

DZIAŁ 6.9

WYMAGANIA DOTYCZĄCE PROJEKTOWANIA, KONSTRUKCJI, WYPOSAŻENIA, ZATWIERDZANIA TYPU, BADANIA I ZNAKOWANIA CYSTERN STAŁYCH (POJAZDÓW-CYSTERN), CYSTERN ODEJMOWALNYCH, KONTENERÓW-CYSTERN I CYSTERN TYPU NADWOZIE WYMIENNE, WYKONANYCH Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM (FRP)

UWAGA: Odnośnie do cystern przenośnych oraz wieloelementowych kontenerów do gazu (MEGC) certyfikowanych symbolem UN - patrz dział 6.7; odnośnie do cystern stałych (pojazdów-cystern), cystern odejmowalnych, kontenerów-cystern, cystern typu nadwozie wymienne ze zbiornikiem wykonanym z metalu, pojazdów-baterii i wieloelementowych kontenerów do gazu (MEGC) - patrz dział 6.8; odnośnie do cystern do przewozu odpadów napełnianych podciśnieniowo - patrz dział 6.10.

6.9.1 Przepisy ogólne

- 6.9.1.1 Cysterny z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem powinny być projektowane, wytwarzane i badane zgodnie z programami zapewnienia jakości, uznanymi przez właściwą władzę; w szczególności prace przy laminatach i spawaniu wykładzin termoplastycznych powinny być wykonywane przez wykwalifikowany personel zgodnie z procedurami uznanymi przez właściwą władzę.
- 6.9.1.2 Przy projektowaniu i badaniu cystern z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem powinny być stosowane także wymagania podane pod 6.8.2.1.1, 6.8.2.1.7, 6.8.2.1.13, 6.8.2.1.14 (a) i (b), 6.8.2.1.25, 6.8.2.1.27, 6.8.2.1.28 i 6.8.2.2.3.
- 6.9.1.3 W cysternach z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem nie powinny być stosowane urządzenia grzewcze.
- 6.9.1.4 Dla określenia stateczności pojazdów-cystern powinny mieć zastosowanie wymagania podane pod 9.7.5.1.

6.9.2 Konstrukcja

- 6.9.2.1 Zbiorniki powinny być wykonane z odpowiednich materiałów, które powinny być zgodne z przewożonymi materiałami w zakresie temperatur pomiędzy -40°C i $+50^{\circ}\text{C}$, o ile zakres temperatur dla specyficznych warunków klimatycznych nie został określony przez właściwą władzę kraju, w którym dokonywany jest przewóz.
- 6.9.2.2 Zbiornik powinien składać się z trzech następujących części:
- wykładziny wewnętrznej,
 - warstwy nośnej,
 - warstwy zewnętrznej.
- 6.9.2.2.1 Wykładzina wewnętrzna stanowi wewnętrzną warstwę zbiornika, zaprojektowaną jako podstawowa bariera mająca na celu zapewnienie długotrwałej odporności chemicznej na oddziaływanie przewożonego materiału, zapobieganie jakimkolwiek niebezpiecznym reakcjom z zawartością lub powstawaniu niebezpiecznych związków i wynikającym z tego znacznym osłabieniom warstwy nośnej na skutek przenikania materiału przez wykładzinę wewnętrzną.
- Wykładzina wewnętrzna może być wykonana albo z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem albo z tworzywa termoplastycznego.
- 6.9.2.2.2 Wykładziny z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem powinny składać się z:
- (a) warstwy wierzchniej („żel-powłoka”): warstwa wierzchnia odpowiednio wzbogacona żywicą, wzmocniona osłoną zgodną z żywicą i zawartością. Warstwa ta powinna zawierać włókna szklane o masie nie przekraczającej 30% oraz mieć grubość w zakresie od 0,25 do 0,60 mm;
 - (b) warstwy wzmacniającej: warstwa lub kilka warstw o grubości minimalnej 2 mm, zawierająca minimum 900g/m^2 maty szklanej lub kawałki włókien o masie zawartego

w nim szkła nie mniejszej niż 30%, chyba, że wykazane zostanie bezpieczeństwo równorzędne przy mniejszej zawartości szkła.

