

TRATWY RATUNKOWE-SZTYWNE I PNEUMATYCZNE

W artykule omówione zostały zbiorowe środki ratunkowe, które powinny być na pokładzie statków pasażerskich. Do nich należą tratwy ratunkowe sztywne oraz pneumatyczne. Wymieniono 10 prób, którym poddawane są wszystkie typy tratw. Dla każdej tratwy przypisana jest odpowiednia ilość ludzi i w związku z tym należy przeprowadzić próby wyporności. Najważniejsze z nich to próby szczelności i wytrzymałości materiału poszycia oraz szwów.

WSTĘP

Na pokładzie statków pasażerskich powinna być zapewniona odpowiednia ilość tratw ratunkowych, które wraz z łodziami towarzyszącymi stanowią zbiorowe środki ratunkowe.

1. Tratwy ratunkowe powinny być rozmieszczone w takich miejscach statku w których jest najmniejsza odległość do wsiadania po jej zrzuconiu.
2. Tratwy ratunkowe powinny być umieszczone przy miejscach zbiórek daleko oddalonych od pędnika jednostki.
3. Tratwy ratunkowe powinny być umieszczone na pokładzie jednostki w taki sposób aby możliwe było ich szybkie i bezpieczne wodowanie przez jedną osobę lub powinien być zastosowany system samospłynięcia tratwy.

Tratwy ratunkowe powinny:

- 1) być wyposażone w instrukcję ich obsługi, zawierającą informację o dopuszczalnej liczbie osób;
- 2) zapewniać wystarczającą ilość miejsca dla dopuszczalnej liczby osób przewożonych na siedząco;
- 3) zapewniać wypór co najmniej 750 N na osobę w wodzie słodkiej;
- 4) być wyposażone w linkę połączoną ze statkiem pasażerskim, aby za pobic ich odpłynięciu;
- 5) być wykonane z odpowiednich materiałów i być odporne na ropę, produkty ropopochodne i temperatury do 50 °C;
- 6) przyjmować i utrzymywać stabilne położenie na powierzchni wody i być wyposażone w odpowiednie urządzenia umożliwiające trzymanie się określonej liczbie osób;
- 7) być w kolorze pomarańczowym odblaskowym lub posiadać trwale zamocowane powierzchnie odblaskowe koloru pomarańczowego, widoczne ze wszystkich stron, wielkości co najmniej 100 cm²;
- 8) umożliwiać szybkie i bezpieczne spuszczenie za burtę przez jedną osobę lub swobodne spływanie na wodę;
- 9) być wyposażone w odpowiednie środki, umożliwiające ewakuację osób z obszarów ewakuacji na tratwy ratunkowe w przypadku, gdy odległość pionowa między pokładem obszarów ewakuacji a wodnicą maksymalnego dopuszczalnego zanurzenia jest większa niż 1 m.

Tekst zasadniczy wstępu jak tekst główny
Tekst zasadniczy wstępu jak tekst główny
Tekst zasadniczy wstępu jak tekst główny

1. PRÓBY

1.1. Próba zrzutu

Każdy typ tratwy ratunkowej należy poddać co najmniej dwóm próbom zrzutu. Jeśli tratwa przeznaczona jest do umieszczenia w pojemniku lub pokrowcu, to każdy rodzaj pojemnika lub pokrowca, w którym tratwa ukaże się na rynku, należy poddać próbie zrzutu.

1.2. Próba skoku

Należy wykazać, że tratwa ratunkowa z podniesionym namiotem lub bez namiotu jest w stanie wytrzymać, bez uszkodzenia, próbę skoku na nią z wysokości nad podłogą tratwy nie mniejszej niż 4,5 m. Masa osoby biorącej udział w próbie powinna wynosić co najmniej 75 kg i mieć na sobie twarde obuwanie o gładkich podszwach bez wystających gwoździ. Liczba wykonanych skoków powinna być równa całkowitej liczbie osób, dla której tratwa ratunkowa ma być uznana.

