

W przypadku pojazdów, w których cysterna stanowi część samonośną pojazdu, zbiornik powinien być tak zbudowany, aby wytrzymywał naprężenia własne oraz występujące naprężenia innego pochodzenia

Pod działaniem tych obciążeń, naprężenie w najbardziej obciążonym punkcie zbiornika i jego mocowania nie może przekraczać wartości σ podanej w 6.8.2.1.16.

Dla każdego z tych obciążeń powinny być przyjmowane następujące współczynniki bezpieczeństwa:

- dla metali mających wyraźnie określoną granicę plastyczności: współczynnik bezpieczeństwa 1,5 odniesiony do wyraźnie określonej granicy plastyczności; lub
- dla metali niemających wyraźnie określonej granicy plastyczności: współczynnik bezpieczeństwa 1,5 odniesiony do umownej granicy plastyczności przy 0,2% wydłużenia (dla stali austenitycznych przy 1% maksymalnego wydłużenia).

6.8.2.1.14 Ciśnienie obliczeniowe podane jest w drugiej części kodu (patrz 4.3.4.1) zgodnie z kolumną (12) tabeli A w dziale 3.2.

Kiedy występuje litera „G”, to powinny być spełnione następujące wymagania:

- (a) Zbiorniki opróżniane grawitacyjnie, przeznaczone do przewozu materiałów o prężności pary w temperaturze 50 °C nieprzekraczającej 110 kPa (1,1 bara) (ciśnienie absolutne), powinny być tak zaprojektowane, aby ciśnienie obliczeniowe było równe podwójnemu ciśnieniu statycznemu przewożonego materiału, jednak nie mniejsze niż podwójne ciśnienie statyczne wody;
- (b) Zbiorniki napełniane lub opróżniane pod ciśnieniem, przeznaczone do przewozu materiałów o prężności pary w temperaturze 50 °C nieprzekraczającej 110 kPa (1,1 bara) (ciśnienie absolutne), powinny być tak zaprojektowane, aby ciśnienie obliczeniowe było równe 1,3 ciśnienia napełniania lub opróżniania;

Gdy podana jest wartość liczbowa minimalnego ciśnienia obliczeniowego (ciśnienie manometryczne), wówczas zbiornik powinien być obliczony na to ciśnienie, które nie powinno być niższe niż 1,3 ciśnienia napełniania lub opróżniania. W tych przypadkach powinny być spełnione następujące minimalne wymagania:

- (c) Zbiorniki przeznaczone do przewozu materiałów o prężności pary w temperaturze 50 °C większej niż 110 kPa (1,1 bara) i temperaturze wrzenia wyższej niż 35 °C niezależnie od sposobu napełniania lub opróżniania powinny być zaprojektowane na ciśnienie obliczeniowe nie mniejsze niż 150 kPa (1,5 bara) ciśnienia manometrycznego lub 1,3 ciśnienia napełniania lub opróżniania, jeżeli wartość ta jest wyższa;
- (d) Zbiorniki przeznaczone do przewozu materiałów o temperaturze wrzenia nie wyższej niż 35 °C, niezależnie od sposobu napełniania lub opróżniania, powinny być zaprojektowane na ciśnienie obliczeniowe równe 1,3 ciśnienia napełniania lub opróżniania, ale nie niższe niż 0,4 MPa (4 bary) (ciśnienie manometryczne).

6.8.2.1.15 Przy ciśnieniu próbnym naprężenie σ w najbardziej obciążonym punkcie zbiornika powinno być niższe lub równe niż podanym wartościom granicznym. Należy uwzględnić możliwe osłabienie na połączeniach spawanych.

6.8.2.1.16 Dla metali i stopów naprężenie σ przy ciśnieniu próbnym powinno być niższe od najmniejszej wartości określonej według poniższego wzoru:

$$\sigma \leq 0,75 R_e \text{ lub } \sigma \leq 0,5 R_m$$

gdzie:

R_e = wyraźna granica plastyczności dla stali o wyraźnie określonej granicy plastyczności lub umowna przy wydłużeniu 0,2% w przypadku stali nie mających wyraźnie określonej granicy plastyczności (1% dla stali austenitycznych)

R_m = wytrzymałość na rozciąganie.

Do obliczeń powinny być przyjęte minimalne wartości R_e i R_m , zgodnie z normami materiałowymi. W razie braku normy materiałowej dla metalu i jego stopu, wartości R_e i R_m powinny być zatwierdzone przez właściwą władzę.

Dla stali austenitycznych wartości minimalne określone normami mogą być przekroczone do 15%, jeżeli te wyższe wartości zostaną potwierdzone atestami materiałowymi. Wartości minimalne nie powinny jednak być niższe od uzyskanych przy zastosowaniu wzoru podanego w 6.8.2.1.18.

