

Agnieszka KRÓLICKA, Kazimierz TRĘBACKI

MATERIAŁY PRZEZNACZONE DO BUDOWY TRATW RATUNKOWYCH

W artykule omówione zostały próby materiału przeznaczone do budowy tratw ratunkowych. Tratwy ratunkowe poddawane są różnorodnym próbom. Jedną z wielu prób którym musi zostać poddana tratwa ratunkowa jest próba materiału. W pracy zostały również opisane kryteria przeprowadzania prób materiału. Główne kryteria związane są z wytrzymałością materiału, odpornością na ultrafiolet, odpornością na niskie temperatury, starzenie materiału, czy odpornością na hydrolizę, która dotyczy materiałów powlekanych tworzywami termoplastycznymi.

WSTĘP

Na pokładzie statków pasażerskich powinna być zapewniona odpowiednia ilość tratw ratunkowych, które wraz z łodziami towarzyszącymi stanowią zbiorowe środki ratunkowe. Tratwy ratunkowe powinny być rozmieszczone w takich miejscach statku w których jest najmniejsza odległość do wsiadania po jej zrzuceniu. Tratwy ratunkowe powinny być umieszczone przy miejscach zbiórek daleko oddalonych od pędnika jednostki oraz umieszczone w taki sposób aby możliwe było ich szybkie i bezpieczne wodowanie przez jedną osobę lub powinien być zastosowany system samospłynięcia tratwy.

Każdy typ tratwy ratunkowej należy poddać różnorodnym próbom. Głównie stosuje się następujące rodzaje prób [4]:

próba zrzutu,
próba skoku,
próba ważenia,
próba holowania,
próba odporności tratwy na działanie warunków zewnętrznych,
próba falenia tratwy ratunkowej,
próba obciążenia i siedzenia w tratwie,
próba zajmowania miejsc i zamykania wejścia do namiotu,
próba stateczności,
próba manewrowości,
próba zalania,
próba zamknięcia namiotu,
próba słabego ognia,
próba uszkodzenia,
próba odwracania,
próba nadmuchania,
próba ciśnienia,
próby materiału.

1. PRÓBY MATERIAŁU

Materiały poddane próbom powinny spełniać następujące wymagania:

1.1. Oznakowanie

Tkanina powinna być oznakowana w sposób, który umożliwi identyfikację jej producenta oraz powinna posiadać numer fabryczny,

1.2. Kryteria przeprowadzania próby

1. Odcinki próbne należy pobrać losowo, a próbki odciać z każdego odcinka zgodnie z odpowiednią normą ISO lub tak, jak to zostało określone dla każdej pojedynczej próby.
2. Tkanina użyta do produkcji komór wypornościowych, nadmuchiwanych łuków lub słupów podpierających namiot oraz podłogi powinna spełniać następujące wymagania:

1.3. Wytrzymałość na zerwanie

Minimalna wytrzymałość materiału na zerwanie w kierunku osnowy i wątki, określona na podstawie próby przeprowadzonej zgodnie z ISO 1421, powinna wynosić 2255 N/50 mm. Maksymalne wydłużenie powinno wynosić 30% na 200 mm długości pomiarowej i być wyrażone jako procent długości pomiarowej pomiędzy uchwytami zrywarki. W przypadku, gdy nadmuchiwana podłoga składa się z dwóch warstw materiału, wytrzymałość na zerwanie głównej warstwy podłogi powinna być taka, jak określono powyżej. Minimalna wytrzymałość na zerwanie wewnętrznej/zewnętrznej warstwy podłogi w kierunku osnowy i wątki powinna wynosić 1470 N/50 mm.

1.4. Wytrzymałość na rozdarcie

Minimalna wytrzymałość materiału na rozdarcie w kierunku osnowy i wątki, określona na podstawie próby przeprowadzonej zgodnie z ISO 1421, powinna wynosić 1030 N. W przypadku, gdy nadmuchiwana podłoga składa się z dwóch warstw materiału, wytrzymałość na rozdarcie głównej warstwy podłogi powinna być taka, jak określono powyżej. Minimalna wytrzymałość na rozdarcie wewnętrznej/zewnętrznej warstwy podłogi w kierunku osnowy i wątki powinna wynosić 735 N. Próbkę do badań należy przygotować w sposób podany niżej:

- a) z każdego odcinka próbnego należy pobrać 3 próbki, każdą z nich w kierunku osnowy i wątki, o szerokości $76 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ i długości 400 mm, przy czym dłuższy bok powinien być równoległy do przędzy wątki i osnowy. Próbkę należy pobierać z obszaru obejmującego całą długość i szerokość odcinka próbnego. Należy wykonać poprzeczne cięcie o długości 12,5 mm na środku każdej próbki pod kątem prostym do dłuższego boku; próbkę należy zamocować pewnie i równo w zaciskach zrywarki oddalonych od siebie o 200 mm tak, aby dłuższy bok próbki był równoległy do kierunku ciągnięcia. Zrywarkę należy uruchomić zgodnie z ISO 1421. Uzyskane maksymalne obciążenie oznacza wytrzymałość na rozdarcie, a jako wynik przyjmuje się wartość średnią z trzech próbek.

1.5. Podatność na rozwarstwienie i przyczepność powłoki

1. Podatność na rozwarstwienie po obydwu stronach powłoki, określona na podstawie próby przeprowadzonej zgodnie z ISO 2411, nie powinna być mniejsza niż 75 N/ 50 mm szerokości.
2. Minimalna przyczepność suchej powłoki powinna wynosić 75 N/50 mm.
3. Minimalna przyczepność wilgotnej powłoki powinna wynosić 50 N/50 mm.
4. Każdą powłokę należy poddać próbie. Próbkę do badań należy przygotować zgodnie z ISO 2411 łącząc powłoki tymi samymi stronami.
5. Sposób łączenia i zastosowana metoda powinny być uzgodnione pomiędzy producentem tratwy i producentem tkaniny i powinny być takie same, jakie zastosowano do produkcji tratwy.
6. Na każdej próbce należy wstępnie zmierzyć połączenie pomiędzy klejem lub spoiną a powłoką w celu określenia podatności na rozwarstwienie.
7. Należy zmierzyć przyczepność powłoki do warstwy podstawowej przecinając jedną pokrytą warstwę, aby zainicjować wymagany proces rozwarstwiania.
8. Po próbie przyczepności powłoki do głównej warstwy tkaniny, zgodnie z 4, próbkę należy zanurzyć w 3% wodnym roztworze chlorku sodu w temperaturze $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ na okres 24 godzin. Po upływie wymaganego czasu zanurzenia, próbkę należy wyjąć z roztworu i mokrą poddać próbie określonej w ISO 2411.

1.6. Starzenie materiału

1) Próba składania

Oględziny próbki w dwukrotnym powiększeniu, dokonane po zakończeniu próby przeprowadzonej zgodnie z poniższą metodą nie powinny wykazywać śladów pęknięć, rozwarstwień bądź łamliwości.

2) Próba zerwania

Wytrzymałość na zerwanie po starzeniu, określona zgodnie z poniższą metodą, nie powinna być mniejsza niż 90 % pierwotnej wytrzymałości przed starzeniem.

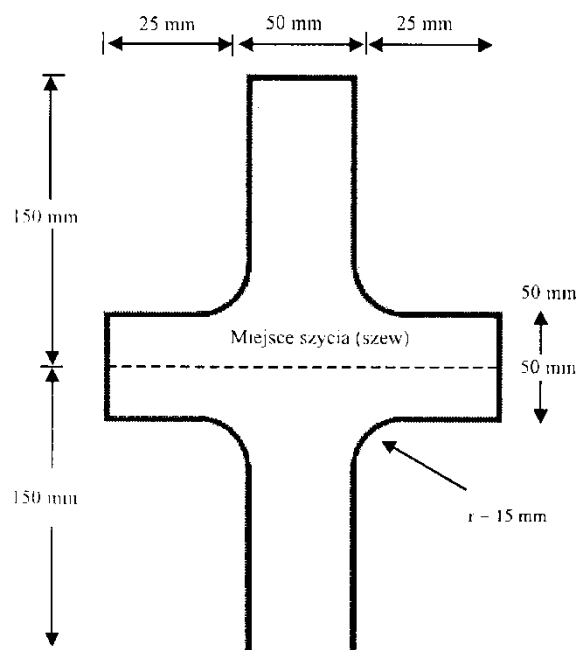
2. PRÓBA WYTRZYMAŁOŚCI SZWU

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 [4]. Szwy tkaniny zewnętrznej warstwy namiotu powinny wytrzymać próbę obciążenia równą co najmniej 70% minimalnej wytrzymałości na rozciąganie materiału tratwy. Próbę należy przeprowadzić zgodnie z ISO 1421, stosując próbki szwów przedstawione na rys. 1.

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 spleatanie końców wątku.