1. Próbę skoku można symulować zrzucając równoważną masę w taki sposób, aby uzyskać uderzenie butami o tratwę.

2. W wyniku próby, tratwa nie powinna wykazywać śladów rozdarcia tkaniny bądź uszkodzenia szwów.

3. Jeśli układ obu burt namiotowej dwustronnej tratwy ratunkowej nie jest jednakowy, próbę należy przeprowadzić dla obu burt tratwy.

1.3. Próba ważenia

Całkowicie zapakowaną w pojemnik tratwę ratunkową wraz z wyposażeniem należy zważyć, aby upewnić się, czy jej masa nie przekracza 185 kg. Próbę ważenia należy przeprowadzić dla tratwy o największej masie, biorąc pod uwagę różne pojemniki i różne rodzaje wyposażenia. Jeśli masa tratwy wraz z pojemnikiem przekracza 185 kg, należy zważyć różne kombinacje pojemników i rodzajów wyposażenia, aby określić, które przekroczą, a które nie przekroczą 185 kg.

1.4. Próba holowania

Należy wykazać, że w pełni załadowana i wyposażona tratwa ratunkowa może być skutecznie holowana z prędkością do 3 węzłów na spokojnej wodzie. Holowanie powinno odbywać się przy użyciu liny zamocowanej do urządzenia holowniczego tratwy. Podczas holowania pływająca kotwica powinna znajdować się w wodzie. Tratwę należy holować na dystansie co najmniej 1 km. Siłę wymaganą podczas holowania należy zmierzyć przy prędkości 2 i 3

węzłów. Wartość tę należy podać w świadectwie uznania typu tratwy.

1.5. Próba odporności tratwy na działanie warunków zewnętrznych

Tratwę należy obciążyć masą równoważną masie całkowitej liczby osób, dla której tratwa ma być uznana oraz masie jej wyposażenia i zacumować ją na morzu lub w morskim akwenu portowym. W tym położeniu tratwa powinna pozostać przez okres 30 dni. W przypadku tratw pneumatycznych dopuszczalne jest uzupełnianie ciśnienia raz dziennie przy użyciu pompki ręcznej; jednakże tratwa powinna zachować swój kształt przez 24 godziny. W czasie próby tratwa nie powinna ulec jakimkolwiek uszkodzeniom, które mogłyby pogorszyć jej działanie. Po próbie, tratwę należy poddać próbie ciśnienia zgodnie z wymaganiami.

1.6. Próba falenia tratwy ratunkowej

Wytrzymałość na zerwanie falenia, łącznie z jego zamocowaniem do tratwy, powinna być:

nie mniejsza niż 7,5 kN dla tratw przeznaczonych dla 8 osób;
nie mniejsza niż 10,0 kN dla tratw przeznaczonych od 9 do 25 osób;
nie mniejsza niż 15,0 kN dla tratw przeznaczonych dla więcej niż 25 osób.

1.7. Próba obciążenia i siedzenia w tratwie

Należy zarejestrować wysokość wolnej burty tratwy w stanie najmniejszego załadunku z pełnym wyposażeniem, lecz bez osób. Wysokość wolnej burty należy powtórnie zarejestrować po zajęciu miejsc siedzących przez taką liczbę osób, dla której tratwa ma być uznana. Średnia masa osoby w tratwie powinna wynosić 75 kg, a każda osoba powinna być ubrana w kombinezon ratunkowy i pas ratunkowy. Należy wykazać, że wszystkie osoby siedzące mają wystarczającą ilość miejsca i wolnej przestrzeni nad głowami i mają możliwość swobodnego używania wyposażenia tratwy. W przypadku tratwy pneumatycznej, powyższe właściwości należy zbadać dla tratwy z nadmuchiwaną podłogą. Wysokość wolnej burty tratwy ratunkowej obciążonej taką liczbą osób, dla której tratwa ma być uznana, znajdującej się na równej „stępcie”, a w przypadku tratwy pneumatycznej z nienadmuchiwaną podłogą, powinna być nie mniejsza niż 300 mm. Jeśli układ obu burt namiotowej dwustronnej tratwy ratunkowej nie jest jednakowy, próbę należy przeprowadzić dla obu burt tratwy.