Minimalna grubość ścianki zbiornika

- 6.8.2.1.17 Grubość ścianki zbiornika powinna być nie mniejsza od większej wartości, wyznaczonej z poniższych wzorów:

$$e = \frac{P_T D}{2\sigma\lambda}$$

$$e = \frac{P_C D}{2\sigma}$$

gdzie:

e = minimalna grubość ścianki w mm

P_T = ciśnienie próbne w MPa

P_C = ciśnienie obliczeniowe w MPa, podane w 6.8.2.1.14 lub w tabeli w 4.3.3.1.1

D = średnica wewnętrzna zbiornika w mm

σ = dopuszczalne naprężenie w N/mm^2 , podane w 6.8.2.1.16

λ = współczynnik mniejszy lub równy 1, uwzględniający osłabienie na złączach spawanych i sposoby badania podane w 6.8.2.1.23.

W żadnym przypadku grubość ścianek nie może być mniejsza od podanej w:

6.8.2.1.18 do 6.8.2.1.21.

6.8.2.1.18 do 6.8.2.1.20

- | | |
|--|--|
| <p>6.8.2.1.18 Ścianki zbiorników o przekroju kołowym³, których średnica nie przekracza 1,80 m, innych niż podane w 6.8.2.1.21, powinny mieć grubość nie mniej niż 5 mm, jeżeli wykonane są ze stali miękkiej⁴ lub o grubości równoważnej, jeżeli wykonane są z innego metalu.</p> <p>W przypadku, gdy średnica przekracza 1,80 m, grubość ta powinna być powiększona do 6 mm, z wyjątkiem zbiorników</p> | <p>Ścianki zbiorników powinny mieć grubość, nie mniej niż 5 mm, jeżeli wykonane są ze stali miękkiej⁴ (zgodnie z wymaganiami podanymi w 6.8.2.1.11 i 6.8.2.1.12) lub o grubości równoważnej, jeżeli wykonane są z innego metalu.</p> <p>W przypadku, gdy średnica przekracza 1,80 m, grubość ta powinna być powiększona do 6 mm, z wyjątkiem zbiorników przeznaczonych do</p> |
|--|--|

³ Dla zbiorników o przekroju innym niż kołowy np. dla zbiorników o kształcie kufrowym lub eliptycznym, wspomniane średnice powinny odpowiadać średnicom obliczonym na podstawie przekroju kołowego o takiej samej powierzchni. Dla zbiorników o takim kształcie przekroju, promień krzywizny ścianek bocznych zbiornika nie powinien być większy niż 2 000 mm, a ścianek górnych i dolnych nie większy niż 3 000 mm. Jednakże przekrój poprzeczny zbiornika zgodnie z 6.8.2.1.14 (a) może zawierać wgłębienia lub występy, takie jak studzienki, wycięcia lub wgłębienia konstrukcyjne na włazy. Mogą być zbudowane z blachy płaskiej lub profilowanej (wkłęsłej lub wypukłej). Niezamierzony wgniecenia i inne odkształcenia nie są uważane za wgłębienia lub występy. Zobacz „Wytoczne dotyczące stosowania przypisu 3 do 6.8.2.1.18 ADR” na stronie internetowej sekretariatu EKG ONZ (<https://unece.org/guidelines-telematics-application-standards-construction-and-approval-vehicles-calculation-risks>).

⁴ Definicje „stali miękkiej” i „stali odniesienia” podane są w 1.2.1. „Stal miękka” w tym przypadku obejmuje również stale wymienione w normach materiałowych EN jako „stal miękka” o minimalnej wytrzymałości na rozciąganie między 360 N/mm^2 i 490 N/mm^2 i minimalnym wydłużeniu po zerwaniu zgodnym z 6.8.2.1.12.

przeznaczonych do przewozu materiałów stałych sypkich lub granulowanych, jeżeli zbiorniki wykonane są ze stali miękkiej⁴, lub do grubości równoważnej, jeżeli wykonane są z innego metalu.

przewozu materiałów stałych sypkich lub granulowanych, jeżeli zbiorniki wykonane są ze stali miękkiej⁴, lub do grubości równoważnej, jeżeli wykonane są z innego metalu.

W przypadku użycia jakiegokolwiek metalu, grubość ścianki zbiornika w żadnym przypadku nie może być mniejsza od 3 mm, lub 4,5 mm w przypadku ścianki zbiornika kontenera-cysterny wielkiego

Przez „grubość równoważną” rozumie się grubość określoną według następującego wzoru ⁵:

$$e_1 = \frac{464e_0}{\sqrt[3]{(Rm_1 \times A_1)^2}}$$

6.8.2.1.19 Jeżeli cysterna, której zbiorniki mają średnicę nie większą niż 1,80 m, zaopatrzona jest w zabezpieczenia przeciwko uderzeniom bocznym lub przewróceniu zgodnie z 6.8.2.1.20, to właściwa władza może zezwolić na zmniejszenie tych najmniejszych grubości odpowiednio do zastosowanego zabezpieczenia; jednakże grubości te powinny być nie mniejsze niż 3 mm dla stali miękkiej⁴ lub nie mniejsze od grubości równoważnej dla innych materiałów. W przypadku zbiorników o średnicy większej niż 1,80 m, ta grubość minimalna powinna być powiększona do 4 mm dla stali miękkiej⁴ i do grubości równoważnej dla innych metali.

