.3.2.5.4 Spawanie otworowe „na czop” należy stosować w tych przypadkach, kiedy spawanie otworowe na podkładce jest utrudnione. W szczególności pojedyncze spoiny otworowe „na czop” można stosować dla dociągnięcia płyty do podkładki. Szerokość otworu spoiny czopowej należy dostosować do grubości czopa (rys. 2.3.2.5.1-1), a brzegi zukosować pod kątem ok. 50°. Utworzony w ten sposób naokoło czopa rowek należy całkowicie wypełnić spoiną.

2.3.2.6 Kontrola połączeń spawanych

Kontrolę połączeń spawanych należy wykonać zgodnie z wymaganiami aktualnie obowiązujących norm w zakresie uzgodnionym z PRS.

2.3.2.7 Naddatki korozyjne

2.3.2.7.1 Wartości naddatków korozyjnych mają zastosowanie do obiektów, których kadłuby, elementy wypornościowe i nośne są projektowane wg niniejszych wymagań i obowiązują dla założonego 25-letniego okresu eksploatacji obiektu. Przy planowaniu dłuższego okresu eksploatacji należy zastosować większe naddatki, do uzgodnienia z PRS.

2.3.2.7.2 Wartości naddatków korozyjnych stalowych płyt poszycia oraz ścianek usztywnień i wiązarów – przy poprawnej eksploatacji obiektu i jego konserwacji dla powierzchni stykających się z powietrzem, wodą słodką i zaburtową wynosi 1,0 mm. Dla części konstrukcji stykających się z paliwem i ściekami naddatek wynosi 1,5 mm. Naddatki te należy dodać do grubości netto.

2.3.2.7.3 Uwzględnienie naddatku korozyjnego wymagane jest również przy określaniu grubości spoin pachwinowych. Wartości tych naddatków należy przyjmować jako równe połowie wartości określonych dla blach i usztywnień, ale dla jednej strony spoiny. Jeżeli spoina może korodować z obu stron, wówczas naddatek należy stosować z każdej strony spoiny, stosownie do występującego z danej strony spoiny czynnika korodującego. Do obliczania grubości netto spoin można wówczas stosować grubości netto blach.

2.3.2.7.4 PRS może wyrazić zgodę na zastosowanie mniejszych wartości naddatków korozyjnych od określonych powyżej, jeżeli armator przedstawi wiarygodne dane dotyczące korozji istniejących obiektów podobnego typu, eksploatowanych w sposób podobny do zakładanego dla obiektu zgłoszonego do klasyfikacji.

2.3.2.7.5 W przypadku stosowania stali nierdzewnych i stopów aluminium za zgodną PRS można nie stosować naddatków korozyjnych, jeżeli minimalne grubości blach wynoszą dla stali nierdzewnych 3 mm, a dla stopów aluminium 4 mm. Zastosowanie mniejszych grubości wymaga uzgodnień z PRS na bazie dokładnych bezpośrednich obliczeń konstrukcji oraz analizy własności korozyjnych i wytrzymałościowych materiałów w określonym środowisku wodnym, w którym ma być eksploatowany obiekt.

2.4 Wytrzymałość konstrukcyjna kadłuba, elementu nośnego i wypornościowego SOP

2.4.1 Postanowienia ogólne

2.4.1.1 Zakres analiz wytrzymałościowych

2.4.1.1.1 Kadłuby obiektów projektowanych na podstawie tego rozdziału powinny spełniać kryteria wytrzymałości ogólnej podane w podrozdziale 2.5.4, kryteria dla całkowitych naprężeń we wzdłużnych wiązaniach kadłuba od zginania ogólnego i od obciążeń miejscowych podane w podrozdziale 2.5.6 i kryteria wytrzymałości miejscowej podane w podrozdziale 2.5.5. Obowiązują niezależne kryteria dla konstrukcji z elementami o grubości projektowej (patrz 2.5.4.3.5.1 i 2.5.4.4.1) oraz dla konstrukcji z elementami o grubości netto, tzn. projektowej zmniejszonej o wartości naddatków korozyjnych (patrz 2.5.4.4.2 oraz 2.5.5 i 2.5.6).

2.4.1.1.2 Kryteria stateczności elementów konstrukcji, podane w 2.5.8, obowiązują dla grubości netto elementów konstrukcji, tzn. grubości projektowych zmniejszonych o wartości naddatków korozyjnych, określonych wg 2.3.2.7.

2.4.1.1.3 Jeżeli w trakcie eksploatacji kadłuba obiektu wielkości ubytków korozyjnych przekroczą wartości podane w 2.3.2.7, a skorodowana konstrukcja nie spełni wymagań podanych w 2.5.4 do 2.5.7, to konieczne może okazać się zastosowanie ograniczeń w formie np. zmniejszenia obciążeń, zmiany dopuszczalnego rejonu eksploatacji, wykreślenia pewnych stanów eksploatacji obiektu z Informacji o stateczności SOP, itp. Warunkiem jednak jest, aby rzeczywiste grubości poszycia nie były mniejsze od grubości podanych w 2.4.1.2.

2.4.1.1.4 Wymagania w zakresie wytrzymałości ogólnej dotyczą kadłuba i elementu nośnego. Mogą dotyczyć także elementów wypornościowych, jeżeli są relatywnie długie w stosunku do swojej szerokości i wysokości, a naprężenia od własnego zginania wzdłużnego mają istotną wielkość.

2.4.1.1.5 Wymagania lokalne odnoszące się do poszyci i systemu usztywnień dotyczą kadłuba i elementów wypornościowych. Mogą dotyczyć elementu wypornościowego tylko gdy na element wypornościowy działają ciśnienia od wody zaburtowej, płynów w zbiornikach i powierzchniowych obciążeniach użytkowych.

2.4.1.2 Minimalne grubości poszycia

2.4.1.2.1 Rzeczywista grubość poszycia dna, pasa obłowego i burt, zmierzona na dowolnym etapie eksploatacji obiektu o kadłubie stalowym (grubość netto), nie może być mniejsza niż największa spośród wartości określonych według wzorów 2.4.1.2.1-1 do 2.4.1.2.1-3:

$$t_{min} = fbc(1,5 + 0,06L_w) \text{ [mm]}, \text{ jednak nie mniej niż 3 mm} \quad (2.4.1.2.1-1)$$

$$t_{min} = 0,006a\sqrt{T} \text{ [mm]} \quad (2.4.1.2.1-2)$$

$$t_{min} = f \cdot 0,55\sqrt{L_w} \text{ [mm]} \quad (2.4.1.2.1-3)$$

gdzie:

$b = 1,0$ – dla płyt poszycia dna i burt;

$b = 1,25$ – dla płyt poszycia obła;

c – współczynnik o wartościach zależnych od konstrukcji kadłuba:

$c = 0,95$ – dla SOP z dnem podwójnym i pustymi przestrzeniami na burtach;

$c = 1,0$ – dla pozostałych typów konstrukcji;

f – współczynnik o wartościach zależnych od odstępów wręgów:

$f = 1,0$ – dla $a \leq 500$ mm;

$f = 1,0 + 0,0013(a - 500)$ – dla $a > 500$ mm;

przy obliczaniu t_{min} dla poszycia burt można przyjmować $f = 1,0$, niezależnie od wartości a ;

a – odstęp usztywnień poszycia (wzdłużnych lub poprzecznych), [mm].

Jeżeli zastosowano wzdłużny system usztywnień, to przyjęta do obliczeń wartość a nie może być mniejsza niż 400 mm

L_w – długość wypornościowa obiektu, [m].

Wartość t_{min} dla obłowych pasów poszycia nie może być mniejsza od wartości wymaganej dla płyt dna i płyt burt.

Rzeczywista minimalna grubość netto płyt poszycia burty, dna i pasa obłowego nie może być mniejsza niż minimalna grubość netto wyliczona na podstawie obliczeń bezpośrednich – patrz 2.5, w których należy uwzględnić obciążenia konstrukcji wywołane oddziaływaniem środowiska wodnego i ciężaru konstrukcji i obciążeń użytkowych.

Odstępstwo od powyższych wymagań jest możliwe, jeżeli z bezpośrednich obliczeń wytrzymałości ogólnej, strefowej i lokalnej (wg wymagań rozdziału 2.5) wyniknie wniosek, że podane tam kryteria wytrzymałościowe są spełnione przy mniejszych grubościach poszycia niż grubości określone wg wzorów 2.4.1.2.1-1, 2.4.1.2.1-2 i 2.4.1.2.1-3. Grubości poszycia nie mogą być jednak mniejsze niż 3 mm.

Blachy poszycia niespełniające wymagań określonych wyżej powinny być wymienione.

2.4.1.2.2 Grubości poszycia obliczone wg wzorów 2.4.1.2.1-1, 2.4.1.2.1-2 i 2.4.1.2.1-3 mogą być uznane za dopuszczalne, jeżeli spełnione są następujące warunki:

- kadłub jest zbudowany ze stali kadłubowej;
- zmniejszenie grubości płyt poszycia wskutek korozji jest równomierne;
- wewnętrzne wiązania kadłuba (wręgi i inne usztywnienia poszycia, denniki, wiązary, grodzie i przegrody) są w dobrym stanie, tzn. nie wykazują nadmiernej korozji lub trwałych odkształceń;
- kadłub nie wykazuje uszkodzeń powstałych wskutek zginania ogólnego (np. trwałych odkształceń, pęknięć itp.).

2.4.1.2.3 Płyty niespełniające kryteriów określonych w 2.4.1.2.1 powinny być niezwłocznie naprawione lub wymienione. Można jednak dopuścić lokalne wartości grubości płyt mniejsze do 10% od wartości określonych wg 2.4.1.2.1.

2.4.1.2.4 W przypadku kadłubów wykonanych z materiałów konstrukcyjnych innych niż stal minimalne wartości grubości blach poszycia powinny być takie, aby zapewniona była wytrzymałość lokalna, strefowa i ogólna przynajmniej taka sama, jaką ma równoważny kadłub stalowy o minimalnych grubościach blach, określonych wg wymagań podanych w 2.4.1.2.1.

2.4.1.2.5 Grubość minimalna dla stali nierdzewnych wynosi 3 mm.

2.4.1.2.6 Grubość minimalna dla odpornych na korozję po spawaniu stopów aluminium wynosi 4 mm.

2.4.1.2.7 Ewentualna zgoda PRS na zastosowanie grubości mniejszych od minimalnych podanych w 2.4.1.2.5 i 2.4.1.2.6 wymaga wykonania dodatkowych obliczeń konstrukcji w zakresie uzgodnionym z PRS oraz analizy odporności korozyjnej zastosowanego materiału w aspekcie rejonu eksploatacji SOP.

2.5 Obliczenia wytrzymałości konstrukcji kadłuba, elementu nośnego i wypornościowego SOP

2.5.1 Uwagi ogólne

Obciążenia obliczeniowe ustalone wg wymagań podrozdziału 2.5 należy stosować do oceny wytrzymałości ogólnej kadłuba lub elementu nośnego (punkt 2.5.4), wytrzymałości miejscowej (punkt 2.5.5) i stateczności elementów konstrukcji (punkt 2.5.7).

Momenty zginające i siły poprzeczne w warunkach zginania ogólnego należy obliczyć według wymagań 2.5.2.

Wartości ciśnień i sił oddziaływania elementów wyposażenia na konstrukcję kadłuba oraz ciśnień oddziaływania wody (z zewnątrz) należy ustalić wg wymagań 2.5.3.

2.5.2 Momenty zginające i siły poprzeczne w warunkach ogólnego zginania kadłuba i elementu nośnego i wypornościowego

2.5.2.1 Obliczeniowe wartości momentów zginających i sił poprzecznych należy wyznaczyć wg wymagań 2.5.2.9, uwzględniając składowe występujące na wodzie spokojnej i na fali wzdłużnej oraz warunków transportu SOP przy pomocy żurawia, dokowania, slipowania i postawienia na ląd dla kadłuba, elementu nośnego i wypornościowego.

2.5.2.2 Momenty zginające i siły poprzeczne na wodzie spokojnej $M_s(x)$ i $Q_s(x)$ na wręgu x należy obliczyć dla najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia obiektu.

Stosowane metody obliczeń i programy komputerowe powinny zapewniać wystarczającą dokładność obliczeń. Wartości krzywej ciężaru i krzywej wyporu należy na ogół podać dla co najmniej 21 przedziałów na długości obiektu. W przypadku kadłubów i elementów wypornościowych o prostych kształtach dopuszcza się po uzgodnieniu z PRS mniejszą ilość przedziałów.

2.5.2.3 W obliczeniach momentów zginających i sił poprzecznych na wodzie spokojnej należy uwzględnić następujące stany obciążenia obiektu:

- obiekt bez osób, zawierający 100% zapasów;
- obiekt bez osób, zawierający 10% zapasów;
- obiekt z maksymalną dopuszczalną liczbą osób, zawierający 100% zapasów;
- obiekt z maksymalną dopuszczalną liczbą osób, zawierający 10% zapasów;

Wzdłużne położenie osób na obiekcie należy przyjmować jako najbardziej zwiększające momenty gnące, dla ugięcia (środkowa część obniża się w stosunku do części skrajnych) pogrupowani w środkowej części obiektu, dla wygięcia na końcowych częściach obiektu.

2.5.2.4 W przypadku gdy na kadłubie będącym jednocześnie elementem wypornościowym i nośnym zainstalowano nadbudowę, wówczas jako obciążenie statyczne działające z góry na pokład należy przyjmować obciążenia działające bezpośrednio na pokład i reakcje od sił działających na nadbudowę w miejscach mocowania elementów wytrzymałościowych nadbudowy do pokładu.

2.5.2.5 W przypadku gdy kilka elementów wypornościowych jest połączonych z jednym elementem nośnym należy sprawdzić osobno wytrzymałość wzdłużną elementów wypornościowych. W celu określenia momentu na wodzie spokojnej należy przyjąć jako obciążenie pojedynczego elementu wypornościowego rozkład ciężarów po długości tego elementu, wielkość reakcji w miejscach mocowania elementu wypornościowego do elementu nośnego oraz rozkład wyporu wzdłuż elementu wypornościowego. W obliczeniach dotyczących elementu nośnego należy uwzględnić reakcje od elementów wypornościowych, rozkład ciężarów własnych elementu nośnego i jego bezpośrednie obciążenie (użytkowe, zapasy itp.) oraz reakcje od obciążeń nadbudowy.

2.5.2.6 Dla obiektów, które mają posiadać cechę niezatapialności jednopredziałowej należy dodatkowo obliczyć momenty zginające i siły poprzeczne na wodzie spokojnej dla każdego stanu eksploatacyjnego, ustalonego zgodnie z wymaganiami 2.5.2.3, przy założeniu awaryjnego zalania pojedynczego przedziału wodoszczelnego, do poziomu wodnicy równowagi. Dopuszczalne parametry odzewu konstrukcji podano w 2.5.4.3.5.4 i 2.5.4.4.3.

2.5.2.7 Obliczeniowe wartości falowego momentu zginającego M_w i falowej siły poprzecznej Q_w należy obliczyć ze wzorów:

$$M_w = k_1 k_2 A_1 h \delta B L_w^2 \quad [\text{kNm}] \quad (2.5.2.7-1)$$

$$Q_w = k_1 k_2 A_2 h \delta B L_w \quad [\text{kN}] \quad (2.5.2.7-2)$$

gdzie:

k_1 – bezwymiarowy współczynnik zależny od rejonu eksploatacji, o wartościach podanych w tabeli 2.5.2.7-1;

k_2 – bezwymiarowy współczynnik zależny od zanurzenia T obiektu, o wartościach podanych w tabeli 2.5.2.7-2 (dla pośrednich wartości T stosować interpolację liniową);

A_1, A_2 – bezwymiarowe współczynniki o wartościach zależnych od rejonu eksploatacji i długości L_w obiektu, podanych w tabeli 2.5.2.7-3; dla pośrednich wartości L_w wartości A_1 i A_2 należy wyznaczać przez interpolację liniową;

δ – współczynnik pełnotliwości kadłuba $\delta = \frac{V}{L_w B T}$;

L_w, B, T – długość, szerokość i zanurzenie obiektu, [m] (patrz 2.2.1);

V – objętość podwodnej części kadłuba przy zanurzeniu T , [m³];

h – wysokość fali, zależna od rejonu eksploatacji, podana w tabeli 2.5.2.7-1, [m].

Tabela 2.5.2.7-1
Wartości współczynnika k_1

Rejon eksploatacji	Wysokość h fali [m]	k_1
2	1,2	0,78
3	0,6	0,60

Tabela 2.5.2.7-2
Wartości współczynnika k_2

T [m]	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5	$\geq 3,0$
k_2	0,74	0,67	0,61	0,55	0,50	0,45	0,41	0,37	0,29	0,22	0,17	0,14	0,11	0,082	0,05

Tabela 2.5.2.7-3
Wartości współczynników A_1 i A_2 w funkcji L_w

Rejon eksploatacji		L_w , [m]	≤ 15	30	40
2	L_w , [m]	≤ 15		30	40
	A_1		0,31	0,25	0,21
	A_2		1,00	1,00	0,83
3	L_w , [m]	≤ 10		25	40
	A_1		0,31	0,25	0,19
	A_2		1,00	1,00	0,74

2.5.2.8 Obliczeniowe wartości falowego momentu zginającego $M_w(x)$ i falowej siły poprzecznej $Q_w(x)$ od fali wzdłużnej należy obliczać ze wzorów:

$$M_w(x) = M_w k_M(x) \text{ [kNm]} \quad (2.5.2.8-1)$$

$$Q_w(x) = Q_w k_Q(x) \text{ [kN]} \quad (2.5.2.8-2)$$

gdzie:

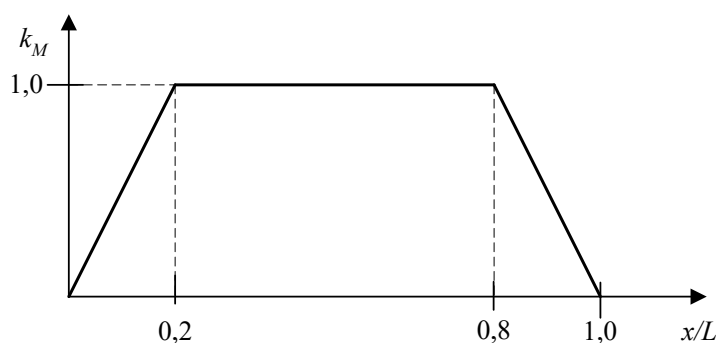
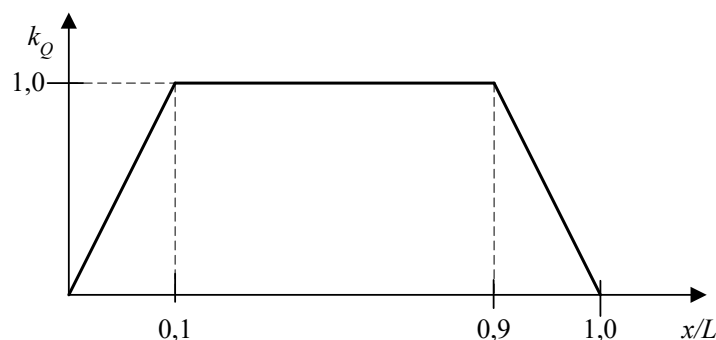
x – współrzędna wzdłuż kadłuba obiektu ($x = 0$ na pionie rufowym);

M_w – falowy moment zginający, obliczony wg wzoru 2.5.2.7-1;

Q_w – falowa siła poprzeczna, obliczona wg wzoru 2.5.2.7-1;

$k_M(x)$ – bezwymiarowy współczynnik o wartościach pokazanych na rys. 2.5.2.8-1;

$k_Q(x)$ – bezwymiarowy współczynnik o wartościach pokazanych na rys. 2.5.2.8-2.

Rys. 2.5.2.8-1 Wartości współczynnika k_M Rys. 2.5.2.8-2 Wartości współczynnika k_Q

2.5.2.9 Obliczeniowe wartości momentów zginających i sił poprzecznych w poszczególnych przekrojach poprzecznych kadłuba należy wyznaczyć poprzez sumowanie ich maksymalnych wartości na wodzie spokojnej, wyznaczonych według zasad podanych w 2.5.2.2 ÷ 2.5.2.6 i obliczeniowych wartości momentów falowych, wyznaczonych według wymagań 2.5.2.7 i 2.5.2.8. Wartości $M_w(x)$ i $Q_w(x)$ (patrz 2.5.2.8) należy przyjąć takiego samego znaku jak wartości $M_s(x)$ i $Q_s(x)$ (momentu zginającego i siły poprzecznej) na wodzie spokojnej

2.5.2.10 W przypadku gdy kilka elementów wypornościowych jest połączonych z jednym elementem nośnym należy jako moment falowy dla elementu wypornościowego uwzględnić także przypadek obciążeń falowych od fali poprzecznej względem osi podłużnej elementu wypornościowego, gdy zmiana wyporu pojawia się w sytuacji, gdy element wypornościowy całą swoją długością znajduje się na grzbiecie lub w dolinie fali, a element wypornościowy oparty jest jedynie w punktach mocowania do elementu nośnego.

2.5.2.11 W przypadku gdy element nośny jest obciążony tylko w kilku punktach po długości reakcjami od elementów wypornościowych lub elementy wypornościowe mają różne wymiary (L , B , T , H) albo kształty i nie można tego obciążenia – ze względu na duży błąd obliczeń – zastąpić obciążeniem ciągłym, należy maksymalny moment falowy M_w oraz maksymalną siłę poprzeczną Q_w elementu nośnego określić bezpośrednio, ustawiając elementy wypornościowe na fali, w różnych położeniach fali wzdłużnej względem obiektu. Wysokość fali nie można przyjmować większą od maksymalnej dla danego rejonu eksploatacji, a długość w zakresie od 10 do 20 wysokości. Do obliczeń konstrukcji elementu nośnego jako obciążenie należy przyjąć 150% tak wyliczonego maksymalnego momentu i siły poprzecznej.

2.5.2.12 W przypadku gdy element nośny obiektu jest wiotki na skręcanie należy sprawdzić jego konstrukcję na obciążenia momentami skręcającymi. Wartość momentów skręcających statycznych należy wyliczyć uwzględniając asymetryczne położenie osób (po połowie ilości osób

umieszczonych w końcowych częściach obiektu po przekątnej), asymetryczne rozmieszczenie zapasów, asymetryczne napełnienie zbiorników. Falowy moment skręcający należy określić z asymetrycznego położenia części wypornościowej względem fali. Do obliczeń skręcającego momentu falowego należy przyjmować fale sinusoidalne o długości i ustawieniu względem elementów wypornościowych maksymalizującym wielkość momentu skręcającego. Wysokość fali jaką należy uwzględnić nie może być większa od maksymalnej dla danego rejonu eksploatacji oraz nie może być większa od 1/10 przyjętej długości fali. Obciążeniem dla konstrukcji jest suma w/w momentów. Należy przyjmować długość fali 10 do 20 razy większą od jej wysokości.

2.5.2.13 Dla nietypowej konstrukcji czy konfiguracji elementów wypornościowych i nośnych obiektu zakres wymagań PRS dotyczący obciążeń ogólnych (momenty wzdłużne, siły poprzeczne i momenty skręcające) może ulec zmianie i być dostosowany do konkretnego projektu SOP.

2.5.2.14 W niektórych przypadkach PRS może wymagać sprawdzenia konstrukcji od zginania ogólnego wywołanego siłami poziomymi (np. od naporu wiatru na obiekt i jednostki przycumowane do obiektu).

2.5.2.15 Obliczenia momentów zginających i sił tnących występujących na etapie przenoszenia SOP lub jego części składowych za pomocą żurawia, w trakcie dokowania, slipowania i postoju na lądzie należy wykonać analogicznie do obliczeń dla wody spokojnej, ale zamiast sił wyporu należy uwzględnić wielkość reakcji w punktach podparcia kadłuba/elementu nośnego przez zawiesia żurawia, podpory doku, slipu i podpory, na których ustawiono SOP na lądzie.

2.5.3 Lokalne obciążenia konstrukcji

2.5.3.1 Naprężenia we wzdłużnych wiązaniach kadłuba lub płytach poszycia biorących udział w zginaniu ogólnym, wyznaczane w ramach analizy miejscowej wytrzymałości konstrukcji wg wymagań 2.5.5 dla obciążeń określonych w niniejszym 2.5.3, należy zsumować z naprężeniami od zginania ogólnego, wg wymagań 2.5.6.

Naprężenia w wiązaniach poprzecznych podlegają ocenie wg kryteriów 2.5.5.2.7 i 2.5.5.3.5, natomiast naprężenia w płytach poszycia niebiorących udziału w zginaniu ogólnym – wg podanych w 2.5.6.4.2.

Wytrzymałość lokalną konstrukcji należy sprawdzić dla takich kombinacji obciążeń wewnętrznych i zewnętrznych (2.5.3.2÷2.5.3.7), które wywołują maksymalne wartości naprężeń w płytach poszycia i w usztywnieniach.

2.5.3.2 Obciążenia do analizy miejscowej wytrzymałości konstrukcji należy wyznaczyć w stacjach obciążenia podanych w 2.5.2.3.

Należy także uwzględnić obciążenia, które występują w następujących warunkach (jeżeli mają zastosowanie):

- awaryjne zatopienie przedziału wodoszczelnego dla obiektów mających posiadać niezatapialność,
- próby szczelności kadłuba.

2.5.3.3 Miejscowe obciążenia konstrukcji występują w formie ciśnień obliczeniowych (ciśnienia wody od zewnątrz, ciśnienia balastu, zapasów od wewnątrz kadłuba) lub sił skupionych (oddziaływanie elementów wyposażenia SOP, reakcje od obciążeń nadbudowy itp.).

2.5.3.4 Ciśnienie obliczeniowe od balastu wodnego, zapasów płynnych należy określać:

$$p = \rho g h_c \text{ [kPa]} \quad (2.5.3.4)$$

gdzie:

ρ – gęstość cieczy (dla wody przyjmować $\rho = 1,0 \text{ t/m}^3$);

$g = 9,81$ – przyspieszenie ziemskie, $[\text{m/s}^2]$

h_c – odległość w pionie od wierzchołka rury przelewowej, $[\text{m}]$, którego położenie należy przyjmować do obliczeń na poziomie nie niższym niż $1,0 \text{ m}$ powyżej wierzchołka zbiornika.

2.5.3.5 Obciążenia w sytuacjach awaryjnego zalania przedziału wodoszczelnego wodą należy przyjmować w formie ciśnienia hydrostatycznego, którego wartość należy obliczać odpowiednio do położenia wodnicy równowagi SOP w stanie uszkodzonym.

2.5.3.6 Obliczeniowe (minimalne) obciążenia pokładów (dla poszyc i usztywnień) należy przyjmować:

- $4,5 \text{ kPa}$ dla pokładów górnych, otwartych i pokładów dla osób;
- $3,0 \text{ kPa}$ dla pokładów w pomieszczeniach mieszkalnych i kuchniach.

W przypadku obciążeń wiązarów, dla ograniczonej liczby osób na pokładzie można jako obciążenie przyjmować iloraz całkowitego ciężaru osób (przyjmując masę jednej osoby – 85 kg) i powierzchni podpieranej przez pojedynczą belkę wiązara, lecz nie więcej niż dla poszyc i usztywnień.

2.5.3.7 Przy wymiarowaniu poszycia i usztywnień poszycia kadłuba należy rozpatrzyć dwie wartości ciśnienia oddziaływania wody (od zewnątrz) na poszycie kadłuba:

- wartość maksymalna ciśnienia hydrostatycznego odpowiadająca zanurzeniu kadłuba/elementu wypornościowego o wartości $T + 0,5h$;
- wartość minimalna ciśnienia hydrostatycznego odpowiadająca zanurzeniu o wartości $T - 0,5h$,

gdzie:

T – zanurzenie kadłuba/elementu wypornościowego w rozpatrywanym stanie obciążenia,

h – wysokość fali zależna od rejonu eksploatacji SOP.

Zanurzenie $T + 0,5h$ należy na ogół przyjmować przy wymiarowaniu fragmentów konstrukcji, które nie są obciążone od wewnątrz kadłuba, a zanurzenie $T - 0,5h$ – przy wymiarowaniu rejonów dna i burt obciążonych od wewnątrz, np. ciśnieniem cieczy w zbiornikach.

2.5.3.8 Jeżeli zachodzi konieczność określenia naprężeń w złożonym układzie wiązarów lub usztywnień przy pomocy obliczeń bezpośrednich, to stosując modele opisane w 2.5.5.3 obciążenie należy ustalić wg następującego algorytmu:

- należy założyć, że kadłub lub element nośny jest statycznie ustawiony na fali czołowej (kierunek fali równoległy do płaszczyzny symetrii kadłuba), a położenie obiektu względem powierzchni wody spokojnej nie zmienia się;
- ciśnienia od wewnątrz konstrukcji są ustalone wg 2.5.3.3 ÷ 2.5.3.6, a ciśnienia zewnętrzne są ciśnieniami hydrostatycznymi, odpowiadającymi fali w poszczególnych przekrojach wręgowych kadłuba.

Wysokości h fali i długość λ fali mają następujące wartości w zależności od rejonu eksploatacji:

- rejon 2: $h = 1,2 \text{ m}$, $\lambda = 12 \text{ m}$ do 24 m ,
- rejon 3: $h = 0,6 \text{ m}$, $\lambda = 6 \text{ m}$ do 12 m .

2.5.3.9 Konstrukcję kadłuba/elementu nośnego należy sprawdzić także na obciążenia od sił jakie występują na zamontowanych urządzeniach kotwicznych, cumowniczych, holowniczych, urządzeniach dźwignicowych, urządzeniach do podnoszenia SOP przy pomocy żurawia (jeżeli przewidziano taką operację) i na podporach w trakcie dokowania, slipowania i położenia obiektu na lądzie.

2.5.3.10 Punkt przyłożenia obciążenia obliczeniowego jest to punkt, w którym należy określić ciśnienie obliczeniowe.

Położenie punktu przyłożenia obciążenia należy określić następująco:

- dla płyt usztywnionych poziomo: w środku geometrycznym nieusztywnionego pola;
- dla płyt usztywnionych pionowo: na dolnej krawędzi płyty, jeżeli krawędź ta nie jest podparta (np. przy zmianie grubości poszycia) oraz w odległości równej połowie odstępu usztywnień powyżej dolnej krawędzi płyty, jeżeli krawędź ta jest podparta;
- dla usztywnień: w środku rozpiętości; jeżeli rozkład ciśnienia wzdłuż rozpiętości usztywnienia nie jest liniowy, to ciśnienie obliczeniowe należy określić w środku rozpiętości usztywnienia oraz jako średnią arytmetyczną ciśnień w punktach końcowych usztywnienia i przyjąć wartość większą;
- dla wiązarów: w geometrycznym środku powierzchni podpartej przez wiązar.

2.5.4 Wytrzymałość ogólna

2.5.4.1 Zakres obliczeń

Naprężenia od ogólnego zginania kadłuba/elementu nośnego należy obliczyć dla ekstremalnych obliczeniowych wartości momentów zginających i sił poprzecznych wyznaczonych wg 2.5.2, powodujących ugięcie i wygięcie kadłuba.

Obliczenia należy wykonać dla tych przekrojów wręgowych, gdzie występują ekstremalne wartości sumarycznych naprężeń od ogólnego zginania kadłuba i miejscowego zginania poszycia, usztywnień lub wiązarów oraz w przekrojach, gdzie występują ekstremalne wartości sił poprzecznych.

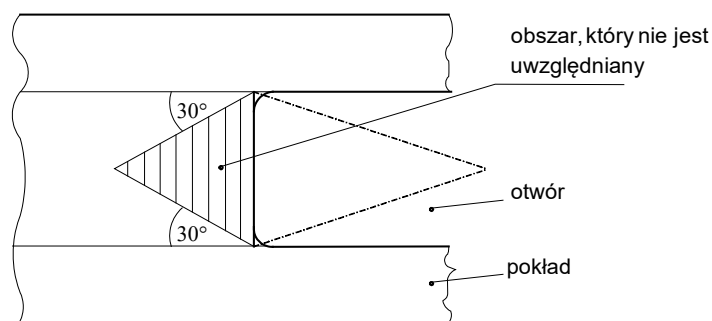
2.5.4.2 Wiązania przenoszące naprężenia od zginania ogólnego

2.5.4.2.1 Obliczając naprężenia normalne w przekrojach poprzecznych kadłuba, spowodowane momentem zginającym w warunkach zginania ogólnego, można założyć, że są one przenoszone przez wszystkie wzdłużne wiązania kadłuba w danym przekroju, rozciągające się na długości nie mniejszej niż dwie wysokości boczne SOP.

Należy uwzględnić zmniejszoną efektywność ściskanych wiązań kadłuba według zasad podanych w 2.5.4.3.1 oraz otwory w kadłubie (2.5.4.2.2) i nieciągłe elementy wzdłużne konstrukcji (2.5.4.2.3).

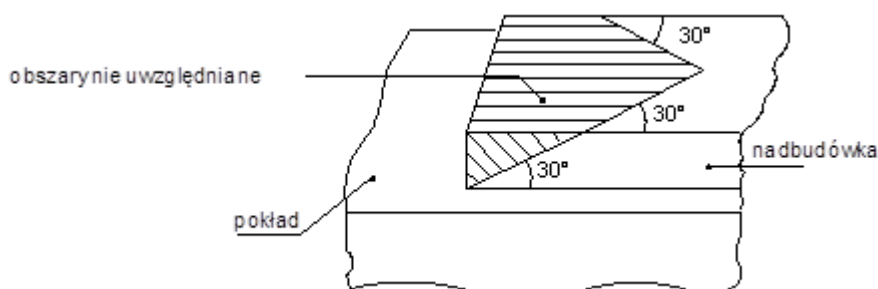
2.5.4.2.2 W obliczeniach należy uwzględnić otwory w rozpatrywanym przekroju kadłuba.

W przekrojach kadłuba znajdujących się w pobliżu otworów nie należy uwzględniać pola przekroju wiązań w obszarze wyznaczonym według zasad podanych na rys. 2.5.4.2.2.



Rys. 2.5.4.2.2 Zasada uwzględniania otworów w pokładzie

2.5.4.2.3 Wzdłużne elementy konstrukcji kadłuba w rejonach ich końców (np. burty i pokłady nadbudówek itp.) należy uwzględniać według zasad pokazanych na rys. 2.5.4.2.3.



Rys. 2.5.4.2.3 Zasada uwzględniania wzdłużnych elementów konstrukcji w rejonie ich zakończeń

2.5.4.3 Metoda obliczeń

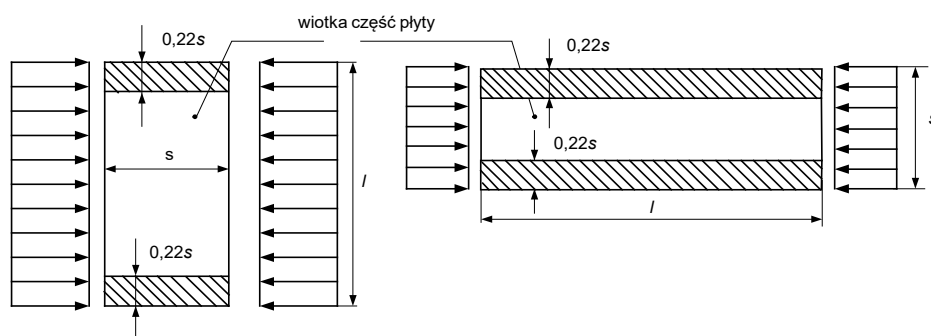
Wartości naprężeń normalnych σ w przekroju poprzecznym kadłuba lub elementu nośnego, jeśli w przekrojach poprzecznych tego elementu występuje ściskane poszycie wiotkie, w warunkach zginania ogólnego należy obliczać iteracyjnie, z uwzględnieniem zredukowanych wartości powierzchni przekroju poprzecznego płyt poszycia, dna, pokładów, burt i grodzi wzdłużnych, obliczanych w sposób uzgodniony z PRS.