1.8. Próba zajmowania miejsc i zamykania wejścia do namiotu

Próbę zajmowania miejsc w tratwie należy przeprowadzić na basenie z udziałem zespołu liczącego nie więcej niż cztery osoby dorosłe o różnej budowie ciała, zgodnie z wymaganiami Administracji. Wskazane jest, aby osoby te nie były dobrymi pływakami. Powinny one mieć na sobie koszulę i spodnie lub kombinezon roboczy oraz uznane pasy ratunkowe przeznaczone dla osób dorosłych. Osoby te powinny przepłynąć około 100 m przed wejściem do tratwy. Między pływaniem a wejściem do tratwy nie powinno być przerwy na odpoczynek. Każda osoba powinna spróbować wejść do tratwy samodzielnie bez pomocy innych osób będących w wodzie lub na tratwie. Woda powinna mieć taką głębokość, aby nie stwarzać ułatwień podczas wchodzenia do tratwy. Próbę uważa się za udaną, jeśli trzy osoby wejdą do tratwy samodzielnie, a czwarta z pomocą. Powyższą próbę należy również przeprowadzić z udziałem osób ubranych w kombinezony ratunkowe i pasy ratunkowe. Po wykonaniu próby wejścia do tratwy należy wykazać, że osoba ubrana w uznany kombinezon ratunkowy może w czasie 1 minuty łatwo

zamknąć wejście do namiotu, jak również łatwo otworzyć w czasie 1 minuty wejście od wewnątrz i z zewnątrz. Jeśli układ obu burt namiotowej dwustronnej tratwy nie jest jednakowy, próbę należy przeprowadzić dla obu burt tratwy.

1.9. Próba stateczności

1. Liczbę osób, dla której tratwa ma być uznana, należy rozmieścić na jednej burcie tratwy, a następnie na jednym z jej końców. W obu tych przypadkach należy zarejestrować wysokość wolnej burty. Wysokość wolnej burty powinna być taka, aby nie wystąpiło niebezpieczeństwo zalania tratwy. W każdym przypadku wolną burtę należy mierzyć od wodnicy pływania do górnej krawędzi głównej komory wypornościowej w jej najniższym punkcie.

2. Stateczność tratwy ratunkowej podczas wchodzenia do niej można sprawdzić w następujący sposób: dwie osoby ubrane w uznane pasy ratunkowe powinny wejść do pustej tratwy. Następnie należy wykazać, że te dwie osoby mogą bez trudu wciągnąć do tratwy z wody trzecią osobę, która powinna udawać osobę nieprzytomną. Osoba ta powinna być zwrócona tyłem do wejścia tak, aby nie była w stanie pomagać ratującemu. Należy wykazać, że kieszenie wodne skutecznie przeciwdziałają momentowi przechyłu tratwy i nie występuje niebezpieczeństwo jej wywrócenia.

1.10. Próba manewrowości

Należy wykazać, że tratwa ratunkowa napędzana wiosłami, z pełnym obciążeniem, jest zdolna do przepłynięcia co najmniej 25 m na spokojnej wodzie.

1.11. Próba zalania

Należy wykazać, że tratwa ratunkowa całkowicie zalana wodą jest w stanie unieść taką liczbę osób, dla której ma być uznana i pozostaje zdolna do pływania bez poważniejszych odkształceń. Zalana pneumatyczna tratwa ratunkowa powinna być poddana działaniu co najmniej 10 fal o wysokości 0,9 m. Fale mogą być wytwarzane przez strumień nadszający łodzi, bądź w inny, możliwy do zaakceptowania, sposób. Podczas tej próby, urządzenia samoodwadniające znajdujące się w podłodze tratwy powinny być zamknięte, aby zapobiec przedostaniu się wody do wnętrza. Jeśli układ obu burt namiotowej dwustronnej tratwy nie jest jednakowy, próbę należy przeprowadzić dla obu burt tratwy.