Jeżeli cysterna, której zbiorniki mają średnicę nie większą niż 1,80 m, zaopatrzona jest w zabezpieczenie zapobiegające jej uszkodzeniu zgodnie z 6.8.2.1.20, to właściwa władza może zezwolić na zmniejszenie tych najmniejszych grubości odpowiednio do zastosowanego zabezpieczenia; jednakże grubości te powinny być nie mniejsze niż 3 mm dla stali miękkiej⁴ lub nie mniejsze od grubości równoważnej dla innych materiałów. W przypadku zbiorników o średnicy większej niż 1,80 m, ta grubość minimalna powinna być powiększona do 4 mm dla stali miękkiej⁴ i do grubości równoważnej dla innych metali.

Przez grubość równoważną rozumie się grubość określoną według wzoru podanego w 6.8.2.1.18.

Przez grubość równoważną rozumie się grubość określoną według wzoru podanego w 6.8.2.1.18.

Za wyjątkiem przypadków podanych w 6.8.2.1.21, grubość ścianek zbiorników zabezpieczonych przed uszkodzeniem, zgodnie z 6.8.2.1.20 (a) lub (b), nie powinna być mniejsza od wartości podanych w poniższej tabeli.

Grubość ścianki zbiornika z zabezpieczeniem przed uszkodzeniem zgodnie z 6.8.2.1.20 nie powinna być mniejsza niż wartości podane w tabeli poniżej.

⁵ Wzór ten wynika ze wzoru ogólnego:

$$e_1 = e_0 \sqrt[3]{\left(\frac{Rm_0 A_0}{Rm_1 A_1}\right)^2}$$

gdzie:

- e_1 = grubość minimalna zbiornika dla wybranego metalu w mm;
- e_0 = grubość minimalna zbiornika ze stali miękkiej w mm, zgodnie z 6.8.2.1.18 i 6.8.2.1.19;
- Rm_0 = 370 (wytrzymałość na rozciąganie dla stali odniesienia w N/mm², patrz definicje podane w 1.2.1);
- A_0 = 27 (wydłużenie w % po zerwaniu dla stali odniesienia);
- Rm_1 = minimalna wytrzymałość na rozciąganie w N/mm² wybranego metalu; oraz
- A_1 = minimalne wydłużenie po zerwaniu w % dla wybranego metalu.

⁴ Definicje „stali miękkiej” i „stali odniesienia” podane są w 1.2.1. „Stal miękka” w tym przypadku obejmuje również stale wymienione w normach materiałowych EN jako „stal miękka” o minimalnej wytrzymałości na rozciąganie między 360 N/mm² i 490 N/mm² i minimalnym wydłużeniu po zerwaniu zgodnym z 6.8.2.1.12.

	Średnica zbiornika	≤ 1,80 m	> 1,80 m
Minimalna grubość ścianki zbiornika	Stale nierdzewne austenityczne	2,5 mm	3 mm
	Stale nierdzewne austenityczno-ferrytyczne	3 mm	3,5 mm
	Pozostałe stale	3 mm	4 mm
	Stopy aluminium	4 mm	5 mm
	Aluminium 99,80 %	6 mm	8 mm

- 6.8.2.1.20 Cysterny wyprodukowane po 1 stycznia 1990 r. uważa się za zabezpieczone przed uszkodzeniami, o których mowa w 6.8.2.1.19, jeżeli zastosowane są poniższe środki lub rozwiązania równoważne⁶:
- dla zbiorników przeznaczonych do przewozu materiałów stałych sypkich lub granulowanych, zabezpieczenie przed uszkodzeniem powinno spełniać wymagania właściwej władzy,
 - dla zbiorników, przeznaczonych do przewozu innych materiałów, jako zabezpieczenie przed uszkodzeniem uznaje się, gdy:
 - Zbiorniki o przekroju kołowym lub eliptycznym, których promień krzywizny nie przekracza 2 m, są wyposażone w przegrody, falochrony, pierścienie zewnętrzne lub wewnętrzne tak rozmieszczone, aby był spełniony co najmniej jeden z następujących warunków:
 - Odległość między dwoma sąsiednimi elementami wzmacniającymi wynosi nie więcej niż 1,75 m.
 - Pojemność pomiędzy dwiema przegrodami lub falochronami wynosi nie więcej niż 7500 l.