Wyniki obliczeń można uznać za wystarczająco dokładne, jeżeli maksymalne wartości naprężeń normalnych, wyznaczone w kolejnych krokach iteracyjnych, różnią się nie więcej niż o 3%.

2.5.4.3.1 Redukowanie przekroju poprzecznego płyt

Następujące elementy przekroju poprzecznego kadłuba nie podlegają redukcji:

- elementy, w których obliczane naprężenia normalne są rozciągające;
- usztywnienia i wiązary wzdłużne;
- zakrzywione poszycie obła;
- mocnice zaokrąglone;
- części ściskanych płyt poszycia dna, pokładów, burt, grodzi i przegród wzdłużnych, leżące przy wzdłużnych krawędziach płyt (wyznaczonych przez usztywnienia lub wiązary wzdłużne, krawędzie połączenia pokładu z burcią, itp.), o szerokości równej 22% długości krótszego boku płyty (rys. 2.5.4.3.1).



a) poprzeczny układ wiązań ($s/l \leq \sqrt{2}$) b) wzdłużny układ wiązań ($l/s > \sqrt{2}$)

Rys. 2.5.4.3.1 Części płyt niepodlegające redukcji

2.5.4.3.2 Obliczenia naprężeń w kadłubie od zginania naprężenia ogólnego z uwzględnieniem redukcji przekrojów elementów wiotkich można wykonać także innymi metodami pod warunkiem ich akceptacji przez PRS.

2.5.4.3.3 Dopuszczalne są obliczenia, w których w przekrojach kadłuba elementy wiotkie zostaną całkowicie pominięte.

2.5.4.3.4 Naprężenia normalne w elementach przekroju poprzecznego kadłuba/elementu nośnego na rozpatrywanym przekroju wręgowym kadłuba należy obliczyć ze wzoru:

$$\sigma = 10^3 \frac{M_s(x) + M_w(x)}{I_{xx}} \cdot e \text{ [MPa]} \quad (2.5.4.3.4)$$

gdzie:

$M_s(x)$ – moment na wodzie spokojnej zginający kadłub w przekroju (x), [kNm];

$M_w(x)$ – moment falowy zginający kadłub w przekroju (x), [kNm];

I_{xx} – moment bezwładności pola przekroju wręgowego (x) z uwzględnieniem redukcji ścisłanych, wiotkich fragmentów poszyc, [cm⁴];

e – odległość od osi obojętnej przekroju do elementu, w którym obliczamy naprężenia, [cm].

2.5.4.3.5 Naprężenia styczne w kadłubie/elementie nośnym

2.5.4.3.5.1 Maksymalne wartości naprężeń stycznych τ w poszyciu burty, w rozpatrywanym przekroju wręgowym kadłuba, należy obliczyć ze wzoru:

$$\tau = 100 \frac{(Q_s + Q_w) S_n}{I_n t} \text{ [MPa]} \quad (2.5.4.3.5.1)$$

gdzie:

Q_s – siła poprzeczna na wodzie spokojnej, obliczona wg 2.5.2, [kN];

Q_w – obliczeniowa falowa siła poprzeczna, [kN], wg 2.5.2.7;

S_n – moment statyczny poprzecznego przekroju wzdłużnych elementów konstrukcyjnych, położonych powyżej lub poniżej poziomej osi obojętnej, obliczony względem tej osi, [cm³];

I_n – moment bezwładności poprzecznego przekroju kadłuba względem poziomej osi obojętnej, [cm⁴];

t – sumaryczna grubość poszycia obu burt w rejonie osi obojętnej, [mm].

Wartości Q_s i Q_w należy określać wg 2.5.2.9.

Wartości S_n i I_n można obliczyć dla przekroju poprzecznego kadłuba bez wykonywania redukcji wiotkich części przekroju kadłuba. Wartości S_n , I_n i t należy wyznaczyć dla projektowych grubości elementów konstrukcji kadłuba.

2.5.4.3.5.2 W przypadku kadłuba SOP z grodziami wzdłużnymi lub podwójnymi burtami wartości naprężeń stycznych w poszyciu należy obliczyć wg teorii zginania belek cienkościennych. Wartości Q_s i Q_w należy ustalić wg wymagań punktu 2.5.4.3.5.1.

2.5.4.3.5.3 Dopuszczalna wartość naprężeń τ wynosi $0,35R_e$. R_e – granica plastyczności materiału poszycia.

2.5.4.3.5.4 W stanie awaryjnym zdefiniowanym w 2.5.2.6 dopuszczalna wartość naprężeń τ , obliczonych wg zasad podanych w 2.5.4.3.5.1 i 2.5.4.3.5.2, wynosi $0,40R_e$. R_e – granica plastyczności materiału poszycia.

2.5.4.4 Kryteria dla naprężeń normalnych od zginania ogólnego

2.5.4.4.1 Dopuszczalne wartości naprężeń normalnych σ od zginania ogólnego kadłuba/elementu nośnego, obliczone dla projektowych wartości grubości elementów konstrukcji kadłuba wg zasad podanych w 2.5.4.2, wynoszą:

- 0,60 R_e w wiąźaniach wzdłużnych, które dodatkowo są zginane miejscowo obciążeniem poprzecznym;
- 0,70 R_e w wiąźaniach wzdłużnych, niepodlegających miejscowym obciążeniom poprzecznym.

2.5.4.4.2 Konstrukcja kadłuba o wymiarach netto (tzn. wymiarach projektowych zmniejszonych o wartości naddatków korozyjnych określonych zgodnie z wymaganiami podrozdziału 2.3.2.7), jak również konstrukcja kadłuba o wymiarach rzeczywistych (tzn. zmierzonych podczas przeglądu eksploatowanego SOP) powinny spełniać warunek:

$$M_{gr} \geq cM \quad (2.5.4.4.2)$$

gdzie:

M_{gr} – wartość momentu zginającego, która wywołuje maksymalną wartość naprężeń $|\sigma| = R_e$ w elementach przekroju poprzecznego kadłuba niepodlegających redukcji (patrz 2.5.4.3.1). Obliczenia wartości σ w elementach przekroju kadłuba należy obliczyć z uwzględnieniem redukcji części wiotkich, wg zasad podanych w 2.5.4.3, 2.5.4.3.1;

$M = M_s + M_w$ – obliczeniowa wartość momentu zginającego kadłub, ustalona wg zasad podanych w 2.5.2.9, [kNm];

c – współczynnik liczbowy:

- 1,1 gdy części sztywne, w których $|\sigma| = R_e$ nie są obciążone poprzecznie przez wypór lub oddziaływanie ciśnień użytkowych;
- 1,25 gdy części jw. są obciążone poprzecznie.

2.5.4.4.3 W stanach awaryjnych zdefiniowanych w 2.5.2.6 należy spełnić kryterium w formie (2.5.4.4.2), stosując następujące wartości c :

$c = 1,0$ gdy części sztywne, w których $|\sigma| = R_e$ nie są obciążone poprzecznie przez wypór lub oddziaływanie ciśnień użytkowych;

$c = 1,15$ gdy części jw. są obciążone poprzecznie.

2.5.5 Wytrzymałość miejscowa

2.5.5.1 Wymagania ogólne

2.5.5.1.1 Sprawdzenie kryteriów miejscowej wytrzymałości konstrukcji kadłuba/elementu nośnego/wypornościowego według wymagań niniejszego punktu należy wykonać dla wymiarów netto elementów konstrukcyjnych, tzn. po odjęciu od projektowych wartości grubości naddatków korozyjnych, o wartościach określonych w 2.3.2.7.

2.5.5.1.2 Obciążenia obliczeniowe do sprawdzenia kryteriów wytrzymałości miejscowej określone są w 2.5.3.

2.5.5.2 Wytrzymałość usztywnień

2.5.5.2.1 Przesło usztywnienia wraz z pasem współpracującym poszycia należy traktować jako element belki wieloprzesłowej lub ramy płaskiej. Belka lub rama jest podparta na wiązarach, groździach itp., które można na ogół traktować jako podpory nieprzesuwne.

2.5.5.2.2 W sytuacji, gdy w konstrukcji występują usztywnienia o zbliżonych wysokościach, usytuowane względem siebie poprzecznie, należy zastosować analogiczny model obliczeniowy do zdefiniowanego w 2.5.5.3 dla wiązarów.

2.5.5.2.3 Szerokość pasa współpracującego poszycia należy przyjąć jako mniejszą wartość spośród b_1 i b_2 :

$$b_1 = 0,44s \quad [\text{m}] \quad (2.5.5.2.3-1)$$

$$b_2 = 0,056 \sqrt{\frac{235}{R_e}} t \quad [\text{m}] \quad (2.5.5.2.3-2)$$

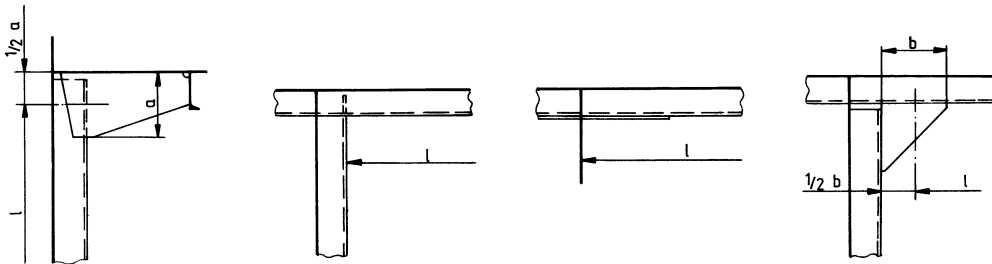
gdzie:

s – odstęp usztywnień, [m];

t – grubość poszycia, [mm];

R_e – granica plastyczności materiału poszycia, [MPa].

2.5.5.2.4 Rozpiętość l usztywnień należy ustalić wg zasad podanych na rys. 2.5.5.2.4. Rozpiętość l usztywnień krzywoliniowych mierzy się jako długość cięciwy łączącej punkty podparcia ich końców.



Rys. 2.5.5.2.4 Sposób określania rozpiętości usztywnień

2.5.5.2.5 Konstrukcja i wymiary węzłówek łączących usztywnienia z wiązarami lub usztywnienia między sobą powinny spełniać wymagania podane w 2.7.3.

2.5.5.2.6 Maksymalną wartość momentu zginającego w przęśle usztywnienia należy obliczać ze wzoru:

$$M = \frac{psl^2}{m} \quad [\text{kNm}] \quad (2.5.5.2.6)$$

gdzie:

p – ciśnienie obliczeniowe w środku rozpiętości l , [kPa];





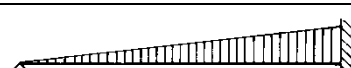

s – odstęp usztywnień, [m];

l – rozpiętość określona wg 2.5.5.2.4, [m];

m – współczynnik momentu zginającego.

Dla wzdłużnych usztywnień poszycia kadłuba, pokładów i grodzi wzdłużnych należy przyjmować $m = 12$. W przypadku innych warunków brzegowych niż utwierdzenie oraz obciążeń o zmiennych wartościach wzdłuż usztywnienia można wykorzystać dane podane w tabeli 2.5.5.2.6. W pozostałych przypadkach należy wykonać obliczenia bezpośrednie, stosując modele zdefiniowane w 3.4.2.2.

Tabela 2.5.5.2.6
Wartości współczynników m

Obciążenie i warunki brzegowe			Współczynniki momentów gnących		
Położenie			1	2	3
1	2	3	m_1	m_2	m_3
podpora	ekstremum miedzy podporami	podpora			
			12,0	24,0	12,0
			-	14,2	8,0
			-	8,0	-
			15	23,3	10
			-	16,8	7,5
			-	7,8	-

2.5.5.2.7 Maksymalna wartość naprężeń normalnych w usztywnieniach powinna spełniać warunek:

$$\sigma = 1000 \frac{M}{W} \leq \sigma_{dop} \quad [\text{MPa}] \quad (2.5.5.2.7)$$

gdzie:

M – moment zginający obliczony wg 2.5.5.2.6, [kNm];

W – wskaźnik wytrzymałości przekroju usztywnienia wraz z pasem współpracującym poszycia, [cm³];

$\sigma_{dop} = 0,85R_e$ – naprężenia dopuszczalne;

R_e – granica plastyczności, [MPa].

W przypadku usztywnień wzdłużnych należy także spełnić wymagania 2.5.6.

2.5.5.3 Wytrzymałość wiązarów

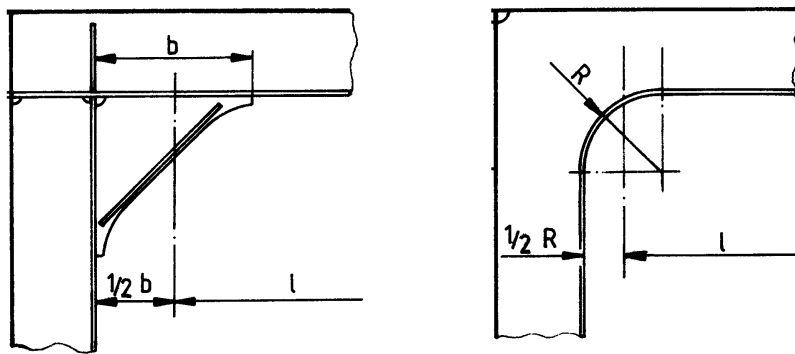
Wytrzymałość wiązarów należy na ogół sprawdzić przy pomocy bezpośrednich obliczeń stosując modele ram płaskich, ram przestrzennych lub rusztów.

Obliczenia metodą elementów skończonych z zastosowaniem modelowania konstrukcji przy pomocy elementów tarczowych lub powłokowych podlegają odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

Obciążenia modelu konstrukcji należy przyjąć wg wymagań 2.5.3.

2.5.5.3.1 W przypadku gdy znane są warunki brzegowe na końcach wiązara, to w obliczeniach można zastosować model belki jednoprzęsłowej. Długość obliczeniową l belki należy ustalić wg zasad podanych na rys. 2.5.5.3.1.

Rozpiętość l wiązarów krzywoliniowych należy mierzyć jako długość cięciwy łączącej punkty podparcia ich końców.



Rys. 2.5.5.3.1 Sposób określania rozpiętości wiązarów

2.5.5.3.2 Szerokość b_e pasa współpracującego płyt poszycia dla wiązarów usytuowanych poprzecznie w stosunku do usztywnień poszycia należy obliczać ze wzoru:

$$b_e = 0,44s + (d - 0,44s) \frac{\sigma_E}{R_e} \quad [\text{m}] \quad (2.5.5.3.2)$$

gdzie:

s – odstęp usztywnień, [m];

σ_E – teoretyczne naprężenie krytyczne poszycia obliczane wg wzoru 2.5.7.5.2, [MPa]; we wzorze tym należy stosować $\sigma_E \leq R_e$;

d – mniejsza wartość spośród odstępów wiązarów i $\frac{1}{6}l$ (l – rozpiętość przęsła wiązara), [m].

2.5.5.3.3 Dla wiązarów usytuowanych równoległe do usztywnień poszycia do pasa współpracującego poszycia można wliczyć pola przekroju poprzecznego usztywnień leżących po każdej stronie wiązara, w odległości nie większej niż d_1 , przy czym odległość tę należy określać z zależności:

$$d_1 = \text{Min} \left(\frac{1}{2}d, \frac{1}{12}l \right) \quad [\text{m}] \quad (2.5.5.3.3-1)$$

gdzie:

Min – oznacza mniejszą wartość;

d – odstęp wiązarów, [m];

l – rozpiętość przęsła wiązara ustalona wg 2.5.5.3.1, [m].

Szerokość pasa współpracującego płyt poszycia należy obliczyć ze wzoru:

$$b_e = 0,44d_1 + 0,56d_1 \frac{\sigma_E}{R_e} \quad [\text{m}] \quad (2.5.5.3.3-2)$$

gdzie:

d_1 – obliczać wg wzoru 2.5.5.3.3-1, [m];

σ_E – teoretyczne naprężenia krytyczne płyt, obliczane wg wzoru 2.5.7.5.2 (dla płyty ściskanej wzdłuż dłuższego boku przyjmując $K = 4$), [MPa]; we wzorze 2.5.5.3.3-2 należy stosować $\sigma_E \leq R_e$.

2.5.5.3.4 Naprężenia styczne w środnikach wiązarów należy obliczać dla efektywnego pola przekroju środnika, obliczanego wg wzoru:

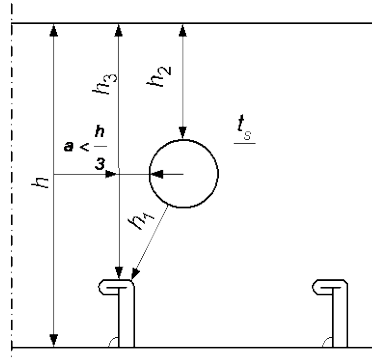
$$A_s = 0,01h_s t_s \quad [\text{cm}^2] \quad (2.5.5.3.4)$$

gdzie:

t_s – grubość środnika, [mm];

h_s – wysokość środnika netto, [mm].

Wysokość średnika netto h_s należy określać odejmując wycięcia i otwory w rozpatrywanym przekroju. Jeżeli krawędź otworu w średniku znajduje się bliżej niż $h/3$ od rozpatrywanego przekroju, to należy jako h_s przyjąć mniejszą z dwóch wielkości: h_3 i $(h_1 + h_2)$, pokazanych na rysunku 2.5.5.3.4.



Rys. 2.5.5.3.4 Określanie wysokości netto średnika

2.5.5.3.5 Dopuszczalne wartości naprężeń w wiązarach od zginania miejscowego wynoszą:

- $\tau_{\text{dop}} = 0,45R_e$,
- $\sigma_{\text{dop}} = 0,75R_e$,
- $\sigma_{\text{zr,dop}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = 0,95R_e$,
- R_e – granica plastyczności materiału wiazara.

Wiązary wzdłużne biorące udział w zginaniu ogólnym powinny spełniać także warunki podane w 2.5.6.3.

2.5.5.4 Wytrzymałość poszycia dna, burt, pokładów, grodzi i ścianek zbiorników

2.5.5.4.1 Wymagane grubości netto płyt poszycia usztywnionych wzdłużnie, biorących udział w wytrzymałości wzdłużnej oraz płyt poszycia usztywnionych wzdłużnie lub poprzecznie niebiorących udziału w wytrzymałości wzdłużnej należy obliczać ze wzoru:

$$t = 22,4 s \sqrt{\frac{p}{R_e}} \quad [\text{mm}] \quad (2.5.5.4.1-1)$$

gdzie:

- s – odstęp usztywnień, [m];
- p – ciśnienie wody lub użytkowe, [kPa], ustalone wg 2.5.3;
- R_e – granica plastyczności, [MPa].

Jeżeli t , [mm], obliczone ze wzoru 2.5.5.4.1-1 dla poszyc biorących udział w wytrzymałości wzdłużnej spełnia warunek:

$$t < 10s \quad (2.5.5.4.1-2)$$

gdzie:

- s – odstęp usztywnień, [m],

to wymaganą grubość netto poszycia dla układu wiązań poprzecznego jak i wzdłużnego należy ustalić na podstawie analizy wartości naprężeń normalnych w płytach, z uwzględnieniem naprężeń membranowych, które nie powinny być większe od wartości dopuszczalnych, podanych w 2.5.6.4.2.

2.5.5.4.2 W przypadku gdy do obliczeń wytrzymałości wzdłużnej nie uwzględnia się wiotkich części ściskanego poszycia, grubość netto – zarówno dla płyt podpartych wzdłużnym, jak i poprzecznym układem wiązań – można określić jako nie mniejszą od obliczonej wg następujących wzorów:

- dla poszycia dna, obła, burt i pawęży:

$$t = 0,8 a(0,1 L + 6,5) \text{ [mm]} \quad (2.5.5.4.2-1)$$

- dla poszycia pokładu wytrzymałościowego i otwartego:

$$t = 0,8 a(0,1 L + 4) \text{ [mm]} \quad (2.5.5.4.2-2)$$

gdzie:

a – odstęp usztywnień, [m];

L – długość kadłuba L_k / elementu nośnego L_s , [m].

Dla tak określonych grubości netto t_n maksymalne naprężenia w poszyciu, w miejscu podparcia na dłuższym boku płyty poszycia można obliczyć wg wzoru:

$$\sigma = 500 \left(\frac{a}{t_n} \right)^2 p \text{ [MPa]} \quad (2.5.5.4.2-3)$$

gdzie:

a – szerokość krótszego boku płyty poszycia, [m];

t_n – grubość netto płyty poszycia (grubość projektowa minus naddatek korozyjny), [mm];

p – ciśnienie/obciążenie, [kPa].

Płyty poszycia usztywnione poprzecznie powinny spełnić kryterium dla sumarycznych naprężeń normalnych od zginania ogólnego i zginania lokalnego, podane w 2.5.6.4.

2.5.5.4.3 Wytrzymałość poszycia grodzi należy sprawdzić wg następujących wymagań:

- w sytuacji, gdy burta albo gródź wzdłużna jest usztywniona wzdłużnie, do obliczeń wymaganych w 2.5.5.4.1 należy przyjąć wartość p w środku pola płytowego;
- poszycie grodzi poprzecznych usztywnionych poziomo należy obliczać wg wymagań 2.5.5.4.1;
- poszycie grodzi poprzecznych usztywnionych pionowo należy sprawdzać wg 2.5.5.4.1, wykonując osobno obliczenia dla wartości p na poziomie obu końców dłuższego boku płyty lub w miejscach zmiany grubości poszycia. Koniec dłuższego boku płyty leży na poziomie dna, pokładu, poziomego wiązara grodzi itp.

2.5.6 Całkowite naprężenia normalne we wzdłużnych wiązaniach kadłuba

2.5.6.1 Wymagania ogólne

W punktach 2.5.6.2 do 2.5.6.4 podano kryteria dla sumarycznych wartości naprężeń normalnych od zginania ogólnego kadłuba w płaszczyźnie pionowej i od miejscowego zginania usztywnień i wiązarów usytuowanych wzdłużnie i płyt poszycia w poprzecznym układzie wiązań.

Sumowanie naprężeń należy wykonać wprost dla składowych odpowiadających ekstremalnym wartościom momentu zginającego kadłub, ustalonym wg 2.5.2.9 i miejscowym obciążeniom kadłuba, ustalonym wg 2.5.3.

Naprężenia należy obliczyć dla wymiarów netto elementów konstrukcyjnych, tzn. po odjęciu od wymiarów projektowych naddatków korozyjnych, określonych wg 2.3.2.7.

2.5.6.2 Usztywnienia

2.5.6.2.1 Sumowaniu podlegają wartości naprężeń σ , obliczone dla poszycia według zasad podanych w 2.5.4.1 ÷ 2.5.4.3.1 oraz wartości naprężeń σ od zginania lokalnego, obliczone według zasad podanych w 2.5.5.2.

W typowych przypadkach należy założyć rozkład miejscowych momentów zginających usztywnienia jak dla belki o końcach utwierdzonych i o obciążeniu ciągłym. Dla stałego przekroju usztywnienia moment zginający na podporach jest wymiarujący i jest dwa razy większy niż w środku długości usztywnienia. Ponadto naprężenia w mocniku usztywnienia są zwykle inne niż w pasie współpracującym poszycia.

Przy ściskanych pokładzie należy sumować naprężenia ściskające pokład od zgięcia ogólnego z naprężeniami, od zgięcia lokalnego w mocniku usztywnienia na podporze i w drugim punkcie naprężenia ściskające poszycie pokładu z naprężeniami w usztywnieniu, w pasie współpracującym poszycia w środku rozpiętości usztywnienia. Dla poszycia rozciąganego sumować należy na podporze naprężenia rozciągające od zginania ogólnego z naprężeniami, od zginania miejscowego w pasie współpracującym, w środku rozpiętości usztywnienia z naprężeniami w mocniku (dwa razy mniejsze niż na podporze).

W przypadku dna, burt i grodzi wzdłużnych należy stosować tą samą zasadę.

Jeżeli usztywnienie leży w obszarze pasa współpracującego wiązara wzdłużnego, to należy także uwzględnić składnik naprężeń wynikających ze zginania wiązara.

2.5.6.2.2 Dopuszczalna wartość sumarycznych naprężeń, wyznaczanych na końcach i w środku przęsła wynosi:

$$\sigma_{dop} = 0,95R_e \text{ [MPa]}$$

gdzie R_e – granica plastyczności materiału usztywnienia lub poszycia.

2.5.6.3 Wiązary

2.5.6.3.1 Sumowaniu podlegają wartości naprężeń σ_s , obliczone dla poszycia według zasad podanych w 2.5.4.1 ÷ 2.5.4.3.1 oraz naprężenia σ od zginania miejscowego, obliczone według zasad podanych w 2.5.5.3, z uwzględnieniem uwag podanych w 2.5.5.3. Należy sumować naprężenia w pasie współpracującym dźwigara i osobno naprężenia w mocniku dźwigara.

2.5.6.3.2 Dopuszczalna wartość sumarycznych naprężeń, wyznaczanych na końcach i w środku przęsła, wynosi:

$$\sigma_{dop} = 0,90R_e \text{ [MPa]}$$

gdzie R_e – granica plastyczności materiału wiązara.

Naprężenia zredukowane $\sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$, obliczane dla sumarycznych naprężeń σ i naprężeń τ obliczonych wg 2.5.5.3, nie powinny przekroczyć wartości $1,0R_e$.

R_e – granica plastyczności materiału wiązara.

2.5.6.4 Poszycie

2.5.6.4.1 Sumaryczne naprężenia σ należy obliczyć w sposób uzgodniony z PRS.

2.5.6.4.2 Dopuszczalna wartość naprężeń σ wynosi:

- na krawędziach płyty podpieranych przez usztywnienie: $1,0R_e$,
- w środku płyty: $0,85R_e$.

gdzie R_e – granica plastyczności materiału poszycia.

2.5.7 Stateczność elementów konstrukcji

2.5.7.1 Elementy konstrukcji podlegające sprawdzeniu według kryterium stateczności

Następujące elementy konstrukcji powinny spełniać określone w niniejszym rozdziale kryteria stateczności dla naprężeń krytycznych wyznaczonych według 2.5.7.2.4 lub 2.5.7.5.3:

- usztywnienia wzdłużne pokładu, dna i grodzi wzdłużnych – w zakresie wybożenia giętnego (wg 2.5.7.2.2);
- lokalne wybożenie środnika i mocnika oraz w uzasadnionych przypadkach krytyczne wartości momentu bezwładności przekroju poprzecznego usztywnień i wiązarów ze względu na stateczność elementów przez nie podpieranych;
- podpory pokładowe i inne elementy przenoszące ściskające siły osiowe (wg 2.5.7.4);
- płyty poszycia burt i grodzi wzdłużnych i poprzecznych (wg 2.5.7.5 do 2.5.7.5.4).

2.5.7.2 Stateczność usztywnień

2.5.7.2.1 Wartości teoretycznych naprężeń krytycznych obliczonych wg 2.5.7.2.2 należy przetransformować do wartości krytycznych – wg 2.5.7.5.3 niniejszej Części 2.

Krytyczne wartości naprężeń powinny być o co najmniej 10% większe od obliczeniowych naprężeń ściskających spowodowanych zginaniem ogólnym kadłuba i zginaniem wiązarów (patrz 2.5.6.2.1).

Należy także spełnić wymagania 2.5.7.2.3 dotyczące stateczności mocników usztywnień. W uzasadnionych przypadkach PRS może wymagać sprawdzenia momentów bezwładności usztywnień podpierających płyty poszycia ściskane w ich płaszczyznach na kierunku prostopadłym do usztywnień z warunku zapewnienia takiej postaci wybożenia poszycia, w której półfala wybożonego poszycia jest równa odstępowi tych usztywnień.

2.5.7.2.2 Teoretyczne naprężenia σ_E przy wybożeniu giętnym usztywnień ściskanych można obliczać wg wzoru:

$$\sigma_E = 0,001E \frac{I_\alpha}{Al^2} \quad [\text{MPa}] \quad (2.5.7.2.2)$$

gdzie:

- E – moduł Younga, [MPa];
- l – rozpiętość usztywnienia, [m];
- I_α – moment bezwładności poprzecznego przekroju usztywnienia bez naddatku korozyjnego, względem osi prostopadłej do spodziewanego kierunku wybożenia, czyli prostopadle do poszycia, [cm⁴];
- A – pole poprzecznego przekroju usztywnienia, [cm²].

W obliczeniach wartości I_α oraz A można uwzględnić pas współpracujący o szerokości równej 44% odstępu usztywnień i grubości netto.

Wartość σ_E obliczona według wzoru 2.5.7.2.2 odnosi się do przypadku osiowego ściskania i swobodnego podparcia obu końców usztywnienia.

Jeżeli jeden koniec usztywnienia jest utwierdzony, to obliczoną wartość σ_E można zwiększyć dwukrotnie, a jeżeli oba końce usztywnienia są utwierdzone, to wartość σ_E można zwiększyć czterokrotnie.

Można uznać, że warunki utwierdzenia końców elementu podporowego (usztywnienia) występują, jeżeli końce elementu podporowego przyłączone są do wiązarów mających w stosunku do elementu podporowego znacznie większą sztywność giętną w dwóch prostopadłych kierunkach.

2.5.7.2.3 Stateczność mocnika wzdłużnego usztywnienia wykonanego z kątownika lub teownika stalowego (dla stali o $R_e=235$ MPa) można uznać za wystarczającą, gdy spełniony jest warunek:

$$t_m \geq \frac{1}{15} b_m \quad (2.5.7.2.3)$$

gdzie:

b_m – szerokość mocnika dla kątownika lub połowa szerokości mocnika dla teownika, [mm];

t_m – grubość mocnika, [mm].

2.5.7.2.4 Naprężenie krytyczne usztywnień w warunkach wyboczenia giętnego miejscowego należy określić ze wzoru:

$$\sigma_c = \sigma_E \quad [\text{MPa}], \quad \text{jeżeli} \quad \sigma_E \leq \frac{R_e}{2} \quad (2.5.7.2.4-1)$$

$$\sigma_c = R_e \left(1 - \frac{R_e}{4\sigma_E}\right) \quad [\text{MPa}], \quad \text{jeżeli} \quad \sigma_E > \frac{R_e}{2} \quad (2.5.7.2.4-2)$$

gdzie:

σ_E – teoretyczne naprężenie krytyczne, [MPa], określone według 2.5.7.2.2 niniejszej Części 2;

R_e – granica plastyczności, [MPa].

2.5.7.3 Stateczność wiązarów

2.5.7.3.1 Stateczność wiązarów obciążonych osiowo (spełniających rolę podpór oraz łączników) należy sprawdzać wg wymagań podanych w 2.5.7.4.

2.5.7.3.2 Stateczność w zakresie wyboczenia giętnego wiązarów przenoszących obciążenia osiowe od ogólnego zginania kadłuba w zasadzie może nie być sprawdzana.

Mocniki wiązarów powinny jednak spełniać wymagania 2.5.7.2.3 (tak jak mocniki usztywnień).

Środniki wiązarów powinny spełnić podane w 2.5.7.2.2 ÷ 2.5.7.2.4 wymagania dotyczące stateczności płyt.

2.5.7.4 Stateczność podpór, łączników i usztywnień podporowych

Naprężenia krytyczne σ_c podpór, łączników i usztywnień podporowych, obliczone według 2.5.7.2.2 oraz 2.5.7.2.4, powinny być nie mniejsze niż obliczone wg wzoru:

$$\sigma_c = \frac{10P}{Ak_1} \quad [\text{MPa}] \quad (2.5.7.4-1)$$

gdzie:

P – obciążenie osiowe, określone w oparciu o analizę strefowej wytrzymałości konstrukcji (złożonego systemu wiązarów) zgodnie z wymaganiami 2.5.5.3, [kN];

$$k_1 = \frac{0,7}{1+i} \quad (2.5.7.4.-2)$$

gdzie:

l – długość podpory, łącznika lub usztywnienia podporowego, [m],

$i = \sqrt{\frac{I_\alpha}{A}}$ – promień bezwładności poprzecznego przekroju wiązania podporowego, [cm];

I_α, A – wg 2.5.7.2.2 – jak dla usztywnień.

2.5.7.5 Zakres oceny stateczności płyt

Kryteria stateczności płyt podane w 2.5.7.5.4, dotyczące wartości naprężeń krytycznych obliczonych wg 2.5.7.5.2 i 2.5.7.5.3, mają zastosowanie do płyt poszycia burt, grodzi wzdłużnych i poprzecznych oraz środników wiązarów.

W przypadku poszycia pokładów i dna można dopuścić sprężyste wyboczenie płyt.

2.5.7.5.1 Metoda oceny stateczności płyt

2.5.7.5.1.1 PRS może wymagać spełnienia kryteriów stateczności płyt w złożonych stanach naprężeń.

W rejonie ekstremalnych wartości momentu zginającego w kadłubie (zginanie ogólne) lub w wiązarze wystarczy spełnić kryterium dla warunków jednokierunkowego ściskania – patrz 2.5.7.5.3.1 i 2.5.7.5.4.

W rejonie ekstremalnych wartości sił ścinających wystarczy spełnić kryterium dla warunków czystego ścinania.

2.5.7.5.1.2 Przy ocenie stateczności płyt należy na początku obliczyć wartości teoretycznych naprężeń krytycznych wg 2.5.7.5.2, a następnie wyznaczyć wartość naprężeń krytycznych – wg 2.5.7.5.4.

2.5.7.5.1.3 W przypadku płyty z centralnie położonym wycięciem okrągłym lub owalnym wartość teoretycznych naprężeń krytycznych należy obliczyć metodami uzgodnionymi z PRS.

2.5.7.5.2 Teoretyczne naprężenia krytyczne płyt

2.5.7.5.2.1 Wartość teoretycznego naprężenia krytycznego σ_E przy jednokierunkowym ściskaniu pola poszycia ograniczonego konturem podporowym należy obliczać wg wzoru:

$$\sigma_E = 0,9mE \left[\frac{t_n}{1000s} \right]^2 \quad [\text{MPa}] \quad (2.5.7.5.2.1-1)$$

Dla pól płytowych usztywnionych wzdłużnie (równoległe do kierunku działania naprężeń ściskających):

$$m = \frac{8,4}{k_2+1,1} \quad (2.5.7.5.2.1-2)$$

Dla pól płytowych usztywnionych poprzecznie (prostopadle do kierunku działania naprężeń ściskających):

$$m = c \left[1 + \left(\frac{s}{l} \right)^2 \right]^2 \frac{2,1}{k_2+1,1} \quad (2.5.7.5.2.1-3)$$

gdzie:

E – moduł Younga, [MPa];

t_n – grubość netto płyty poszycia, [mm];

s – długość krótszego boku pola płytowego, [m];

l – długość dłuższego boku pola płytowego, [m];

$c = 1,30$ – jeżeli poszycie jest usztywnione przez denniki lub wysokie wiązary,

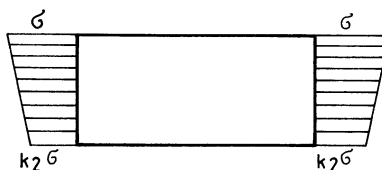
$c = 1,21$ – jeżeli usztywnieniami są kątowniki lub teowniki,

$c = 1,10$ – jeżeli usztywnieniami są płaskowniki łebkowe,

$c = 1,05$ – jeżeli usztywnieniami są płaskowniki;

k_2 – stosunek najmniejszej do największej wartości naprężenia ściskającego σ (patrz rys. 2.5.7.5.2.1).