1.12. Próba zamknięcia namiotu

Aby sprawdzić skuteczność zamknięć namiotu chroniących przed przedostawaniem się wody do tratwy należy przeprowadzić próbę przez polewanie wodą, bądź inną równoważną metodą. Podczas próby przez polewanie wodą, strumień wody z węża o średnicy 63,5 mm i natężeniu przepływu 2300 l wody na minutę należy kierować na zamknięcia namiotu i wokół nich, z odległości 3,5 m od i 1,5 m powyżej poziomu komór wypornościowych, przez okres 5 minut. Wewnątrz tratwy nie powinna zgromadzić się znacząca ilość wody. Jeśli układ obu burt namiotowej dwustronnej tratwy nie jest jednakowy, próbę należy przeprowadzić dla obu burt tratwy.

2. WYPORNOŚĆ TRATWY RATUNKOWEJ

Należy wykazać, że pojemnik z tratwą ratunkową ma wystarczającą własną wyporność do nadmuchiwania tratwy przy użyciu linki uruchamiającej w czasie tonięcia statku. Układ wyposażenia oraz pojemnika lub pokrowca powinien być taki, aby zapewniał maksymalne upakowanie.

2.1. Szczegółowe oględziny

Tratwę ratunkową w pełni wyposażoną, a w przypadku tratwy pneumatycznej

– w stanie nadmuchiwanym, należy poddać szczegółowym oględzinom u producenta w celu upewnienia się, czy spełnia ona wszystkie wymagania Administracji

2.2. Próba słabego ogniwa

Słabe ogniwo falenia należy poddać próbie na rozrywanie. Wytrzymałość na rozrywanie powinna wynosić $2,2 \pm 0,4$ kN.

2.3. Próba uszkodzenia

Należy wykazać, że w przypadku uszkodzenia dowolnej komory lub niemożliwości jej nadmuchiwania, komory nieuszkodzone będą zdolne utrzymać, z zachowaniem dodatniej wolnej burty na całym obwodzie tratwy, liczbę osób, dla której tratwa ma być uznana.

Próbie można przeprowadzić z udziałem osób, każda o masie 75 kg, siedzących w normalnej pozycji lub za pomocą równomiernie rozłożonej równoważnej masy.

2.4. Próba odwracania

2.5. Próba nadmuchiwania

Tratwę ratunkową, znajdującą się w pojemniku określonego typu, należy nadmuchać poprzez pociągnięcie falenia oraz zarejestrować czas:

1) osiągnięcia przez tratwę stanu umożliwiającego wejście do niej, tzn. stanu, w którym komory wypornościowe są nadmuczone oraz osiągnęły właściwy kształt i średnicę,

2) ustawienia namiotu; oraz

3) osiągnięcia przez tratwę ciśnienia eksploatacyjnego podczas prób:

- w temperaturze otoczenia od $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $20\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- w temperaturze $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$; oraz
- w temperaturze $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$.

4) Jeśli tratwa jest nadmuchiwana w temperaturze otoczenia od $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, całkowite jej nadmuchiwanie powinno nastąpić w czasie nie dłuższym niż 1 minuta. Tratwa samoprostująca się powinna zostać całkowicie nadmuchiwana i być w stanie umożliwiającym wejście do niej, we właściwym położeniu, w czasie nie dłuższym niż 1 minuta, bez względu na jej położenie w czasie nadmuchiwania. Siła potrzebna do wyciągnięcia falenia i rozpoczęcia nadmuchiwania nie powinna przekraczać 150 N.