- 6.9.2.2.3** Wykładziny wewnętrzne z tworzywa termoplastycznego powinny składać się z arkuszy materiału termoplastycznego wymienionego pod 6.9.2.3.4, spawanych ze sobą na wymagany kształt, z którymi połączona jest warstwa nośna. Trwałe połączenie pomiędzy wykładziną i warstwą nośną powinno być uzyskane przez zastosowanie odpowiednich klejów.

UWAGA: *W celu zapobieżenia gromadzeniu się ładunków elektrostatycznych podczas przewozu materiałów ciekłych zapalnych wykładzina wewnętrzna powinna spełniać wymagania dodatkowe podane pod 6.9.2.14,*

- 6.9.2.2.4** Warstwa nośna zbiornika powinna stanowić strefę specjalnie zaprojektowaną, zgodnie z wymaganiami podanymi pod 6.9.2.4 do 6.9.2.6, w celu przenoszenia obciążeń mechanicznych. Część ta składa się z kilku warstw wzmocnionych włóknami o ustalonej orientacji.

- 6.9.2.2.5** Warstwa zewnętrzna jest częścią zbiornika, która narażona jest bezpośrednio na działanie czynników atmosferycznych. Warstwa ta powinna być wzbogacona w żywicę i powinna mieć grubość, co najmniej 0,2 mm. W przypadku grubości warstwy większej niż 0,5 mm powinny być stosowane maty szklane. Masa szkła w takiej warstwie nie powinna przekraczać 30% jej masy całkowitej i powinna być odporna na warunki zewnętrzne, a zwłaszcza na kontakt z materiałem, który ma być przewożony. Żywica powinna zawierać wypełniacze lub dodatki zapewniające ochronę przed pogorszeniem wytrzymałości warstwy nośnej zbiornika spowodowanym promieniowaniem ultrafioletowym.

6.9.2.3 *Surowce*

- 6.9.2.3.1** Wszystkie materiały zastosowane do budowy cystern z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem powinny być wiadomego pochodzenia i o znanych właściwościach.

6.9.2.3.2 *Żywice*

Proces wytwarzania mieszaniny żywic z dodatkami powinien być wykonany ściśle według zaleceń dostawcy. Głównie dotyczy to utwardzaczy, środków inicjujących i przyspieszaczy. Żywice te mogą być:

- żywicami poliestrowymi nienasyconymi;
- żywicami winylo-estrowymi;
- żywicami epoksydowymi;
- żywicami fenolowymi.

Temperatura odporności termicznej żywicy (HDT) określona zgodnie z ISO 75-1:1993 powinna być co najmniej o 20°C wyższa od najwyższej temperatury roboczej cysterny, lecz w żadnym przypadku nie może być ona niższa niż 70°C.

6.9.2.3.3 *Włókna wzmacniające*

Materiałami wzmacniającymi warstwy nośne powinny być włókna odpowiedniej klasy jak np. włókna szklane typu E lub ECR zgodne z ISO 2078:1993. Dla osłony wewnętrznej mogą być zastosowane włókna szklane typu C zgodne z ISO 2078:1993. Pokrycia termoplastyczne mogą być zastosowane w osłonie wewnętrznej tylko wtedy, gdy została dowiedziona ich zgodność z materiałami przewidywanymi do przewozu.

6.9.2.3.4 *Materiał na wykładziny termoplastyczne.*

Do wytwarzania wykładzin mogą być stosowane materiały termoplastyczne takie jak: polichlorek winylu nieplastyfikowany (PVC-U), polipropylen (PP), polifluorek winylidenu (PVDF), policzterofluoretylen (PTFE), itp.

6.9.2.3.5 *Dodatki*

Dodatki niezbędne do przetwarzania żywic, takie jak katalizatory, przyspieszacze, utwardzacze i substancje tiksotropowe, jak również materiały zastosowane do ulepszenia cystern takie jak wypełniacze, farby, pigmenty itp., nie mogą powodować osłabienia

materiału, uwzględniając jego przewidywaną podczas projektowania żywotność i temperaturę roboczą.