Rys.1. Próbkę 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 (patrz artykuł [4]).
- 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:
 - Próbkę należy pozostawić w zamkniętym pojemniku umieszczonym nad wodą w temperaturze $93 \pm 2\text{ °C}$ przez okres 12 tygodni.
 - Następnie próbki należy suszyć przez 1 godzinę w temperaturze $80 \pm 2\text{ °C}$, po czym należy je pozostawić w środowisku o temperaturze 20 ± 2 i 65% wilgotności względnej na okres 24 godzin.
 - 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 zrywarcie zgodnie z ISO 1421. W czasie próby należy zanotować maksymalną siłę odrywającą.

3. ODPORNOŚĆ NA ULTRAFIOLET

Próbę należy przeprowadzić zgodnie z metodą podaną w ISO 4892-4:1994 – Open-flame carbon-arc lamps:

- 1) Po klimatyzowaniu, próbki należy naświetlać lampą łukową bez filtra „Corex D” przez okres 100 godzin. Elektroda węglowa powinna być typu Copper Clad Sunshine Arc nr 22 dla górnej pary

i nr 13 dla dolnej pary lub typu równoważnego. Oddziaływaniu światła należy poddać tylko zewnętrzną stronę tkaniny, po czym próbki należy poddać działaniu rozpylonej wody. Urządzenie do badań należy tak ustawić, aby próbki poddane zostały następującym po sobie cyklom: przez okres 102 minut należy naświetlać próbkę, a przez następne 18 minut naświetlać próbkę i jednocześnie rozpylać wodę. Temperatura czarnej płyty powinna wynosić $80\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Cała próba powinna trwać 100 godzin.

- 2) Po przeprowadzeniu powyższej próby, próbkę należy poddać próbie wytrzymałości na zerwanie zgodnie z 1.3 Wytrzymałość na zerwanie nie powinna być mniejsza niż 90% pierwotnej wytrzymałości przed starzeniem.
- 3) Materiał poddany działaniu światła należy tak zagiąć wokół trzpienia o średnicy 3,2 mm, aby stroną zewnętrzną była strona z grubszą powłoką, a następnie sprawdzić, czy nie ma pęknięć. Oględziny nie powinny wykazać śladów pęknięć.

4. ALTERNATYWNA PRÓBA ODPORNOŚCI NA ULTRAFIOLET

Próbę odporności na ultrafiolet można również przeprowadzić wg metody przedstawionej w normie ISO 4892-2 – Xenon Arc type testing. Próbkę należy poddać działaniu światła w sposób określony powyżej, stosując chłodzoną wodą przyrząd typu Xenon Arc z regulowanym natężeniem oświetlenia. Całkowity czas naświetlania powinien wynosić 150 godzin.

Warunki naświetlania	Cykl bez oświetlenia (1 h)	Cykl z oświetleniem (2 h)
Automatycznie regulowane natężenie światła (filtr Q/B)	Nie występuje	0,55 W/m ² – nm przy 340 nm
Temperatura czarnej płyty	38 °C ± 2 °C	70 °C ± 2 °C
Temperatura suchej żarówki	38 °C ± 2 °C	47 °C ± 2 °C
Wilgotność względna	95 ± 5%	50 ± 5%
Temperatura rozpylanej wody	40 °C ± 4 °C	45 °C ± 4 °C
Rozpylanie wody	60 minut na stronę przednią i tylną próbki	40 min bez wody 20 min tylko strona przednia próbki 60 min bez wody

Naświetlać należy tylko tę stronę próbki, która jest przewidziana jako zewnętrzna. Po naświetlaniu, próbkę należy poddać próbie wytrzymałości na zerwanie zgodnie z 1.3

Wytrzymałość na zerwanie nie powinna być mniejsza niż 90% pierwotnej wytrzymałości przed starzeniem. Materiał poddany działaniu światła należy tak zagiąć wokół trzpienia o średnicy 3,2 mm, aby stroną zewnętrzną była strona z grubszą powłoką, a następnie sprawdzić, czy nie ma pęknięć. Oględziny nie powinny wykazać śladów pęknięć.

Z uwagi na fakt, że widmo światła lampy Carbon Arc różni się od widma lampy Xenon Arc, należy zachować ostrożność przy interpretacji wyników przeprowadzonych prób.