5) Przed próbą w temperaturze $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$, tratwę umieszczoną w pojemniku należy przetrzymać przez co najmniej 24 godziny w temperaturze pokojowej, a następnie umieścić w komorze chłodniczej o temperaturze $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ na okres 24 godzin przed jej nadmuchiowaniem poprzez pociągnięcie falenia. W tych warunkach tratwa powinna osiągnąć ciśnienie robocze w czasie 3 minut. Próbie w tej temperaturze należy poddać dwie tratwy. Po zakończeniu próby, nie powinno być śladów puszczania szwów, pęknięć, bądź innych uszkodzeń tratwy. Po próbie tratwa powinna być gotowa do użycia.

6) Przed próbą w temperaturze $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$, tratwę umieszczoną w pojemniku należy przetrzymać przez co najmniej 24 godziny w temperaturze pokojowej, a następnie umieścić w komorze grzewczej o temperaturze $+65\text{ }^{\circ}\text{C}$ na co najmniej 7 godzin przed jej nadmuchiowaniem poprzez pociągnięcie falenia. W tych warunkach przepustowość zaworów nadmiarowych powinna być taka, aby zapobiec uszkodzeniu tratwy wskutek nadmiernego wzrostu ciśnienia, oraz aby maksymalne ciśnienie, powstające podczas nadmuchiwania, nie osiągnęło wartości równej dwukrotnemu ciśnieniu początkowe-

mu zaworów. Po zakończeniu próby nie powinno być śladów puszczania szwów, pęknięć, bądź innych uszkodzeń tratwy.

2.6. Próba ciśnienia

Każdą nadmuchiwaną komorę tratwy należy poddać próbie ciśnienia równego trzykrotnej wartości ciśnienia roboczego. Zawory nadmiarowe powinny być nieczynne, a tratwę należy napelnić przy pomocy sprężarki, po czym sprężarkę należy odłączyć. Próbie należy kontynuować przez co najmniej 30 minut. Spadek ciśnienia nie powinien być większy niż o 5 %, nie uwzględniając kompensacji związanej ze zmianą temperatury i zmianami ciśnienia atmosferycznego. Po zakończeniu próby nie powinno być śladów puszczania szwów, pęknięć, bądź innych uszkodzeń tratwy.

Pomiar spadku ciśnienia spowodowanego nieszczelnością należy rozpocząć po zakończeniu rozciągania się gumowanej powłoki nadmuchiwanego przedziału i ustabilizowaniu się materiału tratwy. Próbie należy przeprowadzić po osiągnięciu warunków równowagi (ustabilizowaniu się ciśnienia i materiału tratwy).

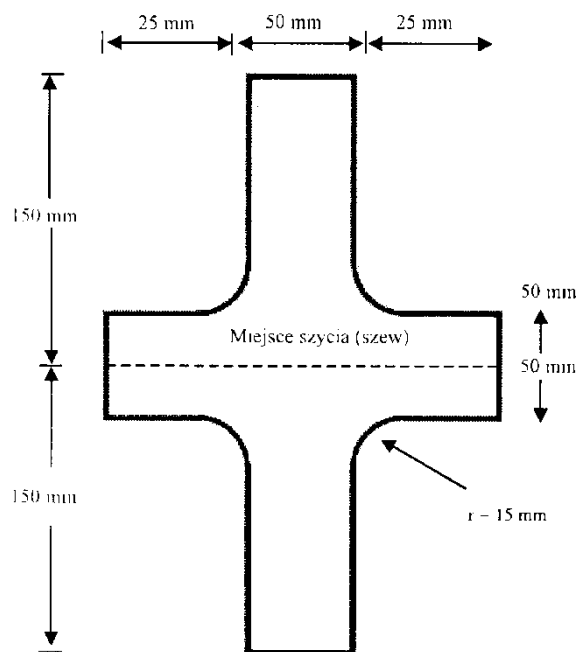
2.7. Próba wytrzymałości szwu

1. Należy wykazać, że próbka szwów, przygotowanych w takich samych warunkach, w jakich produkowana jest tratwa, wytrzyma próbę obciążenia równego minimalnej wytrzymałości na rozciąganie materiału tratwy. Szwy tkaniny zewnętrznej warstwy namiotu powinny wytrzymać próbę obciążenia równą co najmniej 70% minimalnej wytrzymałości na rozciąganie materiału tratwy. Próbie należy przeprowadzić zgodnie z ISO 1421, stosując próbki szwów przedstawione na rys. 3.