6.9.2.4 Zbiorniki, ich zamocowania oraz wyposażenie obsługowe i konstrukcyjne, powinny być projektowane tak, aby podczas całego okresu eksploatacji wytrzymały, bez utraty zawartości (poza ilością gazu uwalnianego przez urządzenia do odgazowania):

- obciążenia statyczne i dynamiczne, występujące w normalnych warunkach przewozu; obciążenia minimalne, określone pod 6.9.2.5 do 6.9.2.10.

6.9.2.5 Przy ciśnieniach podanych pod 6.8.2.1.14(a) i (b) oraz sile pochodzącej od masy materiału o największym ciężarze właściwym założonym w projekcie i wypełniającym zbiornik w maksymalnym dopuszczalnym stopniu napełnienia, projektowane naprężenie σ w kierunku wzdłużnym lub obwodowym dowolnej warstwy zbiornika nie powinno przekraczać następujących wartości:

$$\sigma \leq \frac{R_m}{K}$$

gdzie:

R_m = wytrzymałość na rozerwanie, ustalona jako średnia wartość wyników badań pomniejszonych o dwie odchyłki standardowe od otrzymanych wyników. Badania powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami normy EN 61:1977, nie mniej niż na sześciu próbkach reprezentatywnych dla projektowanego typu i rozwiązania konstrukcyjnego;

$$K = S \times K_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3$$

gdzie:

K powinien mieć wartość minimalną 4, oraz

S = współczynnik bezpieczeństwa. Odnośnie do ogólnego przeznaczenia, jeżeli cysterny wskazane są w kolumnie (12) tabeli A w dziale 3.2 przez kod cysterny zawierający literę „G” w jego drugiej części (patrz pod 4.3.4.1.1), to wartość S powinna być równa lub większa od 1,5. Dla cystern przeznaczonych do przewozu materiałów wymagających zwiększonego poziomu bezpieczeństwa, to znaczy, jeżeli cysterny oznaczone są w kolumnie (12) tabeli A w dziale 3.2 przez kod cysterny zawierający Nr „4” w jego drugiej części (patrz pod 4.3.4.1.1), to wartość S powinna być pomnożona przez dwa, chyba, że zbiornik jest wyposażony w zabezpieczenie przeciwko uszkodzeniom, składające się z pełnego szkieletu metalowego zawierającego podłużne i poprzeczne człony konstrukcyjne.

K_0 = współczynnik uwzględniający pogorszenie właściwości materiału spowodowane pełzaniem i starzeniem, a także oddziaływaniem chemicznym przewożonych materiałów. Powinien być określony wzorem:

$$K_0 = \frac{1}{\alpha\beta}$$

gdzie „ α ” jest współczynnikiem pełzania, a „ β ” jest współczynnikiem starzenia, które określa się zgodnie z EN 978:1997, po przeprowadzeniu prób zgodnie z EN 977:1997. Zamiennie może być zastosowana wartość zachowawcza współczynnika $K_0 = 2$. W celu określenia α i β odchylenie początkowe powinno odpowiadać 2σ ;

K_1 = współczynnik o minimalnej wartości 1, uwzględniający temperaturę pracy żywicy i jej właściwości termiczne, określa się za pomocą następującego równania:

$$K_1 = 1,25 - 0,0125 (HDT-70)$$

gdzie HDT jest temperaturą odporności termicznej żywicy w °C;

K_2 = współczynnik uwzględniający zmęczenie materiału; powinna być zastosowana wartość współczynnika $K_2 = 1,75$, jeżeli inna wartość nie została uzgodniona

z właściwą władzą; w przypadku naprężeń dynamicznych, jak podano pod 6.9.2.6, powinna być zastosowana wartość współczynnika $K_2 = 1,1$;

K_3 = współczynnik uwzględniający konserwację wynosi:

- 1,1, gdy konserwacja przeprowadzana jest zgodnie z zatwierdzoną i udokumentowaną procedurą;
- 1,5 w innych przypadkach.