Wskaźnik wytrzymałości przekroju poprzecznego pierścienia wzmacniającego łącznie z połączoną częścią płaszcza, powinien wynosić nie mniej niż 10 cm³.

Zewnętrzne pierścienie wzmacniające powinny mieć krawędzie o promieniach nie mniejszych niż 2,5 mm.

Przegrody i falochrony powinny spełniać wymagania podane w 6.8.2.1.22.
 - Jeżeli cysterny mają konstrukcję o ścianie podwójnej z izolacją próżniową między ściankami, to łączna grubość ścianki zewnętrznej i zbiornika powinna odpowiadać grubości ścianki podanej w 6.8.2.1.18, natomiast grubość ścianki samego zbiornika nie powinna być mniejsza od grubości minimalnej, podanej w 6.8.2.1.19.
 - Jeżeli cysterny mają konstrukcję o ścianie podwójnej z warstwą pośrednią materiału stałego o grubości, nie mniej niż 50 mm, to grubość ścianki zewnętrznej powinna być nie mniejsza niż 0,5 mm, jeżeli jest wykonana ze stali miękkiej⁴ lub nie mniejsza niż 2 mm, jeżeli wykonana jest z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym. Jako warstwy pośredniej można używać twardego tworzywa spienionego o takiej samej odporności na uderzenia, jak pianka poliuretanowa.
- Zabezpieczenie, o którym mowa w 6.8.2.1.19 może składać się z:
- osłony zewnętrznej zbiornika, jak w konstrukcji przekładkowej, której powłoka jest mocno przytwierdzona do zbiornika; lub
 - zabudowy, w której zbiornik utrzymywany jest w pełni przez szkielet konstrukcyjny zawierający podłużne i poprzeczne elementy składowe; lub
 - konstrukcji o podwójnych ściankach.

⁶ Rozwiązania równoważne oznaczają środki podane w normach wymienionych w 6.8.2.6

Grubość przegród i falochronów używanych jako elementy wzmacniające nie powinna w żadnym przypadku być mniejsza od grubości zbiornika.

2. Dla cystern o podwójnych ściankach z izolacją próżniową, suma grubości zewnętrznej ścianki metalowej i ścianki zbiornika odpowiada grubości podanej w 6.8.2.1.18, przy czym grubość ścianki zbiornika nie powinna być mniejsza od najmniejszej grubości podanej w 6.8.2.1.19.
3. Dla cystern o podwójnych ściankach z warstwą pośrednią z materiału stałego o grubości nie mniejszej niż 50 mm, ścianka zewnętrzna ma grubość nie mniejszą niż 0,5 mm, jeżeli jest wykonana ze stali miękkiej⁴ lub nie mniejszą niż 2 mm, gdy wykonana jest z tworzywa sztucznego wzmocnionego włóknem szklanym. Jako warstwy pośredniej z materiału stałego można użyć twardego tworzywa spienionego (o takiej samej wytrzymałości na uderzenia, jak np. pianka poliuretanowa).
4. Zbiorniki o kształcie innym niż podany w 1, a w szczególności o kształcie kufrowym, powinny być wyposażone w dodatkową osłonę o wysokości nie niższej niż 30% wysokości zbiornika, umieszczoną wokół zbiornika w połowie jego wysokości, wykonaną w taki sposób, aby zapewnić wytrzymałość równą co najmniej zbiornikowi wykonanemu ze stali miękkiej⁴ o grubości 5 mm (dla zbiornika o średnicy nieprzekraczającej 1,80 m) lub 6 mm (dla zbiornika o średnicy przekraczającej 1,80 m). Osłona powinna być nałożona w sposób trwały na zbiorniku.

Wymaganie to należy uznać za spełnione bez dodatkowych badań, jeżeli spawana osłona dodatkowa jest z blachy tego samego gatunku co materiał zbiornika w strefie wzmocnionej i nałożona tak, że uzyskana minimalna grubość ścianki spełnia wymagania podane w 6.8.2.1.18.

Zabezpieczenie to jest zależne od możliwych naprężeń występujących

⁴ Definicje „stali miękkiej” i „stali odniesienia” podane są w 1.2.1. „Stal miękka” w tym przypadku obejmuje również stale wymienione w normach materiałowych EN jako „stal miękka” o minimalnej wytrzymałości na rozciąganie między 360 N/mm² i 490 N/mm² i minimalnym wydłużeniu po zerwaniu zgodnym z 6.8.2.1.12.

w razie wypadku w zbiornikach ze stali miękkiej⁴, których grubość dennic i ścian jest nie mniejsza niż 5 mm dla średnicy zbiornika nieprzekraczającej 1,80 m lub nie mniejsza niż 6 mm dla zbiorników o średnicy przekraczającej 1,80 m. W przypadku zastosowania innego materiału grubość równoważna powinna być określona zgodnie ze wzorem podanym w 6.8.2.1.18.