Zastosowana wartość k_2 powinna spełniać warunek $0 \leq k_2 \leq 1$.



Rys. 2.5.7.5.2.1 Określanie współczynnika k_2

2.5.7.5.2.2 Teoretyczne naprężenia krytyczne przy ścinaniu oraz w złożonym stanie naprężeń, jeżeli zachodzi taka konieczność, należy wyznaczyć metodami uzgodnionymi z PRS.

2.5.7.5.3 Naprężenia krytyczne płyt

2.5.7.5.3.1 Naprężenie krytyczne w warunkach jednokierunkowego ściskania płyt należy określić ze wzoru:

$$\sigma_c = \sigma_E \quad [\text{MPa}], \quad \text{jeżeli} \quad \sigma_E \leq \frac{R_e}{2} \quad (2.5.7.5.3.1-1)$$

$$\sigma_c = R_e \left(1 - \frac{R_e}{4\sigma_E}\right) \quad [\text{MPa}], \quad \text{jeżeli} \quad \sigma_E > \frac{R_e}{2} \quad (2.5.7.5.3.1-2)$$

gdzie:

σ_E – teoretyczne naprężenie krytyczne w warunkach ściskania, [MPa], określone według 2.5.7.5.2.1.

2.5.7.5.4 Kryterium stateczności płyt

Dla płyt podlegających sprawdzeniu wg kryterium stateczności w warunkach jednokierunkowego ściskania należy spełnić warunek:

$$\sigma_c \geq \sigma_r \quad (2.5.7.5.4)$$

gdzie:

σ_c – naprężenie krytyczne obliczone wg 3.6.8.1, [MPa];

σ_r – naprężenie ściskające wyznaczone dla obciążeń obliczeniowych, [MPa].

Dla elementów płytowych podlegających sprawdzeniu stateczności w warunkach czystego ścinania i w stanach złożonych obciążeń należy spełnić wymagania, aby naprężenia krytyczne były większe od naprężeń działających.

2.6 Rozwiązania dla konstrukcji wielokadłubowych

2.6.1 Wymagania ogólne

2.6.1.1 Każdy kadłub, element nośny i element wypornościowy wchodzący w skład wielokadłubowej konstrukcji SOP powinien spełniać wymagania niniejszych *Przepisów* jako konstrukcja jednokadłubowa w zakresie wytrzymałości lokalnej i wzdłużnej.

2.6.2 Konstrukcja wielokadłubowa w konfiguracji liniowej

2.6.2.1 Konfiguracje SOP, w których kadłuby są ustawione wzdłuż jednej linii prostej w odniesieniu do wytrzymałości wzdłużnej należy traktować jako pojedynczy kadłub o długościach L_s , L_w i L_k określonych dla całego zestawu kadłubów. Szerokość B należy przyjąć jako średnią wyliczoną z ilorazu całkowitej powierzchni wodnicy i długości L_w .

2.6.2.2 Rozkład momentów gnących i sił poprzecznych należy określić według wymagań dla pojedynczego kadłuba, zarówno na wodzie spokojnej, jak i na fali. Również poziom naprężeń w kadłubach i w ich połączeniach należy określić zgodnie z wymaganiami dla pojedynczego kadłuba. Obowiązuje także ten sam poziom naprężeń dopuszczalnych.

2.6.3 Wymagania dla SOP wielokadłubowych o konfiguracjach innych niż liniowe

2.6.3.1 Wymagania omówione w tym punkcie dotyczą wielokadłubowych SOP składających się z obiektów ustawionych względem siebie tak, że w widoku z góry tworzą litery H, T, C, U itp. W zasadzie nie przewiduje się ograniczeń w tym względzie, jednak dla każdej konfiguracji PRS może wprowadzić dodatkowe wymagania.

2.6.3.2 Konstrukcję należy sprawdzić na obciążenia ogólne na wodzie spokojnej i na falach o parametrach wg p. 2.5.3.8. Należy określić wielkość momentów zginających od sił pionowych i poziomych, poziome i pionowe siły poprzeczne oraz wielkości momentów skręcających.

2.6.3.3 Na wodzie spokojnej należy określić rozkład wzdłuż obiektu wielkości pionowych sił poprzecznych, momentów gnących od tych sił i momentów skręcających. Obliczenia należy wykonać analogicznie jak dla jednokadłubowego obiektu przykładając do rusztu, jaki tworzą belki poszczególnych składowych kadłubów, obciążenia od masy całej konstrukcji, ciężarów użytkowych i siły wyporu.

2.6.3.4 Obciążeniami od działania fali są pionowe i poziome siły poprzeczne, momenty gnące od tych sił oraz momenty skręcające. Należy przyjmować wielkość fal wg p. 2.5.3.8. Należy rozpatrzyć wiele przypadków długości i położenia fal (dolin i grzbietów) względem SOP. Dla maksymalnych dla rejonu eksploatacji SOP wielkości fal należy dobrać długości fal (z zakresu długości 10 do 20 razy większej od wysokości) i położenia grzbietów i dolin układu kadłubów wielokadłubowego SOP, tak by otrzymywać lokalnie maksymalne wielkości obciążeń kadłubów i miejsc ich połączeń. Wybrane do obliczeń położenia fal względem kadłubów powinny zapewnić równowagę pionowych sił wyporu z siłami ciężkości SOP.

2.6.3.5 Obciążenia na wodzie spokojnej należy zsumować z obciążeniami falowymi otrzymując rozkład po długości całkowitych pionowych i poziomych sił poprzecznych, pionowych i poziomych momentów zginających oraz momentów skręcających.

2.6.3.6 Na bazie wyżej określonych obciążeń należy według wymagań dla jednokadłubowych SOP określić poziom naprężeń dla różnych przekrojów kadłubów o grubościach netto z uwzględnieniem redukcji wiązań wiotkich, w tym dla ekstremalnych wartości obciążeń i minimalnych wskaźników wytrzymałości przekrojów kadłuba dla zginania, minimalne grubości blach dla ścinania i skręcania itp.

2.6.3.7 Naprężenia od wytrzymałości ogólnej należy zsumować z naprężeniami od wytrzymałości lokalnej w poszczególnych punktach przekroju, w których należy spodziewać się maksimum sumy naprężeń. Poziom maksymalnych naprężeń nie powinien przekraczać naprężeń dopuszczalnych dla konstrukcji jednokadłubowych określonych w p. 2.5.6.

2.7 Ogólne rozwiązania konstrukcyjne dla konstrukcji kadłuba, elementów wypornościowych i elementu nośnego

2.7.1 Zaokrąglanie wymiarów elementów kadłuba

Wskaźnik przekroju i momenty bezwładności należy zaokrąglać w górę. Dopuszcza się zaokrąglenie w dół, jeżeli nie przekracza ono 3% wymaganej wartości wskaźnika lub momentu.

Przy zaokrągleniu grubości płyt części milimetra poniżej 0,25 można pominąć, a części milimetra od 0,25 wzwyż należy zaokrąglić w górę. Nie należy stosować płyt o grubości poniżej 3 mm dla stali i 4 mm dla aluminium, chyba że w innym miejscu *Przepisów* postanowiono inaczej.

2.7.2 Zalecenia ogólne

2.7.2.1 Wszystkie części kadłuba, elementu nośnego i elementów wypornościowych powinny być dostępne do inspekcji i konserwacji. W przypadkach wątpliwych, sposób i tryb przeglądu należy każdorazowo uzgodnić z PRS.

2.7.2.2 Usztywnienia i wiązary kadłuba należy rozmieszczać w taki sposób, aby utworzyć ramy w płaszczyznach wręgowych i w płaszczyznach wzdłużnych. Oznacza to, że np. wzdłużne usztywnienia dna i pokładu oraz pionowe usztywnienia grodzi poprzecznych powinny znajdować się w jednej płaszczyźnie. Analogiczna zasada dotyczy wiązań leżących w płaszczyznach wręgowych.

2.7.2.3 Należy zapewnić płynność zmian grubości elementów konstrukcji. Grubości sąsiednich płyt leżących w tej samej płaszczyźnie nie powinny generalnie różnić się o więcej niż o 30% wartości grubości grubszej płyty – z wyjątkiem sytuacji, gdzie stosowane są lokalne wzmocnienia poszycia.

2.7.2.4 Zmiana wysokości środników usztywnień lub wiązarów powinna być wykonana na długości nie mniejszej niż pięć wartości różnicy wysokości łączonych środników. Wymiary mocników powyższych wiązań powinny zmieniać się płynnie.

2.7.2.5 Zmiany konstrukcji kadłuba w kierunku wzdłużnym powinny być jak najbardziej płynne. W jednym przekroju wręgowym nie powinno kończyć się więcej niż 1/3 wszystkich usztywnień albo wiązarów wzdłużnych biorących udział w wytrzymałości wzdłużnej.

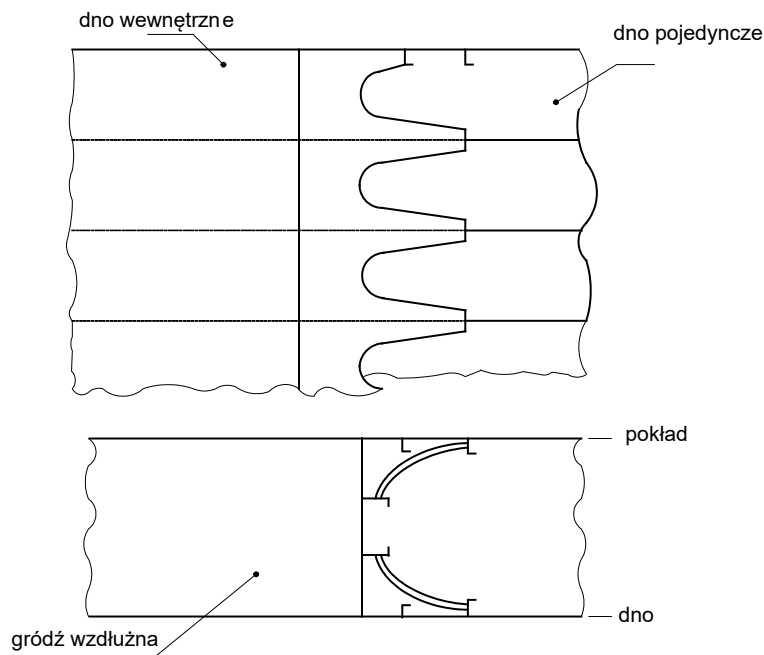
Miejsca przerwania kolejnych porcji wiązań wzdłużnych powinny być odległe o co najmniej 2 odstępy wręgowe.

Zmiana systemu wiązań kadłuba od wzdłużnego do poprzecznego powinna być stopniowa.

2.7.2.6 Wzdłużnych usztywnień kadłuba nie należy kończyć w miejscach koncentracji naprężeń, np. w pobliżu otworów w poszyciu.

2.7.2.7 W rejonach zakończeń pokładów lub dna wewnętrznego albo grodzi wzdłużnych należy zmniejszać koncentrację naprężeń poprzez zastosowanie węzłówek o płynnych kształtach, leżących w płaszczyznach poszycia tych konstrukcji.

Przykład zalecanych rozwiązań konstrukcyjnych pokazano na rys.2.7.2.7.



Rys. 2.7.2.7 Zalecane rozwiązania konstrukcyjne w celu zmniejszenia koncentracji naprężeń

2.7.3 Konstrukcja usztywnień i wiązarów

2.7.3.1 Końce usztywnień poszycia kadłuba, pokładów i grodzi, z wyjątkiem przypadków wymienionych w 2.7.3.2, powinny być połączone przy pomocy węzłówek z wiązarami lub płytami poszycia usytuowanymi poprzecznie w stosunku do usztywnień.

2.7.3.2 Jeżeli spełnienie wymagań 2.7.3.1 jest niemożliwe lub technicznie nieuzasadnione, końce usztywnień należy ukosować. Zastosowanie takiego rozwiązania jest dopuszczalne dla następujących elementów usztywniających:

- usztywnienia środków wiązarów;
- usztywnienia poszycia grodzi, o ile poszycie jest wystarczająco wytrzymałe, aby zrównoważyć, w formie naprężeń stycznych prostopadłych do poszycia, obciążenia poprzecznego grodzi (reakcje na końcach usztywnień). Usztywnienia lub wiązary, których środniki leżą w jednej płaszczyźnie powinny być połączone przy pomocy węzłówki. Węzłówka powinna być usytuowana w płaszczyźnie środków łączonych belek. Tylko w przypadku połączeń usztywnień lub usztywnień z wiązarami dopuszczalne jest zastosowanie węzłówek nakładkowych.

W rejonach małych obciążeń dynamicznych oraz tam, gdzie drgania nie mają istotnego znaczenia usztywnienia z ukosowanymi końcami mogą być stosowane, pod warunkiem że grubość poszycia podpartego przez te usztywnienia (na rozpatrywanych końcach usztywnień) będzie nie mniejsza niż grubość określona ze wzoru 2.7.3.2-1:

$$t = 1,25 \sqrt{\frac{(l-0,5a)ap}{R_e/235}} + t_k \text{ [mm]} \quad (2.7.3.2-1)$$

gdzie:

- l – rozpiętość usztywnienia, [m],
- a – odstęp usztywnień, [m],
- p – ciśnienie działające na poszycie podparte przez rozpatrywane usztywnienie, [kPa],
- R_e – granica plastyczności materiału poszycia, [MPa]
- t_k – wartość nadatku korozyjnego, [mm].

Wskaźnik przekroju ukosowanego usztywnienia należy obliczyć wg wzoru 2.7.3.2-2, przyjmując do obliczeń $m = 7,5$ oraz $s = 0,6R_e$:

$$W = w_k \frac{1000apl^2}{m\sigma} [\text{cm}^3] \quad (2.7.3.2.-2)$$

gdzie:

w_k – współczynnik nadatku korozyjnego:

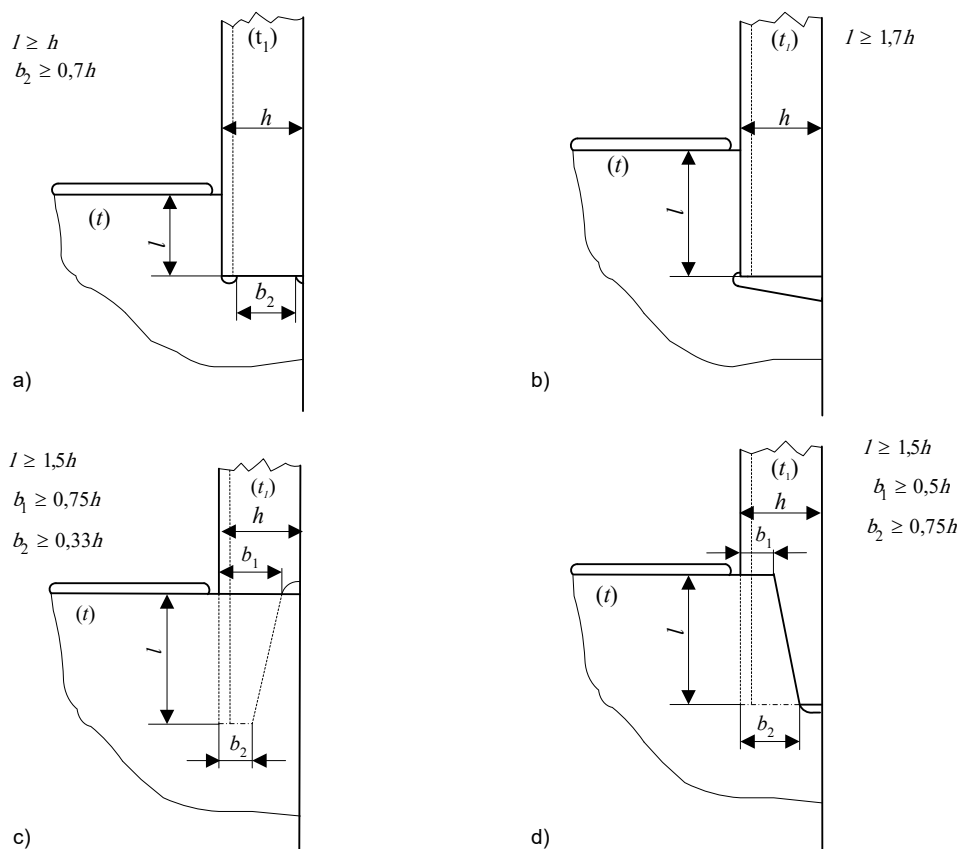
- dla kątowników, teowników, dwuteowników i ceowników: $w_k = 1 + 0,1t_k$;
- dla profili łebkowych: $w_k = 1 + 0,06t_k$;

R_e – granica plastyczności materiału usztywnienia, [MPa].

Pozostałe oznaczenia a , l , p , t_k – patrz wzór 2.7.3.2-1.

Środniki i mocniki wiązarów powinny być połączone przy pomocy spawania.

2.7.3.3 Połączenia końców usztywnień z wiązarami lub węzłówkami należy wykonać sposobami pokazanymi na rys. 2.7.3.3.



Rys. 2.7.3.3 Wymagane sposoby połączeń końców usztywnień z wiązarami lub węzłówkami

Jeżeli grubość profilu t_1 jest większa od grubości płyty t , to długość połączenia l należy zwiększyć w stosunku t_1/t . Wymaganą grubość spoiny należy wyznaczyć wg wzoru 2.3.2.3.3 stosując współczynnik wysokości spoiny $k = 0,6$.

2.7.3.4 Długość boków węzłówki łączącej usztywnienia, mierzona w bezpośrednim sąsiedztwie mocników usztywnień, nie powinna być mniejsza niż podwójna wysokość środnika niższego usztywnienia, o ile w innych rozdziałach nie podano innych wymagań. W przypadku łączenia wiązarów długość boków węzłówki zdefiniowana jak wyżej nie powinna być mniejsza od wysokości środnika niższego z łączonych wiązarów.

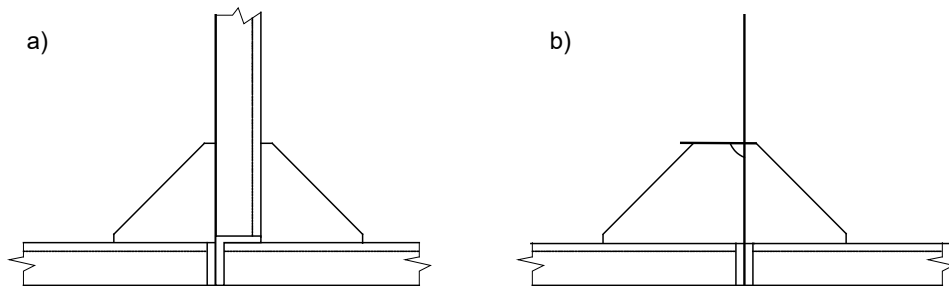
2.7.3.5 Jeżeli stosunek długości swobodnej krawędzi do jej grubości jest większy niż 50, to wzdłuż tej krawędzi należy zastosować zagięcie lub mocnik spawany.

Iloraz szerokości zagięcia (lub szerokości mocnika po jednej stronie płaszczyzny węzłówki) i grubości zagięcia (lub grubości mocnika) powinien być liczbą z przedziału 8 do 12.

2.7.3.6 Wiązar krzyżujący się z grodzią powinien być połączony przy pomocy węzłówek usytuowanych po obu stronach grodzi z wiązarem będącym elementem konstrukcji grodzi.

2.7.3.7 Dopuszczalne jest przerwanie usztywnień w miejscach ich skrzyżowań z wiązarami, przegrodami lub grodziami. W takich sytuacjach należy zastosować węzłówki po obu stronach ścianki poprzecznej (środnika wiązara lub płyty poszycia przegrody albo grodzi), w płaszczyźnie środników usztywnień.

Węzłówki powinny być połączone z elementem usztywniającym ściankę poprzeczną. Zalecane rozwiązania konstrukcyjne pokazano na rys. 2.7.3.7.

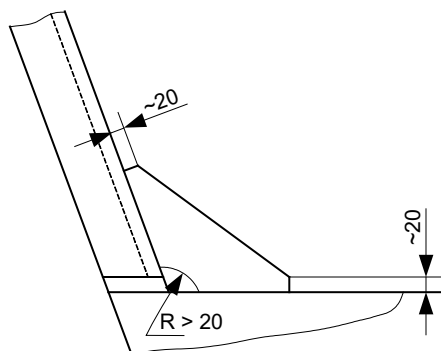


Rys. 2.7.3.7. Zalecana konstrukcja połączeń usztywnień z wiązarami, przegrodami lub grodziami

2.7.3.8 Usztywnienia przechodzące przez ścianki poprzeczne (środniki wiązarów, poszycie przegród albo grodzi) powinny być połączone przy pomocy spawania z krawędziami otworów w ściankach.

2.7.3.9 Zagięć i mocników węzłówek nie należy spawać z poszyciem burt, dna, pokładów oraz z mocnikami wzdłużników, pokładników i wręgów ramowych.

2.7.3.10 Węzłówki powinny być ścięte na końcach (rys. 2.7.3.10). W narożach węzłówek o kącie rozwartym powinny być wykonane wycięcia według łuku koła o promieniu większym od 20 mm (rys. 2.7.3.10).



Rys. 2.7.3.10. Konstrukcja węzłówki

2.7.3.11 W rejonach, gdzie przecinają się płaszczyzny trzech wzajemnie poprzecznych płyt (np. rejon połączenia grodzi poprzecznych, grodzi wzdłużnej i platformy) należy zastosować węzłówki w celu zmniejszenia koncentracji naprężeń. Węzłówki powinny być usytuowane w płaszczyźnie tej płyty, której krawędź końcowa znajduje się w rejonie jak wyżej.

2.7.3.12 Środniki wiązarów stalowych o stosunku wysokości do grubości większym niż 80 powinny być usztywnione w kierunku pionowym lub poziomym, w celu spełnienia kryteriów stateczności podanych w 2.5.7.3.

2.7.3.13 Usztywnienia środników wiązarów określone w 2.7.3.12 mogą być wykonane z płaskowników. Stosunek wysokości płaskownika do jego grubości nie powinien przekraczać 10. Grubość elementu usztywniającego powinna być nie mniejsza niż 80% grubości usztywnianego środnika.

2.7.4 Otwory w elementach konstrukcji

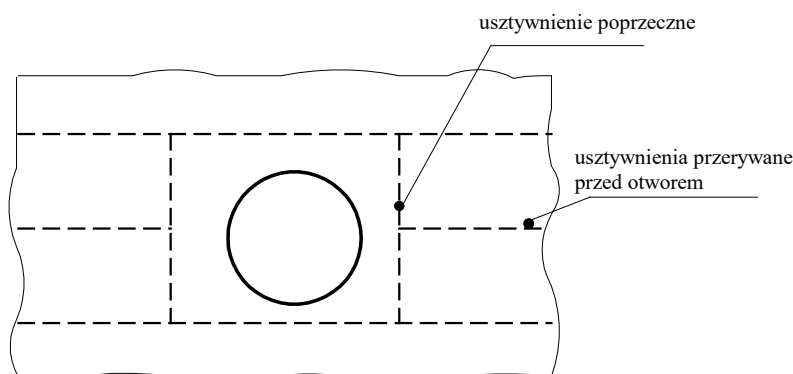
2.7.4.1 Prostokątne otwory we wzdłużnych wiązarach kadłuba powinny mieć zaokrąglone naroża; promień zaokrąglenia powinien być nie mniejszy niż 10% szerokości otworu. Krawędzie otworów powinny być gładkie.

Stosowanie naroży niezaokrąglonych wymaga uzgodnienia z PRS.

2.7.4.2 Zalecane jest, aby otwory w wiązaniach wzdłużnych były usytuowane dłuższym bokiem wzdłuż kadłuba SOP.

2.7.4.3 W sytuacji, gdy konieczne jest wykonanie w poszyciu lub środniku wiązara kilku otworów położonych blisko siebie, należy dążyć do rozmieszczenia ich wzdłuż kadłuba, jeden za drugim.

2.7.4.4 Końce usztywnień w rejonach otworów w poszyciu należy spawać do specjalnie zastosowanych usztywnień poprzecznych. Przykładowe rozwiązanie konstrukcyjne pokazano na rys. 2.7.4.4.



Rys. 2.7.4.4. Usztywnienie poszycia w rejonie otworu

2.7.4.5 Niedopuszczalne jest stosowanie otworów w środnikach usztywnień lub wiązarów w odległości mniejszej niż 50% wysokości środnika od:

- końca węzłówki;
- ścianki poprzecznej (środnika wiązara poprzecznego, grodzi itp.), jeżeli węzłówki nie zastosowano.

2.7.4.6 Wysokość wycięć w środniku wiązara, wykonanych dla przejścia usztywnień, nie powinna przekroczyć 40% wysokości wiązara. Wysokość otworów ulżeniowych i komunikacyjnych w środnikach wiązarów nie powinna przekraczać 50% wysokości środnika, a ich długość 75% wysokości środnika. Krawędzie otworów dla usztywnień poszycia powinny być oddalone od krawędzi innych otworów o wartość nie mniejszą od wysokości usztywnień.

2.7.4.7 W środnikach wiązarów i w usztywnieniach podpierających poszycie dna SOP oraz dolne i górne ściany (poziome lub prawie poziome) integralnych zbiorników w kadłubie należy wykonać otwory odpływowe lub odpowietrzające w celu zapewnienia skutecznego spływu wody po dnie lub cieczy w zbiorniku albo przepływu powietrza w górnej części zbiornika. Otwory te powinny spełniać minimalne wymagania dla skalopsów podane w 2.3.2.1.5.

2.7.5 Wiązary dna

2.7.5.1 Jeżeli zastosowano poprzeczny układ wiązań, to zaleca się stosowanie denników na każdym wręgu.

2.7.5.2 Górne krawędzie denników należy usztywnić za pomocą mocnika lub zagięcia. Zalecana szerokość mocnika lub zagięcia wynosi $10t$ (t – grubość środnika); grubość t_m mocnika powinna być nie mniejsza niż $t + 1$ mm.

Należy spełnić warunek:

$$t_m \geq \frac{1}{15} b_m \quad (2.7.5.2)$$

gdzie:

b_m – szerokość zagięcia lub połowa szerokości mocnika dla teownika.

2.7.5.3 Wzdłużnik środkowy na SOP o stosunku $L_w: H > 25$ powinien być ciągły (zalecenie). Wysokość wzdłużnika powinna być nie mniejsza niż wysokość dennika.

2.7.5.4 W kadłubach o szerokości od 6 do 10 m zaleca się stosować jeden wzdłużnik boczny po każdej stronie wzdłużnika środkowego, a przy szerokości powyżej 10 m – co najmniej dwa wzdłużniki boczne.

2.7.5.5 Ewentualne zmiany rozstawienia wzdłużników bocznych powinny odbywać się w sposób płynny, na długości co najmniej dwóch odstępów wręgowych.

2.7.5.6 Przy zastosowaniu dna podwójnego należy spełnić wymagania uzgodnione z PRS.

2.7.5.7 Denniki otwarte i denniki pełne powinny spełniać wymagania uzgodnione z PRS.

2.7.6 Wzdłużniki burtowe

2.7.6.1 Jeżeli rozpiętość wręgów przekracza 2,7 m, to zaleca się stosować wzdłużnik burtowy.

2.7.6.2 Wzdłużnik burtowy należy łączyć z grodziami poprzecznymi za pomocą węzłówek. Węzłówki te powinny mieć długość boku równą wysokości wzdłużnika.

2.7.7 Odbojnice

2.7.7.1 Przy zastosowaniu odbojnic konstrukcji stalowej, np. z prętów półokrągłych lub rur, należy je spawać do poszycia obustronnie spoiną ciągłą wodoszczelną.

2.7.7.2 Przy zastosowaniu odbojnic z drewna, śruby mocujące nie powinny przechodzić przez poszycie kadłuba.

2.7.8 Wzmocnienia wiązań

Zaleca się lokalne zgrubienie płyt poszycia burty o 50% w obrębie uskoku pokładu na burtach.

W konstrukcji kadłuba należy uwzględnić lokalne wzmocnienia wiązań ze względu na zastosowanie specyficznego wyposażenia pomieszczeń i pokładów dostępnych dla osób oraz należy przewidzieć wzmocnienia w rejonie posadowienia urządzeń dźwigowych dostosowane do wielkości obciążeń wynikających z pracy tego typu urządzeń (o ile ma to zastosowanie).

Należy przewidzieć wzmocnienia kadłuba w rejonie występowania reakcji od obciążeń nadbudowy.

Wzmocnienia w rejonie posadowienia agregatów podlegają uzgodnieniu z PRS

2.7.9 Pokłady

2.7.9.1 Konstrukcja pokładu powinna być dostosowana do wielkości reakcji od obciążeń nadbudowy.

2.7.9.2 Pokładniki ramowe należy stosować w płaszczyznach wręgów ramowych.

2.7.9.3 Wysokość środka wzdłużnika pokładowego powinna być nie mniejsza niż 1,6 wysokości pokładników.

2.7.9.4 Grubość środka wzdłużnika pokładowego powinna być nie mniejsza niż grubość pokładnika.

2.7.9.5 Szerokość mocnika wzdłużnika pokładowego powinna być nie większa od wysokości środka, a grubość – nie mniejsza od grubości środka zwiększonej o 1 mm i nie większa od dwukrotnej grubości środka.

2.7.9.6 Wzdłużnik pokładowy należy usztywnić za pomocą węzłówek przeciwskrętnych, jeżeli różnica wysokości jego środka i pokładnika przekracza 60 mm. Grubość węzłówek powinna być równa grubości środka. Odległość między węzłówkami powinna być równa dwóm odstępom pokładników, jeżeli mocnik jest niesymetryczny i czterem odstępom, jeżeli jest symetryczny.

2.7.10 Podpory

2.7.10.1 Nadbudowy, ciężkie urządzenia pokładowe itp., jeżeli nie są ustawione na mocnych wiązarach pokładów, należy wspierać podporami ustawionymi na dennikach.

2.7.10.2 Jeśli to jest możliwe, podpory powinny przebiegać w poszczególnych kondygnacjach w jednym pionie. Konstrukcję kadłuba pod i nad podporami należy tak usztywnić, aby podpory przenosiły obciążenie całą powierzchnią przekroju. W miejscach połączeń ze wzdłużnikami, pokładnikami oraz wiązaniami dennymi podpory należy wzmocnić pionowymi węzłówkami.

2.7.11 Zbiorniki głębokie

2.7.11.1 Zbiorniki przeznaczone na wodę do picia należy oddzielić przedziałami ochronnymi od zbiorników paliwa, ścieków itp. Szerokość przedziałów ochronnych powinna być nie mniejsza od 400 mm.

2.7.11.2 W dolnej części wiązań wewnątrz zbiorników należy przewidzieć wycięcia dla przelewu cieczy.

2.7.12 Otwory w pokładach i poszyciu zewnętrznym

2.7.12.1 Otwory w poszyciu kadłuba

2.7.12.1.1 Wszystkie otwory w poszyciu powinny mieć zaokrąglone naroża, promień zaokrąglenia powinien być nie mniejszy niż 50 mm.

2.7.12.1.2 Otwory o średnicy większej niż 300 mm, wykonane w poszyciu kadłuba, wymagają pełnej kompensacji ubytku przez zwiększenie grubości poszycia w tym obrębie.

2.7.12.1.3 W miejscu zamocowania zaworów i rurociągów należy na poszyciu kadłuba przyspawać kołnierze wzmacniające. Przepuszczanie śrub przez poszycie lub spawanie śrub bezpośrednio do poszycia kadłuba jest niedopuszczalne.

2.7.12.1.4 Jeżeli w poszyciu burty pomiędzy linią wodną a pokładem wytrzymałościowym wycięte są iluminatory lub inne otwory zmniejszające jego przekrój o ponad 20%, to należy zastosować równoważne wzmocnienia.

2.7.12.2 Otwory w pokładzie wytrzymałościowym kadłuba i ich zamknięcia

2.7.12.2.1 Otwory w pokładzie wytrzymałościowym powinny mieć zaokrąglone naroża; promień zaokrąglenia powinien być nie mniejszy niż 5% szerokości otworu lub 50 mm, w zależności od tego, która wartość jest większa.

2.7.12.2.2 Grubości płyt obejmujących naroża dużych otworów, o szerokości większej niż 0,5B, podlegają odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

2.7.12.2.3 Luki pokładowe i ich zamknięcia

2.7.12.2.3.1 Jeżeli luk pokładowy posiada zrębnicę, to jej grubość powinna być nie mniejsza od grubości pokładu w tym miejscu. Górną krawędź zrębnicy luku należy usztywnić za pomocą kształtownika, a wysokie zrębnice – pionowymi wspornikami, aby nie następowało wyboczenie płyty zrębnicy.

Luki bezzrębnicowe mogą być stosowane na wszystkich pokładach. Pokrywy tych luków powinny mieć zamknięcia zapewniające wodoszczelność i łatwość obsługi. Konstrukcja pokrywy luku powinna zapewniać taką samą wytrzymałość lokalną, jaką ma pokład w rejonie luku.

2.7.12.2.3.2 Pokrywy luków powinny być łatwo dostępne i bezpieczne podczas obsługi. Sposoby zamykania luków mogą być dowolnego typu pod warunkiem, że pokrywy są zabezpieczone przed samodzielnym przypadkowym obrotem lub przesunięciem. W pozycji otwartej powinny być unieruchomione zaczepami uniemożliwiającymi ich ruch lub zamknięcie z powodu działania wiatru lub pręchylów obiektu.

2.7.12.2.3.3 Wszystkie luki zejściowe, świetliki i luki wentylacyjne mogą być zakrywane pokrywami zamocowanymi do zrębnic za pomocą zawiasów.

2.7.12.2.3.4 Pokrywy luków zejściowych powinny mieć skutecznie działające mechanizmy do uruchamiania pokryw z ich zewnętrznej i wewnętrznej strony. Pokrywy luków wentylacyjnych powinny mieć możliwość ich otwierania od strony zewnętrznej, natomiast pokrywy świetlików od strony wewnętrznej. Gdy luki i świetliki oprócz swego normalnego użytkowania są przewidziane jako wyjścia awaryjne, to uruchamianie ich pokryw powinno być zapewnione z obydwu stron. W pozycji zamkniętej pokrywy powinny być bryzgoszczelne. Szczelność należy zapewnić przez zastosowanie uszczelek z gumy lub innego odpowiedniego materiału.

2.7.12.2.3.5 Wymiary otworów włazowych komunikacyjnych kształtu prostokątnego powinny wynosić co najmniej 0,45 x 0,50 m, a otworów kształtu okrągłego powinny mieć średnicę minimum 0,45 m.