5. PRÓBA STABILNOŚCI WYMIARÓW, SKŁADANIA, WYTRZYMAŁOŚCI NA ZERWANIE, STARZENIA

Trzy oddzielne próbki należy poddać następującym próbom:

- a) stabilności wymiarów;

- b) składania; oraz wytrzymałości na zerwanie.
- c) W celu przeprowadzenia próby 1 i 2, z odcinka próbnego należy pobrać 4 próbki o powierzchni co najmniej 100 mm² i bokach możliwie równoległych do osnowy i wątku. W celu przeprowadzenia próby należy dokładnie zmierzyć wymiary dwóch próbek. W celu przeprowadzenia próby 3 należy pobrać dwa zestawy próbek zgodnie z 1.2
- d) Po przeprowadzeniu opisanych poniżej prób różnice w wymiarach próbki przed i po starzeniu nie powinny być większe niż 2%.
- e) Próby starzenia:

Po jednej próbce do prób zgodnie z 5a) i 5b) oraz jeden zestaw próbek do próby zgodnie z 5c) należy swobodnie zawiesić w powietrzu w temperaturze $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ na okres 7 dni. Pozostałe próbki, w przykrytym naczyniu, należy zawiesić nad wodą i pozostawić w temperaturze $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ na okres 7 dni.

1. Dwie pomierzone uprzednio próbki należy wyjąć z pieca do starzenia. Po 15 minutach przechowywania w temperaturze pokojowej należy zmierzyć wymiary próbek i zapisać procentowe zmiany w kierunku wątku i osnowy.
2. Z pieca do starzenia należy wyjąć dwie kolejne próbki. Po 15 minutach przechowywania w temperaturze pokojowej, próbki należy złożyć w dwóch kierunkach równoległe do krawędzi, pod kątem prostym tak, aby powierzchnia po złożeniu wynosiła jedną czwartą powierzchni przed złożeniem. Następnie próbki należy ponownie rozłożyć i złożyć wzdłuż tych samych zagięć, lecz w przeciwnym kierunku. Po każdym złożeniu, zagięcie należy nacisnąć wzdłuż palcami i kciukiem, po czym sprawdzić, czy występują pęknięcia, rozwarstwienia, lepkość lub kruchość.
3. W celu przeprowadzenia próby wytrzymałości na zerwanie, z pieca do starzenia należy wyjąć dwa zestawy próbek. Próbki należy suszyć przez 1 godzinę powietrzem o temperaturze $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, a następnie klimatyzować przez 24 godziny. Próbę wytrzymałości na zerwanie należy przeprowadzić zgodnie z 1.3

6. ZGINANIE W NISKIEJ TEMPERATURZE

- 1) Po przeprowadzeniu próby zginania w temperaturze nie wyższej niż $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$, próbkę należy poddać oględzinom w dwukrotnym powiększeniu. Oględziny nie powinny wykazać śladów pęknięć. Próbie należy poddać każdą stronę pokrytej tkaniny.
- 2) Przyrządy, przygotowanie próbek oraz procedura badawcza powinny być zgodne z ISO 4675, z tym wyjątkiem, że:
 - a) podczas próby przeprowadzonej w określonej niskiej temperaturze, żadna z próbek nie powinna wykazać pęknięć;
 - b) próbie należy poddać 6 próbek – 3 próbki o dłuższym boku równoległym do wątku i 3 próbki o dłuższym boku równoległym do osnowy.

7. PĘKANIE NA SKUTEK ZGINANIA

Próbę należy przeprowadzić zgodnie z ISO 7854. Przed próbą próbkę należy klimatyzować w temperaturze $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, poddając jej stronę zewnętrzną działaniu 3% wodnego roztworu chlorku sodu przez okres 7 dni. Po wykonaniu 200 000 zgięć, próbkę należy poddać oględzinom w dwukrotnym powiększeniu. Nie powinno być śladów pęknięć ani rozwarstwień.

8. POROWATOŚĆ

Próbę należy przeprowadzić zgodnie z metodą opisaną poniżej. Spód tkaniny należy poddać działaniu ciśnienia 27,5 kPa. Nie powinno być śladów przecieku przez co najmniej 5 minut.

Próba porowatości

Próbkę tkaniny należy przygotować i zbadać zgodnie z ISO TR 6065, punkt A.2.10.2.