Zabezpieczenie to nie jest wymagane dla cystern odejmowalnych, jeżeli są one podczas przewozu zabezpieczone ze wszystkich stron przez burty skrzyni ładunkowej pojazdu.

- 6.8.2.1.21 Grubość ścianek zbiorników cystern wykonanych zgodnie z wymaganiami podanymi w 6.8.2.1.14 (a), których pojemność nie przekracza 5000 litrów, lub które podzielone są na szczelne komory o pojemności nie większej niż 5 000 litrów każda, nie powinna być mniejsza od wartości podanej w poniższej tabeli, jeżeli nie ma innych wymagań podanych w 6.8.3 lub 6.8.4:

Największy promień krzywizny zbiornika (m)	Pojemność zbiornika lub komory zbiornika (m ³)	Grubość minimalna (mm)
		Stal miękka
≤ 2	≤ 5,0	3
2 – 3	≤ 3,5	3
	> 3,5 ale ≤ 5,0	4

Jeżeli stosowany jest metal inny niż stal miękka⁴, to grubość równoważna powinna być określona zgodnie ze wzorem podanym w 6.8.2.1.18 i nie mniejsza od wartości podanych w poniższej tabeli

	Maksymalny promień krzywizny zbiornika (m)	≤ 2	2-3	2-3
	Pojemność zbiornika lub komory zbiornika (m ³)	≤ 5,0	≤ 3,5	> 3,5 ale ≤ 5,0
Grubość minimalna ścianki zbiornika	Stale nierdzewne austenityczne	2,5 mm	2,5 mm	3 mm
	Stale nierdzewne austenityczno-ferrytyczne	3 mm	3 mm	3,5 mm
	Inne stale	3 mm	3 mm	4 mm
	Stopy aluminium	4 mm	4 mm	5 mm
	Czyste aluminium o zawartości 99,80 %	6 mm	6 mm	8 mm

Grubość przegród i falochronów w żadnym przypadku nie powinna być mniejsza od

grubości ścianek zbiornika.

- 6.8.2.1.22 Falochrony i przegrody powinny być wypukłe o wielkości wgłębienia nie mniejszej niż 10 cm lub powinny być karbowane, walcowane albo w inny sposób wzmocnione, w celu zapewnienia równoważnej wytrzymałości. Powierzchnia falochronów powinna stanowić, nie mniej niż 70% powierzchni poprzecznego przekroju cysterny, w której umieszczony jest falochron

Spawanie i kontrola spoin

- 6.8.2.1.23 Jednostka inspekcyjna przeprowadzająca badania zgodnie z 6.8.2.4.1 lub 6.8.2.4.4, powinna zweryfikować i potwierdzić zdolność wytwórcy lub warsztatu utrzymania, lub warsztatu naprawczego do wykonywania prac spawalniczych oraz działania systemu zapewnienia jakości spawania. Prace spawalnicze powinny być wykonywane przez wykwalifikowanych spawaczy stosujących uznane procesy spawalnicze, których skuteczność (łącznie z niezbędną obróbką cieplną) powinna być potwierdzona za pomocą badań.

UWAGA: Gdy zastosowanie ma 6.8.5, badania udarności przeprowadzane w celu oceny jakości procesów spawania powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w 6.8.5.3.

W zależności od wartości współczynnika λ przyjętego do obliczania grubości ścianki zbiornika w 6.8.2.1.17, należy przeprowadzić następujące badania złączy spawanych wykonanych w każdym procesie spawalniczym zastosowanym przez producenta:

- $\lambda = 0,8$: wszystkie złącza spawane powinny być poddawane, w miarę możliwości, kontroli wizualnej z obu stron i badaniom nieniszczącym. Badaniom nieniszczącym powinny być poddane wszystkie połączenia spawane w kształcie „T”, wszystkie wstawki użyte, aby nie krzyżować spoin i wszystkie spoiny na wyoblanych powierzchniach dennic zbiornika. Całkowita długość badanych spoin powinna wynosić nie mniej niż:
- 10% sumy długości wszystkich spoin wzdłużnych;
 - 10% sumy długości wszystkich spoin obwodowych;
 - 10% sumy długości wszystkich spoin obwodowych w dennicach; oraz
 - 10% sumy długości wszystkich spoin promieniowych w dennicach.
- $\lambda = 0,9$: wszystkie złącza spawane powinny być poddawane, w miarę możliwości, kontroli wizualnej z obu stron i badaniom nieniszczącym. Badaniom nieniszczącym powinny być poddane wszystkie połączenia spawane, wszystkie wstawki użyte, aby nie krzyżować spoin, wszystkie spoiny na wyoblanych powierzchniach dennic zbiornika oraz wszystkie spoiny do montażu elementów wyposażenia o dużej średnicy. Całkowita długość badanych spoin powinna wynosić nie mniej niż:
- 100% sumy długości wszystkich spoin wzdłużnych;
 - 25% sumy długości wszystkich spoin obwodowych;
 - 25% sumy długości wszystkich spoin obwodowych w dennicach; oraz
 - 25% sumy długości wszystkich spoin promieniowych w dennicach.
- $\lambda = 1$: wszystkie złącza spawane powinny być poddane badaniom nieniszczącym na całej długości oraz, w miarę możliwości, kontroli wizualnej z obu stron. Do badań złączy należy pobrać próbkę.