- 6.9.2.6** Przy naprężeniach dynamicznych podanych pod 6.8.2.1.2, projektowane naprężenie nie powinno przekraczać wartości podanej pod 6.9.2.5, podzielonej przez współczynnik α .
- 6.9.2.7** Przy jakimkolwiek naprężeniu podanym pod 6.9.2.5 i 6.9.2.6, wartość wydłużenia w dowolnym kierunku nie powinna przekroczyć 0,2%, albo jednej dziesiątej wydłużenia przy rozerwaniu żywicy, w zależności od tego, która z tych wartości jest niższa.
- 6.9.2.8** Przy określonym ciśnieniu próbnym, które nie powinno być niższe od odpowiedniego ciśnienia obliczeniowego wymienionego pod 6.8.2.1.14 (a) i (b), odkształcenie maksymalne w zbiorniku nie powinno być większe niż wydłużenie przy pęknięciu podczas badania żywicy na rozciąganie.
- 6.9.2.9** Zbiornik bez widocznych wewnętrznych lub zewnętrznych uszkodzeń powinien wytrzymać próbę z opadającą kulą wymienioną pod 6.9.4.3.3.
- 6.9.2.10** Pokrycia laminatowe zastosowane do połączeń, włącznie z połączeniami dennic, połączenia falochronów i przegród ze zbiornikiem, powinny wytrzymywać naprężenia statyczne i dynamiczne wymienione powyżej. W celu uniknięcia koncentracji naprężeń w pokryciu laminatowym, wymagane pochylenie nie powinno być większe niż 1:6.

Wytrzymałość na ścinanie między pokryciem laminatowym a materiałem zbiornika, do którego jest przyłączone powinna być nie mniejsza niż:

$$\tau = \frac{Q}{l} \leq \frac{\tau_R}{K}$$

gdzie:

- τ_R wytrzymałość na ścinanie przy zginaniu zgodnie z EN 63:1997 o wielkości minimalnej $\tau_R = 10 \text{ N/mm}^2$, jeżeli brak jest wartości zmierzonych;
- Q obciążenie na jednostkę szerokości, które złącze powinno przenieść przy obciążeniach statycznych i dynamicznych;
- K współczynnik dla naprężeń statycznych i dynamicznych, obliczony zgodnie z 6.9.2.5;
- l długość pokrycia laminatowego.

- 6.9.2.11** Otwory w zbiorniku powinny być wzmocnione w celu zapewnienia co najmniej tych samych współczynników bezpieczeństwa przy naprężeniach statycznych i dynamicznych podanych pod 6.9.2.5 i 6.9.2.6, jak dla samego zbiornika. Ilość otworów powinna być zminimalizowana. Dla otworów o kształcie owalnym stosunek osi symetrii nie powinien być większy niż 2.
- 6.9.2.12** Przy projektowaniu kołnierzy i rurociągów przyłączanych do zbiornika, należy uwzględnić siły występujące przy manipulowaniu i mocowaniu śrubami.
- 6.9.2.13** Cysterna powinna być projektowana tak, aby była zdolna wytrzymać 30 minutowe przebywanie w ogniu bez widocznych przecieków, jak zostało to określone w wymaganiach dotyczących badań podanych pod 6.9.4.3.4. Za zgodą właściwej władzy, można zrezygnować z badań, jeżeli zostanie przedstawiony wystarczający dowód z przeprowadzonych badań z porównywalnymi konstrukcjami cysternt.
- 6.9.2.14** *Wymagania szczególne dotyczące przewozu materiałów o temperaturze zapłonu nie wyższej niż 61°C*

Cysterny ze wzmocnionych tworzyw sztucznych, używane do przewozu materiałów o temperaturze zapłonu nie wyższej niż 61°C, powinny być konstruowane tak, aby zapewnić usunięcie ładunków elektryczności statycznej z jej różnych elementów, a szczególnie aby uniknąć niebezpiecznego ich nagromadzenia.