2.7.12.2.3.6 Grubość stalowych pokryw włazów powinna być nie mniejsza niż grubość poszycia stalowego otaczającego właz o tym samym odstępnie usztywnień. Pokrywa powinna być usztywniona i wzmocniona odpowiednio do swoich rozmiarów i przewidywanego obciążenia. Pokrywy z innego materiału podlegają każdorazowo odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS. Pokrywy luków, po których można chodzić, powinny wytrzymywać obciążenie $4,5 \text{ kN/m}^2$, jednak nie mniej niż 0,9 kN. Należy wyraźnie oznaczać i zabezpieczyć pokrywy luków, po których nie można chodzić. Na pokrywach luków, które powinny wytrzymywać obciążenie od dużych ciężarów przewidzianych do umieszczenia na pokładzie należy umieszczać oznaczenie określające dopuszczalne obciążenie w kN/m^2 .

2.7.12.2.3.7 Ciężar pokryw obrotowych nie powinien przekraczać 20 kg tak, aby możliwe było ich ręczne otwieranie i zamknięcie przez jedną osobę. Pokrywy przesuwne powinny mieć taką konstrukcję, ciężar i prowadnice, aby możliwe było ich uruchomienie przez jedną osobę pod wpływem nacisku na uchwyt nie większego niż 200kN. W przypadku potrzeby zastosowania pokryw, których ciężar, konstrukcja lub lokalizacja uniemożliwia lub znacznie utrudnia ich otwieranie i zamykanie, zarówno od zewnątrz, jak i od wewnątrz, należy je wyposażyć w mechanizmy i urządzenia ułatwiające, wspomagające lub umożliwiające ich uruchomienie.

2.7.12.3 Otwory w grodziach wodoszczelnych kadłuba i ich zamknięcia

2.7.12.3.1 Liczba drzwi w grodziach wodoszczelnych poniżej pokładu wypornościowego powinna być ograniczona do minimum wynikającego z założeń konstrukcyjnych i niezbędnego dla bezpiecznej eksploatacji obiektu.

2.7.12.3.2 W grodziach wodoszczelnych należy stosować drzwi otwierane i zamykane z obu stron grodzi. Wytrzymałość drzwi powinna być równa wytrzymałości grodzi.

2.7.12.3.3 Nie należy stosować drzwi zamykających się pod wpływem własnej masy lub pod działaniem masy opadającej.

2.7.12.3.4 Wszelkie przejścia grodziowe, np. dla rurociągów i torów kablowych, powinny być wodoszczelne.

2.7.12.4 Otwory w poszyciu burtowym kadłuba i ich zamknięcia

2.7.12.4.1 Nie zaleca się stosowania iluminatorów w miejscach kadłuba znajdujących się stale lub okresowo pod powierzchnią wody. W sytuacji wyposażenia obiektu w iluminatory zamontowane w miejscu poszycia znajdującym się poniżej wodnicy konstrukcyjnej, należy uwzględnić oddziaływanie na nie od zewnątrz zwiększonego ciśnienia oraz możliwości utraty szczelności wskutek np. mechanicznego uszkodzenia od zewnątrz jak i od wewnątrz. Iluminatory te powinny zasadniczo być nieotwieralne. Jeżeli zastosowane zostały iluminatory otwieralne, to ich otwarcie bez użycia klucza powinno być niemożliwe.

2.7.12.4.2 Jeżeli w obiekcie stosuje się iluminatory znajdujące się stale lub okresowo pod powierzchnią wody, to należy montować tylko takie iluminatory, które są do tego celu przeznaczone oraz posiadają stosowny certyfikat wydany przez PRS tzn. *Metrykę* lub *Świadectwo odbioru 3.2*, a w przypadku gdy iluminator ma również posiadać odporność ogniową – *Świadectwo uznania typu wyrobu* lub *Świadectwo MED*. Drzwi do pomieszczeń, gdzie znajdują się tego typu iluminatory, powinny być wodoszczelne i otwierane na zewnątrz pomieszczenia.

2.7.12.4.3 Poza wodoszczelnością, wysoką wytrzymałością przeszklenia na uszkodzenia mechaniczne należy również zapewnić minimalizację strat ciepła w okresie zimowym (stosować iluminatory o współczynniku $U \leq 1,7$) oraz uniemożliwić destrukcyjny wpływ na iluminatory zamarzającej wody oraz lodu tworzącego się na powierzchni akwenu w okresie zimowym.

2.7.12.4.4 Iluminatory te należy wyposażać na stałe od strony pomieszczeń w wodoszczelne pokrywy zamykane ręcznie przy pomocy dwóch mechanizmów śrubowych. Grubość i rodzaj szkła powinna być zgodna z warunkami technicznymi przyjętymi przez producenta iluminatorów, przy czym zaleca się stosowanie szyb zespolonych, składających się z co najmniej dwóch odrębnych tafli wykonanych ze szkła hartowanego warstwowego lub zastosowanie co najmniej dwóch odrębnych ram okiennych (zewnątrzna i wewnętrzna) z taflami szkła hartowanego warstwowego. Montaż iluminatorów na stałe lub okresowo zanurzonych w wodzie musi się odbyć ściśle według wskazań ich producenta, a zamontowany produkt musi mieć zapewnioną jego wieloletnią gwarancję.

2.7.13 Próby szczelności

2.7.13.1 Wszystkie wodoszczelne części kadłuba, jak poszycie, grodzie, zbiorniki, pokład należy poddać próbie szczelności zgodnie z postanowieniami niniejszego rozdziału.

2.7.13.2 Próby szczelności za pomocą wody nie powinny być przeprowadzane przy temperaturze otoczenia poniżej 2°C.

2.7.13.3 Próby należy przeprowadzić po zamontowaniu do konstrukcji wodoszczelnych części spawanych, lecz przed cementowaniem i malowaniem.

2.7.13.4 Jeżeli po próbach szczelności będą przeprowadzone prace mogące naruszyć wodoszczelność konstrukcji, to próby należy powtórzyć.

2.7.13.5 W szczególnych przypadkach PRS może się zgodzić na zastąpienie prób wodoszczelności próbami sprężonym powietrzem lub za pomocą nafty i kredy.

2.7.13.6 Nie jest konieczne, aby wzdłużnik denny środkowy był wodoszczelny, jeżeli nie wygradza on przedziału wodoszczelnego.

2.7.13.7 Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami uzgodnionymi z PRS.

2.7.14 Zasady łączenia segmentów wypornościowych

2.7.14.1 Wymagany sposób przegubowego łączenia ze sobą segmentów wypornościowych w jeden wieloczłonowy obiekt pływający powinien spełniać następujące wymagania:

- należy stosować połączenia przegubowe o poziomych osiach sworzni ustawionych w jednej linii (gdy jedno połączenie zawiera kilka sworzni) prostopadle do wzdłużnej płaszczyzny symetrii segmentów;
- połączenia mają umożliwić wzdłużny przechył pod takim kątem, aby nie wystąpiły uderzenia segmentów o siebie w warunkach każdego dopuszczalnego sposobu obciążenia i maksymalnego falowania dla danego rejonu eksploatacji, przy fali wzdłużnej (zależy to od stosunku odległości pomiędzy przegubami do długości fali i od odległości przegubu od dolnej części segmentu);
- przeguby należy umieszczać maksymalnie blisko poziomu pokładu użytkowego (podestu);
- przeguby należy powiązać wytrzymałościowo z elementami nośnymi każdego segmentu i z poziomymi płytami, kratownicą, ramą lub innymi elementami pozwalającymi przenieść siły poziome prostopadle do wzdłużnej osi segmentu;

- konstrukcja przegubów powinna umożliwiać przenoszenie sił skierowanych wzdłuż osi sworzni przegubów lub należy zastosować dodatkowe elementy konstrukcyjne przenoszące te siły i zabezpieczające sworznie przed ich działaniem;
- zaleca się rozsuwanie par skrajnych przegubów w stronę zewnętrznych krawędzi segmentów na maksymalną możliwą odległość w celu minimalizacji sił w połączeniach od obciążeń poziomych;
- przerwy pomiędzy segmentami w liniach mocowania przegubów na pokładach przeznaczonych dla ludzi należy zasłonić wahliwie zamontowanymi płytami.

2.7.14.2 Siły obciążające przeguby należy wyliczyć rozwiązując zespół kilku belek (odzwierciedlających segmenty) połączonych przegubami, obciążonych siłami wyporu statycznego i siłami od fali, ciężaru własnego i obciążeniem na pokładach segmentów. Należy przyjmować rozkład sił wyporu zgodnie z zanurzeniem jakie segmenty przyjmą pod obciążeniem.

2.7.14.3 Siły od obciążeń na pokładach poszczególnych segmentów należy przyjmować w różnych wariantach, takich jakie mogą wystąpić w rzeczywistości i jednocześnie takich, które generują maksymalne momenty gnące segmenty, maksymalne siły tnące i maksymalne reakcje na przegubach. W zależności od zaprojektowanej konfiguracji zespołu segmentów PRS może określić zestawy obciążeń, które należy przyjąć do obliczeń. Dotyczy to także obciążeń niesymetrycznych względem osi podłużnej segmentu (skręcających), które generują reakcje pionowe na połączeniach.

PRS może także wskazać, jakie obciążenia należy traktować jako występujące jednocześnie.

Obliczenia powinny doprowadzić do wyliczenia momentów gnących od sił pionowych i poziomych, sił tnących pionowych i poziomych oraz reakcji w przegubach (składowe wzdłuż osi x, y, z).

2.7.14.4 Naprężenie dopuszczalne dla metalowych elementów przegubów wynoszą:

- $0,7 R_e$ – sumaryczne naprężenia normalne;
- $0,4 R_e$ – sumaryczne naprężenia styczne;
- $0,8 R_e$ – naprężenia zredukowane.

gdzie R_e jest granicą plastyczności materiału.

Naprężenia te dotyczą stali konstrukcyjnych spawalnych, stali nierdzewnych spawalnych i odpor-nych na korozję w wodzie spawalnych stopów aluminium (seria 5000, 6000), przy czym nie należy przyjmować granicy plastyczności materiałów R_e wyżej niż $0,7$ granicy wytrzymałości na rozciąganie R_m .

W przypadku elementów ściskanych narażonych na wyboczenie należy zapewnić współczynniki bezpieczeństwa nie mniejsze niż $1,2$ (z uwzględnieniem wpływu granicy plastyczności.)

2.7.14.5 Przeguby i elementy wiążące je z elementami nośnymi obiektu powinny być dostępne do przeglądu i konserwacji.

2.7.14.6 W przypadku gdy projektant zaproponuje połączenie segmentu takie, że od sił pionowych na połączeniu segmentów pojawią się momenty gnące (wektor momentu poziomy prostopadły do osi wzdłużnej segmentu), wówczas należy takie segmenty rozpatrywać jako jeden segment o długości elementu nośnego równej odległości pomiędzy najbliższymi przegubami.

2.7.14.7 Możliwość zastosowania do łączenia segmentów wypornościowych łączników innych niż przegubowe podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

2.7.15 Bariery i nadburcia

2.7.15.1 Wszystkie otwarte części pokładów ciągłych i pokładów nadbudówek powinny być zabezpieczone na krawędziach odpowiednio wysokimi nadburciami lub stałymi barierkami spełniającymi wymagania dla balustrad określone w § 298 Rozporządzenia WT. Wymóg ten nie dotyczy krawędzi pokładu przeznaczonego do korzystania z zacumowanych do SOP jednostek pływających oraz do kąpieli.

2.7.15.2 Należy zapewnić możliwość zabezpieczenia otworów i urządzeń przeznaczonych do wejścia lub zejścia z SOP, a ich wolna szerokość powinna wynosić co najmniej 1000 mm. Otwory przeznaczone zwykle do wejścia i zejścia z SOP osób z ograniczoną możliwością przemieszczania się powinny mieć wolną szerokość co najmniej 1500 mm.

3 KONSTRUKCJA NADBUDOWY

3.1 Wymagania ogólne

3.1.1 Elementy konstrukcji nadbudowy narażone na kontakt z wodą lub oddziaływanie wilgoci powinny być wykonane z materiałów i w technologii zapewniających długotrwałą odporność na szkodliwe działanie tych czynników (np. laminaty), lub wykonane z materiałów o znacznej odporności (np. metal, drewno) odpowiednio zabezpieczonych impregnatami i powłokami ochronnymi.

3.1.2 Elementy konstrukcji, ich okładziny oraz sposób zabudowy obiektu powinny być tak zaprojektowane, aby ich wykonanie umożliwiała późniejszą konserwację, naprawę bądź wymianę bez nadmiernych nakładów i utrudnień technicznych.

3.1.3 Kształt bryły nadbudowy należy projektować w miarę możliwości tak, aby jej płaszczyzny wraz z płaszczyznami części wypornościowej obiektu oraz jego elementami zewnętrznego wystroju stawiając opór parciu wiatru nie przyczyniały się nadmiernie do wzrostu sił powodujących możliwe przechyły i obroty obiektu.

3.1.4 Kształt bryły nadbudowy wraz z powierzchniami pokładów powinny umożliwiać bezpośredni i naturalny odpływ wód opadowych na zewnątrz obiektu.

3.1.5 Obiekty eksploatowane w okresie zimowym powinny mieć tak zaprojektowaną i wykonaną nadbudowę i zabudowę pokładu, aby możliwe było bezpieczne usuwanie z pokładów i przejść śniegu oraz lodu.

3.1.6 Konstrukcja nadbudowy powinna być wsparta na konstrukcji nośnej przenoszącej w sposób bezpieczny obciążenia z nadbudowy i pokładu wypornościowego (burtowego) na część wypornościową obiektu. Osadzenie nadbudowy bezpośrednio na pokładzie jest konstrukcyjnie dopuszczalne tylko w przypadku obiektów kategorii D i E posiadających odpowiednio wzmocniony pokład, mogący przenieść na część wypornościową całkowite oddziaływanie nadbudowy (tj. jej ciężar, obciążenie użytkowe, obciążenie od śniegu i wiatru, itd.).

W przypadku gdy nadbudowa lub jej część jest elementem nośnym, wówczas obliczenia wytrzymałości elementu nośnego muszą uwzględniać reakcje od elementów wypornościowych obciążonych siłami wyporu w warunkach falowania. Należy założyć falę sinusoidalną o wysokości równej maksymalnej dla danego rejonu eksploatacji fali i długości (z zakresu od 10 do 30 wysokości fali) tak dobranej, aby maksymalizować moment zginający element nośny. Należy uwzględnić kilka położenia fali względem obiektu. Położenia te należy dobrać tak, aby uwzględnić maksymalne ugięcie, przegięcie (fala wzdłuż obiektu) oraz skręcenie (fala skośna).

3.1.7 Obliczenia konstrukcji nadbudowy powinny uwzględniać elastyczność kadłuba/elementu nośnego, zmienność sił wyporu/od falowania, a także jednoczesny boczny przechył 20° i przegiębienie na dziób lub rufę równe $20^\circ \left(\frac{B}{L_w}\right)^2$ (ale nie mniej niż 3°).

3.2 Konstrukcja ścian wewnętrznych i zewnętrznych

3.2.1 W przypadku stosowania wielowarstwowych osłon zewnętrznych należy stosować rozwiązania uniemożliwiające kondensowanie się pary wodnej wewnątrz takich osłon.

3.2.2 Należy rozważyć zastosowanie skutecznej izolacji podłóg dolnych pomieszczeń celem uniemożliwienia przedostawaniu się wilgoci od strony części wypornościowej obiektu.

3.3 Technologie, systemy łączenia elementów

3.3.1 W dokumentacji technicznej należy opisać wybraną technologię budowy nadbudówki obiektu, sposób jej montażu oraz łączenia z konstrukcją nośną i wypornościową SOP.

3.3.2 Wszelkie złącza nadbudowy i jej elementów składowych powinny być projektowane w oparciu o obliczenia ich wymaganej wytrzymałości na działające siły, dopuszczalne odkształcenia i gabaryty oraz tak, aby zapewnić ich trwałość, wymaganą szczelność i odpowiednią dostępność celem wykonania konserwacji i napraw. W projektowaniu złączy należy uwzględnić ich wpływ na bezpieczeństwo osób użytkujących obiekt oraz znaczenie estetyki wykonania.

3.3.3 W przypadku połączeń spawanych w miejscach przenoszących obciążenia statyczne i dynamiczne zaleca się stosowanie złączy doczołowych.

3.3.4 W miarę możliwości należy eliminować występowanie karbów geometrycznych oraz unikać projektowania połączeń w sposób wprowadzający dodatkowe siły i momenty powodujące zwiększenie naprężeń i odkształceń.

3.3.5 Łączenie poszczególnych elementów nadbudowy oraz całej nadbudowy do konstrukcji nośnej SOP powinno być zaprojektowane zgodnie z powszechnie stosowanymi w UE normami i standardami.

3.4 Izolacja ścian zewnętrznych

3.4.1 W projektowaniu ścian zewnętrznych (osłon) obiektów całorocznych należy zastosować taką strukturę i właściwości tych ścian, aby zapewnić optymalną ochronę obiektu przed utratą ciepła, a instalacje wodne przed zamarzaniem.

3.4.2 Dla SOP eksploatowanych w okresie występowania średniodobowej temperatury wewnętrznej powietrza poniżej 16°C , tj. pomiędzy 1 października a 30 kwietnia, parametry cieplne pomieszczeń powinny odpowiadać wymaganym parametrom dla pomieszczeń w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych, a sposób wykonania warstw izolacji cieplnej powinien uwzględniać zasady fizyki budowli i właściwości materiałów. Zaleca się stosować do wymogów Załącznika nr 2 do Rozporządzenia WT. Zgodnie z powyższym przegrody zewnętrzne SOP całorocznych powinny posiadać współczynnik przenikania ciepła $U \leq U_{\text{maks}}$, przyjęty dla budynków mieszkalnych.

3.4.3 Obiekt powinien być tak zaprojektowany i wykonany, aby ograniczyć możliwość jego przegrzewania się w okresie letnim.

3.4.4 Należy stosować ochronę przed przegrzewaniem w okresie letnim pomieszczeń ze zbiornikami wody pitnej, zbiornikami gazu, pomieszczeń z urządzeniami czułymi na przegrzanie, pomieszczeń, w których przechowuje się i obrabia żywność itp.

3.5 Materiały i wyroby dopuszczone do stosowania

3.5.1 Do budowy części użytkowej SOP (nadbudowy) dopuszcza się stosowanie wymienionych poniżej rodzajów materiałów. Niewymienione w Tabeli 3.5.1 materiały będą rozpatrzone przez PRS jako możliwe do zastosowania po przedstawieniu przez projektanta aprobaty technicznej lub deklaracji ich właściwości użytkowych, spełniających wymogi do zastosowania w obiektach typu SOP (wytrzymałość na zginanie, ściskanie i rozciąganie, kruchość, wodoodporność, nasiąkliwość, odporność na promieniowanie UV etc.) oraz opracowaniu metody właściwego montażu i łączenia z innymi elementami w miejscu zastosowania w sposób spełniający wymagania rozdziału 2.3.1. Zabrania się stosowanie do wnętrza materiałów i wyrobów niespełniających wymogów sanitarnych (szkodliwych i niebezpiecznych dla zdrowia) oraz łatwopalnych i wydzielających substancje toksyczne i szkodliwe pod wpływem oddziaływania nań podwyższonej temperatury.

3.5.2 Po wyborze odpowiedniego do danego zastosowania materiału konstrukcyjnego lub wykończeniowego projektant powinien określić:

- wymagane gabaryty elementu (szczególnie jego grubości), ze względu na wymaganą wytrzymałość, sztywność i ciężar;
- pożądane wymiary i fakturę elementu ze względów technologicznych i architektonicznych;
- ze względów technologicznych i architektonicznych sposób układania i łączenia pojedynczych elementów tworzących płaszczyznę (np. ściany zewnętrznej);
- sposób zabezpieczenia impregnatami lub powłokami malarskimi (należy podać rodzaj impregnatu, lakieru lub farby, ich technologię nakładania i pożądaną ilość warstw i ich grubość);
- w przypadku elementów konstrukcji i pokryć zewnętrznych, sposoby trwałego i skutecznego zapewnienia wodoszczelności w miejscach łączeń.

3.5.3 Właściwości materiałowe muszą zapewniać trwałość elementu (w okresie międzykonserwacyjnym) w związku z działaniami takich czynników jak: woda słodka lub morska, wysoka wilgotność, znaczna zmienność i wartości skrajne temperatury powietrza, działanie promieni słonecznych oraz jego wysoką wytrzymałość i odporność mechaniczną na uderzenia i zarysowania. W zależności od miejsca wbudowania oraz ilości wbudowanego materiału, może być wymagane dla tych materiałów przedstawienie certyfikatu sanitarnego (braku szkodliwego wpływu na zdrowie) oraz certyfikatu potwierdzającego wymaganą odporność produktu na działanie ognia oraz opisu możliwego zagrożenia wydzielaniem się substancji toksycznych i szkodliwych w trakcie pożaru.

3.5.4 Stosowane mogą być tylko te wyroby i materiały, które posiadają deklaracje właściwości użytkowych i deklarację zgodności i dopuszczone są do stosowania na obszarze UE. Nie mogą to być wyroby i materiały niewiadomego pochodzenia lub których jakość czy załączona dokumentacja rodzi wątpliwości co do rzetelności producenta i właściwości materiałowych.

3.5.5 W zależności od rodzaju materiału planowanego do zastosowania i miejsca jego wbudowania, PRS może zażądać przeprowadzenie próby jego właściwości zgodnie z indywidualnie przygotowanym programem badań.

3.5.6 Stosowane materiały i wyroby powinny również spełniać wymagania podane w rozdziale 1 Części 5 niniejszych Przepisów.

Tabela 3.5.1
Materiały i wyroby dopuszczone do stosowania ⁷⁾

Element obiektu ²⁾	Rodzaj materiału											
	Drewno iglaste	Drewno liściaste impregnowane ¹⁾	Sklejka liściasta wodoodporna	Stal	Stopy aluminium	Laminat	Kompozyt WPC ³⁾	Płyty g-k, materiały ceramiczne	Szkło hartowane	Szkło akrylowe (pleksi)	Poliwęglan	Folia, styropian, wełna mineralna
Elementy nośne (belki, słupy, wsporniki, żebra, ściany nośne)	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	NZ	NIE	NIE	NIE	NIE	ND
Stropy, pokłady	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	NIE	NIE	NIE	NIE	ND
Okładziny zewnętrzne ścian zewnętrznych	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	NIE	NIE	NIE	TAK	ND
Konstrukcje ścian wewnętrznych, okładziny ścian wewnętrznych	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK ⁶⁾	NIE	NIE	TAK	ND
Okna, witryny, bulaje, doświetla-ramy, ościeżnice, szprosy ⁴⁾	TAK	TAK	NIE	TAK	TAK	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	ND
Posadzki i sufity	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK ⁶⁾	NIE	NIE	NIE	ND
Zewnętrzne drzwi i włazy-ramy, skrzydła ⁴⁾	TAK	TAK	NZ	TAK	TAK	NZ	NZ	ND	NIE	NIE	NIE	ND
Drzwi wewnętrzne – ramy, skrzydła ⁴⁾	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	NZ	NZ	ND	NIE	NIE	NIE	ND
Przeszklenia okien, doświetli i drzwi ⁵⁾	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	TAK	TAK	W	ND
Izolacje	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	TAK

Objaśnienia:

- NZ – niezalecane
 ND – nie dotyczy
 W – warunkowo

- 1) jako drewno naturalne oraz wyroby z drewna warstwowego klejonego.
- 2) inne elementy obiektu, jak np. szyby wid, schody, pochwyt, elementy architektoniczne powinny być dobrane przez projektanta pod względem właściwości zastosowanych materiałów i wyrobów zapewniających odpowiednią do ich przeznaczenia wytrzymałość konstrukcyjną, żywotność, bezpieczeństwo użytkowania i funkcjonalność.
- 3) WPC (*Wood Plastic Composites*). Wyrób składający się z cząstek drewna i/lub włókien celulozowych zespalanych żywicami fenolowymi, przy czym na potrzeby SOP dopuszcza się w składzie kompozytu zawartość termoplastu (żywic) w przedziale 30-90% (skład decyduje o właściwościach WPC wymaganych do zastosowania w konkretnym elemencie SOP).
- 4) ramy okien oraz drzwi montowanych na górnych pokładach oraz wewnątrz obiektu mogą być wykonane z samego PCW lub PCW wzmocnionego profilami stalowymi.
- 5) w oknach i skrzydłach drzwiowych o niedużej podatności na uszkodzenia mechaniczne może być stosowane przeszklenie z tafli szkła okiennego lub zbrojonego o grubości co najmniej 3 mm (dobrej do sytuacji).
- 6) płyty g-k jako okładziny ścian i sufitów, materiały ceramiczne jako okładziny ścian i posadzek.
- 7) stosowanie innych materiałów i wyrobów podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

3.6 Okna, drzwi oraz przejścia instalacyjne w przegrodach

3.6.1 Parametry, właściwości i lokalizacje okien oraz drzwi balkonowych znajdujących się poza strefą oddziaływania fal należy projektować w oparciu o warunki techniczne dla okien w budynkach, przy czym sposób montażu ościeżnic okiennych dostosować do konstrukcji nadbudowy i rodzaju materiału jaki będzie zastosowany do jej budowy. Należy uwzględnić stosowne zabezpieczenie okien proporcjonalnie do skali zagrożenia możliwym uderzeniem elementami masztu jachtów żaglowych cumujących do SOP. Należy stosować wszelkie możliwe rozwiązania techniczne dopuszczone do stosowania w budownictwie, mające na celu zapobieganiu ewentualnemu wypadnięciu osób przez okna (parapety na wysokości min 85 cm od podłogi, szkło witrzyn wzmocnione, bariery, balustrady balkonowe, portfenetry, itd.). Dopuszcza się zastosowanie okien typu fix (nieotwieranych), uchylnych, rozwiernych lub uchylno-rozwiernych. Nie zaleca się stosowania okien o ramach przesuwnych lub obrotowych. Dopuszcza się stosowanie drzwi typu balkonowego jako rozwierane lub przesuwne.

3.6.2 Nie należy stosować drzwi zewnętrznych samoczynnie zamykających i otwierających się pod wpływem np. ruchu powietrza (przeciągi, wiatr), czy przechyłów obiektu. W ich skrajnych położeniach (zamknięte, w pełni otwarte) drzwi powinny być unieruchamiane odpowiednimi zamkami lub blokadami.

3.6.3 Drzwi zewnętrzne, prowadzące z otwartego pokładu do nadbudówek, pokładówek i zejściówek, mogące się znaleźć w strefie oddziaływania fal należy wykonać jako strugoszczelne.

3.6.4 Szerokość w świetle drzwi zewnętrznych prowadzących do pomieszczeń ogólnodostępnych powinna wynosić nie mniej niż 80 cm i zapewniać dostęp osobom o ograniczonej możliwości przemieszczania się, jeżeli przewiduje się, że takie osoby będą korzystać z takich pomieszczeń. Szerokość w świetle pozostałych drzwi zewnętrznych powinna wynosić nie mniej niż 70 cm. Dla obiektów o przeznaczeniu użytkowym PRYWATNY nie określa się wymiarów minimalnych.

3.6.5 Kierunek otwierania się drzwi powinien być zgodny z wymaganiami przepisów p. ppoż. dla budynków (wg Rozporządzenia WT) lub dla statków pasażerskich (wg Normy ES-TRIN).

3.6.6 Drzwi znajdujące się na drogach ewakuacji powinny również spełniać wymagania podane w rozdziale 1 Części 5 niniejszych Przepisów.

3.6.7 Przejścia instalacji przez burty, pokłady i inne przegrody konstrukcyjne powinny być tak zaprojektowane, aby w razie wymiany, naprawy czy konserwacji instalacji nie naruszać struktury przegród. Należy unikać wykonywania przejść instalacyjnych w poszyciu obiektu znajdującym się lub mogącym znaleźć się poniżej wodnicy.

3.6.8 Wszystkie przejścia przewodów (rur i kabli) przez przegrody wewnętrzne i zewnętrzne powinny być tak wykonane, aby nie naruszały wodoszczelności i ognioodporności przegrody przez którą przechodzą.

3.6.9 Przepusty instalacyjne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń, w których może dojść do gromadzenia się gazów (akumulatorownie, kotłownie, pomieszczenia ze zbiornikami gazu, etc.), powinny mieć zabezpieczenie przed możliwością przenikania gazu do sąsiednich pomieszczeń.

4 WZMOCNIENIA KONSTRUKCJI OBIEKTU W REJONACH INSTALOWANIA URZĄDZEŃ CUMOWNICZYCH, KOTWICZNYCH, HOLOWNICZYCH ORAZ URZĄDZEŃ DO WYCIĄGANIA SOP NA ŁĄD ORAZ DO TRANSPORTU I DOKOWANIA

4.1 Wyposażenie kotwiczne, cumownicze i holownicze oraz do podnoszenia żurawiem powinno być umieszczone na kadłubie/elemente nośnym lub powiązane wytrzymałościowo z kadłubem/elementem nośnym poprzez fundament, wzmocnienia, węzłówki, itp.

4.2 Wielkość sił występujących na w/w urządzeniach i dopuszczalny poziom naprężeń należy przyjmować wg *Części 4* niniejszych *Przepisów*. Dopuszczalny poziom naprężeń dotyczy zarówno fundamentów urządzeń, jak też naprężeń generowanych w elemencie nośnym i konstrukcji pośredniej pomiędzy urządzeniami a elementem nośnym. Projektant powinien wykonać stosowne obliczenia i przedłożyć je w PRS do rozpatrzenia.

W przypadku obciążeń podczas podnoszenia żurawiem należy uwzględnić współczynnik dynamiczny równy 1,15, a poziom naprężeń zredukowanych nie powinien być większy niż $0,5R_e$ materiału w elementach przenoszących siły pomiędzy zawiesiami a kadłubem/elementem nośnym. Poziom dopuszczalnych naprężeń zredukowanych może być podniesiony do $0,8R_e$ w przypadku stosowania zespołu trawers równomiernie rozdzielających obciążenia niezależnie od różnic w długościach zawiesi.

4.3 Fragmenty czy części konstrukcji obiektu przeznaczone do transportu lądowego powinny być wyposażone w odpowiednie elementy (np. ucha) przeznaczone do mocowania ich do środka transportu i sposobu za- i wyładunku. Elementy te powinny być umiejscowione w mocnych węzłach konstrukcji lub należy zastosować lokalne wzmocnienia przenoszące obciążenia na kadłub lub element nośny.

4.4 Należy przewidzieć odpowiednie wzmocnienia części najniższych (zwykle wypornościowych) obiektu z powodu lokalnych obciążeń występujących podczas dokowania, slipowania i postoju na lądzie. Podparcia obiektu podczas w/w sytuacji powinny być umieszczone pod sztywnymi i wytrzymałymi na siły pionowe elementami konstrukcji lub należy przewidzieć odpowiednie wzmocnienia.

W przypadku małej ilości podpór lub nierównomiernie rozłożonych wzdłuż elementu nośnego obiektu, PRS może wymagać przedłożenia obliczeń wytrzymałości ogólnej (wzdłużnej) elementu nośnego od obciążeń występujących podczas dokowania.

4.5 W przypadku, gdy przewidziano użycie żurawia do wodowania lub innych operacji transportu obiektu, należy obiekt wyposażyć w odpowiednie elementy (uchwyty) umożliwiające podczepienie go do zawiesi dźwigu lub opasanie kadłuba pasami, które przenoszą siły z lin zawiesi na element nośny obiektu. Nośność uchwytów, ich rozmieszczenie oraz połączenie konstrukcyjne z elementem nośnym obiektu powinny być takie, aby ich jednoczesne użycie w określonym celu umożliwiało bezpiecznie i skutecznie uniesienie obiektu i jego transport żurawiem. Należy przewidzieć także odpowiednie wzmocnienia konstrukcji w rejonach, w których obiekt będzie opierał się na pasach lub przy posadowieniu na lądzie lub na lądowym środku transportu.

5 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE KONSTRUKCJI OBIEKTU

5.1 Metoda ochrony antykorozyjnej obiektu powinna być dostosowana do czynników mających wpływ na korozję poszczególnych fragmentów konstrukcji, materiału, z którego wykonano konstrukcję, a także wielkości przyjętych naddatków korozyjnych.

5.2 Należy zastosować powłokową ochronę przed korozją części nadwodnej i podwodnej zaprojektowaną w oparciu o ogólnie przyjęte zasady dla tego rodzaju rozwiązań uwzględniające warunki eksploatacji i skuteczność ochrony przez założony okres eksploatacji. Plan malowania podlega uzgodnieniu z PRS.

5.3 W przypadku stosowania konstrukcji drewnianych należy rozpatrzyć zastosowanie ochrony poprzez impregnację, a w przypadku konstrukcji metalowych zastosowanie ochrony katodowej. Inne sposoby ochrony antykorozyjnej konstrukcji obiektu niż ochrona powłokowa będą odrębnie rozpatrywane przez PRS.

5.4 Zastosowanie właściwej ochrony antykorozyjnej leży po stronie projektanta. PRS dokona jedynie sprawdzenia zastosowania odpowiedniej i skutecznej ochrony na podstawie dokumentacji dostarczonej przez projektanta oraz przeglądu obiektu po wykonaniu robót antykorozyjnych.

CZĘŚĆ 3
STATECZNOŚĆ, NIEZATAPIALNOŚĆ, WYSOKOŚĆ ZALEWANIA

1 STATECZNOŚĆ	83
1.1 Obliczenia stateczności i niezatapialności	83
2 WYSOKOŚĆ ZALEWANIA	86
2.1 Otwory zalewające.....	86
2.2 Wymagane wysokości zalewania	86
3 KRYTERIUM PRZECHYŁU, PRZEGŁĘBIENIA I ZANURZENIA	87
3.1 Kryteria stateczności awaryjnej	87
3.2 Sposoby pomiaru i sygnalizacji.....	88

1 STATECZNOŚĆ

1.1 Obliczenia stateczności i niezatapialności

1.1.1 Stateczność w stanie nieuszkodzonym

1.1.1.1 Stateczność SOP w stanie nieuszkodzonym należy wykazać przy następujących standardowych warunkach obciążenia:

- maksymalne dopuszczalne obciążenie: 100% osób, 98% zapasów,
- częściowe obciążenie: 100% osób, 50% zapasów,
- minimalne obciążenie: 100% osób, 10% zapasów;
- pusty: bez osób, 10% zapasów.

Dla wszystkich standardowych warunków obciążenia należy przyjąć, że zbiorniki do wyrównywania przechyłów są puste lub pełne, stosownie do ich zwykłego przeznaczenia.

Dla SOP przeznaczonych do całorocznej eksploatacji lub pozostawianych na akwenu przez cały rok w obliczeniach stateczności należy również uwzględnić obciążenie od śniegu.

Stateczność SOP należy liczyć dla przechyłu względem osi, dla której główny moment bezwładności pola wodnicy pływania osiąga wartość minimalną.

W przypadku obiektów mocowanych do pali wymagane są jedynie obliczenia stateczności dla operacji ich przeholowania z niezbędną obsadą i wyposażeniem.

Stateczność obiektów zbudowanych z segmentów połączonych ze sobą w sposób elastyczny podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS.