Próbie należy poddać próbki wszystkich rodzajów szwów.

Próbie należy poddać szwy sporządzone zarówno dla wątku, jak i osnowy.

Próbki powinny być pobrane z wcześniej uszytych odcinków próbnych tkaniny, tak aby nie wystąpiło splątanie końców wątku



Rys.3. Próbk szwów namiotu.

2. Wytrzymałość połączenia przy pomocy zgrzewania termicznego

1) Podczas próby wg opisanej poniżej metody, obciążenie przy którym następuje rozrywanie połączenia nie powinno być mniejsze niż 175 N.

2) Próbkę należy przygotować i zbadać zgodnie z punktem 3.3 poniżej.

3) Jeżeli na pokrycie zastosowano tkaniny powlekane tworzywami termoplastycznymi, próbkę szwów należy poddać próbie hydrolizy zgodnie z poniższymi wymaganiami:

4) Minimalna wytrzymałość szwu podczas próby wykonanej zgodnie z poniższą metodą powinna wynosić 125 N/25 mm.

5) Metoda próby:

5.1. Próbkę należy pozostawić w zamkniętym pojemniku umieszczonym nad wodą w temperaturze 93 ± 2 °C przez okres 12 tygodni.

5.2. Następnie próbki należy suszyć przez 1 godzinę w temperaturze 80 ± 2 °C, po czym należy je pozostawić w środowisku o temperaturze 20 ± 2 i 65% wilgotności względnej na okres 24 godzin.

5.3. Próbkę połączeń przy pomocy zgrzewania termicznego należy przygotować w następujący sposób:

Dwie próbki tkaniny, o wymiarach 300 mm x 200 mm odcięte tak, aby krótszy bok był równoległy do kierunku osnowy, należy nałożyć stroną wierzchnią na tylną w przypadku tkanin podwójnie powlekanych lub stroną powlekaną na powlekaną w przypadku pojedynczo lub niesymetrycznie powlekanych tkanin. Następnie próbki należy połączyć przy pomocy zgrzewarki o szerokości 10 ± 1 mm i odpowiedniej długości. Próbkę o szerokości 25 mm należy odciąć poprzecznie do linii połączenia i umieścić w zrywarce zgodnie z ISO 1421. W czasie próby należy zanotować maksymalną siłę odrywającą.

3. PNEUMATYCZNE TRATWY RATUNKOWE WODOWANE ZA POMOCĄ ŻURAWIKÓW - PRÓBA WYTRZYMAŁOŚCI

1. Aby wykazać, że współczynnik bezpieczeństwa zawiesia jest wystarczający, należy przeprowadzić próbę przeciążenia tratwy zawieszanej w środku ciężkości, zgodnie z poniższymi wymaganiami:

a) tratwę należy umieścić w temperaturze równej 20 °C \pm 3 °C na okres co najmniej 6 godzin;

b) następnie tratwę należy zawiesić na haku do podnoszenia lub na zawieszaniu, a jej komory wypornościowe (wylączając nadmuchiwaną podłogę) nadmuchać;

c) po całkowitym nadmuczeniu i po zresetowaniu się zaworów nadmiarowych, wszystkie zawory nadmiarowe należy zamknąć;

d) tratwę należy opuścić i obciążyć rozłożoną masą równą czterokrotnej masie liczby osób, dla której tratwa ma być uznana oraz masę jej wyposażenia, przy założeniu, że masa każdej osoby wynosi 75 kg,

e) następnie tratwę należy podnieść i pozostawić zawieszoną przez co najmniej 5 minut;

d) należy zarejestrować ciśnienie przed i po próbie, po usunięciu obciążenia oraz podczas podwieszenia tratwy;

e) należy zarejestrować jakkolwiek zmianę wymiarów tratwy lub jej odkształcenie. Podczas próby i po jej zakończeniu pneumatyczna tratwa ratunkowa powinna pozostawać zdolna do użycia zgodnie z jej przeznaczeniem.