- 6.9.2.14.1 Rezystancja elektryczna powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej zbiornika określona poprzez pomiary nie powinna być większa niż 10^9 omów. Można to uzyskać przez wprowadzenie do żywicy dodatków lub międzywarstwowych wkładek przewodzących takich jak siatka metalowa lub węglowa.
- 6.9.2.14.2 Rezystancja układu odprowadzającego ładunki do ziemi nie powinna być większa niż 10^7 omów.
- 6.9.2.14.3 Wszystkie elementy zbiornika powinny być połączone ze sobą elektrycznie i z częściami metalowymi wyposażenia obsługowego i konstrukcyjnego cysterny oraz z pojazdem. Rezystancja elektryczna pomiędzy stykającymi się elementami i wyposażeniem nie powinna przekraczać 10 omów.
- 6.9.2.14.4 Rezystancja elektryczna powierzchni zbiornika i rezystancja układu odprowadzającego ładunki powinna być zmierzona wstępnie na każdej wyprodukowanej cysternie lub zbiorniku wzorcowym, zgodnie z procedurą uznaną przez właściwą władzę.
- 6.9.2.14.5 Rezystancja układu odprowadzającego ładunki do ziemi z każdej cysterny, powinna być mierzona podczas badań okresowych, zgodnie z procedurą uznaną przez właściwą władzę.

6.9.3 Wyposażenie

- 6.9.3.1 Powinny być stosowane wymagania podane pod 6.8.2.2.1, 6.8.2.2.2 i 6.8.2.2.4 do 6.8.2.2.8.
- 6.9.3.2 Ponadto, jeżeli jest to wskazane w kolumnie (13) tabeli A w dziale 3.2, powinny być stosowane przepisy szczególne (TE), podane pod 6.8.4 (b).

6.9.4 Badanie i zatwierdzenie typu

- 6.9.4.1 Dla każdego projektowanego typu cysterny z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem, materiały konstrukcyjne i prototyp powinny być poddane badaniom typu konstrukcji podanym poniżej.

6.9.4.2 *Badanie materiału*

- 6.9.4.2.1 Dla zastosowanej żywicy powinny być ustalone wydłużenie przy zerwaniu, zgodnie z EN 61:1977 i odporność termiczna, zgodnie z ISO 75-1:1993.
- 6.9.4.2.2 Próbkę pobrane ze zbiornika powinny odpowiadać niżej podanym charakterystykom. Próbkę wykonaną porównywalnie mogą być użyte tylko wtedy, gdy nie jest możliwe pobranie próbki ze zbiornika. Przed badaniem powinny być usunięte wszelkie wykładziny.

Badania powinny obejmować:

- grubość laminatów środkowej części ścianki zbiornika i dennic;
- masę i skład szkła, orientację i stopień jednorodności warstw wzmacniających;
- wytrzymałość na rozciąganie, wydłużenie przy rozerwaniu i moduł elastyczności w kierunku naprężeń, zgodnie z EN 61:1977; dodatkowo dla żywic wydłużenie przy rozerwaniu powinno być określone za pomocą ultradźwięków;
- wytrzymałość na zginanie i ugięcie ustalone za pomocy próby pełzania przy zginaniu w czasie 1000 godzin przy użyciu próbki o minimalnej szerokości 50 mm i podpór oddalonych co najmniej o 20 grubości ścianki, zgodnie z EN 63:1977. Dodatkowo przy pomocy tego testu i zgodnie z EN 978:1997, powinien być ustalony współczynnik pełzania α i współczynnik starzenia β .

- 6.9.4.2.3 Międzywarstwowy rozkład naprężeń w połączeniach, powinien być zmierzony zgodnie z normą EN 61:1977 przez zbadanie reprezentatywnych próbek w czasie próby rozciągania.

- 6.9.4.2.4 Zgodność chemiczna zbiornika z materiałami, które będą przewożone, powinna być wykazana za zgodą właściwej władzy, przy pomocy jednego z podanych poniżej sposobów. Należy przy tym uwzględnić wszystkie aspekty zgodności materiału konstrukcyjnego zbiornika i jego wyposażenia z przewożonymi materiałami, w tym obniżenie odporności chemicznej materiału konstrukcyjnego zbiornika, zapoczątkowanie niepożądanych reakcji w samej zawartości przewożonego materiału oraz niebezpiecznych reakcji pomiędzy zbiornikiem a zawartością.
 - Należy ustalić czy nie nastąpiło pogorszenie się właściwości materiału zbiornika poddając reprezentatywne próbki pobrane ze zbiornika, zawierające wykładzinę

wewnętrzna wraz ze spoinami, badaniom zgodności chemicznej przez okres 1000 godzin w temperaturze 50°C, zgodnie z normą EN 977:1997. Zmniejszenie wytrzymałości i modułu elastyczności próbki badanej w porównaniu z próbką pierwotną zmierzone za pomocą próby zginania, zgodnie z normą EN 978:1997, nie powinno przekraczać 25%. Wystąpienie pęknięć, pęcherzyków, wżerów, rozdzielania warstw lub wykładzin i chropowatość uważa się za niedopuszczalne.