1.1.1.2 Dowód rachunkowy wystarczającej stateczności SOP w stanie nieuszkodzonym przeprowadza się przy następujących założeniach dotyczących stateczności w stanie nieuszkodzonym i przy standardowych warunkach obciążeniowych wymienionych w punkcie 1.1.1 powyżej:

- a) maksymalne ramię prostujące h_{max} występuje przy kącie przechyłu $\phi_{max} \geq (\phi_{mom} + 3^\circ)$ i nie może być mniejsze niż 0,20 m. Jeżeli $\phi_f < \phi_{max}$, ramię prostujące przy kącie zalewania ϕ_f nie może być mniejsze niż 0,20 m;
- b) kąt zalewania ϕ_f nie może być mniejszy niż $(\phi_{mom} + 3^\circ)$;
- c) obszar A pod krzywą ramienia prostującego (por. rys. 3.1.2) musi osiągać, w zależności od ϕ_f i ϕ_{max} , następujące wartości:

Tabela 1.1.1.2
Określenie wartości obszaru A

Lp.	Jeśli	A [m·rad]
1	$\phi_{max} \leq 15^\circ$ lub $\phi_f \leq 15^\circ$	0,05 m·rad do mniejszego z kątów ϕ_{max} lub ϕ_f
2	$15^\circ < \phi_{max} < 30^\circ$ $\phi_{max} \leq \phi_f$	$0,035 + 0,001 \cdot (30 - \phi_{max})$ m·rad do kąta ϕ_{max}
3	$15^\circ < \phi_f < 30^\circ$ $\phi_{max} > \phi_f$	$0,035 + 0,001 \cdot (30 - \phi_f)$ m·rad do kąta ϕ_f
4	$\phi_{max} \geq 30^\circ$ i $\phi_f \geq 30^\circ$	0,035 m·rad do kąta $\phi = 30^\circ$

gdzie:

h_{max} – maksymalne ramię prostujące;

ϕ – kąt przechyłu;

ϕ_f – kąt zalewania, czyli kąt przechyłu, przy którym otwory w kadłubie, w nadbudówce lub pokładówce, które nie mogą być zamknięte w sposób zabezpieczający przed warunkami atmosferycznymi, są zanurzone;

ϕ_{mom} – maksymalny kąt przechyłu zgodnie z lit. e);

- ϕ_{max} – kąt przechyłu, przy którym występuje maksymalne ramię prostujące;
 A – obszar poniżej krzywej ramienia prostującego.
- d) początkowa wysokość metacentryczna, GM_0 , skorygowana o efekt powierzchni swobodnych w zbiornikach płynów, nie może być mniejsza niż 0,15 m;
- e) kąt przechyłu ϕ_{mom} nie może przekraczać 5° przy obciążeniu działaniem momentu przechylającego wywołanego przez osoby i wiatr zgodnie z pkt. 1.1.1.3 i 1.1.1.4;
- f) pod działaniem momentu przechylającego wywołanego przez osoby i wiatr pozostała wolna burta nie może być mniejsza niż 200 mm; w przypadku obiektu eksploatowanego w rejonie 4, wolna burta nie może być mniejsza niż 100 mm;
- g) w przypadku SOP z oknami lub innymi otworami w kadłubie, które nie są wodoszczelne, usytuowanymi poniżej pokładu wypornościowego, pod działaniem momentów przechylających, o których mowa w lit. f), pozostały prześwit bezpieczny musi wynosić co najmniej 100 mm.

1.1.1.3 Moment przechylający M_p wynikający z koncentracji osób przy jednej burcie oblicza się zgodnie z następującym wzorem:

$$M_p = g \cdot P \cdot y = g \cdot \sum P_i \cdot y_i \quad [\text{kNm}] \quad (1.1.1.3)$$

gdzie:

- P – całkowita masa osób przebywających na SOP, [t], obliczana przy założeniu średniej masy na osobę wynoszącej 0,075 t,
 y – poprzeczna odległość środka masy całkowitej osób P od linii środkowej [m],
 g – przyspieszenie ziemskie ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$),
 P_i – masa osób skoncentrowanych na obszarze A_i , [t]

$$P_i = n_i \cdot 0,075 \cdot A_i$$

gdzie:

- A_i – obszar zajęty przez osoby [m²],
 n_i – liczba osób na metr kwadratowy,
 n_i – 3,75 dla obszarów wolnego pokładu z ruchomym wyposażeniem; dla obszarów pokładu z mocowanym na stałe wyposażeniem, takim jak ławki, n_i oblicza się przy założeniu, że na osobę przypada 0,50 m szerokości i 0,75 m głębokości siedzenia,
 y_i – poprzeczna odległość geometrycznego środka obszaru A_i od linii środkowej [m].

Obliczenie przeprowadza się dla koncentracji osób zarówno po stronie prawej, jak i lewej burty. Do obliczeń przyjmuje się rozmieszczenie osób w najbardziej niekorzystnym przypadku z punktu widzenia stateczności. Przy obliczaniu momentu wynikającego z koncentracji osób kabiny uznaje się za puste. Do obliczeń w różnych warunkach obciążeniowych przyjmuje się, że środek ciężkości osoby jest położony 1 m powyżej najniższego punktu rozpatrywanego pokładu i zakładając masę ciała wynoszącą 0,075 t.

1.1.1.4 Moment wywołany obciążeniem wiatrem M_w oblicza się następująco:

$$M_w = p_w \cdot A_w \cdot (l_w + T/2) \quad [\text{kNm}] \quad (1.1.1.4)$$

gdzie:

- p_w – obciążenie wiatrem wynoszące 0,25 kN/m²,
 A_w – powierzchnia boczna kadłuba SOP powyżej poziomu zanurzenia w danych warunkach obciążeniowych w m²,
 l_w – odległość środka ciężkości powierzchni bocznej kadłuba A_w od poziomu zanurzenia w danych warunkach obciążeniowych w m,
 T – zanurzenie SOP w danym stanie załadowania w m.

1.1.2 Stateczność awaryjna

1.1.2.1 Pływalność SOP uszkodzonego, dla którego wymaga się spełnienia kryteriów stateczności awaryjnej, powinna być uzyskana poprzez podział przestrzeni wewnętrznej kadłuba grodziami wodoszczelnymi poprzecznymi i/lub wzdłużnymi. Dla obiektów o długości kadłuba $L_k < 15$ m i przyjmujących nie więcej niż 50 osób dopuszcza się także zapewnienie pływalności i stateczności awaryjnej obiektu poprzez zmianę stopnia zatapialności przedziału np. przez wypełnienie przedziału lub jego części nienasiąkliwym materiałem wypornościowym lub przez zastosowanie dodatkowych pływaków bocznych trwale połączonych z kadłubem. Zastosowany materiał wypornościowy powinien być materiałem uznanym przez PRS i powinien być trwale zamocowany do konstrukcji kadłuba.

Dla pozostałych SOP zastosowanie materiału wypornościowego powinno każdorazowo być uzgodnione z PRS.

1.1.2.2 Obliczenia stateczności awaryjnej należy wykonać dla wymaganych stanów załadowania z uwzględnieniem trzech pośrednich faz zatopienia (25%, 50% i 75% końcowego stanu zatopienia) oraz dla końcowego stanu zatopienia. Obliczenia stateczności awaryjnej dla końcowego stanu zatopienia powinny być oparte na metodzie stałej wyporności.

1.1.2.3 W uzasadnionych przypadkach (np. cumowanie obiektu na płytkim akwenu) PRS może, na wniosek projektanta, odstąpić od wymogu wykonania obliczeń stateczności awaryjnej.

1.1.2.4 Wymagania szczegółowe dla różnych wielkości SOP:

- obiekty o długości $L_k < 25$ m przyjmujące nie więcej niż 50 osób powinny spełniać wymagania dotyczące stateczności awaryjnej podane w podrozdziale 3.1 dla uszkodzeń określonych w tabeli 1.1.2.3 albo powinny posiadać taki przedział grodziowy, aby po zatopieniu symetrycznym przedziału spełnione były następujące wymagania:
 - zanurzenie obiektu nie powinno przekraczać linii granicznej,
 - wysokość metacentryczna GM nie powinna być mniejsza niż 0,10 m,
 - w stanie pośrednim wysokość metacentryczna GM powinna być dodatnia.
- obiekty o długości $L_k < 45$ m przyjmujące nie więcej niż 250 osób powinny posiadać taki podział grodziowy, aby po zatopieniu jednego przedziału spełnione były wymagania dotyczące stateczności awaryjnej podane w podrozdziale 3.1 dla następujących rozmiarów uszkodzeń:

Tabela 1.1.2.4
Określenie uszkodzeń

Uszkodzenia	Rozmiar uszkodzenia dla jednego przedziału, [m]
Wzdłużne burt	0,10 L_W , lecz nie mniej niż 4,0 m
Poprzeczne burt	$B/5$
Pionowe burt	od dna SOP w górę bez ograniczeń
Wzdłużne dna	0,10 L_W , lecz nie mniej niż 4,0 m
Poprzeczne dna	$B/5$

W przypadku gdy uszkodzenie o mniejszych rozmiarach niż określone wyżej powoduje bardziej dotkliwe skutki związane z przechyłami lub utratą wysokości metacentrycznej, należy je również uwzględnić w obliczeniach.

2 WYSOKOŚĆ ZALEWANIA

2.1 Otwory zalewające

2.1.1 Każdy otwór w kadłubie lub pokładzie SOP (włącznie z krawędzią wnęki), przez który woda może się dostać do wnętrza lub zęz SOP, lub do wnęki jest otworem zalewającym.

2.1.2 Kąt przechyłu, przy którym otwory zalewające (oprócz wyłączonych w 2.1.4) zanurzają się, gdy SOP jest na wodzie spokojnej w odpowiednim stanie załadowania i przy projektowym przegłębieniu jest kątem zalewania. Jeżeli otwory nie są symetryczne względem osi symetrii SOP, należy przyjąć przypadek wynikający z najmniejszego kąta przechyłu.

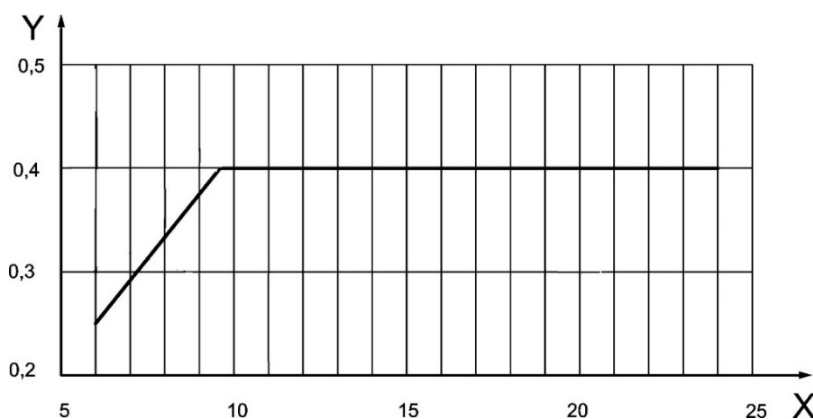
2.1.3 Wysokością zalewania określa się najmniejszą wysokość powyżej wodnicy do jakiegokolwiek otworu zalewającego, z wyjątkiem tych wyłączonych w 2.1.4, gdy SOP w pozycji wyprostowanej znajduje się na spokojnej wodzie w stanie maksymalnego załadowania, mierzona do krytycznego punktu zalewania, który może się znajdować w obrębie rur lub kanałów wewnątrz kadłuba.

2.1.4 Wymaganie podane w 2.2.1 ma zastosowanie do wszystkich otworów zalewających z wyjątkiem:

- wnęk wodoszczelnych o łącznej objętości mniejszej niż $(L_kBF)/40$ lub wnęk szybkoodpływowych,
- odpływów z:
 - wnęk szybkoodpływowych, lub
 - wodoszczelnych wnęk, które gdy są wypełnione, nie doprowadzą do zalewania lub przewrócenia SOP będącego w pozycji wyprostowanej
- nieotwieralnych urządzeń, które są zgodne z normą PN-EN ISO 12216;
- otwieralnych urządzeń, które zamontowane są w przedziale o ograniczonej objętości takiej, że nawet gdy zostanie on zalany, SOP spełnia wszystkie wymagania;
- wydechów silnika agregatu lub innych otworów, które są połączone tylko z instalacjami wodoszczelnymi;
- rur wylotowych za burtę wyposażonych w zawory zwrotne.

2.2 Wymagane wysokości zalewania

2.2.1 Wymagane wysokości zalewania Y dla SOP w zależności od długości obiektu podano na rys. 2.2.1.



Rys. 2.2.1 Wymagana wysokość zalewania Y

Objaśnienia:

X - długość kadłuba, [m];

Y - wymagana wysokość zalewania, [m].

3 KRYTERIUM PRZECHYŁU, PRZEGŁĘBIENIA I ZANURZENIA

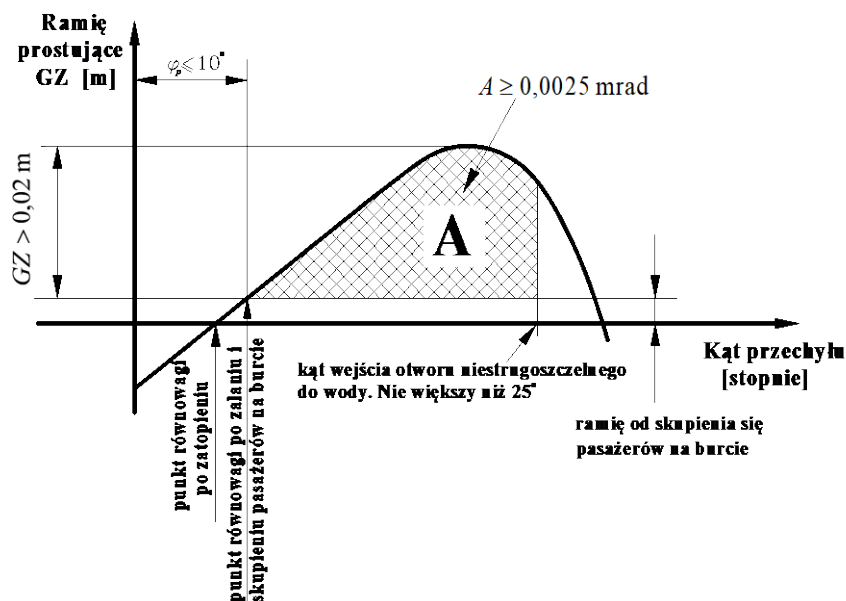
3.1 Kryteria stateczności awaryjnej

3.1.1 We wszystkich pośrednich fazach zatopienia określonych w 1.1.2.2 powinny zostać spełnione następujące kryteria:

- dla żadnego stanu pośredniego kąt przechyłu w położeniu równowagi nie powinien przekraczać 15° ;
- zakres stateczności dodatniej poza granicą stanu równowagi dla każdego pośredniego stanu zatopienia powinien posiadać ramię prostujące $GZ \geq 0,02$ m, osiągnięte przed zanurzeniem pierwszego otworu z zamknięciem niestrugoszczelnym lub osiągnięciem kąta przechyłu 25° (w zależności od tego, który z kątów jest mniejszy);
- w żadnym ze stanów pośrednich otwory nieposiadające zamknięć wodoszczelnych nie powinny zostać zalane przed osiągnięciem położenia równowagi.

3.1.2 W końcowym stanie zatopienia, na skutek działania momentu przechylającego wywołanego przez skupienie się osób na jednej burcie, powinny zostać spełnione następujące wymagania:

- kąt przechyłu, φ_p , nie powinien przekroczyć 10° ;
- zakres stateczności dodatniej poza granicą stanu równowagi powinien posiadać ramię prostujące $GZ \geq 0,02$ m oraz posiadać wartość pola $A \geq 0,0025$ m·rad. Wartości te powinny zostać osiągnięte przed zanurzeniem pierwszego otworu z zamknięciem niestrugoszczelnym lub osiągnięciem kąta przechyłu 25° (w zależności od tego, który z kątów jest mniejszy);



Rys. 3.1.2 Wykres krzywej ramion prostujących

- otwory nieposiadające zamknięć wodoszczelnych nie powinny zostać zalane przed osiągnięciem położenia równowagi. W przypadku, gdy otwory takie zostają zalane przed osiągnięciem stanu równowagi, pomieszczenia, z którymi te otwory są połączone należy w obliczeniach traktować jako zalane;
- jeżeli zastosowano urządzenia zamykające, umożliwiające wodoszczelne zamknięcie, to należy je odpowiednio oznakować;
- jeżeli zastosowano otwory przelewowe, dla ograniczenia skutków zalania asymetrycznego, to powinny zostać spełnione następujące warunki:

- otwory przelewowe nie powinny posiadać urządzeń zamykających i powinny umożliwiać samoczynny przepływ wody;
- całkowity czas na wyrównanie nie może przekraczać 15 minut.

3.1.3 W końcowym stanie zatopienia najniższy punkt otworu niezapewniającego wodoszczelności (np. drzwi, okien, luków) powinien znajdować się co najmniej 0,1 m powyżej wodnicy awaryjnej, a pokład wypornościowy nie powinien zanurzać się w wodzie.

3.2 Sposoby pomiaru i sygnalizacji

3.2.1 Należy przewidzieć środki informujące o nadmiernym przechyle i zanurzeniu obiektu.

3.2.2 Do wskazywania przechyłów mogą być użyte:

- inklinometry,
- klinometry,
- czujniki poziomu sprzężone z systemem alarmowym.

3.2.3 Do wskazywania zanurzenia mogą być użyte:

- czujniki zanurzenia oparte na zasadzie pomiaru ciśnienia,
- podziałki zanurzenia na kadłubie obiektu.

3.2.4 Każdy SOP, na którym może przebywać ponad 12 osób, należy wyposażyć w system sygnalizacji nadmiernego przechyłu lub zanurzenia obiektu spowodowanych jego przeciążeniem, nierównomiernym obciążeniem, działaniem czynników zewnętrznych czy uszkodzeniem. Na pozostałych SOP stosowanie takiego systemu jest zalecane.

CZĘŚĆ 4
MOCOWANIE, HOLOWANIE, SLIPOWANIE I TRANSPORT

1 MOCOWANIE SOP	93
1.1 Zasady ogólne mocowania SOP	93
1.2 Mocowanie za pomocą cum	93
1.3 Inne systemy mocowania	96
1.4 Doraźne, awaryjne mocowanie SOP	96
2 PRZEHOLOWYWANIE I WYCIĄGANIE SOP NA LĄD	96
2.1 Wyposażenie do holowania obiektu	96
2.2 Wyposażenie oraz rozwiązania techniczne umożliwiające wyciąganie SOP na ląd i transport lądowy	98

1 MOCOWANIE SOP

1.1 Zasady ogólne mocowania SOP

1.1.1 Każdy SOP musi być wyposażony w urządzenie umożliwiające jego unieruchomienie względem nabrzeża, pomostu lub innego miejsca jego stacjonowania.

1.1.2 SOP może być mocowany przy pomocy cum do pachołów, dalb, kotwic, innych jednostek/obiektów itp. lub przy pomocy innych systemów mocowania. Sposób mocowania powinien umożliwiać pionowe przemieszczanie się obiektu wynikające ze zmian poziomu wody w akwenie.

1.2 Mocowanie za pomocą cum

1.2.1 Każdy SOP umocowany na stałe przy pomocy lin cumowniczych powinien być wyposażony w urządzenia cumownicze o wystarczającym dopuszczalnym obciążeniu roboczym, umożliwiające stabilne utrzymanie pozycji obiektu oraz bezpieczne przeprowadzanie wszelkich operacji cumowniczych związanych z normalną eksploatacją obiektu.

Do takich operacji zaliczamy dociąganie SOP do nabrzeża lub przystani pływającej burta lub rufą, cumowanie do innej jednostki w systemie burta - burta (z ewentualnym przeciąganiem jednostek względem siebie), niewielkie przemieszczenia obiektu po akwenie.

1.2.2 Plan rozmieszczenia wyposażenia cumowniczego powinien określać: przeznaczenie i typ każdego elementu wyposażenia oraz ich dopuszczalne obciążenie robocze. Plan powinien również pokazywać sposób przekazywania obciążeń od lin cumowniczych i kąty graniczne odchylenia liny cumowniczej od płaszczyzny prostopadłej do osi bębna cumowniczego. Na planie należy również pokazać układ lin cumowniczych z podaniem liczby lin (n) i siły zrywającej dla każdej liny.

Dobór wyposażenia powinien być przeprowadzany zgodnie z uznanymi normami np. ISO 13795 akceptowanymi przez PRS.

1.2.3 Liny cumownicze należy dobierać według tabeli 1.2.3 w zależności od wskaźnika wyposażenia W , obliczonego zgodnie ze wzorem

$$W = L_k(0,3B + 0,6H) + 0,3N + 5,5D_p^{2/3} \quad (1.2.3-1)$$

gdzie:

L_k – długość kadłuba SOP, [m];

B – szerokość kadłuba SOP, [m];

H – wysokość boczna kadłuba SOP, [m];

D_p – masa obiektu pustego całkowicie wyposażonego, [t];

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

Tabela 1.2.3
Dobór średnic syntetycznych lin cumowniczych

W [m ²]	Średnica liny	
	poliamid	polipropylen
	mm	mm
do 6	10	12
8	10	12
10	12	14
15	12	12
20	12	14
25	14	16
30	14	16
40	14	16
50	14	16
60	16	20
70	16	20
80	16	20
90	16	20
100	18	24
110	18	24
120	18	24
130	18	24
140	20	24
150	20	26

Przy zastosowaniu lin z włókien syntetycznych całkowita siła zrywająca linę, F_s , powinna być nie mniejsza od określonej według wzoru:

$$F_s = c_s F \quad (1.2.3-2)$$

gdzie:

- F_s – całkowita siła zrywająca linę
- c_s – współczynnik wynoszący:
 - 1,3 dla lin propylenowych,
 - 1,2 dla lin z pozostałych włókien sztucznych
- F – minimalna siła zrywająca linę wg Tabeli 1.2.5.

1.2.4 Każdy SOP powinien być wyposażony w cumy o odpowiedniej długości i o średnicy wynikającej z tabeli 1.2.3. Liczba i długość cum powinny umożliwiać bezpieczne umocowanie SOP.

1.2.5 Obciążenie projektowe liny cumowniczej przyjęte do obliczeń wyposażenia i wzmocnień w kadłubie powinno wynosić 1,25 wielkości siły zrywającej linę cumowniczą, dobranej zgodnie z tabelą 1.2.5. Obciążenia projektowe lin cumowniczych powinny być przyłożone zgodnie z kierunkami pokazanymi na planie urządzeń holowniczo-cumowniczych. Należy jednak uwzględnić możliwe zmiany kierunku (poprzeczne i pionowe) siły od cumowania.

W tabeli 1.2.5 podano siły zrywające poliamidowych i polipropylenowych lin kręconych trójkątnych.

Tabela 1.2.5
Minimalne siły zrywające w linach syntetycznych

Średnica liny [mm]	Minimalna siła zrywająca liny [kN]	
	Poliamid PN-EN ISO 1140	Polipropylen PN-EN ISO 1346
6	8	6
8	14	11
10	21	16
12	30	23
14	40	31
16	52	40
18	64	49
20	79	61
22	94	73
24	112	86
26	129	101
28	149	116

1.2.6 Liny cumownicze mogą być stalowe albo z włókien roślinnych lub syntetycznych. Niezależnie od wielkości siły zrywającej wynikającej z tabeli 1.2.3, liny cumownicze z włókien roślinnych powinny mieć średnicę co najmniej 20 mm.

1.2.7 Liny z włókna roślinnego powinny być wykonane z manili lub sizalu. Na jednostkach o wskaźniku wyposażenia nieprzekraczającym 90 można stosować liny konopne.

Liny z włókna syntetycznego powinny być wykonane z jednorodnych uznanych materiałów syntetycznych (nylon, polipropylen, kapron i inne).

1.2.8 Liny cumownicze stalowe powinny być konstrukcji elastycznej, przy czym lina stalowa powinna zawierać nie mniej niż:

- 72 druty stalowe w sześciu splotach z siedmioma rdzeniami wykonanymi z włókna – gdy rzeczywista siła zrywająca nie przekracza 216 kN;
- 144 druty stalowe w sześciu splotach z siedmioma rdzeniami wykonanymi z włókna – gdy rzeczywista siła zrywająca jest większa niż 216 kN, lecz nie przekracza 490 kN;
- 222 druty stalowe w sześciu splotach z jednym rdzeniem z włókna – gdy rzeczywista siła zrywająca jest większa niż 490 kN. Liny stalowe zawierające 222 druty stalowe w sześciu splotach z jednym rdzeniem z włókna mogą być zastąpione przez liny tej samej konstrukcji z 216 drutami stalowymi.

1.2.9 Liczbę i rozmieszczenie pachołów cumowniczych, przewłok zamkniętych, przewłok otwartych, rolek kierujących i innego wyposażenia cumowniczego należy ustalać w oparciu o właściwości konstrukcyjne, przeznaczenie i ogólne rozplanowanie obiektu.

1.2.10 Pachoły na SOP powinny być stalowe lub żeliwne, spawane lub odlewane. Zewnętrzna średnica pionowych części cylindrycznych pachoła powinna wynosić nie mniej niż 10 średnic liny stalowej, nie mniej niż 5,5 średnicy liny z włókna syntetycznego i nie mniej niż 1 obwód liny z włókna roślinnego – odpowiednio do przeznaczenia pachoła. Odstęp pomiędzy osiami tych części pachoła powinien wynosić co najmniej 2,5 średnicy liny stalowej lub 3 obwody liny z włókna roślinnego.

1.2.11 Do wybierania lin cumowniczych można stosować zarówno specjalnie do tego celu przeznaczone mechanizmy cumownicze (kabestany, wciągarki), jak i inne mechanizmy pokładowe mające bębny cumownicze. Uciąg znamionowy powinien być nie mniejszy niż 0,22 i nie większy niż 0,33 siły zrywającej linę cumowniczą.

1.2.12 Jeżeli SOP jest mocowany do kotwic, to ich liczba, masa i rozmieszczenie na akwenu powinna uwzględniać liczbę, rodzaj i rozmieszczenie wyposażenia cumowniczego na SOP. Niniejsze *Przepisy* nie obejmują zagadnień związanych z doбором kotwic.

1.3 Inne systemy mocowania

1.3.1 Inne sposoby mocowania SOP podlegają indywidualnemu rozpatrzeniu, ponieważ uzależnione są od infrastruktury nabrzeża.

1.3.2 PRS będzie rozpatrywał elementy łączące, w tym: połączenia spawane, śrubowe lub inne równoważne, łączące wyposażenie pokładowe z konstrukcją podpierającą, stanowiące części tego wyposażenia, jak również mające do nich zastosowanie uznane normy przemysłowe stosowane do tego wyposażenia pokładowego.

1.3.3 Wyposażenie mocujące powinno być usytuowane na wzdłużnikach, pokładnikach i/lub wiązarach, które są częścią konstrukcji pokładu i/lub kadłuba, tak by umożliwić efektywny rozkład obciążeń na konstrukcję kadłuba.

1.4 Doraźne, awaryjne mocowanie SOP

1.4.1 Zarządca akwenu, na którym lokowany jest SOP, może wymagać wyposażenia go w system awaryjnego, doraźnego mocowania/unieruchomienia przy pomocy rzucanych kotwic mając na uwadze warunki hydrometeorologiczne panujące na danym akwenu, pewność mocowania SOP (możliwość zerwania się SOP z uwięzi) oraz zagrożenie jakie mógłby on stworzyć dla znajdujących się w okolicy obiektów takich jak mosty, linie energetyczne, śluzy itp. Dobór takich kotwic, związanych z nimi lin/łańcuchów i urządzeń podlega indywidualnemu rozpatrzeniu przez PRS

2 PRZEHOŁOWYWANIE I WYCIĄGANIE SOP NA LĄD

2.1 Wyposażenie do holowania obiektu

2.1.1 Każdy SOP należy wyposażyć w urządzenia niezbędne do jego holowania, składające się z lin, pachołów i przewłok holowniczych (o ile mają zastosowanie), w zakresie zależnym od typu SOP. Liny holownicze mogą być przechowywana poza SOP w miejscu będącym w dyspozycji *Operatora SOP* lub kapitana holownika.

2.1.2 W skład wymaganego wyposażenia holowniczego wchodzi:

- liny holownicze, w liczbie odpowiedniej do wielkości SOP oraz wykonywanych operacji,
- pachoły holownicze, knagi,
- pałaki holownicze i inne urządzenia do prowadzenia liny holowniczej (rolki, krawki kierujące itp.) oraz pachoły lub inne elementy ograniczające wychylenie liny za burtę.

Elementy wyposażenia i jego mocowania powinny być tak dobrane, aby przy obciążeniu równym sile zrywającej linę holowniczą naprężenia w częściach składowych nie przekroczyły 0,95 granicy plastyczności materiału, z którego są wykonane.

2.1.3 Wyposażenie holownicze powinno być tak rozmieszczone, aby jego użytkowanie nie zagrażało bezpieczeństwu SOP, załogi lub ładunku. Wyposażenie holownicze powinno być umieszczone na wzmocnieniach konstrukcji pokładu lub na dodatkowych wzmocnieniach zapewniających efektywne rozłożenie obciążeń na konstrukcję SOP. Jeżeli to konieczne, należy wprowadzić dodatkowe usztywnienia i/lub węzłówki, aby możliwe było bezpośrednie przeniesienie obciążeń z pachoła lub fundamentów innych urządzeń holowniczych na system usztywnień pod poszyciem pokładu. Wielkość usztywnień i węzłówek należy dostosować do wielkości siły zrywającej linę holowniczą, tak aby naprężenia w konstrukcji nie przekraczały naprężeń dopuszczalnych.

2.1.4 Części urządzenia holowniczego przenoszące siły oraz ich zamocowanie do konstrukcji nośnej SOP, z wyjątkiem lin, należy sprawdzić obliczeniowo na przenoszenie całkowitego obciążenia zrywającego liny holowniczej. Naprężenia zredukowane występujące w tych częściach nie powinny przekraczać 0,95 granicy plastyczności materiału, z którego są wykonane.

2.1.5 Liny holownicze mogą być stalowe, z włókien roślinnych lub syntetycznych. Dobór lin holowniczych odbywa się na podstawie Tabeli 2.1.5 po obliczeniu wskaźnika wyposażenia W wg wzoru 1.2.3-1.

2.1.6 Wymagania określone w 1.2.9 do 1.2.10 dla pachołów cumowniczych mają również zastosowanie dla pachołów holowniczych.

Tabela 2.1.5
Dobór średnic i długości syntetycznych lin holowniczych

W [m ²]	Średnica liny		
	Długość liny	poliamid	polipropylen
		m	mm
do 6	30	10	12
8	35	10	12
10	35	12	14
15	40	12	14
20	40	14	16
25	40	14	18
30	40	16	18
40	45	16	18
50	45	16	18
60	50	16	20
70	55	16	20
80	60	18	20
90	65	18	22
100	65	18	22
110	70	20	24
120	70	20	24
130	75	22	26
140	75	22	26
150	80	22	28

2.2 Wyposażenie oraz rozwiązania techniczne umożliwiające wyciągnięcie SOP na ląd i transport lądowy

2.2.1 Niektóre SOP ze względu na ich gabaryty mogą wymagać dokowania w celu przeprowadzenia okresowych przeglądów, konserwacji, doraźnych napraw i remontów. *Instrukcja obsługi, eksploatacji i konserwacji SOP* powinna zawierać opisy zastosowanych wzmocnień konstrukcji obiektu i znajdujących się na nim urządzeń i osprzętu służących do dokowania, opis czynności zabezpieczających obiekt na okres jego dokowania oraz wskazanie sposobów mocowania obiektu w doku. Jeżeli nie przewiduje się konieczności dokowania obiektu lub nie przewidziano rozwiązań technicznych umożliwiających lub wspomagających dokowanie, to stosowną informację należy zamieścić w w/w *Instrukcji*.

2.2.2 SOP wymagające okresowego lub doraźnego przemieszczenia na obszar lądowy, w celu ich właściwego zabezpieczenia i przechowania przez okres zimowy, przeprowadzenia przeglądów, konserwacji, napraw lub remontów powinny być odpowiednio przystosowane do tego celu. *Instrukcja obsługi, eksploatacji i konserwacji SOP* powinna określać sposoby (technologie) usuwania tych obiektów z akwenu, ich załadunku, przewozu środkami transportu kołowego i wyładunku oraz rozwiązania techniczne (wzmocnienia, uchwyty itp.) umożliwiające przeprowadzenie tych operacji.

2.2.3 Rozwiązania techniczne służące celom opisanym w 2.2.2 powinny jednocześnie mieć zastosowanie do bezpiecznego i właściwego transportowania obiektu na lądzie (wózki, lawety, przyczepy i platformy samochodowe, etc.), jak i też stabilnego umocowania obiektu na lądzie na czas jego zimowego przechowania lub remontów. *Instrukcja obsługi, eksploatacji i konserwacji SOP* powinna określać jakie elementy zewnętrzne SOP należy zdemontować na czas transportu lądowego.

CZĘŚĆ 5
BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE I ŚRODKI RATUNKOWE

1 KONSTRUKCYJNA OCHRONA PRZECIWOŻAROWA, WYKRYWANIE I GASZENIE POŻARÓW	103
1.1 Konstrukcja i wyposażenie pomieszczeń	103
1.2 Drogi ewakuacji.....	103
1.3 Wentylacja pomieszczeń mieszkalnych	104
1.4 Instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru.....	104
1.5 Instalacja wodnohydrantowa	105
1.6 Wymagania indywidualne.....	106
1.7 Gaśnice przenośne	106
1.8 Dodatkowe wymagania dla obiektów nietypowych.....	106
1.9 Złagodzenie wymagań.....	106
2 ŚRODKI RATUNKOWE	106
2.1 Przenośne środki ratunkowe.....	106
2.2 Środki umożliwiające powrót z wody na SOP	108
2.3 Zestawy pierwszej pomocy	108

1 KONSTRUKCYJNA OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA, WYKRYWANIE I GASZENIE POŻARÓW

Uwaga: O ile wyraźnie nie postanowiono inaczej, wymagania podrozdziałów 1.1 do 1.5 mają zastosowanie do obiektów o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY i GASTRONOMICZNY, wymagania podrozdziału 1.6 mają zastosowanie do obiektów o przeznaczeniu użytkowym KOMERCYJNY, ROBOCZY, PRYWATNY lub INNY, wymagania podrozdziału 1.7 i 1.9 mają zastosowanie do wszystkich obiektów, a podrozdziału 1.8 do obiektów nietypowych.

1.1 Konstrukcja i wyposażenie pomieszczeń

1.1.1 Konstrukcje ścian zewnętrznych nadbudowy, klatek schodowych oraz korytarzy w rejonie pomieszczeń mieszkalnych powinny być stalowe lub wykonane z materiałów niepalnych (klasy A1 lub A2). Ściany wewnętrzne i sufity pomieszczeń mieszkalnych powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych (klasy B, C lub D).

1.1.2 Schody w rejonie pomieszczeń mieszkalnych i trapy/kładki łączące obiekt z nabrzeżem powinny mieć konstrukcję stalową lub być wykonane z materiału równoważnego stali.

1.1.3 Wewnętrzne schody na wszystkich poziomach pomieszczeń mieszkalnych powinny być obudowane ścianami tworzącymi klatkę schodową, z samozamykającymi się drzwiami.

1.1.4 Ściany pomieszczeń maszynowych, kuchni i magazynów materiałów łatwopalnych sąsiadujących z pomieszczeniami mieszkalnymi powinny być stalowe lub wykonane z materiałów niepalnych.

1.1.5 Materiały izolacyjne stosowane w pomieszczeniach powinny być trudnopalne.

1.1.6 Odkryte powierzchnie zewnętrzne ścian, podłóg i sufitów korytarzy oraz klatek schodowych w obrębie pomieszczeń mieszkalnych powinny być wykonane z materiałów mających własności wolno rozprzestrzeniające płomień. Materiały te, w przypadku pożaru, nie powinny wydzielać nadmiernych ilości gazów toksycznych lub dymu.