Badania nieniszczące spoin obwodowych, wzdłużnych i promieniowych należy wykonać za pomocą radiografii lub ultradźwięków. Inne spoiny dopuszczone w odpowiedniej normie projektowej i konstrukcyjnej powinny być badane przy użyciu metod alternatywnych, zgodnie z odpowiednią(-mi) normą(-ami) wymienioną w 6.8.2.6.2. Badania powinny potwierdzić, że jakość spawania jest odpowiednia do naprężeń.

W przypadku $\lambda = 0,8$ lub $\lambda = 0,9$, jeżeli wykryta zostanie nieakceptowalna niezgodność spawalnicza na odcinku spoiny, to badania nieniszczące powinny być rozszerzone na odcinki o takiej samej długości po obu stronach tej części spoiny, w której występuje niezgodność spawalnicza. Jeżeli badania nieniszczące wykażą dodatkowe nieakceptowalne niezgodności

spawalnicze, to badania nieniszczące powinny być rozszerzone na pozostałe spoiny tego samego typu procesu spawalniczego.

Spoiny wykonane podczas napraw lub przeróbek powinny być oceniane jak powyżej i zgodnie z badaniami nieniszczącymi określonymi w odpowiednich normach wymienionych w 6.8.2.6.2.

W przypadku wątpliwości co do jakości spoin, w tym spoin, które wykonano w celu naprawy jakichkolwiek wad wykrytych badaniami nieniszczącymi, mogą być wymagane badania dodatkowe spoin.

Inne wymagania konstrukcyjne

6.8.2.1.24 Wykładzina ochronna powinna być wykonana w taki sposób, aby została zachowana jej szczelność pomimo wszelkich odkształceń, mogących powstać w normalnych warunkach przewozu (patrz 6.8.2.1.2).

6.8.2.1.25 Izolacja cieplna powinna być tak zaprojektowana, aby nie utrudniała dostępu do urządzeń napełniania i opróżniania i do zaworów bezpieczeństwa, a także nie powinna utrudniać ich funkcjonowania.

6.8.2.1.26 Jeżeli zbiorniki do przewozu materiałów zapalnych ciekłych o temperaturze zapłonu nie wyższej niż 60 °C wyłożone są niemetaliczną wykładziną ochronną (warstwa wewnętrzna), to zbiorniki oraz wykładziny ochronne powinny być tak wykonane, aby nie wystąpiło niebezpieczeństwo zapłonu wywołane ładunkiem elektrostatycznym.

6.8.2.1.27 Zbiorniki przeznaczone do przewozu materiałów ciekłych o temperaturze zapłonu nie wyższej niż 60 °C, a także do przewozu gazów palnych lub UN 1361 węgiel, II grupa pakowania, powinny być połączone z podwoziem przy użyciu, co najmniej jednego skutecznego połączenia elektrycznego. Należy unikać jakichkolwiek kontaktów pomiędzy metalami mogącymi wywołać korozję elektrochemiczną. Zbiornik powinien posiadać, co najmniej jeden punkt uziemiający, oznaczony wyraźnie symbolem $\equiv$ i dający możliwość połączenia elektrycznego.

Wszystkie części kontenera-cysterny przeznaczonego do przewozu materiałów ciekłych o temperaturze zapłonu nie wyższej niż 60 °C, a także do przewozu gazów palnych lub UN 1361 węgiel, II grupa pakowania, powinny mieć możliwość uziemienia elektrycznego. Należy unikać jakichkolwiek kontaktów pomiędzy metalami mogącymi wywołać korozję elektrochemiczną.

6.8.2.1.28 *Ośłona urządzeń umieszczonych w górnej części zbiornika*

Urządzenie i armatura umieszczona w górnej części zbiornika powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem spowodowanym przewróceniem się cysterny. Takie zabezpieczenie może mieć kształt pierścieni wzmacniających, pokryw ochronnych lub elementów poprzecznych albo podłużnych, ukształtowanych w taki sposób, aby zapewniały skuteczność zabezpieczenia.