- Należy przedstawić świadectwo i udokumentowane pozytywne wyniki badań zgodności przewożonych materiałów z materiałami konstrukcyjnymi zbiornika, z uwzględnieniem temperatur, czasu i innych istotnych warunków eksploatacji.
- Należy przedstawić dane techniczne publikowane w literaturze fachowej, normy lub inne dane, akceptowane przez właściwą władzę.

6.9.4.3 *Badanie typu*

Reprezentatywny prototyp cysterny powinien być poddany badaniom wymienionym poniżej. W tym celu wyposażenie obsługowe, jeżeli to jest konieczne, może być zastąpione przez inne urządzenia.

6.9.4.3.1 Prototyp powinien być badany w celu sprawdzenia zgodności z charakterystyką projektowanego typu. Badania te powinny obejmować rewizję wewnętrzną i zewnętrzną oraz pomiary zasadniczych wymiarów.

6.9.4.3.2 Prototyp, wyposażony w przyrządy do pomiaru naprężeń usytuowane w miejscach, w których wymagane jest porównanie z wartościami obliczeniowymi w projekcie, powinien być poddany następującym obciążeniom i naprężeniom, które powinny być zarejestrowane:

- napełnienie zbiornika wodą do maksymalnego stopnia napełnienia. Wyniki pomiarów powinny być zastosowane do sprawdzenia obliczeń projektowych zgodnych z ustaleniami pod 6.9.2.5;
- przyspieszeniom we wszystkich trzech kierunkach poprzez próbną jazdę i hamowanie z prototypem zamocowanym na pojeździe i wypełnionym wodą do maksymalnego stopnia napełnienia. Dla porównania z obliczeniami projektowymi podanymi pod 6.9.2.6, zanotowane naprężenia powinny być poddane ekstrapolacji w stosunku do ilorazu przyspieszenia podanego pod 6.8.2.1.2 i zmierzonego;
- napełnienie zbiornika wodą pod określonym ciśnieniem próbnym. Przy tym obciążeniu zbiornik nie powinien wykazywać żadnych objawów uszkodzenia lub nieszczelności.

6.9.4.3.3 Prototyp powinien być poddany próbie opadającej kuli, zgodnie z EN 976-1:1997, nr 6.6. Wewnątrz i na zewnątrz cysterny nie powinny występować widoczne ślady uszkodzeń.

6.9.4.3.4 Prototyp wraz z wyposażeniem obsługowym i konstrukcyjnym, napełniony wodą do 80% jego maksymalnej pojemności, powinien być przez 30 minut narażony na działanie ognia spowodowanego przez olej opałowy płonący w otwartym pojemniku lub na inny rodzaj ognia o tej samej skuteczności. Rozmiary pojemnika powinny przekraczać rozmiary cysterny o co najmniej 50 cm z każdej strony, a odległość pomiędzy poziomem paliwa w pojemniku a cysterną powinna wynosić 50 cm - 80 cm. Elementy cysterny znajdujące się poniżej poziomu cieczy, włącznie z otworami i zamknięciami, powinny pozostawać szczelne, za wyjątkiem wycieków kropelkowych.

6.9.4.4 *Zatwierdzenie typu*

6.9.4.4.1 Dla każdego nowego typu cysterny właściwa władza lub organ przez nią wyznaczony powinien wystawić świadectwo stwierdzające, że prototyp cysterny łącznie z elementami mocującymi, jest zgodny z przeznaczeniem, dla którego został wykonany i spełnia wymagania tego działu dotyczące konstrukcji i wyposażenia, jak również warunki szczególne dotyczące przewożonych materiałów.