1.1.7 Wyposażenie pomieszczeń (meble, wykładziny podłogowe, tekstylia, elementy dekoracyjne itp.) powinny być, na ile to możliwe, wykonane z materiałów trudnopalnych lub ich powierzchnie powinny mieć własności wolno rozprzestrzeniające płomień.

1.1.8 Farby, lakiery i inne materiały wykończeniowe użyte na powierzchniach wewnątrz pomieszczeń mieszkalnych nie mogą wydzielać nadmiernych ilości dymu i substancji toksycznych.

1.2 Drogi ewakuacji

1.2.1 W rejonie pomieszczeń mieszkalnych powinny być wyznaczone dwie drogi ewakuacji możliwie oddalone od siebie, prowadzące do trapy/kładki łączącego obiekt z nabrzeżem.

1.2.2 Na każdym obiekcie, na którym może przebywać więcej niż 50 osób, powinny znajdować się co najmniej dwa trapy/kładki umożliwiające ewakuację osób na nabrzeże.

1.2.3 Trap/kładka łączący obiekt z nabrzeżem powinien mieć szerokość w świetle co najmniej 1,2 m, a trap/kładka umożliwiająca używanie przez osoby niepełnosprawne z ograniczoną możliwością przemieszczania się (na wózkach inwalidzkich) powinien mieć szerokość w świetle co najmniej 1,5 m.

1.2.4 Pomieszczenia lub grupy pomieszczeń przeznaczone dla więcej niż 50 osób, albo mające więcej niż 12 miejsc sypialnych, powinny mieć co najmniej dwa wyjścia prowadzące na pokład otwarty. Jedno z nich może być wyjściem awaryjnym.

1.2.5 Wyjścia awaryjne mogą stanowić okna umożliwiające ewakuację w sytuacji zagrożenia, z otworem o powierzchni co najmniej 0,36 m², przy czym mniejszy wymiar powinien wynosić co najmniej 0,5 m.

1.2.6 Korytarze i schody stanowiące drogi ewakuacji powinny być odpowiednio rozmieszczone i mieć szerokość w świetle co najmniej 0,8 m oraz wysokość w świetle co najmniej 2 m.

1.2.7 Drzwi z pomieszczeń ogólnego użytku powinny otwierać się na zewnątrz lub mogą być drzwiami przesuwными. Drzwi z kabin mieszkalnych, prowadzące na korytarz, mogą otwierać się do wewnątrz pomieszczenia.

1.2.8 Drogi ewakuacji we wszystkich pomieszczeniach, w których normalnie przebywają osoby lub do których osoby mają dostęp, a także wyjścia i wyjścia awaryjne z pomieszczeń powinny być oznaczone znakami stosowanymi do celów ewakuacji.

1.2.9 Drogi ewakuacji powinny być odpowiednio oświetlone, tak aby zapewniały bezpieczną ewakuację w porze nocnej.

1.2.10 Na obiekcie, w miejscach ogólnodostępnych, powinien być wywieszony plan ewakuacji, z oznaczonymi kierunkami ewakuacji prowadzącymi do wyjść z pomieszczeń i trapów/kładek łączących obiekt z nabrzeżem.

1.3 Wentylacja pomieszczeń mieszkalnych

1.3.1 Instalacja wentylacyjna w pomieszczeniach mieszkalnych powinna być wykonana w taki sposób, aby w przypadku powstania pożaru nie powodowała rozprzestrzeniania się ognia i dymu do innych pomieszczeń.

1.3.2 W przypadku obiektów o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, w których może przebywać więcej niż 50 osób, znajdujące się na pokładach otwarte otwory poboru powietrza i wyloty wentylacji wyciągowej obsługującej pomieszczenia mieszkalne, powinny być wyposażone w zamknięcia obsługiwane z zewnątrz pomieszczeń.

1.3.3 Przyciski do wyłączania wentylatorów powinny znajdować się w miejscu bezpiecznym, znajdującym się poza rejonem pomieszczeń mieszkalnych.

1.4 Instalacja wykrywania i sygnalizacji pożaru

1.4.1 SOP o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, w którym może przebywać więcej niż 50 osób, powinny być wyposażone w instalację wykrywania i sygnalizacji pożaru.

1.4.2 SOP o przeznaczeniu użytkowym GASTRONOMICZNY, o liczbie miejsc służących celom gastronomicznym większej niż 300 osób, z zamkniętymi pomieszczeniami dla klientów, powinny być wyposażone w instalację wykrywania i sygnalizacji pożaru.

1.4.3 Czujki pożarowe powinny być rozmieszczone w pomieszczeniach mieszkalnych, korytarzach i holach oraz w kuchni, magazynach i w innych podobnych pomieszczeniach stwarzających zagrożenie pożarowe.

1.4.4 Powstanie pożaru powinno być automatycznie sygnalizowane przez urządzenie odbiorcze umieszczone w pomieszczeniu ze stałą obsługą, np. w recepcji lub portierni. Urządzenie odbiorcze powinno sygnalizować uszkodzenia w instalacji.

1.4.5 W korytarzach i holach powinny być rozmieszczone ręczne przyciski pożarowe.

1.5 Instalacja wodnohydrantowa

1.5.1 SOP o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, w którym może przebywać więcej niż 50 osób, powinien być wyposażony w instalację rurociągów z hydrantami wewnętrznymi, spełniającymi wymagania Polskich Norm, które składają się z zaworu odcinającego i półsztywnego węża pożarniczego z prądownicą wodną.

1.5.2 Typowe hydranty do stosowania na obiektach powinny mieć średnicę nominalną wynoszącą 25 mm. Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy powinna wynosić co najmniej 1,0 dm³/s, a ciśnienie powinno być nie niższe niż 0,2 MPa.

1.5.3 Hydranty powinny znajdować się na każdej kondygnacji obiektu, w korytarzach i holach, w miejscach łatwo dostępnych, umożliwiającym rozwinięcie węża. Rozmieszczenie hydrantów powinno być takie, żeby zasięg hydrantów obejmował całą powierzchnię chronionego obiektu, z uwzględnieniem długości odcinków węży pożarniczych i efektywnego zasięgu rzutu prądu gaśniczego, który powinien wynosić co najmniej 10 m.

1.5.4 Węży pożarnicze z prądownicą powinny być podłączone na stałe do zaworu hydrantowego i powinny być umieszczone w szafce hydrantowej, umożliwiającą łatwe ich rozwinięcie i natychmiastowe użycie.

1.5.5 Instalacja wodnohydrantowa powinna być zasilana wodą z wystarczającą wydajnością z rurociągu wodnego znajdującego się na nabrzeżu, za pomocą elastycznego przyłącza podłączonego na stałe do rurociągów instalacji.

1.5.6 Wydajność instalacji powinna zapewniać możliwość jednoczesnego podawania wody z dwóch sąsiednich hydrantów.

1.5.7 W przypadku braku dostępu do rurociągu z wodą na nabrzeżu, instalacja wodnohydrantowa powinna być zasilana pompą pożarową zamontowaną na obiekcie, zapewniającą odpowiednią wydajność i ciśnienie w instalacji.

1.5.8 Pompa pożarowa powinna być podłączona na stałe do rurociągów instalacji i powinna mieć niezależny napęd (spalinowy lub elektryczny), zapewniający działanie pompy w przypadku pożaru na obiekcie, umożliwiając pobór wody zaburtowej. Pompa powinna być uruchamiana ręcznie z miejsca, które nie zostanie odcięte przez pożar powstały na obiekcie.

1.5.9 Zasilanie hydrantów wewnętrznych wodą powinno być zapewnione przez co najmniej 1 godzinę.

1.5.10 Hydranty powinny być pomalowane na kolor czerwony i powinny być oznaczone odpowiednim symbolem stosowanym w ochronie przeciwpożarowej na lądzie.

1.5.11 SOP o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, w którym może przebywać do 50 osób oraz o przeznaczeniu GASTRONOMICZNY, o liczbie miejsc służących celom gastronomicznym większej niż 50 osób, powinny mieć możliwość podawania wody do gaszenia pożaru z rozwiniętej linii węży pożarniczych z hydrantu znajdującego się na nabrzeżu lub z węża pożarniczego podłączonego do przenośnej pompy pożarowej, umieszczonej na obiekcie (motopompy).

1.5.12 Taka przenośna pompa powinna być samozasysająca, wyposażona w sztywny wąż ssący o odpowiedniej długości do poboru wody zaburtowej, zakończony filtrem i pożarniczy wąż tłoczny, z prądownicą wodną. Pompa powinna być umieszczona na obiekcie w schowku łatwo dostępnym z pokładu otwartego.

1.5.13 Jeśli pompa napędzana jest silnikiem spalinowym, to powinien to być silnik diesla, zasilany olejem napędowym o temperaturze zapłonu powyżej 60°C.

1.6 Wymagania indywidualne

Obiekty o przeznaczeniu użytkowym KOMERCYJNY, ROBOCZY, PRYWATNY lub INNY, w zakresie konstrukcji i wyposażenia pomieszczeń oraz dróg ewakuacji podlegają każdorazowo indywidualnemu rozpatrzeniu, mając na uwadze charakter wykorzystania obiektu, ilość przebywających na nim osób oraz potencjalne zagrożenie pożarowe.

1.7 Gaśnice przenośne

1.7.1 Wszystkie SOP powinny być wyposażone w gaśnice przenośne, spełniające wymagania normy europejskiej PN-EN 3-7 i PN-EN 3-8.

1.7.2 Na obiektach, w rejonie pomieszczeń mieszkalnych, gastronomicznych, komercyjnych lub roboczych (w korytarzach, holach, w pomieszczeniach ogólnego użytku), w pobliżu każdego wejścia z pokładu lub w innym łatwo dostępnym miejscu, powinna być umieszczona co najmniej jedna gaśnica 6 kg proszkowa, przeznaczona do gaszenia pożarów grupy A, B i C.

1.7.3 W pomieszczeniach kuchennych powinna znajdować się co najmniej jedna gaśnica 6 kg proszkowa, do gaszenia pożarów grupy A, B i C oraz jedna gaśnica odpowiednia do gaszenia pożaru oleju jadalnego (pożar grupy F).

1.7.4 W pomieszczeniach technicznych z urządzeniami elektrycznymi (tablice rozdzielcze, serwornie, itp.) powinna znajdować się co najmniej jedna gaśnica 5 kg śniegowa (CO₂).

1.8 Dodatkowe wymagania dla obiektów nietypowych

Obiekty traktowane jako wysokie (o więcej niż 4 kondygnacjach) lub o powierzchni użytkowej stanowiącej strefę pożarową większą niż 1000 m², powinny spełniać mające zastosowanie wymagania dotyczące bezpieczeństwa pożarowego, podane w Rozporządzeniu WT.

1.9 Złagodzenie wymagań

Mając na uwadze możliwość szybkiego dojazdu i łatwego gaszenia pożaru na obiekcie z nabrzeża przez lądową straż pożarną, dopuszcza się możliwość złagodzenia wszystkich powyższych wymagań, po uzgodnieniu z terenowym oddziałem Państwowej Straży Pożarnej.

2 ŚRODKI RATUNKOWE

2.1 Przenośne środki ratunkowe

2.1.1 Koła ratunkowe

2.1.1.1 Każdy SOP zacumowany na wodach śródlądowych powinien być wyposażony w co najmniej dwa koła ratunkowe, umieszczone na pokładzie głównym od strony wody. Miejsce mocowania kół ratunkowych powinno być łatwo dostępne, a jego mocowanie powinno umożliwić natychmiastowe użycie.

2.1.1.2 Dla SOP o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, GASTRONOMICZNY, KOMERCYJNY minimalną liczbę kół ratunkowych należy określić na podstawie poniższej tabeli. Przy ustalaniu wymaganej liczby kół należy przyjąć większą wartość wynikającą odpowiednio z kolumny pierwszej lub drugiej.

Tabela 2.1.1.2
Wymagana liczba kół ratunkowych

Długość SOP [m]	Maksymalna liczba osób	Minimalna liczba kół ratunkowych *)
do 15	do 36	2
15 ÷ 24	do 200	3
24 ÷ 35	201 ÷ 300	4
35 ÷ 50	301 ÷ 600	6
powyżej 50	powyżej 600	8

*) z odstępstwem wynikającym z pkt. 2.1.1.1.

2.1.1.3 Jeżeli SOP posiada więcej niż jeden pokład, to na każdym odkrytym pokładzie, na którym mogą przebywać ludzie, powinny być umieszczone dwa dodatkowe koła ratunkowe. Wymóg ten nie dotyczy obiektów o przeznaczeniu użytkowym PRYWATNY, INNY oraz A, C, D i E. Rozmieszczenie i zamocowanie tych kół powinno być zgodne z opisanym w punkcie 2.1.1.1. Koła te nie są wliczone do ilości kół ratunkowych wymaganych, ustalonych na podstawie tabeli w punkcie 2.1.1.2.

2.1.1.4 Koło ratunkowe spełnia wymagania bezpieczeństwa, jeżeli posiada ważny atest.

2.1.1.5 Koło ratunkowe po naprawie podlega przeglądowi technicznemu dokonанemu przez upoważniony podmiot.

2.1.1.6 Co najmniej połowa wymaganych kół ratunkowych powinna być wyposażona w nietonącą linkę o średnicy 8÷11 mm i długości 30 m. Jeden koniec linki powinien być na stałe zamocowany do koła ratunkowego. Sposób przechowywania linki oraz jej sklarowanie powinny zapewnić natychmiastowe użycie i zapobiec splątaniu linki.

2.1.2 Pasy/kamizelki ratunkowe

2.1.2.1 SOP zwolnione są z obowiązku posiadania pasów/kamizelek ratunkowych.

2.1.2.2 Jeżeli SOP jest przechowywany do innego miejsca postoju, to obowiązek dostarczenia pasów/kamizelek ratunkowych dla osób będących na SOP podczas holowania spoczywa na podmiocie realizującym holowanie.

2.1.3 Rzutki ratunkowe

2.1.3.1 Każdy SOP zlokalizowany na wodach płynących powinien być wyposażony w co najmniej dwie rzutki ratunkowe dowolnej konstrukcji, wykonane z liny nietonącej o średnicy minimum 6 mm. Długość rzutki powinna wynosić 25 ÷ 30 m.

2.1.3.2 Rzutka ratunkowa powinna być przechowywana w pobliżu stanowiska koła ratunkowego na pokładzie głównym w stanie gotowości do natychmiastowego użycia.

2.1.4 Żerdzie ratunkowe

2.1.4.1 Zaleca się, aby SOP o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, GASTRONOMICZNY i KOMERCYJNY był wyposażony w co najmniej jedną żerdź ratunkową o długości 4 m, wykonaną z drewna, rurki aluminiowej lub innych materiałów. Koniec żerdzi powinien być zaopatrzony w uchwyt ułatwiający chwycenie się przez osobę będącą w wodzie lub w razie konieczności, zahaczenie przez ratownika osoby będącej w wodzie i niereagującej na bodźce.

2.1.4.2 Żerdź ratownicza powinna być składowana w pobliżu jednego z kół ratunkowych, w miejscu łatwo dostępnym i być gotowa do natychmiastowego użycia.

2.2 Środki umożliwiające powrót z wody na SOP

2.2.1 Każdy SOP musi być wyposażony we właściwe środki umożliwiające powrót z wody na SOP. Zastosowane rozwiązania mogą być w postaci drabinek, stopni, klamer, uchwyty itp.

2.2.2 Konstrukcja burty i nadbudówki lub osprzęt SOP powinny umożliwiać osobie będącej w wodzie przytrzymanie się ręką i oczekiwanie na pomoc na powierzchni wody bez konieczności pływania. Elementy dające taką możliwość powinny być rozmieszczone na całym obwodzie SOP w rozstawie nie większym niż 12 m, za wyjątkiem odcinka przyległego do nabrzeża lub pomostu, jeżeli sposób zamocowania SOP uniemożliwia wpadnięcie osoby do wody w tym miejscu. Jako takie elementy mogą być traktowane środki, o których mowa w 2.2.1.

2.2.3 Środki umożliwiające powrót z wody na SOP muszą spełniać następujące wymagania:

- być zamocowane na stałe do SOP;
- być użyteczne dla osoby będącej w wodzie bez pomocy ze strony osób trzecich;
- mieć najniższy punkt dla oparcia stopy co najmniej 300 mm poniżej lustra wody dla SOP w warunkach obiektu pustego – zgodnie z normą ISO 15085.

2.2.4 Metoda powrotu z wody na SOP musi być opisana w *Instrukcji obsługi, eksploatacji i konserwacji SOP*.

2.3 Zestawy pierwszej pomocy

2.3.1 Każdy SOP powinien być wyposażony w przenośny zestaw pierwszej pomocy (ZPP). ZPP powinien być przechowywany w łatwo dostępnym miejscu, zabezpieczony przed małymi dziećmi i oznaczony za pomocą odpowiedniego symbolu.

2.3.2 Jeżeli SOP wykorzystywany jest do celów komercyjnych, to typ ZPP i jego wyposażenie należy uzgodnić z właściwym lekarzem specjalności przemysłowej, biorąc pod uwagę ilość osób, które mogą przebywać na SOP oraz potencjalne zagrożenia.

2.3.3 Niezależnie od zastosowanego na SOP typu ZPP zaleca się, aby ZPP był wyposażony w:

- instrukcję ABC podtrzymywania życia,
- instrukcję ABC obrażenia ciała i zatrucia,
- szynę i materiały umożliwiające usztywnienie złamanych kończyn,
- ustnik lub maseczkę do prowadzenia sztucznego oddychania metodą „usta-usta”,
- koc termiczny ratunkowy.

CZEŚĆ 6
INSTALACJE I URZĄDZENIA

1	INSTALACJE I URZĄDZENIA GAZOWE	113
1.1	Wymagania ogólne	113
1.2	Zbiorniki skroplonego gazu LPG (propan-butan lub propan techniczny)	113
1.3	Zbiorniki skroplonego gazu LNG (gaz ziemny)	114
1.4	Wymagania dotyczące urządzeń zasilanych paliwem gazowym	114
1.5	Przewody instalacji gazowej	115
1.6	Przyłącza do instalacji lądowej	116
2	OGRZEWANIE, WENTYLACJA I KLIMATYZACJA	117
2.1	Źródła ciepła	117
2.2	Instalacje grzewcze	117
2.3	Przewody kominowe	118
2.4	Wentylacja i klimatyzacja	118
2.5	Wymagania dotyczące instalacji paliwa ciekłego do zasilania kotłów grzewczych	119
2.6	Zbiorniki paliwa	120
2.7	Kotły grzewcze na paliwo ciekłe	121
3	INSTALACJE I URZĄDZENIA WODNO-KANALIZACYJNE	122
3.1	Instalacje wodociągowe wody zimnej i ciepłej	122
3.2	Zbiorniki wody	124
3.3	Instalacja kanalizacyjna	124
3.4	Wymagania dotyczące urządzeń	124
4	INSTALACJE WYRÓWNYWANIA PRZECHYŁÓW	125
4.1	Wymagania ogólne	125
4.2	Wymagania dotyczące urządzeń	126
5	INSTALACJE ZĘZOWE	126
5.1	Wymagania ogólne	126
5.2	Wymagania dotyczące urządzeń	127
6	INSTALACJE I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE	Błąd!
	Nie zdefiniowano zakładki.	
6.1	Wymagania ogólne	Błąd!
	Nie zdefiniowano zakładki.	
6.2	Źródła i rozdział energii	130
6.3	Napędy elektryczne urządzeń	132
6.4	Oświetlenie	133
6.5	Automatyka	134

1 INSTALACJE I URZĄDZENIA GAZOWE

1.1 Wymagania ogólne

1.1.1 SOP z pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi może być wyposażony w instalację gazową zasilaną ze zbiorników gazu skroplonego LPG lub LNG.

1.1.2 Instalację gazową obiektu stanowią znajdujące się na nim: złącze tankowania gazu LNG, zbiorniki gazu skroplonego, układ przewodów wraz z armaturą, kształtkami i innym wyposażeniem, aparatura kontrolno-pomiarowa, urządzenia redukcyjne, zabezpieczające, ostrzegawcze i alarmowe, urządzenia gazowe wraz z przewodami spalinowymi lub powietrzno-spalinowymi, jeżeli są one elementami wyposażenia tych urządzeń.

1.1.3 Instalacje gazowe nie powinny być stosowane w SOP o wysokości pomiędzy skrajnymi pokładami większej niż 12 m.

1.1.4 Instalacja gazowa może być użytkowana jedynie do celów gospodarczych (np. kuchenki) oraz ogrzewania pomieszczeń i wody użytkowej.

1.1.5 Instalacje gazowe zasilane gazem o gęstości większej niż gęstość powietrza (propan, propan-butan) nie mogą być stosowane w pomieszczeniach SOP, których poziom podłogi znajduje się (lub może się znajdować) niżej od poziomu lustra wody sąsiedniego akwenu, lub też w pomieszczeniach znajdujących się poniżej pokładu, w których mogłoby dojść do gromadzenia się gazu w przypadku rozszczelnienia instalacji.

1.1.6 Należy stosować ochronę zamontowanych na SOP zbiorników gazu przed nadmiernym ogrzaniem od promieni słonecznych oraz urządzeń emitujących energię cieplną.

1.1.7 Stałe zbiorniki gazu oraz wymienne butle z gazem powinny być pewnie zamocowane do konstrukcji obiektu w sposób zapobiegający ich przesunięciu lub przewróceniu oraz uszkodzeniu instalacji przyłączeniowej. Dodatkowo wymienne butle powinny być mocowane w sposób umożliwiający bezproblemową, bezpieczną i wielokrotną wymianę tych butli.

1.2 Zbiorniki skroplonego gazu LPG (propan-butan lub propan techniczny)

1.2.1 Butle o pojemności do 11 kg mogą być zainstalowane wewnątrz pomieszczeń SOP z zachowaniem następujących wymogów:

- w jednym pomieszczeniu nie należy instalować więcej niż dwóch butli,
- w pomieszczeniu, w którym instaluje się butlę należy zachować temperaturę niższą niż 35°C,
- butlę należy instalować wyłącznie w pozycji pionowej,
- butlę należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- między butlę a urządzeniem promieniującym ciepło, z wyłączeniem zestawów urządzeń gazowych z butlami, należy zachować odległość co najmniej 1,5 m,
- butli nie należy umieszczać w odległości mniejszej niż 1 m od urządzeń mogących powodować iskrzenie,
- urządzenia gazowe należy łączyć z reduktorem ciśnienia gazu na butli za pomocą elastycznego przewodu o długości nieprzekraczającej 3 m i wytrzymałości na ciśnienie co najmniej 300 kPa, odpornego na składniki gazu ciekłego, uszkodzenia mechaniczne oraz temperaturę do 60°C,
- urządzenie gazowe o mocy cieplnej przekraczającej 10 kW należy łączyć z przewodem elastycznym, o którym mowa w pkt 1.2.1.7, rurą stalową o długości co najmniej 0,5 m.

1.2.2 Butle o pojemności od 11 kg do 35 kg lub baterie tych butli mogą być zainstalowane tylko na pokładzie zewnętrznym w wolnostojącej lub wbudowanej w nadbudowę SOP szafie, poza obszarem pomieszczeń czasowego lub stałego pobytu ludzi i w miejscu nieutrudniającym ruchu na pokładzie.

Szafka może być wbudowana, jeżeli od strony nadbudowy jest gazoszczelna, posiada klasę odporności ogniowej min. R30 i jest otwierana jedynie na zewnątrz.

1.2.3 Nie zezwala się na stosowanie butli gazu LPG o pojemności większej niż 35 kg.

1.2.4 Nie należy podłączać większej ilości butli jednocześnie niż jest to konieczne do funkcjonowania instalacji. Podłączenie kilku butli jest dozwolone tylko w przypadku stosowania zaworu przełączającego lub odcinającego. Do jednej instalacji można podłączyć maksymalnie sześć butli.

1.2.5 Należy stosować zawór odcinający dopływ gazu z butli do instalacji gazowej SOP. Zawór powinien znajdować się jak najbliżej butli/zespołu butli w miejscu łatwo dostępnym i zabezpieczonym przed uszkodzeniem mechanicznym.

W przypadku stosowania butli o pojemności ponad 11 kg lub zespołu takich butli, zawór odcinający wraz z urządzeniem redukcyjnym powinien znajdować się na zewnątrz nadbudowy (w szafce z butlami), być odpowiednio oznakowany oraz zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi i przed dostępem osób niepowołanych.

1.2.6 Na zewnątrz szafki musi być umieszczony napis „instalacja gazu skroplonego” oraz symbol zakazu używania ognia i palenia tytoniu.

1.2.7 Zbiorniki zapasowe i puste powinny być przechowywane poza obiektem.

1.3 Zbiorniki skroplonego gazu LNG (gaz ziemny)

1.3.1 Butle LNG mogą być montowane na SOP tylko na zewnątrz pomieszczeń z zachowaniem stosownych wymogów i warunków technicznych obowiązujących dla tego rodzaju zbiorników paliwowych, montowanych na lądowych środkach transportu kołowego.

1.3.2 Wobec instalacji zasilanych gazem LNG należy przyjąć wymagania określone aktualną normą PN-EN 1160.

1.4 Wymagania dotyczące urządzeń zasilanych paliwem gazowym

1.4.1 Gazowe urządzenia do gotowania i ogrzewania, instalacje gazowe gazu powinny być trwale zamocowane do konstrukcji obiektu w sposób zapobiegający ich przewróceniu lub przesunięciu. Sposób mocowania powinien być zgodny z instrukcjami producenta.

1.4.2 Warunki techniczne dla będących na wyposażeniu SOP kotłów gazowych oraz innych urządzeń gazowych, przewodów spalinowych, przewodów powietrzno-spalinowych oraz warunki techniczne pomieszczeń, w których instaluje się urządzenia gazowe powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach oraz zapewnić, że:

- urządzenia gazowe, pozostające bez stałego dozoru w czasie ich użytkowania, takie jak kotły gazowe lub ogrzewacze pomieszczeń powinny być wyposażone w samoczynnie działające zabezpieczenia przed skutkami spadku ciśnienia lub przerwą w dopływie gazu. Wymóg ten nie dotyczy urządzeń zasilanych z pojedynczych butli gazu ciekłego o pojemności do 11 kg,
- kubatura pomieszczeń, w których instaluje się urządzenia gazowe nie powinna być mniejsza niż:
 - 8 m³ w przypadku urządzeń pobierających powietrze do spalania z tych pomieszczeń oraz
 - 6,5 m³ w przypadku urządzeń z zamkniętą komorą spalania,
- nie dopuszcza się instalowania gazowych kotłów grzewczych w pomieszczeniach o wysokości mniejszej niż 220 cm,
- łączenie urządzeń z przewodami instalacji gazowej może być wykonane jako połączenie stałe (sztywne) lub przy pomocy elastycznych przewodów metalowych. W obydwu przypadkach urządzenie gazowe musi być umocowane do konstrukcji SOP, w sposób uniemożliwiający jakiegokolwiek jego ruchy powodowane poruszaniem się obiektu,

- nie dopuszcza się instalowania na SOP kotłów gazowych o mocy cieplnej większej niż 60 kW,
- nie dopuszcza się instalowania na SOP więcej niż dwóch kotłów gazowych (wymóg nie dotyczy ogrzewaczy przepływowych),
- urządzenia gazowe z otwartą komorą spalania nie mogą być instalowane w pomieszczeniach mieszkalnych,
- urządzenia gazowe z zamkniętą komorą spalania mogą być instalowane w pomieszczeniach mieszkalnych, niezależnie od rodzaju występującej w nich wentylacji, pod warunkiem zastosowania koncentrycznych przewodów powietrzno-spalinowych,
- w pomieszczeniach, w których zainstalowane urządzenia gazowe wykorzystują do spalania powietrze z pomieszczenia należy zapewnić nawiew świeżego powietrza przez otwory wentylacyjne o swobodnym przekroju co najmniej 220 cm².

1.5 Przewody instalacji gazowej

1.5.1 Przewody instalacji gazowej powinny być wykonane w sposób zapewniający spełnienie wymagań szczelności i trwałości określonych w 1.5.4.

1.5.2 Przewody gazowe należy prowadzić na powierzchni ścian lub pod stropem lub w przeznaczonych do tego celu wnękach i korytach instalacyjnych znajdujących się w ścianach.

1.5.3 Przewody nie powinny być zabudowane lub trwale zasłonięte poza poniższymi sytuacjami:

- w przypadku przejść przez ściany i stropy, rury gazowe należy prowadzić w trwale mocowanych do konstrukcji przegród rurach osłonowych, posiadających średnicę wewnętrzną większą co najmniej 2 razy od średnicy zewnętrznej rury gazowej;
- w pomieszczeniach o podwyższonej estetyce rury mogą być zakryte lekkimi, dającymi się łatwo zdemontować osłonami;
- w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne rury gazowe należy prowadzić pod, odpowiednio dobraną dla skutecznej ochrony i dającą się łatwo zdemontować, osłoną.

W ww. przypadkach stosowania osłon całkowicie przykrywających znajdujące się w pomieszczeniu rury gazowe należy stosować osłony ażurowe, częściowo ażurowe lub posiadające co najmniej dwa otwory lub szczeliny wentylacyjne (> 5 cm²) w każdym pomieszczeniu. Trasa przebiegu zasłoniętych rur gazowych powinna być oznaczona lub wyróżniona w sposób jednoznacznie i wyraźnie wskazujący miejsca przebiegu instalacji gazowej.

1.5.4 Przed oddaniem instalacji do eksploatacji oraz przywróceniem do eksploatacji po jakiegokolwiek poważnej zmianie lub naprawie instalacje należy poddać następującym próbom:

- próbie ciśnieniowej, przeprowadzanej z użyciem powietrza, gazu obojętnego lub płynu pod ciśnieniem 20 barów powyżej ciśnienia atmosferycznego dla przewodów doprowadzających średniego ciśnienia między urządzeniem zamykającym pierwszego reduktora ciśnienia a zaworami odcinającymi, zainstalowanymi przed końcowym reduktorem ciśnienia,
- próbie szczelności, przeprowadzanej z użyciem powietrza lub gazu obojętnego pod ciśnieniem 3,5 bar powyżej ciśnienia atmosferycznego dla przewodów doprowadzających średniego ciśnienia między urządzeniem zamykającym pierwszego reduktora ciśnienia a zaworami odcinającymi, zainstalowanymi przed końcowym reduktorem ciśnienia,
- próbie szczelności, przeprowadzanej z użyciem powietrza lub gazu obojętnego pod ciśnieniem 1 bar powyżej ciśnienia atmosferycznego dla przewodów doprowadzających pod ciśnieniem roboczym między urządzeniem zamykającym pojedynczego lub końcowego reduktora ciśnienia a zaworami odcinającymi, zainstalowanymi przed odbiornikami gazu,
- próbie szczelności przy ciśnieniu 0,15 bar powyżej ciśnienia atmosferycznego dla przewodów doprowadzających między urządzeniem zamykającym pojedynczego lub końcowego reduktora ciśnienia a układem regulacji odbiornika gazu,

- przewody uznaje się za gazoszczelne, jeżeli po upływie czasu wystarczającego do wyrównania temperatur nie obserwuje się żadnego spadku ciśnienia próbnego przez okres 10 minut.

1.5.5 Przewody gazowe z rur stalowych, po wykonaniu prób szczelności, powinny być zabezpieczone przed korozją.

1.5.6 Przewody wewnętrznej instalacji gazowej powinny być wykonane z rur stalowych bez szwu lub ze szwem przewodowym i łączone z zastosowaniem połączeń spawanych lub gwintowanych.

1.5.7 Po zewnętrznej stronie kadłuba SOP nie mogą być prowadzone przewody gazowe wykonane:

- z rur stalowych rozprawdzających paliwo gazowe zawierające parę wodną lub inne składniki ulegające kondensacji w warunkach eksploatacji,
- z rur miedzianych.

1.5.8 Przewody instalacji gazowej należy prowadzić zgodnie z następującymi wymaganiami:

- przewodów instalacji gazowych nie należy prowadzić przez pomieszczenia, których sposób eksploatacji może spowodować naruszenie stanu technicznego instalacji lub wpływać na parametry eksploatacyjne gazu;
- dopuszcza się prowadzenie przewodów instalacji gazowych przez pomieszczenia mieszkalne, pod warunkiem zastosowania rur miedzianych, zgodnych z Polską Normą dotyczącą rur miedzianych do gazu, łączonych przez lutowanie lutem twardym, lub rur stalowych bez szwu i rur stalowych ze szwem przewodowym, zgodnych z Polską Normą dotyczącą rur przewodowych, łączonych przez spawanie;
- przewody instalacji gazowej należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich eksploatacji. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych;
- poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych, natomiast jeżeli gęstość gazu jest większa od gęstości powietrza – poniżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących;
- przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 0,02 m.

1.6 Przyłącza do instalacji lądowej

1.6.1 Zabrania się stosowania stałego przyłączenia SOP do gazowych instalacji lądowych (sieci i zbiorników).

1.6.2 Nie zaleca się zasilania instalacji gazem skroplonym propan-butan (LPG) z wymiennych butli gazowych narażonych na oddziaływanie temperatury powietrza niższej niż 0°C.

1.6.3 Dopuszcza się możliwość całorocznego zasilania instalacji skroplonym gazem propan techniczny, przechowywanym w wymiennych butlach gazowych lub bateriach tych butli znajdujących się na SOP. Dopuszcza się też możliwość wyposażania SOP w złącze umożliwiające tankowanie (z mobilnych stacji) zbiorników gazu LNG zamontowanych na obiekcie.

1.6.4 Złącze tankowania wraz z instalacją doprowadzającą do zbiornika gazu powinny być wykonane zgodnie z odrębnymi przepisami i warunkami technicznymi dla lądowych środków transportu, zasilanych paliwem gazowym LNG.

1.6.5 Złącze do tankowania zbiornika gazu na obiekcie (wlew paliwa) wraz z instalacją doprowadzającą do tego zbiornika powinny być zabezpieczone przed przypadkowymi uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed dostępem osób niepowołanych. Zbiornik, instalacje zewnętrzne oraz złącze (wlew paliwa) należy oznaczyć stosownymi znakami i informacjami ostrzegawczymi.

2 OGRZEWANIE, WENTYLACJA I KLIMATYZACJA

2.1 Źródła ciepła

2.1.1 SOP, który ze względu na swoje przeznaczenie wymaga ogrzewania, powinien być wyposażony w instalację ogrzewczą oraz urządzenia ogrzewcze, niebędące piecami, trzonami kuchennymi ani kominkami. Energia cieplna może być dostarczana na SOP ze źródeł zewnętrznych lub wytwarzana w urządzeniach zamontowanych na SOP.

2.1.2 Nie zaleca się stosowania rozwiązań technicznych umożliwiających zaopatrywanie SOP w ciepło ze źródeł zewnętrznych, przesyłane za pomocą czynnika grzewczego w postaci płynów i pary wodnej oraz powietrza o ciśnieniu większym niż 0,1 MPa i temperaturze ponad 70°C.

2.1.3 Nie dopuszcza się możliwości wytwarzania na SOP energii cieplnej przy pomocy kotłów opalanych paliwem stałym (węgiel, drewno, paliwa węglowe lub drewnopochodne). Odstępstwo od tego wymogu może mieć miejsce jedynie w sytuacji uzyskania stosownych zgód od organu administracji terenowej i zarządcy okolicznego terenu oraz zastosowania rozwiązań technicznych umożliwiających odprowadzanie powstałych w wyniku produkcji ciepła popiołów, dymów i spalin w zgodzie z przepisami o ochronie środowiska.