6.8.2.2 Elementy wyposażenia

6.8.2.2.1 Do budowy wyposażenia obsługowego i konstrukcyjnego mogą być zastosowane odpowiednie materiały niemetalowe. Spawane elementy należy mocować do zbiornika w taki sposób, aby zapobiec rozerwaniu zbiornika.

Elementy wyposażenia, powinny być umieszczone w taki sposób, aby podczas przewozu i czynności manipulacyjnych były chronione przed możliwością urwania lub uszkodzenia. Powinny one wykazywać odpowiedni poziom bezpieczeństwa, porównywalny do tego, jaki

mają zbiorniki, a w szczególności powinny:

- być dostosowane do przewożonych materiałów; oraz
- spełniać wymagania podane w 6.8.2.1.1

Przewody rurowe powinny być zaprojektowane, wykonane i zamontowane tak, aby uniknąć ryzyka uszkodzenia spowodowanego rozszerzalnością cieplną i kurczeniem się, uderzeniem mechanicznym i wibracjami.

Możliwie jak największa liczba urządzeń powinna być zgrupowana na minimalnej liczbie otworów w ścianie zbiornika. Powinna być zapewniona szczelność wyposażenia, łącznie z zamknięciami otworów inspekcyjnych, także w przypadku przewrócenia się cysterny, z uwzględnieniem sił występujących przy uderzeniu (związanych np. z przyspieszeniem i ciśnieniem dynamicznym). Dopuszcza się wystąpienie ograniczonego wycieku zawartości cysterny spowodowanego skokiem ciśnienia w momencie uderzenia.

Szczelność wyposażenia powinna być zapewniona także w razie przewrócenia się kontenera-cysterny.

Uszczelnienia powinny być wykonane z materiału dostosowanego do przewożonego materiału i powinny być wymienione, jeżeli powstanie wątpliwość co do ich skuteczności, np. wskutek starzenia się.

Uszczelnienia połączeń w cysternach, zapewniające szczelność wyposażenia stosowanego w normalnych warunkach eksploatacyjnych, powinny być zaprojektowane i rozmieszczone w taki sposób, aby w trakcie używania nie ulegały uszkodzeniom.

6.8.2.2.2

Każde urządzenie do napełniania lub opróżniania od dołu w cysternach wskazanych w kolumnie (12) tabeli A w dziale 3.2, zawierających w trzeciej części kodu cysterny literę „A” (patrz 4.3.4.1.1), powinno być wyposażone w co najmniej dwa niezależne od siebie zamknięcia, umieszczone jedno za drugim, składające się z

- zewnętrznego zaworu odcinającego z króćcem wykonanym z metalu plastycznego oraz
- urządzenia zamykającego na końcu każdego przewodu rurowego, którym może być gwintowany korek, zaślepka kołnierzowa lub inne urządzenie o podobnej skuteczności. Urządzenie zamykające powinno być na tyle szczelne, żeby nie nastąpił ubytek zawartości. Powinny być zastosowane odpowiednie środki, umożliwiające bezpieczne obniżenie ciśnienia w przewodzie spustowym, przed całkowitym zdjęciem urządzenia zamykającego.

Każde urządzenie do napełniania lub opróżniania od dołu w cysternach wskazanych w kolumnie (12) tabeli A w dziale 3.2, zawierających w trzeciej części kodu cysterny literę „B” (patrz 4.3.3.1.1 lub 4.3.4.1.1), powinno być wyposażone w co najmniej trzy niezależne od siebie zamknięcia, umieszczone jedno za drugim, składające się z

- wewnętrznego zaworu odcinającego, to jest zaworu odcinającego zamontowanego wewnątrz zbiornika albo w kołnierzu przyspawanym lub kołnierzu dodatkowym;
- zewnętrznego zaworu odcinającego lub urządzenia o równoważnej skuteczności⁷

na końcu każdego przewodu rurowego | w miarę możliwości jak najbliżej zbiornika spustowego

oraz

- urządzenia zamykającego na końcu każdego przewodu rurowego, którym może być gwintowany korek, zaślepka kołnierzowa lub inne urządzenie o podobnej skuteczności. Urządzenie zamykające powinno być na tyle szczelne, żeby nie nastąpił ubytek zawartości.

⁷ W przypadku kontenerów-cystern o pojemności mniejszej niż 1m³ zewnętrzny zawór odcinający lub urządzenie o równoważnej skuteczności może zostać zastąpione przez zaślepkę kołnierzową.

Powinny być zastosowane odpowiednie środki, umożliwiające bezpieczne obniżenie ciśnienia w przewodzie spustowym, przed całkowitym zdjęciem urządzenia zamykającego.

Jednakże dla zbiorników przeznaczonych do przewozu niektórych materiałów krystalizujących lub o bardzo dużej lepkości oraz dla zbiorników zaopatrzonych w wykładzinę ochronną, wewnętrzny zawór odcinający może być zastąpiony przez zewnętrzny zawór odcinający zabezpieczony dodatkową osłoną.