6.9.4.4.2 Świadectwo powinno być wystawione na podstawie obliczeń i sprawozdania z badań, łącznie z wykazem wszystkich materiałów konstrukcyjnych, wynikami badań prototypu oraz porównania ich z obliczeniami projektowymi oraz powinno przytaczać opis techniczny określonego typu konstrukcyjnego i program zapewnienia jakości.

- 6.9.4.4.3** Świadczenie powinno zawierać wykaz towarów lub grup towarów zgodnych z charakterystyką zbiornika. Powinny być podane ich nazwy chemiczne lub odpowiednie pozycje ogólne (patrz 2.1.1.2) oraz klasy i ich kody klasyfikacyjne.
- 6.9.4.4.4** Ponadto świadectwo powinno zawierać wykaz wartości projektowanych i granicznych (takich jak czas eksploatacji, zakres temperatur roboczych, ciśnienia robocze i próbne, dane materiałowe) oraz wszystkie środki zapobiegawcze, które powinny być podjęte podczas produkcji, prób, zatwierdzania typu, znakowania i użytkowania każdej cysterny wyprodukowanej zgodnie z zatwierdzonym projektem typu.
- 6.9.5** **Badania**
- 6.9.5.1** Dla każdej cysterny wykonanej zgodnie z zatwierdzonym projektem, powinny być przeprowadzone próby i badania materiału konstrukcyjnego podane poniżej.
- 6.9.5.1.1** Badania materiałowe, z wyjątkiem próby rozciągania i w celu skrócenia czasu próby pełzania przy zginaniu do 100 godzin, powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych ze zbiornika, zgodnie z wymaganiami podanymi pod 6.9.4.2.2. Próbkę wykonywaną jako odpowiedniki mogą być stosowane tylko wówczas, gdy nie ma możliwości pobrania wycinków ze zbiornika. Powinny być spełnione wymagania zatwierzonego typu konstrukcji.
- 6.9.5.1.2** Zbiorniki i ich wyposażenie, przed przekazaniem ich do eksploatacji, powinny być razem lub oddzielnie poddane badaniu odbiorczemu. Badanie powinno obejmować:
- sprawdzenie zgodności z zatwierdzonym projektem;
 - sprawdzenie charakterystyki konstrukcyjnej;
 - rewizję wewnętrzną i zewnętrzną;
 - ciśnieniową próbę hydrauliczną pod ciśnieniem próbnym podanym na cysternie, zgodnie z 6.8.2.5.1;
 - sprawdzenie prawidłowości działania wyposażenia;
 - próbę szczelności, jeżeli zbiornik i jego wyposażenie zostały poddane próbie ciśnieniowej oddzielnie.
- 6.9.5.2** Odnośnie do badań okresowych cystern powinny być zastosowane wymagania określone pod 6.8.2.4.2 do 6.8.2.4.4. Ponadto, badania zgodnie z 6.8.2.4.3 powinny obejmować rewizję wewnętrzną zbiornika.
- 6.9.5.3** Badania i próby podane pod 6.9.5.1 i 6.9.5.2, powinny być przeprowadzone przez rzeczoznawcę upoważnionego przez właściwą władzę. Wyniki tych czynności powinny być ujęte w protokole. W protokole tym powinien być podany wykaz materiałów dopuszczonych do przewozu w danej cysternie, zgodnie z wymaganiami podanymi pod 6.9.4.4.
- 6.9.6** **Znakowanie**
- 6.9.6.1** Do znakowania cystern ze wzmocnionych tworzyw sztucznych powinny być zastosowane wymagania podane pod 6.8.2.5, z uwzględnieniem następujących odstępstw:
- tabliczka cysterny może być zalaminowana na zbiorniku lub wykonana z odpowiedniego tworzywa sztucznego;
 - powinien być podany zakres temperatury obliczeniowej.
- 6.9.6.2** Ponadto, powinny być spełnione wymagania przepisów szczególnych podanych pod 6.8.4 (e) (TM), jeżeli są one wskazane w kolumnie (13) tabeli A w dziale 3.2.