2.1.4 Dopuszcza się możliwość wytwarzania na SOP energii cieplnej przy pomocy kotłów na olej opałowy magazynowany w zbiornikach na obiekcie, pod warunkiem zapewnienia spełniania przez obiekt wymogów środowiskowych w zakresie emisji spalin i zanieczyszczeń substancjami ropopochodnymi.

2.1.5 Dopuszcza się stosowanie na SOP systemów grzewczych zasilanych gazem skroplonym LNG lub LPG.

2.1.6 Projektowanie stosowania urządzeń przeznaczonych do wytwarzania na SOP energii ciepłej służącej do ogrzewania obiektu, zbiorników paliwa do celów grzewczych oraz przyłączy do źródeł zewnętrznych paliwa należy przeprowadzać w oparciu o przepisy Rozporządzenia WT.

2.2 Instalacje grzewcze

2.2.1 SOP przeznaczone na pobyt ludzi oraz inne SOP, jeżeli wynika to z ich przeznaczenia, powinny być wyposażone w system ogrzewania pomieszczeń w okresie obniżonych temperatur, umożliwiający utrzymanie temperatury powietrza wewnętrznego odpowiedniej do przeznaczenia obiektu.

2.2.2 Instalacje grzewcze należy projektować z uwzględnieniem warunków ich pracy na obiekcie pływającym. Projekty zbiorników na paliwo do systemów grzewczych oraz przyłącza do zasilania obiektu w paliwo ze źródeł zewnętrznych powinny być sporządzone z uwzględnieniem warunków technicznych dla tych instalacji, określonych przez dostawcę paliwa.

2.2.3 Instalację grzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów wraz z armaturą, pompami obiegowymi, grzejnikami i innymi urządzeniami, znajdujący się za zaworami oddzielającymi od źródła ciepła. Instalacja grzewcza wodna powinna być zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia i temperatury, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm dotyczących zabezpieczeń instalacji grzewczych wodnych.

2.2.4 Instalacja grzewcza wodna systemu zamkniętego lub wyposażona w armaturę automatycznej regulacji powinna mieć urządzenia do odpowietrzania miejscowego, zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy dotyczącej odpowietrzania instalacji grzewczych wodnych.

Straty ciepła na przewodach zasilających i powrotnych instalacji wodnej centralnego ogrzewania powinny być na racjonalnie niskim poziomie.

2.2.5 Instalację grzewczą powietrzną stanowi układ połączonych kanałów i przewodów powietrznych wraz z nawiewnikami i wywiewnikami oraz elementami regulacji strumienia powietrza, znajdujący się pomiędzy źródłem ciepła podgrzewającym powietrze a ogrzewanymi pomieszczeniami. Funkcję ogrzewania powietrznego może także pełnić instalacja wentylacji mechanicznej. Straty ciepła na przewodach ogrzewania powietrznego powinny być na racjonalnie niskim poziomie.

2.2.6 Instalację grzewczą elektryczną stanowi układ zasilania elektrycznego od miejsca poboru energii na ten cel, do miejsc przetwarzania energii elektrycznej na ciepłą, wraz z urządzeniami przetwarzającymi (grzejnikami, nagrzewnicami, promiennikami, kurtynami cieplnymi, etc.) oraz armaturą do regulacji parametrów sieci i wyposażeniem kontrolno-pomiarowym i zabezpieczeniami.

2.2.7 Zaleca się stosowanie izolacji cieplnej instalacji wodnych i powietrznych w oparciu o wymagania określone w Załączniku nr 2 do Rozporządzenia WT.

2.2.8 Instalacje grzewcze powinny być zaopatrzone w odpowiednią aparaturę kontrolną i pomiarową, zapewniającą ich bezpieczną eksploatację oraz wyposażone w armaturę do regulacji parametrów czynnika grzewczego.

2.2.9 W pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi zabrania się stosowania ogrzewania parowego oraz wodnych instalacji grzewczych o temperaturze czynnika grzewczego przekraczającego 90°C.

2.2.10 Umieszczenie oraz obudowa przewodów instalacji grzewczej powinna umożliwiać wymianę instalacji bez naruszania konstrukcji obiektu.

2.2.11 Elementy wodnych instalacji grzewczych, narażone na intensywny dopływ powietrza zewnętrznego w zimie, powinny być chronione przed zamarzaniem i mieć, w miejscach tego wymagających, izolację cieplną, zabezpieczającą przed nadmiernymi stratami ciepła.

2.2.12 Projektowanie instalacji grzewczych obiektu można wykonać w oparciu o stosowne przepisy Rozporządzenia WT.

2.3 Przewody kominowe

2.3.1 SOP, w których są zainstalowane paleniska na paliwo stałe lub komory spalania z palnikami na paliwo ciekłe lub gazowe powinny mieć przewody kominowe do odprowadzania dymu i spalin.

2.3.2 Wentylacyjne, spalinowe i dymowe przewody (kanały) kominowe w SOP powinny być projektowane w oparciu o przepisy Działu IV, Rozdział 5 Rozporządzenia WT w zakresie możliwym do ich stosowania wynikającym ze specyfiki SOP.

Ponadto w przypadku projektowania kanałów spalinowych dla urządzeń gazowych należy uwzględnić przepisy ujęte w §174 i §175 Rozdziału 7 Rozporządzenia WT.

2.4 Wentylacja i klimatyzacja

2.4.1 Pomieszczenia SOP powinny mieć zapewnioną wentylację lub klimatyzację, stosownie do ich przeznaczenia.

2.4.2 Niezależnie od spełnienia postanowień punktu 2.4.3 instalacje wentylacyjne powinny być wykonane w następujący sposób:

- przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiału niepalnego lub trudnopalnego, pewnie połączone z sobą i zamocowane do konstrukcji SOP;
- instalacje wentylacyjne kuchni i pomieszczeń maszynowych powinny być oddzielone od instalacji wentylacyjnych innych pomieszczeń;

- kuchnie powinny być wyposażone w instalacje wentylacyjne, a kuchenki w przewód wyciągowy;
- przewody wyciągowe powinny być wyposażone w klapy rewizyjne do celów inspekcji i czyszczenia.

2.4.3 Instalacje, w tym urządzenia służące do wentylacji oraz klimatyzacji pomieszczeń SOP, powinny być zaprojektowane w oparciu o mające zastosowanie przepisy Działu IV, Rozdział 6 Rozporządzenia WT odnoszące się do budynków.

2.4.4 Instalacje wentylacyjne pomieszczeń na obiektach o przeznaczeniu użytkowym GASTRONOMICZNY i MIESZKALNY powinny również spełniać wymagania podrozdziału 1.3 *Rozdziału 5* niniejszych *Przepisów*.

2.5 Wymagania dotyczące instalacji paliwa ciekłego do zasilania kotłów grzewczych

2.5.1 W instalacji może być stosowane wyłącznie paliwo ciekłe o temperaturze zapłonu wyższej niż 55°C.

2.5.2 Instalacje powinny być wykonywane z rur stalowych bez szwu.

2.5.3 Instalację po jej zamontowaniu na SOP należy w obecności inspektora PRS poddać próbie hydraulicznej ciśnieniem próbnym nie niższym niż 1,5 razy ciśnienia nominalnego i nie niższym niż 0,4 MPa.

2.5.4 Wstawianych zbiorników paliwa nie należy umieszczać nad schodami, zespołami prądotwórczymi, przewodami spalinowymi, urządzeniami elektrycznymi. Jeżeli umieszczenie zbiorników paliwa w wyżej wymienionych miejscach jest konieczne, to pod całą powierzchnią denną zbiorników niestanowiących części konstrukcyjnej kadłuba należy przewidzieć tace, zaś zbiorniki stanowiące część konstrukcyjną kadłuba SOP należy wyposażyć w tace na obwodzie. Tace powinny mieć zrębnice o odpowiedniej wysokości.

2.5.5 Odcinki rurociągów można łączyć ze sobą poprzez zastosowanie:

- połączeń spawanych nierozłącznych,
- złączy kołnierzowych,
- złączy gwintowanych, w których uszczelnienie nie następuje na gwincie tylko uzyskiwane jest na stożku lub uszczelce, (np. za pomocą złączy z gwintem rurowym walcowym),
- złączy mechanicznych śrubunkowych i zaciskowych.

Każde z ww. połączeń/złączy powinno być zgodne z uznanymi normami lub być sprawdzonej konstrukcji dla przewidywanego zastosowania i być zatwierdzone przez PRS.

Rurociągi nie powinny mieć połączeń lutowanych.

2.5.6 Do podłączenia do silników spalinowych ZP i palników kotłów mogą być stosowane ognioodporne złącza elastyczne uznane przez PRS. Materiał węży w przewodach elastycznych powinien być dobrany z uwzględnieniem ich przeznaczenia do paliwa, jego ciśnienia, temperatury i warunków zewnętrznych. Długość węży powinna być nie większa niż jaka jest minimalnie potrzebna do zapewnienia elastyczności złącza i normalnej pracy silnika spalinowego lub palnika kotła.

2.5.7 Spawanie i kontrola nieniszcząca spoin powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami zawartymi w *Publikacji 23/P – Prefabrykacja rurociągów*.

2.5.8 Uszczelki stosowane w złączach kołnierzowych powinny być odporne na działanie przewodzonego paliwa i otaczającego środowiska oraz być odpowiednie do projektowego ciśnienia i temperatury, a ich wymiary i kształt powinny odpowiadać uznanym normom.

2.5.9 Każdy rurociąg poboru paliwa ze zbiornika powinien być wyposażony w zawór szybkozamykający bezpośrednio na zbiorniku, którym można sterować z pokładu lub innego bezpiecznego miejsca znajdującego się poza pomieszczeniem, w którym znajduje się zbiornik, nawet w przypadku gdy to pomieszczenie, w którym znajduje się zawór, jest zamknięte. Jeżeli urządzenie sterujące jest niewidoczne, to pokrywa nie może być zamykana na klucz.

Urządzenie sterujące powinno być oznakowane na czerwono, a jeżeli jest niewidoczne, to powinno ono być oznakowane symbolem (o długości boku co najmniej 10 cm) zaworu szybkozamykającego.

Wymaganie to nie ma zastosowania do zbiorników paliwa zamontowanych bezpośrednio na silniku.

2.5.10 Przy zbiorniku niestanowiącym konstrukcyjnej całości z kadłubem SOP, przy pompach, filtrach, wokół zespołów prądotwórczych, wokół kotłów i innych urządzeniach, gdzie istnieje możliwość przeciekania paliwa, należy zainstalować wanny ściekowe.

2.5.11 W dolnej części zbiornika, poniżej otworu wlotowego do rurociągu ssącego tego zbiornika, należy zainstalować zawór samozamykający i skierować go do zainstalowanej wanny ściekowej.

2.5.12 Pobieranie paliwa ciekłego na SOP powinno odbywać się przez stały rurociąg.

Wlew paliwa do zbiornika paliwowego powinien być usytuowany powyżej pokładu i powinien być wyposażony w króciec przyłączeniowy zgodny z normą EN 12827:2001.

2.5.13 Pod króćcem wlewu paliwa należy zainstalować wannę ściekową w celu zabezpieczenia przed rozlewem paliwa.

Jeżeli paliwo będzie pobierane ze stacji bunkrowania wyposażonej we własne urządzenia techniczne zapobiegające wyciekom paliwa na pokład, to powyższe wymaganie nie ma zastosowania.

2.5.14 Rurociąg do napełniania zbiornika paliwa powinien przechodzić przez ściankę zbiornika w jego górnej części. Jeżeli takie wykonanie jest niemożliwe, to rurociąg napełniający powinien mieć zawory zwrotne zainstalowane bezpośrednio na zbiorniku.

Rurociąg do napełniania zbiornika paliwem powinien być doprowadzony możliwie jak najbliżej do dna zbiornika.

2.6 Zbiorniki paliwa

2.6.1 Paliwa ciekłe należy przechowywać w wykonanych ze stali lub materiału równoważnego stali zbiornikach będących integralną częścią kadłuba albo w zbiornikach wstawianych, zamocowanych na stałe. Wymaganie to nie dotyczy zbiorników paliwa mających pojemność nieprzekraczającą 12 litrów, fabrycznie zabudowanych na urządzeniach.

2.6.2 Zbiorniki wstawiane mogą być stosowane, jeżeli spełnione są następujące warunki:

- pojemność tych zbiorników nie przekracza 1000 litrów,
- zbiorniki te zostały w odpowiedni sposób przytwierdzone i uziemione,
- zbiorniki mają wystarczającą grubość ścian i zostały umieszczone w odpowiedniej wannie ściekowej zapobiegającej wyciekom paliwa za burtę SOP.

Można zrezygnować z wanny ściekowej w przypadku stosowania zbiorników z podwójnymi ściankami, wyposażonych w system zabezpieczenia przed wyciekami lub ostrzegania o nieszczelnościach, napełnianych wyłącznie za pośrednictwem automatycznego zaworu tłocznego. Wymagania te uznaje się za spełnione, jeżeli konstrukcja zbiornika została zatwierdzona przez PRS.

2.6.3 Zbiorniki paliwa będące integralną częścią kadłuba należy oddzielić przedziałami ochronnymi od pomieszczeń mieszkalnych oraz od zbiorników wody.

2.6.4 Zbiorniki paliwa niebędące integralną częścią kadłuba powinny odpowiadać wymaganiom dla zbiorników kadłubowych w mającym do nich zastosowanie zakresie.

2.6.5 Zbiorniki paliwa umieszczone na otwartych pokładach i nadbudówkach oraz w innych miejscach narażonych na wpływy atmosferyczne należy zabezpieczyć przed działaniem promieni słonecznych.

2.6.6 Duże zbiorniki paliwa należy wyposażyć w otwory posiadające szczelne zamknięcia umożliwiające czyszczenie i inspekcję zbiornika.

2.6.7 Zbiornik paliwa, kadłubowy lub wstawiany, należy wyposażyć w rurociąg odpowietrzający, którego wylot należy wyprowadzić na otwarty pokład w miejsce, gdzie wydobywające się z niego opary nie spowodują zagrożenia pożarowego i wyposażyć w urządzenie zapobiegające przenikaniu płomienia, o konstrukcji uzgodnionej z PRS. Powierzchnia przekroju rurociągu odpowietrzającego zbiornik napełniany grawitacyjnie powinna być nie mniejsza od powierzchni przekroju rurociągu napełniającego, a w przypadku zbiornika napełnianego pompą – nie mniejsza niż 1,25 powierzchni przekroju rurociągu napełniającego.

2.6.8 Zbiorniki paliwa należy wyposażyć w urządzenia umożliwiające pomiar ilości paliwa. W przypadku zastosowania rury pomiarowej z sondą (bagnetem) powinna być ona wyprowadzona na pokład otwarty i wyposażona w szczelne zamknięcie pokładowe. Stosowanie na zbiornikach poziomowskazów z przezroczystą wstawką podlega odrębnemu rozpatrzeniu przez PRS. Jeżeli zastosowano elektryczny wskaźnik poziomu paliwa, to powinien być on typu uznanego przez PRS.

2.7 Kotły grzewcze na paliwo ciekłe

Kotły grzewcze na paliwo ciekłe powinny posiadać wydane przez ich producentów deklaracje zgodności, potwierdzające spełnienie wymagań mających zastosowanie unijnych dyrektyw i rozporządzeń.

2.7.1 Kotły grzewcze z palnikiem z odparowaniem paliwa

2.7.1.1 Urządzenia muszą być skonstruowane w taki sposób, aby możliwe było ich zapalenie bez użycia innej cieczy palnej. Pod urządzeniami należy instalować metalowe waniенki ściekowe obejmujące wszystkie elementy, w których może znajdować się paliwo, o ściankach bocznych mających wysokość co najmniej 20 mm i o pojemności nie mniejszej niż 2 litry.

2.7.1.2 Urządzenia z palnikami z odparowaniem paliwa powinny być wyposażone w odpowiedni regulator zapewniający, przy każdej nastawie, stały dopływ paliwa do palnika i uniemożliwiający wyciek paliwa w przypadku wygaśnięcia płomienia. Regulator uważa się za odpowiedni, jeżeli pracuje poprawnie w warunkach wibracji i przechyłów do 5 stopni, a ponadto posiada, oprócz pływak regulującego poziom:

- drugi pływak, który odcina dopływ paliwa do palnika w przypadku przekroczenia dozwolonego poziomu paliwa; lub
- rurociąg przelewowy, jednak tylko w przypadku, gdy waniенka ściekowa ma wystarczającą pojemność.

2.7.1.3 Jeśli zbiornik paliwa dla urządzenia grzewczego jest zamontowany oddzielnie, to:

- różnica wysokości pomiędzy zbiornikiem a wlotem do palnika nie może przekroczyć wartości określonej w instrukcji montażu i obsługi producenta;
- powinien być zainstalowany w taki sposób, aby był zabezpieczony przed niedopuszczalnym nagrzewaniem;
- powinna być zapewniona możliwość zdalnego odcięcia dopływu paliwa z miejsca znajdującego się poza pomieszczeniem, w którym znajduje się zbiornik.

2.7.1.4 Przewody spalinowe z pieców z palnikiem z odparowaniem paliwa powinny być wyposażone w urządzenie zapobiegające odwrócenie ciągu spalin.

2.7.2 Kotły grzewcze z palnikiem z rozpylaniem paliwa

2.7.2.1 Urządzenia te powinny spełniać następujące wymagania:

- powinny zapewnić odpowiednią wentylację palnika przed otwarciem dopływu paliwa;
- dopływ paliwa powinien być regulowany termostatem;
- palnik powinien być zapalany przez urządzenie elektryczne lub płomień pilotowy;
- w przypadku zgaśnięcia płomienia urządzenie monitorujące powinno zamknąć dopływ paliwa;
- wyłącznik główny powinien być umieszczony w łatwo dostępnym miejscu na zewnątrz pomieszczenia, w którym znajduje się urządzenie grzewcze.

2.7.3 Kotły grzewcze z wymuszonym obiegiem powietrza

2.7.3.1 Urządzenia grzewcze z wymuszonym obiegiem powietrza, wyposażone w komorę spalania, wokół której powietrze grzewcze tłoczone jest do instalacji rozprowadzającej lub do ogrzewanego pomieszczenia, powinny spełniać następujące wymagania:

- jeśli paliwo jest odparowywane pod ciśnieniem, powietrze do spalania powinno być dostarczane za pomocą dmuchawy;
- komora spalania powinna być przewietrzona zanim zostanie zapalony palnik. Przewietrzanie może być uznane za zakończone, jeśli dmuchawa powietrza do spalania kontynuuje pracę po zgaśnięciu płomienia;
- dopływ paliwa powinien być automatycznie odcięty, gdy:
 - płomień zostanie zgaszony;
 - ilość powietrza do spalania jest niewystarczająca;
 - temperatura powietrza podgrzanego przekroczy temperaturę nastawy;
 - nastąpi awaria elektrycznego zasilania układu bezpieczeństwa.

Przywrócenie dopływu paliwa, po jego odcięciu, nie może nastąpić w sposób automatyczny:

- powinno być możliwe wyłączenie dmuchaw powietrza do spalania i dmuchaw powietrza podgrzanego z miejsca znajdującego się poza pomieszczeniem, w którym znajduje się urządzenie grzewcze;
- jeśli powietrze ogrzewane zasysane jest z zewnątrz, wloty kanałów wentylacyjnych powinny znajdować się możliwie wysoko nad pokładem i powinny być tak usytuowane, aby w maksymalnym stopniu ograniczona była możliwość przedostania się deszczu lub bryzgów wody do kanału wentylacyjnego;
- przewody doprowadzające podgrzane powietrze powinny być metalowe;
- nie powinno być możliwe całkowite zamknięcie wylotów powietrza grzewczego;
- nie powinno być możliwe, aby przecieki paliwa zetknęły się z rurociągami powietrza grzewczego;
- nie powinno być możliwości zassania powietrza z pomieszczeń maszynowych.

3 INSTALACJE I URZĄDZENIA WODNO-KANALIZACYJNE

3.1 Instalacje wodociągowe wody zimnej i ciepłej

3.1.1 SOP z pomieszczeniami przeznaczonymi na pobyt ludzi powinien mieć zapewnione zaopatrzenie w wodę zdatną do picia oraz odpowiednio do przeznaczenia obiektu w wodę na inne cele, w ilościach niezbędnych do pokrycia bieżących potrzeb.

3.1.2 Dla SOP, których eksploatacja nie jest związana ze stałym lub czasowym przebywaniem na nim ludzi, zaopatrzenie w wodę powinno wynikać z przeznaczenia obiektu.

3.1.3 SOP wyposażone w wanny, natryski lub umywalki, powinny mieć indywidualną lub centralną instalację ciepłej wody.

3.1.4 Obiekty o przeznaczeniu użytkowym: MIESZKALNY, GASTRONOMICZNY, KOMERCYJNY, ROBOCZY i PRYWATNY powinny mieć zapewnioną możliwość przyłączenia obiektu do zewnętrznej sieci wodociągowej lub innego zaopatrzenia w wodę. Przyłącza do zewnętrznej instalacji wody zdatnej do picia lub otwory wlewowe do obiektowych zbiorników wody zdatnej do picia muszą być zainstalowane nad pokładem i być odpowiednio oznaczone informacją o ich przeznaczeniu wyłącznie do wody zdatnej do picia.

3.1.5 W przypadku przyłączy lub otworów wlewowych służących zaopatrzeniu obiektu w wodę nieprzeznaczoną do celów spożywczych, powinny być one odpowiednio opisane i umiejscowione w taki sposób, aby nie mogły być pomyłone z instalacjami wody zdatnej do picia.

3.1.6 SOP posiadający przyłącze do lądowej sieci wodociągowej należy wyposażyć w łatwo dostępny zawór odcinający dopływ wody do instalacji obiektowej, zlokalizowany możliwie najbliżej miejsca wprowadzenia przyłącza na obiekt.

3.1.7 Instalacje wody zdatnej do picia muszą być wykonane z materiału nieulegającego korozji i bezpiecznego dla zdrowia.

3.1.8 Instalacje wody zdatnej do picia powinny być zabezpieczone przed nadmiernym ogrzaniem.

3.1.9 Instalacje należy wyposażyć w ich najniższych punktach w zawory spustowe umożliwiające całkowite opróżnienie instalacji z wody. W przypadku obiektów o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, GASTRONOMICZNY, KOMERCYJNY i PRYWATNY posiadających instalację o dużej pojemności należy zastosować rozwiązania techniczne umożliwiające odprowadzenie spuszczonej awaryjnie wody bezpośrednio na zewnątrz obiektu. Cała instalacja powinna tak być wykonana, aby była możliwość całkowitego jej opróżnienia z wody.

3.1.10 Instalacje wodociągowe na obiektach kategorii CAŁOROCZNY, w tym łączniki, o którym mowa w 3.1.13, należy wyposażyć w środki zapobiegające zamarzaniu w nich wody.

3.1.11 Rurociągi z wodą zdatną do picia nie mogą być prowadzone przez zbiorniki zawierające inne ciecze. Instalacje wody zdatnej do picia nie mogą być łączone z instalacjami innych cieczy.

3.1.12 W sąsiedztwie przyłącza do zewnętrznej instalacji wodociągowej należy przewidzieć miejsce na montaż zestawu wodomierzowego i ewentualnie filtrów wody. Należy przyjąć, iż główny zestaw wodomierzowy będzie na ogół zlokalizowany na obszarze lądowym, poza obrębem SOP.

3.1.13 Jeżeli istnieje odpowiednia infrastruktura lądowa, zaleca się podłączenie SOP na stałe do lądowej instalacji wodociągowej za pomocą elastycznych złącz tak dobranych, aby nie uległy one uszkodzeniu wskutek możliwych przemieszczeń SOP wynikających ze sposobu jego mocowania oraz zmian poziomu wody w akwenu. Zaleca się, aby złącza te podwieszać do trapezów łączących SOP z nabrzeżem w celu ich zabezpieczenia przed uszkodzeniem.

3.1.14 Instalacja wodociągowa powinna być zaprojektowana i wykonana w sposób zapewniający zaopatrzenie SOP w wodę, zgodnie z jego przeznaczeniem.

3.1.15 Projektując obiektowe instalacje zimnej i ciepłej wody należy stosować się do przepisów regulujących projektowanie tych instalacji w budynkach, tj. w oparciu o przepisy Rozporządzenia WT.

3.2 Zbiorniki wody

3.2.1 W przypadku braku możliwości podłączenia SOP do lądowej sieci wodociągowej, wodę w ilościach i jakości niezbędnej do potrzeb można przechowywać w zbiornikach stanowiących integralną część konstrukcji SOP lub w zbiornikach wstawianych, zamontowanych na stałe.

3.2.2 Zbiorniki wody pitnej powinny mieć zamykany otwór umożliwiający czyszczenie i odkażanie wnętrza zbiornika.

3.2.3 Zbiorniki powinny mieć wskaźniki poziomu napełnienia, umożliwiające w szczególności pełną kontrolę napełniania zbiornika. Powinny być również wyposażone w zawór odcinający dopływ wody po osiągnięciu stanu maksymalnego dopuszczalnego napełnienia zbiornika.

3.2.4 Zbiorniki z grawitacyjną lub mechaniczną metodą ich opróżniania/napełniania należy zaopatrzyć w odpowietrzenia z odpowiednimi filtrami.

3.2.5 Zbiorniki ciśnieniowe wody pitnej mogą być wypełniane wyłącznie niezanieczyszczonym sprężonym powietrzem.

3.2.6 Zbiorniki wody pitnej nie mogą posiadać wspólnych ścian z innymi zbiornikami.

3.2.7 Należy stosować ochronę zamontowanych na SOP zbiorników wody pitnej przed nadmiernym ogrzaniem od promieni słonecznych oraz urządzeń emitujących energię cieplną.

3.2.8 Zbiorniki ciśnieniowe wody należy wyposażyć w odpowiednio dobrane zawory bezpieczeństwa.

3.3 Instalacja kanalizacyjna

3.3.1 Instalację należy tak zaprojektować, aby zapewniony był spływ ścieków przy kątach przechyłu i przegłębienia SOP.

3.3.2 Przewody spustowe (piony) grawitacyjnej instalacji kanalizacyjnej powinny posiadać odpowietrzenia analogicznie jak przewody spustowe w budynkach, określone w §124 Rozporządzenia WT.

3.3.3 Instalacja kanalizacyjna powinna spełniać wymogi Polskich Norm dotyczących tych instalacji.

3.3.4 Na SOP kategorii CAŁOROCZNY instalacje kanalizacyjne powinny być chronione przed zamrażaniem.

3.4 Wymagania dotyczące urządzeń

3.4.1 SOP kategorii A, B lub C nie muszą być wyposażane w urządzenia sanitarne.

3.4.2 SOP kategorii D nie muszą być wyposażone w urządzenia sanitarne wbudowane na stałe.

3.4.3 SOP kategorii E lub F powinny być wyposażone w węzły sanitarne projektowane w oparciu o wymagania jak dla budynków, określone przepisami Rozdziału 6 Działu III Rozporządzenia WT. Wymagania te można stosować łącznie do SOP oraz jego wydzielonego zaplecza lądowego.

3.4.4 SOP będący obiektem ogólnodostępnym lub wymagającym dozoru musi posiadać co najmniej jeden jednostanowiskowy węzeł sanitarny, wyposażony w muszlę i umywalkę z możliwością odprowadzania ścieków do zbiornika znajdującego się na obiekcie lub posiadającego przyłącze do kanalizacji terenowej. Obiekt może być zwolniony z tego wymogu w przypadku posiadania zaplecza lądowego z możliwością dostępu do WC i umywalki.

3.4.5 Jeżeli SOP nie spełnia samodzielnie i w pełni wymogu posiadania węzłów sanitarnych, to w projekcie należy wpisać zastrzeżenie, iż eksploatacja SOP, ze względu na brak na nim stosownych rozwiązań, może odbywać się wyłącznie w powiązaniu z właściwym zapleczem lądowym wyposażonym w wymagane przepisami rozwiązania, udostępnione dla potrzeb użytkownika SOP.

3.4.6 Wymóg wyposażenia obiektu w urządzenia sanitarne dotyczy co najmniej wyposażenia go w ustępy i umywalki. W przypadku, gdy SOP jest również miejscem pracy, należy go wyposażyć w urządzenia sanitarne i pomieszczenia higienicznosanitarne zgodnie z wymogami przepisów bhp oraz Rozdziału 6 Działu III Rozporządzenia WT.

3.4.7 W przypadku prowadzenia na SOP działalności gastronomicznej, czy innych usług wymagających spełnienia szczególnych warunków, należy przy projektowaniu SOP uwzględnić stosowne przepisy sanitarne.

4 INSTALACJE WYRÓWNYWANIA PRZECHYŁÓW

4.1 Wymagania ogólne

4.1.1 Dla obiektów o przeznaczeniu użytkowym PRYWATNY i INNY nie ma obowiązku stosowania instalacji wyrównywania przechyłów. Obiekty pozostałych kategorii należy tak projektować, aby nie było konieczne stosowanie systemów stabilizacji, ewentualnie byłyby ograniczone do niezbędnego minimum.

4.1.2 Projektując instalację wyrównywania przechyłów należy:

- dokonać obliczeń sprawdzających wytrzymałość konstrukcji kadłuba obciążonej wszystkimi i odrębnie pojedynczymi (w skrajnie niekorzystnym asymetrycznym układzie obciążeń) napełnionymi zbiornikami wyrównawczymi;
- dokonać obliczeń sprawdzających wpływ zbiorników wyrównawczych na pływalność obiektu. Obliczeń należy dokonać dla sytuacji, gdy wszystkie zbiorniki są całkowicie napełnione, w sytuacji, gdy są całkowicie opróżnione oraz w układzie skrajnie niekorzystnego asymetrycznego rozłożenia obciążeń, kiedy to część zbiorników jest napełniona, a część jest pusta;
- opracować system ręcznego, automatycznego lub półautomatycznego bezpiecznego obsługiwania zbiorników wyrównawczych wraz z systemem pomiarowym i kontrolnym.

4.1.3 Parametry instalacji należy tak dobrać, aby napełnienie i opróżnienie zbiorników wyrównawczych wodą odbywało się stosownie do potrzeb obiektu i jego wymagań eksploatacyjnych w skrajnych warunkach (projektant musi określić maksymalny czas napełnienia oraz opróżnienia poszczególnych zbiorników). Instalacja powinna również umożliwiać przepompowanie wody pomiędzy zbiornikami.

4.1.4 Instalację należy zabezpieczyć przed poborem z akwenu wody zanieczyszczonej mechanicznie, mogącej doprowadzić do awarii instalacji. Otwory w poszyciu zewnętrznym SOP do skrzyń zaworów dennych i skrzyń zaworów burtowych powinny być wyposażone w kraty ochronne; zamiast nich mogą być wykonane otwory lub szczeliny w kadłubie SOP. Łączna powierzchnia otworów lub szczelin nie powinna być mniejsza od 2,5-krotnego łącznego pola przekroju zainstalowanej armatury poboru wody zaburtowej. Średnice otworów albo szerokości szczelin w kratkach lub poszyciu zewnętrznym powinny wynosić około 20 mm.

4.1.5 Należy przewidzieć możliwość opróżnienia instalacji z wody w celu zabezpieczenia jej przed uszkodzeniem wskutek zamarzania. Na SOP kategorii: CAŁOROCZNY należy dodatkowo przewidzieć rozwiązania uniemożliwiające zamarzanie wody w zbiornikach i instalacji.

4.1.6 Do napełniania i opróżniania zbiorników należy przewidzieć co najmniej jedną pompę. Wydajność pompy zaleca się określać zakładając, że przy odpompowywaniu wody z największego zbiornika powinna ona zapewniać prędkość przepływu wody przez rurociąg o średnicy określonej wg wzoru w 4.1.7, nie mniejszą niż 2 m/s.

4.1.7 Wewnętrzne średnice rurociągów wyrównawczych, d_w , dla poszczególnych zbiorników nie powinny być mniejsze od średnic określonych według wzoru:

$$d_w = 18\sqrt[3]{V} \text{ [mm]} \quad (4.1.7)$$

gdzie:

V – objętość zbiornika wyrównawczego [m^3].

Rzeczywista średnica wewnętrzna może mieć najbliższy znormalizowany wymiar.

4.1.8 Rozmieszczenie odgałęzień ssących powinno zapewniać wypompowanie wody z każdego zbiornika wyrównawczego, gdy SOP nie ma przechyłu lub ma przechył nie większy niż 5° .

4.1.9 Rurociągi przechodzące przez inne zbiorniki powinny być prowadzone w szczelnych tunelach stanowiących część konstrukcyjną zbiornika albo wykonane z rur stalowych bez szwu, połączonych w nierozbieralny sposób. Jeżeli zastosowanie nierozbieralnych złączy jest niemożliwe, dopuszcza się zastosowanie złączy kołnierzowych z uszczelkami.

4.1.10 Należy unikać prowadzenia rurociągów wyrównawczych przez pomieszczenia użytkowe.

4.2 Wymagania dotyczące urządzeń

4.2.1 Wszystkie pompy, wskaźniki oraz zawory uruchamiane ręcznie powinny być w miejscach dostępnych dla obsługi obiektu, zabezpieczone przed uruchomieniem przez osoby nieuprawnione.

4.2.2 Jako pompy wyrównawcze mogą być używane znajdujące się na wyposażeniu obiektu pompy przeznaczone do innych celów, o ile są połączone z instalacją wyrównywania przechyłów w sposób umożliwiający przełączanie pomp do właściwych w danym momencie instalacji. Rezerwową pompą może być pompa zęzowa.

4.2.3 Pompy używane do wyrównywania przechyłów powinny być samozasysające.

4.2.4 Wymagania elektryczne dotyczące instalacji wyrównywania przechyłów podano w punkcie 6.3.3.1 niniejszej Części 6.

5 INSTALACJE ZĘZOWE

5.1 Wymagania ogólne

5.1.1 Obiekty SOP kategorii D, E i F o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, GASTRONOMICZNY, KOMERCYJNY, ROBOCZY, PRYWATNY należy wyposażać w skutecznie działającą instalację zęzową, umożliwiającą usuwanie za burtę wody mogącej się zbierać w najniższych miejscach części wypornościowej obiektu. Wymaganie to nie dotyczy obiektów wielokadłubowych, w których pojedyncze elementy wypornościowe mają wymiary uniemożliwiające wykonanie włazów rewizyjnych i zainstalowanie pomp (np. wykonane są z prefabrykowanych elementów z tworzywa) i jednocześnie posiadają niezatapialność jednoprzediałową.

5.1.2 Instalacja zęzowa powinna pozwalać na usuwanie mogącej przedostawać się do wnętrza SOP wody pochodzącej z opadów atmosferycznych, fal lub bryzgów oraz wody pojawiającej się wskutek niewielkich przecieków lub w efekcie prowadzonych prac porządkowych. Przepisy nie uwzględniają osuszania SOP wskutek znacznego uszkodzenia poszycia kadłuba.

5.1.3 Instalacja powinna być tak wykonana, żeby z każdego przedziału możliwe było wypompowanie wody, również przy przechyle obiektu do 5°.

5.1.4 Jeżeli na obiekcie są grodzie wodoszczelne i/lub wyodrębnione przedziały poniżej pokładu głównego, to należy zapewnić możliwość odpompowania wody z każdego przedziału.