9. ODPORNOŚĆ NA DZIAŁANIE OLEJU

- a) Próbkę należy przeprowadzić zgodnie z metodą opisaną poniżej. Zewnętrzną stronę próbki należy poddać działaniu oleju ASTM nr 1 w temperaturze $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ przez okres 2 godzin. Po złożeniu tkaniny stronami wystawionymi na działanie oleju i ich ściśnięciu, nie powinno wystąpić odzielenie powłoki od tkaniny, ani ich sklejanie się. Powłoka nie powinna mazać się po przeciągnięciu po niej palcem.
- b) Próbkę należy przeprowadzić nie wcześniej niż po 16 godzinach od wulkanizacji.
- c) Przyrządy, przygotowanie próbek oraz procedura próby powinny być zgodne z ISO TR 6065, punkt A.2.5. Próbie należy poddać każdą stronę tkaniny pokrytą powłoką.

10. ODKSZTAŁCENIE WĄTKA

Po narysowaniu linii w poprzek tkaniny prostopadle do brzegu należy zmierzyć odkształcenie wątko oraz wypaczenie i/lub wygięcie. Odkształcenie wątko nie powinno być większe niż 100 mm na szerokości 1,5 m.

11. ODPORNOŚĆ NA WZAJEMNE SKLEJANIE

- a) Próbkę należy przeprowadzić zgodnie z niżej opisaną metodą. Próba powinna wykazać, że masa nie większa niż 100 g obciążająca złączone próbki nie zostanie podniesiona.
- b) Przygotowanie próbek oraz procedura próby powinny być zgodne z ISO 5978 z tym wyjątkiem, że temperatura próby powinna wynosić $70\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$, a czas działania obciążenia na próbki – 7 dni.

12. ODPORNOŚĆ NA HYDROLIZĘ

Dotyczy tylko materiałów powlekanych tworzywami termoplastycznymi.

1. Próba przeprowadzona wg niżej opisanej metody powinna wykazać, że materiał spełnia poniższe wymagania:
 - a) Przyczepność powłoki minimum 50 N/50 mm,
 - b) Odporność na wzajemne sklejanie maximum 100 g,
 - c) Próba składania-nie powinno być śladów pęknięć, rozwarstwień, lub pogorszenia jakości materiału.
2. Przed przeprowadzeniem próby, materiały lub próbki należy przechowywać w zamkniętym pojemniku zawieszonym nad wodą w temperaturze 93 °C przez okres 12 tygodni.
3. Próbkę należy przeprowadzić po suszeniu próbek przez 1 godzinę w temperaturze $80\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ oraz klimatyzowaniu przez 24 godziny w temperaturze $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ przy wilgotności względnej równej 65%.
4. Po spełnieniu wymagań 12.2), należy przeprowadzić próbę przyczepności powłoki zgodnie z 1.5.
5. Próbkę odporności na wzajemne sklejanie należy przeprowadzić zgodnie z 11.
6. Z przechowywanego materiału należy odciąć dwie próbki o powierzchni $100\text{ mm}^2 \pm 2\text{ mm}^2$, a następnie złożyć zgodnie z 5.e.2. Po złożeniu, próbki należy poddać oględzinom celem sprawdzenia, czy nie wystąpiły pęknięcia, rozwarstwienia, lepkość lub łamliwość.

13. ODPORNOŚĆ NA DZIAŁANIE OZONU

- 1) Próbkę należy przeprowadzić zgodnie z metodą podaną niżej. Nie powinno być śladów pęknięć widocznych przy 5-krotnym powiększeniu.
- 2) Przygotowanie próbek i procedura badawcza powinny być zgodne z ISO 3011.

Próbkę należy przeprowadzić w następujących warunkach:

 - a) Stężenie ozonu 50 pphm
 - b) Temperatura $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$
 - c) Czas wystawienia na działanie ozonu 8 godzin,
 - d) Średnica wałka 6-krotna grubość próbki.

14. WYMAGANIA MATERIAŁU ZEWNĘTRZNEJ WARSTWY NAMIOTU

Tkanina zastosowana do produkcji zewnętrznej warstwy namiotu powinna spełniać następujące wymagania:

- 1) Wytrzymałość na zerwanie
Próbkę należy przeprowadzić zgodnie z 1.3 Minimalna wytrzymałość na zerwanie w kierunku osnowy i wątko powinna wynosić 930 N/50 mm szerokości.
- 2) Wytrzymałość na rozdzieranie
Próbkę należy przeprowadzić zgodnie z 1.4 Minimalna wytrzymałość na rozdzieranie w kierunku osnowy i wątko powinna wynosić 490 N.
- 3) Zginanie w niskiej temperaturze
Próbkę należy przeprowadzić w temperaturze nie wyższej niż -30 °C zgodnie z metodą opisaną w 6. Następnie należy poddać ją oględzinom w dwukrotnym powiększeniu. Nie powinno być śladów widocznych pęknięć.
Próbkę należy przeprowadzić dla każdej pokrytej strony tkaniny.
- 4) Wodoszczelność
 - a) Próbkę należy przeprowadzić zgodnie z metodą podaną niżej. W ciągu 30 minut woda nie powinna przeciekać przez stożek. Powlekana tkanina nie powinna zawierać żadnych szkodliwych dla zdrowia substancji, ponieważ woda deszczowa zbierająca się na namiocie, używana jest do picia przez rozbiteków.
Tkanina może być powlekana po jednej lub obu stronach.
 - b) Próbkę o wymiarach 300 mm x 300 mm należy poddać próbie wg poniższej procedury.
Próbkę należy złożyć dwukrotnie pod kątem prostym, a następnie utworzyć stożek. Stożek należy spiąć spinaczem i umieścić w odpowiednim lejku ustawionym na kolbie. Do stożka należy wlać 500 ml wody i po upływie 30 minut należy rejestrować przenikanie wody na zewnątrz stożka.
- 5) Podatność na rozwarstwienie i przyczepność powłoki
Próbkę należy przeprowadzić zgodnie z 1.5. Podatność na rozwarstwienie po obydwu jej stronach nie powinna być mniejsza niż 25 N na 50 mm szerokości.
Minimalna wartość przyczepności powłoki powinna wynosić 25 N/50 mm.
- 6) Barwa
Aby określić, czy barwa powłoki namiotu jest wystarczająco trwała, namiot tratwy ratunkowej należy poddać ocenie po przeprowadzeniu próby odporności tratwy na działanie warunków zewnętrznych lub zastosować inną metodę używając sztucznego oświetlenia.
- 7) Starzenie się
 - a) Próba składania
Próbkę należy przeprowadzić zgodnie z 1.6. Oględziny próbki w dwukrotnym powiększeniu nie powinny wykazać śladów pęknięć, rozwarstwień bądź łamliwości.
 - b) Próba zerwania

Próby należy przeprowadzić zgodnie z 1.6. Wytrzymałość na zerwanie w kierunku osnowy i wątki nie powinna być mniejsza niż 90% wytrzymałości pierwotnej.

15. WYMAGANIA MATERIAŁU WEWNĘTRZNEJ WARSTWY NAMIOTU

Tkanina użyta do produkcji wewnętrznej warstwy namiotu powinna spełniać następujące wymagania:

1. Wytrzymałość na zerwanie
Próby należy przeprowadzić zgodnie z 1.3 Minimalna wytrzymałość na zerwanie w kierunku osnowy i wątki powinna wynosić 100 N na 50 mm szerokości.
2. Porowatość
Ze względu na to, że namiot wewnętrzny służy jako przegroda zapewniająca statykę powietrza, tkanina z której jest on wykonany powinna stanowić szczelną strukturę lub mieć małą porowatość.

PODSUMOWANIE

Wszystkie działania związane z przeprowadzaniem prób materiału mają zapewnić maksymalne bezpieczeństwo łodzi ratunkowych. Próby materiału są jedną z ważniejszych prób, którym zostają poddane tratwy ratunkowe. Materiały są narażone na różnorodne czynniki zewnętrzne oraz warunki przechowywania.

Materiały powinny spełniać odpowiednie kryteria jak np. wytrzymałość na zerwanie, starzenie materiału, czy odporność na działanie temperatur.

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. Królicka A., Trębacki K., Tratwy ratunkowe sztywne i pneumatyczne, Autobusy, Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe Nr 10/2016, ss.103-106, Konferencja Naukowa Logistyka w Ratownictwie, IX 2016, Mikołajki.
5. Królicka A, Trębacki K., Urządzenia ratunkowe na statku, Autobusy, Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe Nr 10/2016, ss.107-110, Konferencja Naukowa Logistyka w Ratownictwie, IX 2016, Mikołajki.
6. Królicka A, Trębacki K., Materiały kompozytowe stosowane do budowy łodzi ratunkowych, Logistyka Nr 4/2015, ss.7757-7763, Konferencja Naukowa Logistyka w Ratownictwie, IX 2015, Mikołajki.
7. Przepisy PRS

Materials designed for construction of life rafts

This article discusses the attempts of material intended for the construction of life-rafts. Life-rafts are subject to a variety of trials. One of the many trials that must be subjected a life raft is a sample of material. Work criteria for material testing have also been described. The main criteria relate to material durability, ultraviolet resistance, low temperature resistance, aging of the material, and hydrolysis resistance to thermoplastic coated materials.

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