2. Należy wykazać, że tratwa ratunkowa po 6-godzinnym okresie przechowywania w komorze o temperaturze -30 °C, wytrzyma obciążenie równe 1,1 masy liczby osób, dla której tratwa ma być uznana, przy wszystkich zaworach nadmiarowych otwartych. Tratwę obciążoną obciążeniem próbnym należy umieścić w komorze chłodniczej. Podłoga tratwy nie powinna być nadmuchiwaną. Obciążoną tratwę należy zawiesić na okres co najmniej 5 minut. Jeśli zawieszenie tratwy wymaga wyjęcia jej z komory, to powinno ono mieć miejsce natychmiast po wyjęciu tratwy. Podczas próby i po jej zakończeniu, pneumatyczna tratwa ratunkowa powinna pozostawać zdolna do użycia zgodnie z jej przeznaczeniem.

3. Pneumatyczną tratwę ratunkową należy obciążyć masą równoważną jej maksymalnemu wyposażeniu oraz taką liczbą osób, dla której tratwa ma być uznana, przy założeniu że masa każdej osoby wynosi 75 kg. Tratwę, z wyjątkiem podłogi, należy nadmuchać, a wszystkie zawory nadmiarowe powinny być otwarte. Tratwę należy opuszczać na odcinku co najmniej 4,5 m przy stałym kontakcie z płaszczyzną symulującą burtę statku mającego 20° przechył. Wysokość zawieszenia haka powinna odpowiadać wysokości, na której umieszczone jest na statku urządzenie do wodowania tratwy. Podczas próby i po jej zakończeniu, nie powinny wystąpić uszkodzenia lub odkształcenia tratwy, ani nie powinna ona przyjmować położenia, które uniemożliwiłyby jej użycie zgodnie z przeznaczeniem.

PODSUMOWANIE

Wszystkie przedsięwzięcia związane z tratwami sztywnymi i pneumatycznymi łącznie z łodziami towarzyszącymi mają zapewnić maksymalne bezpieczeństwo pasażerom statku w czasie awarii. Morze jest środowiskiem nieprzewidywalnym i przez to bardzo niebezpiecznym. Uczy pokory i dlatego przed każdym wypłynięciem statku pasażerskiego należy starannie wykonać wszystkie zapisy towarzystw klasyfikacyjnych dotyczące szerokiej klasy pojedynczych i zbiorowych środków ratunkowych.

BIBLIOGRAFIA

1. Brandowski A., *Ocena bezpieczeństwa systemu technicznego. Problemy eksploatacji.*, nr 4., ss.77-87, Warszawa 2001.
2. Dudziak J., *Teoria okrętu*, Wyd. Morskie, Gdańsk 1988.
3. Girtler J., Kitowski Z., Kuriata A., *Bezpieczeństwo okrętu na morzu*, WKŁ., Warszawa 1995.
4. Przepisy PRS

Liferafts rigid and pneumatic

The article discusses the collective rescue measures, which should be on board passenger ships. Belong to them a life rafts rigid and pneumatic. Listed 10 attempts, which are subjected to all types of rafts. For each raft is assigned a number of people and therefore should be carried of buoyancy trials. The most important of them are trials to tightness and strength of material the plating and seams

Autorzy:

dr inż. **Kazimierz Trębacki** – Politechnika Gdańska, Wydział Oceanotechniki i Okrętownictwa, e-mail: katre@pg.gda.pl
mgr inż. **Agnieszka Królicka** – Uniwersytet Gdański, e-mail: agnieszka.krolicka@ug.edu.pl