5.1.5 Dla każdego przedziału wodoszczelnego z płaskim dnem, przy szerokości dna przekraczającej 5 m, należy przewidzieć co najmniej po jednym odgałęzieniu ssącym przy każdej burcie.

5.1.6 Odgałęzienia ssące powinny być umieszczone w najniższych częściach zęzy oraz powinny być zaopatrzone w łatwo dostępne kosze ssące. Kosze powinny być tak skonstruowane, aby można je było oczyścić bez rozłączenia jakiegokolwiek połączenia odgałęzienia ssącego. Zaleca się, aby średnica otworów w koszu ssącym była nie większa niż 10 mm, a ich łączna powierzchnia była nie mniejsza niż dwukrotna powierzchnia przekroju rurociągu.

5.1.7 Przejścia burtowe wylotów instalacji zęzowej powinny znajdować się powyżej wodnicy maksymalnego przechyłu, chyba że na wylocie jest zawór burtowy, spełniający wymagania ISO 9093 oraz przewidziano środki zabezpieczające przed przedostaniem się wody zaburtowej do wnętrza SOP.

5.1.8 Jeżeli kilka pomp tłoczy przez jedno przejście burtowe, instalacja powinna być tak zaprojektowana, aby praca jednej pompy nie powodowała zalewania zwrotnego innej pompy, a jednocześnie działanie wszystkich pomp nie powodowało zmniejszenia wydajności każdej pompy z osobna.

5.1.9 Jeżeli w instalacji stosowane są węże, to połączenia węży z instalacją powinny być zabezpieczone odpornymi na korozję opaskami zaciskowymi lub wykonane z wykorzystaniem przyłączy trwale zamontowanych.

5.1.10 Instalacja zęzowa powinna być tak wykonana, aby nie powodowała, w wyniku zwrotnego działania, zalewania SOP wodą zaburtową. Jeżeli zastosowano rurociąg z odgałęzieniami, to na każdym odgałęzieniu ssącym powinien być zamontowany zawór zwrotny.

5.1.11 Zęzy, w których może znajdować się zanieczyszczona chemikaliami/produktami ropopochodnymi woda zęzowa powinny być dostępne do czyszczenia.

5.1.12 Należy zapewnić możliwość przetransportowania zaolejonej wody zęzowej do zbiornika rencyjnego zaolejonych wód zęzowych, o którym mowa w punkcie 2.1.1 Części 7 niniejszych Przepisów.

5.1.13 Na wszystkich SOP obowiązuje bezwzględny zakaz usuwania za burtę zanieczyszczonej chemikaliami lub produktami ropopochodnymi wody zęzowej.

5.2 Wymagania dotyczące urządzeń

5.2.1 Pompy zęzowe powinny być zainstalowane na stałe. Mogą nimi być:

- pompy ręczne: przeponowe, tłokowe, skrzydełkowe lub szyperskie, obsługiwane z pokładu lub z łatwo dostępnego miejsca powyżej linii wodnej,
- pompy mechaniczne samozasysające,
- zanurzalne pompy elektryczne, obsługiwane z głównego stanowiska sterowania, w tym pompy uruchomiane również automatycznie przy wzroście poziomu wody w zęzie.

5.2.2 Wymagana minimalna ilość pomp w zależności od parametru $L_c \times B_c$ jest przedstawiona w tabeli 5.2.3. Zwraca się uwagę, że docelowa ilość pomp zęzowych uzależniona jest od ilości i rozmieszczenia przedziałów wodoszczelnych oraz konstrukcji obiektu i może być ona większa od ilości minimalnej.

5.2.3 Każda pompa powinna mieć wydajność nie mniejszą niż określona w tabeli poniżej oraz możliwość wystarczającego opróżniania z wody wszystkich przedziałów. Pompy powinny być tak rozmieszczone, aby w sytuacji awaryjnej zminimalizować ryzyko utraty możliwości odwadniania żez.

Tabela 5.2.3
Wymagania dotyczące pomp żezowych

Kategoria SOP	Wymagana minimalna ilość pomp w zależności od parametru $L_c \times B_c$ *)			Min. wydajność każdej pompy żezowej l/min **)		
	$L_c \times B_c < 40$	$40 \leq L_c \times B_c \leq 100$	$L_c \times B_c > 100$	$L_c \times B_c < 40$	$40 \leq L_c \times B_c \leq 100$	$L_c \times B_c > 100$
A	0	2	ND	0	35	ND
B	ND	ND	2	ND	ND	50
C	ND	ND	ND	ND	ND	ND
D	2	ND	ND	15	ND	ND
E	ND	2	ND	ND	35	ND
F	2	2	4	15	35	50

ND – nie dotyczy

*) Rzeczywista ilość i wydajność pomp powinna wynikać z obliczeń i nie może być mniejsza niż podana w tabeli 5.2.3.

**) Wydajność pomp ręcznych powinna być określana dla 45 cykli na minutę.

5.2.4 W przypadku zastosowania kilku pomp żezowych podłączonych do wspólnego rurociągu, na przyłączy każdej pompy powinien być zainstalowany zawór zaporowo-zwrotny.

5.2.5 Mechaniczne pompy żezowe mogą być używane również do innych celów, pod warunkiem zastosowania kurka trójdrogowego z przelotem L lub podobnego rozwiązania uniemożliwiającego przypadkowe wtargnięcie wody zaburtowej do wnętrza SOP.

5.2.6 Pompy żezowe powinny być przystosowane do pracy w zakresie temperatur od 0°C do $+60^{\circ}\text{C}$, i wytrzymywać w stanie suchym bez uruchomienia zakres temperatur od -40°C do $+60^{\circ}\text{C}$.

5.2.7 Jeżeli w instalacji stosowane są węże, to króćce pomp żezowych i innych elementów powinny być wystarczająco długie, żeby umożliwić odpowiednie zamocowanie węża za pomocą opasek zaciskowych.

5.2.8 Pompy żezowe powinny być zamontowane w miejscach dostępnych, umożliwiających ich konserwację i naprawy.

5.2.9 Pompy ręczne powinny być instalowane w taki sposób, żeby można było wykorzystać ich znamionową wydajność.

5.2.10 Wymagania elektryczne dotyczące instalacji żezowej podano w punkcie 6.3.3.2 niniejszej Części 6.

6 INSTALACJE I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE

6.1 Wymagania ogólne

6.1.1 Sieć kablowa, kable i osprzęt

6.1.1.1 SOP, odpowiednio do potrzeb wynikających z jego przeznaczenia, powinien być wyposażony w wewnętrzną instalację elektryczną.

6.1.1.2 Elementy wyposażenia elektrycznego, dla których nie ma szczegółowych wymagań, uznaje się za posiadające zadowalający poziom bezpieczeństwa, jeżeli zostały wyprodukowane zgodnie z obowiązującą normą europejską lub wymaganiami uprawnionej instytucji klasyfikacyjnej.

6.1.1.3 Dopuszczalne maksymalne napięcie prądu należy przyjmować poprzez analogię do wartości określonych w artykule 10.06 Normy ES-TRIN, przy czym nie zaleca się stosowania napięć wyższych niż 400V.

6.1.1.4 W projektowaniu instalacji elektrycznej należy stosować się do przepisów Normy ES-TRIN, Rozdział 10.

6.1.2 Urządzenia elektryczne i uziemienie ochronne

6.1.2.1 Uziemienie ochronne należy stosować w przypadku urządzeń pracujących na napięcie wyższe od bezpiecznego tj. powyżej 50V. Uziemienia ochronne należy wykonywać zgodnie z wymaganiami artykułu 10.05 Normy ES-TRIN oraz pkt. 2.4 *Przepisów klasyfikacji i budowy statków śródlądowych PRS* cz. VII (lub ich późniejszą aktualizacją).

6.1.2.2 Urządzenia muszą być dostosowane do stałych przechyłów do 5° oraz temperatury otoczenia wewnątrz obiektu pomiędzy 0°C i +40°C, a na zewnątrz pomiędzy -20°C i +40°C. Urządzenia muszą w tym zakresie funkcjonować bez zarzutu.

6.1.2.3 Sprzęt elektryczny i elektroniczny oraz urządzenia muszą być całkowicie dostępne i łatwe w konserwacji.

6.1.2.4 Urządzenia, oświetlenie i instalacje powinny posiadać właściwy stopień ochrony IP określany zgodnie z normą PN-EN 60529:2003. Rodzaj minimalnego zabezpieczenia można określać poprzez analogię do zabezpieczeń stosowanych na statkach, określonych w artykule 10.03 Normy ES-TRIN.

6.1.3 Zabezpieczenie przed wybuchem

6.1.3.1 Instalacje i urządzenia elektryczne w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem powinny spełniać wymagania artykułu 10.4 Normy ES-TRIN.

6.1.4 Ochrona odgromowa

6.1.4.1 Na obiekcie należy zastosować ochronę odgromową, której strefa ochronna powinna obejmować wszystkie urządzenia wymagające ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi. Na obiekcie, na którym wtórne zjawiska wyładowań atmosferycznych mogą spowodować pożar lub wybuch, należy stosować instalację uziemiającą uniemożliwiającą powstawanie iskier wtórnych.

6.1.4.2 Instalacja odgromowa powinna składać się ze zwodu, przewodów uziemiających i uziomu. Na masztach metalowych można nie stosować specjalnych instalacji odgromowych, jeżeli konstrukcyjnie przewidziane jest skuteczne elektryczne połączenie masztu z metalowym kadłubem obiektu lub z uziomem.

6.1.4.3 Na obiektach z metalowym kadłubem jako zwody należy wykorzystywać pionowo ustawione konstrukcje: maszty, nadbudówki itp., jeżeli przewidziane jest elektryczne połączenie ich z metalowym kadłubem obiektu. Dodatkowe zwody można stosować tylko w tych przypadkach, gdy elementy konstrukcyjne nie tworzą wymaganej strefy ochronnej.

6.1.4.4 Jeżeli na topie masztu metalowego umieszczone jest urządzenie elektryczne, to należy zainstalować zwód mający skuteczne elektryczne połączenie z masztem.

6.1.4.5 Na każdym maszcie wykonanym z materiału nieprzewodzącego należy zainstalować odpowiednią instalację odgromową.

6.1.4.6 Zwody należy wykonywać z pręta o średnicy co najmniej 12 mm. Pręt ten może być wykonany z miedzi, stopów miedzi lub ze stali odpowiednio zabezpieczonej przed korozją, a dla masztów aluminiowych – z aluminium.

6.1.4.7 Zwód powinien być tak zamocowany do masztu, aby wystawał co najmniej 300 mm ponad jego top i każde urządzenie znajdujące się na topie masztu.

6.1.4.8 Przewody uziemiające należy wykonywać z pręta, płaskownika lub przewodu wielodrutowego o przekroju co najmniej 70 mm² – jeżeli są wykonywane 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.

6.1.4.9 Przewody uziemiające należy prowadzić po zewnętrznej stronie masztu i nadbudówek obiektu oraz w miarę możliwości prosto z możliwie najmniejszą liczbą zgięć, które powinny być łagodne i o możliwie największych promieniach krzywizny.

6.1.4.10 Przewody uziemiające nie powinny przechodzić przez miejsca zagrożone wybuchem.

6.1.4.11 Na obiektach o konstrukcji mieszanej jako uziom mogą być wykorzystane metalowe konstrukcje zanurzone w wodzie we wszystkich warunkach pływania obiektu.

6.1.4.12 Należy przewidzieć możliwość uziemienia obiektu w czasie, gdy znajduje się on poza wodą np. w celu konserwacji lub remontu.

6.1.4.13 Połączenia w instalacji odgromowej należy wykonywać za pomocą spawania, zaciskania, nitowania lub zacisków śrubowych.

6.1.4.14 Powierzchnia styku połączeń powinna wynosić co najmniej 1000 mm². Zaciski śrubowe i śruby powinny być wykonane z miedzi, jej stopów lub ze stali mającej odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne.

6.1.4.15 Wszystkie połączenia w instalacji odgromowej powinny być dostępne do kontroli i zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.

6.1.5 Instalacja telekomunikacyjna

6.1.5.1 Przepisy SOP nie stawiają szczegółowych wymagań w zakresie wyposażania SOP w instalacje i urządzenia niskoprądowe, a także nie określają własnych warunków technicznych dla ich montażu i eksploatacji poza poniższymi.

6.1.5.2 Dla obiektów o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, GASTRONOMICZNY, KOMERCYJNY należy uwzględnić:

- możliwość korzystania z dostępu do internetu szerokopasmowego (pomieszczenia ogólnodostępne, pokoje gościnne, gabinety usługowe, pokoje załogi),
- ułatwienia dla osób o ograniczonej możliwości przemieszczania się poprzez zainstalowanie urządzeń i instalacji przywoławczej w potencjalnych miejscach pobytu tych osób mogących stwarzać trudności w samodzielnej i bezpiecznej obsłudze (np. trapy, pochylnie, sanitariaty, itp.).

6.1.5.3 Zabrania się prowadzenia bez niezbędnych zabezpieczeń instalacji niskoprądowych w pobliżu instalacji gazowych oraz prowadzenia instalacji niskoprądowych we wspólnych wiązkach z kablami instalacji prądowych > 50 V.

6.2 Źródła i rozdział energii

6.2.1 Bilans mocy

W projekcie należy zamieścić zestawienie planowanych odbiorników elektrycznych, ich maksymalnego zapotrzebowania na moc, określić wymaganą moc przyłączeniową lub maksymalną moc wytwarzaną przez własne źródła prądu oraz określić niezbędną rezerwę mocy.

6.2.2 Zasilanie z sieci lądowej

6.2.2.1 SOP o przeznaczeniu użytkowym: MIESZKALNY, GASTRONOMICZNY, KOMERCYJNY, ROBOCZY, PRYWATNY powinny mieć zapewnioną możliwość ich przyłączenia do zewnętrznej sieci elektroenergetycznej. W przypadku braku odpowiedniej infrastruktury lądowej dopuszcza się stosowanie na SOP indywidualnych źródeł energii elektrycznej, o których mowa w podrozdziale 6.2.3.

6.2.2.2 Obiekty przystosowane do poboru energii elektrycznej z sieci lądowej powinny być wyposażone w wyłącznik odcinający dopływ prądu do wszystkich instalacji i urządzeń obiektowych, za instalowany w miejscu dostępnym, możliwie najbliżej przyłącza obiektu do sieci zewnętrznej. Wyłącznik powinien być oznakowany i zabezpieczony w sposób umożliwiający jego natychmiastowe użycie w sytuacjach tego wymagających. Zaleca się zastosowanie dodatkowego awaryjnego wyłącznika głównego, znajdującego się na nieodległym obszarze lądowym, odcinającego SOP od zasilania z sieci elektroenergetycznej w sytuacji zagrożenia.

6.2.2.3 Przyłącze energetyczne powinno być wykonane i mocowane w sposób elastyczny i prowadzone w elastycznych rurach osłonowych. Kable, ich mocowania i przyłącza nie mogą być poddane obciążeniom rozciągającym. W przypadku obiektów kategorii: CAŁOROCZNY przebywających na akwenu oraz posiadających przyłącze energetyczne prowadzone pod wodą, należy zabezpieczyć je sztywnymi osłonami w miejscach potencjalnego występowania i destrukcyjnego oddziaływania pokrywy lodowej. Ponadto używane kable powinny zachowywać swoją elastyczność również w niskiej temperaturze (do -20°C) i być odporne na warunki środowiskowe.

6.2.2.4 Przyłącze powinno być na stałe podłączone do instalacji SOP poprzez trwałe złącze lub urządzenie wtykowe.

6.2.2.5 Kable przyłącza należy prowadzić w miejscach trudnodostępnych dla osób postronnych oraz w miejscach nienarażonych na bezpośredni kontakt z obiektami pływającymi w sąsiedztwie SOP. Jeżeli nie ma fizycznej możliwości prowadzenia kabla po takiej trasie (w całości lub częściowo), należy je wygrodzić lub zabezpieczyć przed uszkodzeniem, w sposób eliminujący ewentualne zagrożenie porażeniem ludzi i zwierząt. Zaleca się, aby kable przyłącza podwieszać do trapeu łączącego SOP z nabrzeżem w celu ich zabezpieczenia przed uszkodzeniem.

6.2.2.6 Dopuszcza się zasilanie obiektu z lądu poprzez przyłącza dostosowane do bezpiecznego przesyłu prądu o napięciu do 400 V. Parametry i właściwości kabli oraz sposób wykonania przyłącza powinny być zgodne z warunkami technicznymi przyjętymi do stosowania przez lokalnego dostawcę energii elektrycznej (operatora sieci). Jeżeli warunki techniczne operatora nie określają wystarczająco parametrów kabla, należy kabel przyłączeniowy oraz kable prowadzone po stronie zewnętrznej obiektu stosować w izolacji wymaganej dla kabli przewodzących napięcie co najmniej 0,6 kV.

6.2.2.7 Główna tablica rozdzielcza (licznikowa) powinna wskazywać, czy przyłącze jest pod napięciem. Wymagane zainstalowanie urządzeń wskazujących ma na celu umożliwienie porównania biegunowości przy prądzie stałym, a przy prądzie trójfazowym kolejności faz przyłącza z przyłączem sieci obiektowej. Tablicę należy wyposażać w tabliczkę informacyjną opisującą rodzaj prądu i napięcie znamionowe, a dla prądu zmiennego również jego częstotliwość.

6.2.2.8 Połączenie z sieciami lądowymi lub innymi sieciami zewnętrznymi powinno spełniać wymagania artykułu 10.08 Normy ES-TRIN.

6.2.3 Agregaty i systemy prądotwórcze na obiekcie

6.2.3.1 Nie zaleca się stosowania na SOP jako stałego źródła energii elektrycznej spalinowych agregatów prądotwórczych ze względu na wytwarzany hałas i szkodliwe oddziaływanie na środowisko. Takie agregaty powinny służyć jako awaryjne źródło zasilania.

6.2.3.2 Agregaty prądotwórcze oraz wchodzące w ich skład silniki spalinowe powinny posiadać wydane przez ich producentów deklaracje zgodności, potwierdzające spełnienie wymagań mających zastosowanie unijnych dyrektyw i rozporządzeń. Zbiorniki paliwa agregatów prądotwórczych powinny spełniać wymagania podrozdziału 2.6 niniejszej Części 6.

6.2.3.3 Na SOP dopuszcza się montowanie systemów OZE jako źródło energii elektrycznej doładowującej akumulatory lub zasilające małe odbiorniki. Zastosowane rozwiązania techniczne wytwarzania energii z OZE powinny być bezpieczne dla obiektu, jego użytkowników oraz otoczenia obiektu i środowiska. Zaleca się przeanalizowanie możliwości i opłacalności wytwarzania energii z OZE dedykowanym systemem lokowanym na obszarze lądowym z możliwością jej przesyłu na SOP złączem kablowym. Stosowanie niektórych systemów wytwarzania energii elektrycznej dla potrzeb SOP może wymagać uzyskania odrębnych decyzji lokalnych organów administracji, ze względu na wpływ tych urządzeń na środowisko.

6.2.3.4 PRS nie określa własnych warunków do projektowania i budowy źródeł energii lokowanych na SOP. PRS rozpatrzy jedynie wpływ na ogólne bezpieczeństwo zastosowanych urządzeń i systemów prądotwórczych, w tym sposób i miejsce ich montażu.

6.2.3.5 Akumulatory należy stosować zgodnie z wymogami artykułu 10.11 Normy ES-TRIN.

6.2.4 Rozdzielnice i zabezpieczenia instalacji

6.2.4.1 Tablice rozdzielcze, przełączniki, urządzenia ochronne, urządzenia pomiarowe i monitorujące należy projektować poprzez analogię do Normy ES-TRIN – artykuł 10.12.

6.2.4.2 Instalacja obiektu oraz przyłącze muszą być zabezpieczone przed zwarcie i przeciążeniem.

6.2.4.3 Wszystkie obwody powinny posiadać odrębne zabezpieczenia przeciwprzeciążeniowe i przeciwzwarceniowe. W przypadku izolowanych systemów zasilania należy stosować urządzenia do kontroli stanu izolacji, natomiast w przypadku uziemionych systemów powinien być zainstalowany w obwodzie zasilania rozdzielnic, poza wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym, wyłącznik różnicowo-prądowy o progu zadziałania 30 mA, powodujący odłączenie całej instalacji.

6.3 Napędy elektryczne urządzeń

6.3.1 Wciągarki pokładowe

6.3.1.1 Silnik napędowy wciągarki cumowniczej powinien być przystosowany do ciągłego wybierania liny cumowniczej przez co najmniej 30 minut ze znamionową siłą uciągu.

6.3.1.2 Wciągarka cumownicza powinna mieć samoczynne urządzenie hamujące, utrzymujące linę cumowniczą obciążoną uciążeniem nie mniejszym od 1,5 siły uciągu znamionowego przy zaniku energii napędowej lub awarii napędu.

6.3.1.3 Silnik napędowy wciągarki cumowniczej powinien być przystosowany do pracy w temperaturze od -20°C do $+40^{\circ}\text{C}$, w warunkach wilgotności względnej powietrza $80 \pm 3\%$ przy temperaturze $+40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ oraz wilgotności względnej powietrza $95 \pm 3\%$ przy temperaturze $+25 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Ponadto powinien posiadać stopień ochrony obudowy właściwy do miejsca jego instalacji tj. min. IP56 na otwartym pokładzie i min. IP44 dla pozostałych pomieszczeń.

6.3.2 Pompy i wentylatory

6.3.2.1 Silniki elektryczne wentylatorów i pomp innych niż zęzowe powinny spełniać takie same wymagania jak te zawarte w punkcie 6.3.1.3 dla silników napędowych wciągarek cumowniczych.

6.3.3 Inne urządzenia

6.3.3.1 Instalacja wyrównywania przechyłów

6.3.3.1.1 Zasilanie pomp i zaworów zbiorników wyrównawczych powinno odbywać się z odrębnego obwodu elektrycznego z własnym zabezpieczeniem.

6.3.3.1.2 Układ elektryczny zespołu kontrolnego powinien być odrębnym obwodem z własnym zabezpieczeniem.

6.3.3.1.3 Kable, łączenia kabli oraz urządzenia znajdujące się poniżej pokładu burtowego muszą być wykonane jako wodoodporne.

6.3.3.1.4 Centralka (tablica) sterowania i kontroli systemu powinna znajdować się w miejscu dostępnym dla personelu obiektu i być zabezpieczona przed dostępem osób nieuprawnionych. Przy centralce powinien znajdować się schemat instalacji oraz instrukcja obsługi.

6.3.3.1.5 Jeżeli układ sterowania nie jest centralny i automatyczny, to należy zaprojektować wszystkie zawory, włączniki, kontrolki w możliwie jednym miejscu ułatwiającym mechaniczną obsługę całego systemu i umożliwiającym skrócenie czasu tej obsługi do bezpiecznego minimum.

6.3.3.1.6 Urządzenia muszą być dostosowane do stałych przechyłów do 15° oraz temperatury otoczenia wewnątrz obiektu pomiędzy 0°C i +40°C, a na zewnątrz pomiędzy -20°C i +40°C. Urządzenia muszą w tym zakresie funkcjonować bez zarzutu.

6.3.3.1.7 Sprzęt elektryczny i elektroniczny oraz urządzenia muszą być całkowicie dostępne i łatwe w konserwacji.

6.3.3.2 Instalacja zęzowa

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

Połączenia elektryczne powinny być odporne na wodę do stopnia ochrony obudowy IP67, zgodnie z IEC 60529 oraz powinny być umieszczane powyżej maksymalnego dopuszczalnego poziomu wody, chyba że są to połączenia typu zanurzalnego. Jeżeli wyłącznik jest narażony na bryzgi wody, to powinien być odporny na wodę do stopnia ochrony IP56 zgodnie z IEC 60529.

6.3.3.2.2 Silniki elektryczne zęzowych pomp niezanurzalnych powinny być umieszczone powyżej krytycznego poziomu wody zęzowej.

6.3.3.2.3 Pompy zęzowe ze sterowaniem automatycznym powinny być wyposażone w łatwo dostępny ręczny włącznik zasilania, umożliwiający uruchomienie pompy.

6.3.3.2.4 Sterowanie automatyczne powinno być wyposażone w wizualny wskaźnik pokazujący, że pompa jest zasilana i gotowa do działania w trybie automatycznym.

6.3.3.2.5 Należy umożliwić sprawdzanie lub sygnalizację stanu poziomu cieczy w studzienkach zęzowych. W każdym z zamkniętych pomieszczeń powinna być zainstalowana czujka alarmu wysokiego poziomu wody zęzowej uruchamiająca sygnalizacją dźwiękową na pokładzie obiektu.

6.4 Oświetlenie

6.4.1 Wymagania ogólne

6.4.1.1 Pomieszczenia SOP przeznaczone na pobyt ludzi oraz wewnętrzne ciągi komunikacyjne powinny mieć zapewnione oświetlenie.

6.4.1.2 Do celów oświetlenia dopuszcza się tylko instalacje i osprzęt elektryczny. Zabrania się stosowania lamp gazowych i naftowych.

6.4.1.3 Zastosowane oświetlenie zewnętrzne obiektu nie może utrudniać rozpoznania ewentualnych świateł nawigacyjnych.

6.4.1.4 Na obiektach o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, GASTRONOMICZNY, KOMERCYJNY należy stosować oświetlenie dróg ewakuacji oraz stałe oświetlenie (zmiernicowe) miejsc istotnych dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkownikom (np. trapy).

6.4.1.5 Obiekty o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, GASTRONOMICZNY, KOMERCYJNY powinny być wyposażone w stałe oświetlenie wewnętrzne i zewnętrzne projektowane w oparciu o normy techniczne dopuszczone do stosowania na terenie UE.

6.4.2 Zasilanie i oświetlenie awaryjne

6.4.2.1 Wprowadza się obowiązek zastosowania oświetlenia awaryjnego z odrębnym źródłem zasilania dla obiektów ogólnodostępnych o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, GASTRONOMICZNY, KOMERCYJNY. W uzasadnionych przypadkach PRS może rozważyć odstępstwo od tego wymogu. Obiekty innych kategorii mogą posiadać oświetlenie awaryjne, o ile projektant lub użytkownik obiektu widzi potrzebę jego zastosowania z powodu nietypowych, specjalistycznych funkcji obiektu.

6.4.2.2 Obiekty wszystkich kategorii mogą być wyposażane w awaryjne, zapasowe źródło zasilania w energię elektryczną, o ile wynika to z potrzeb okresowego lub stałego podtrzymywania pracy istotnych systemów i urządzeń zainstalowanych na obiekcie.

6.4.2.3 W projektowaniu systemów instalacji awaryjnych należy stosować przez analogię wymogi określone w ust. 3-8, 10 i 11 artykułu 19.10 Normy ES-TRIN.

6.4.3 Światła nawigacyjne

6.4.3.1 SOP wszystkich kategorii powinny być przystosowane do zainstalowania na nich oraz uruchomienia wymaganego odrębnymi przepisami oświetlenia i oznakowania nawigacyjnego stosowanego na czas holowania obiektu.

6.4.3.2 SOP wszystkich kategorii lokowane w sąsiedztwie szlaków wodnych, portów i przystani powinny być wyposażone zgodnie z wymogami odrębnych przepisów, lub decyzji administratorów wód, w stałe oświetlenie pozycyjne.

6.4.3.3 Projektowanie oświetlenia i oznakowania nawigacyjnego na SOP powinno być przeprowadzane w oparciu o *Przepisy klasyfikacji i budowy statków śródlądowych*, część VII, rozdział 6.3.

6.5 Automatyka

6.5.1 Systemy sterowania i kontroli pracy urządzeń

Przepisy SOP nie wprowadzają własnych standardów do projektowania systemów sterowania i kontroli pracą urządzeń stanowiących wyposażenie SOP.

CZEŚĆ 7
ODDZIAŁYWANIE OBIEKTU NA ŚRODOWISKO I LUDZI

1 OCHRONA PRZED HAŁASEM I DRGANIAMI	139
2 ZAPOBIEGANIE ZANIECZYSZCZANIU ŚRODOWISKA	139
2.1 Zapobieganie zanieczyszczeniu olejami.....	139
2.2 Zapobieganie zanieczyszczeniu ściekami.....	139
2.3 Zapobieganie zanieczyszczeniu odpadami	140
2.4 Zapobieganie zanieczyszczeniu powietrza	140

1 OCHRONA PRZED HAŁASEM I DRGANIAMI

1.1 SOP powinien być tak zaprojektowany, aby wytwarzany w trakcie jego eksploatacji hałas nie przekraczał poziomów dopuszczanych przepisami obowiązującego prawa. Należy maksymalnie ograniczyć przenoszenie na konstrukcję SOP drgań z pracujących urządzeń.

1.2 W zakresie zapewnienia właściwej ochrony przed hałasem i drganiami SOP powinien spełniać wymagania Działu IX Rozporządzenia WT, które ze względu na specyfikę SOP są zasadne i technicznie możliwe do stosowania na obiektach osadzonych na wodzie.

2 ZAPOBIEGANIE ZANIECZYSZCZANIU ŚRODOWISKA

2.1 Zapobieganie zanieczyszczeniu olejami

2.1.1 Każdy SOP, na którym znajdują się urządzenia zasilane paliwem ropopochodnym należy wyposażyć w stały lub wstawiany zbiornik retencyjny do gromadzenia zaolejonych wód zęzowych, jakie mogą powstawać w pomieszczeniach maszynowych. Dopuszcza się gromadzenie wody zaolejonej w zęzach pomieszczeń maszynowych, jeżeli konstrukcja dna na to pozwala.

2.1.2 Zbiornik retencyjny do gromadzenia zaolejonych wód zęzowych powinien posiadać odpowietrzenie oraz rozwiązania umożliwiające pomiar ilości zaolejonej wody zęzowej. Ponadto powinna istnieć możliwość zdania jego zawartości do lądowych urządzeń odbiorczych poprzez znormalizowane złącze zdawcze. Do tego celu może być wykorzystana jedna z pomp zęzowych wymaganych w punkcie 5.2.2 Części 6 niniejszych *Przepisów*.

2.1.3 Znormalizowane złącze zdawcze do zaolejonych wód zęzowych powinno być usytuowane na pokładzie otwartym, w miejscu łatwo dostępnym i być wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1305. Ponadto złącze powinno być zaopatrzone w tabliczkę informacyjną o treści: „Zaolejona woda zęzowa”.

2.1.4 Do zdawania zaolejonej wody zęzowej, gromadzonej w zbiornikach i w zęzach, można używać pomp i węży odbiorcy. W takim przypadku w zbiorniku powinien być zainstalowany rurociąg ssący, sięgający dna zbiornika i wyposażony w złącze umożliwiające opróżnianie zbiornika pompą odbiorcy.

2.2 Zapobieganie zanieczyszczeniu ściekami

2.2.1 Każdy SOP posiadający wbudowane na stałe urządzenia sanitarne należy wyposażyć w zbiornik retencyjny ścieków zapewniający możliwość czasowego gromadzenia ścieków szarych i czarnych.

2.2.2 Zbiornik retencyjny ścieków powinien posiadać:

- rozwiązania techniczne i system zabezpieczający przed jego przepełnieniem;
- rozwiązania techniczne zapewniające jego szczelność oraz dostęp umożliwiający jego okresowe czyszczenie i dezynfekcję;
- odpowietrzenie;
- rozwiązania techniczne umożliwiające opróżnianie zbiornika przy pomocy zewnętrznych urządzeń odbiorczych.

2.2.3 W przypadku SOP kategorii CAŁOROCZNY należy przewidzieć takie usytuowanie zbiornika retencyjnego ścieków lub inne rozwiązania, które uniemożliwią zamarzanie jego zawartości.

2.2.4 Rurociąg zdawania ścieków (jeżeli występuje) powinien być wyprowadzony na pokład otwarty i zakończony kołnierzem zgodnym z wymaganiami normy PN-EN ISO 15749-4 oraz zaopatrzony w tabliczkę informacyjną o treści: „Ścieki sanitarne”.

2.2.5 Jeżeli istnieje odpowiednia infrastruktura lądowa, zaleca się podłączenie SOP na stałe do kanalizacji lądowej elastycznym złączem umożliwiającym odprowadzanie ścieków. Złącze powinno być tak dobrane, aby nie uległo uszkodzeniu wskutek możliwych przemieszczeń SOP wynikających ze sposobu jego mocowania oraz zmian poziomu wody w akwenu. Zaleca się, aby złącze to podwieszać do trapu łączącego SOP z nabrzeżem w celu zabezpieczenia go przed uszkodzeniem. W przypadku SOP kategorii CAŁOROCZNY złącze to powinno być zabezpieczone przed zamarzaniem.

2.3 Zapobieganie zanieczyszczeniu odpadami

2.3.1 Każdy SOP przeznaczony na pobyt ludzi oraz inne SOP, w których w trakcie eksploatacji powstają odpady, powinny mieć miejsca przystosowane do czasowego ich gromadzenia z możliwością segregacji, usytuowane na SOP lub w jego sąsiedztwie.

2.3.2 Na SOP o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, GASTRONOMICZNY, KOMERCYJNY, ROBOCZY i PRYWATNY należy wyznaczyć i odpowiednio przystosować miejsca na pojemniki służące do czasowego gromadzenia odpadów, z uwzględnieniem możliwości ich segregacji. Dopuszcza się możliwość niewyposażania SOP kategorii D w powyższe rozwiązania, o ile w dokumentacji projektowej zamieszczono informację warunkującą eksploatację SOP od jego ulokowania i użytkowania tylko tam, gdzie infrastruktura terenowa zapewnia miejsca gromadzenia segregowanych odpadów.

2.3.3 Na SOP o przeznaczeniu użytkowym MIESZKALNY, GASTRONOMICZNY, KOMERCYJNY wszystkie pomieszczenia mieszkalne, lokale usługowe, zaplecze kuchenne i inne pomieszczenia, w których powstają odpady, muszą być wyposażone w indywidualne pojemniki do ich gromadzenia z ewentualną możliwością segregacji.

2.3.4 W zależności od rodzaju prowadzonej na SOP działalności i świadczonych usług, na obiekcie należy przewidzieć miejsca gromadzenia i sposoby tymczasowego odrębnego przechowywania innych nietypowych odpadów powstających w wyniku prowadzonej działalności, a w szczególności odpadów biodegradowalnych i niebezpiecznych.

2.3.5 Pojemniki służące do czasowego gromadzenia odpadów stałych powinny być umocowane w sposób uniemożliwiający w trakcie kołysania się obiektu ich przewrócenie, przemieszczenie się, czy wypadnięcie poza obiekt. Pojemniki na kołach powinny być dodatkowo wyposażone w sprawne blokady kół i systemy tymczasowego mocowania do stałych elementów konstrukcji obiektu.

2.3.6 Pojemniki do gromadzenia odpadów o pojemności powyżej 40 l powinny być ulokowane w takich miejscach, aby droga pomiędzy nimi a miejscami ich opróżniania nie posiadała barier architektonicznych uniemożliwiających przemieszczanie pojemników na własnych kołach lub wózkach.

2.4 Zapobieganie zanieczyszczeniu powietrza

2.4.1 Stosowanie czynników chłodniczych zawierających chlorofluorowęglowodory (CFC) oraz hydrochlorofluorowęglowodory (HCFC) w instalacjach chłodniczych jest zabronione.

2.4.2 Stosowanie halonów w instalacjach gaśniczych jest zabronione.