Wewnętrzny zawór odcinający może być uruchamiany z góry lub z dołu. W obu tych przypadkach, w miarę możliwości, powinno być możliwe sprawdzenie położenia otwarcia i zamknięcia wewnętrznego zaworu odcinającego z poziomu ziemi. Urządzenie sterujące wewnętrznym zaworem odcinającym powinno być tak zaprojektowane, aby uniemożliwiało niezamierzone otwarcie zaworu, spowodowane uderzeniem lub nieuważnym ruchem.

W przypadku uszkodzenia zewnętrznego układu sterowania, wewnętrzny zawór odcinający powinien zachować skuteczność.

W celu uniknięcia utraty zawartości wskutek uszkodzenia urządzeń zewnętrznych (rury, urządzenia zamykające boczne), wewnętrzny zawór odcinający i jego gniazdo powinny być chronione przed możliwością ich wyrwania pod działaniem obciążeń zewnętrznych lub powinny być tak skonstruowane, aby nie powstała taka możliwość. Urządzenia do napełniania i opróżniania (włącznie z kołnierzami i korkami gwintowanymi) oraz kołpaki ochronne (jeżeli są) powinny być odpowiednio zabezpieczone przed przypadkowym otwarciem.

Pozycja i/lub kierunek zamknięcia urządzeń odcinających powinny być wyraźnie widoczne⁴.

Wszystkie otwory zbiorników cystern wskazanych w kolumnie (12) tabeli A w dziale 3.2, zawierających w trzeciej części kodu cysterny literę „C” lub „D” (patrz 4.3.3.1.1 i 4.3.4.1.1), powinny być umieszczone nad poziomem cieczy. Żaden przewód lub odprowadzenie nie powinny przechodzić przez ścianki zbiornika poniżej poziomu cieczy. Zbiorniki cystern zawierających w trzeciej części kodu cysterny literę „C”, mogą być zaopatrzone w dolnej części płaszcza zbiornika w otwór do oczyszczania (otwór wyczystkowy). Otwór ten powinien być szczelnie zamykany pokrywą kołnierzową, której konstrukcja powinna być zatwierdzona przez właściwą władzę.

- 6.8.2.2.3 Cysterny, które nie są zamykane hermetycznie, mogą być wyposażone w zawory podciśnieniowe w celu uniknięcia wystąpienia niedopuszczalnego podciśnienia; zawory podciśnieniowe powinny być tak nastawione, aby utrzymywały podciśnienie nie większe od podciśnienia, na które cysterna została zaprojektowana (patrz 6.8.2.1.7). Cysterny zamykane hermetycznie nie powinny być wyposażone w zawory podciśnieniowe. Jednakże cysterny o kodzie SGAH, S4AH lub L4BH z zaworami podciśnieniowymi, które otwierają się przy podciśnieniu nie mniejszym niż 21 kPa (0,21 bara), powinny być uznawane jako hermetycznie zamknięte. Dla cystern przeznaczonych do przewozu materiałów stałych (sypkich i granulowanych), tylko II lub III grupy pakowania, które nie przechodzą w stan ciekły podczas transportu, podciśnienie może być obniżone do wartości nie mniejszej niż 5 kPa (0,05 bara).

Zawory podciśnieniowe oraz urządzenia oddechowe (patrz 6.8.2.2.6), stosowane w cysternach przeznaczonych do przewozu materiałów spełniających kryteria klasy 3 w zakresie temperatury zapłonu, powinny zapobiegać natychmiastowemu przedostaniu się płomienia do zbiornika za pomocą odpowiednich urządzeń ochronnych, albo zbiornik cysterny powinien wytrzymywać bez utraty szczelności ciśnienie wybuchu, będące rezultatem przedostania się płomienia albo zbiornik cysterny powinien być odporny na ciśnienie wybuchu, co oznacza, że powinien wytrzymywać bez utraty szczelności, ale jednak pozwalając na deformację, wybuch będący rezultatem przedostania się płomienia.

Jeżeli urządzenie ochronne składa się z odpowiednich tłumików płomienia lub przerywaczy płomienia, to powinny być one umieszczone tak blisko zbiornika lub komory zbiornika, jak to jest możliwe. W przypadku cystern wielokomorowych, każda komora powinna być zabezpieczona oddzielnie.

⁴ Złącza suchoodcinające działają w trybie samozamykania. W związku z tym wskaźnik otwarcia/zamknięcia nie jest konieczny. Ten rodzaj zamknięcia może być używany tylko jako drugie lub trzecie zamknięcie.

Przerywacze płomienia do urządzeń oddechowych powinny być odpowiednie dla pary emitowanej przez przewożony materiał (maksymalna eksperymentalna luka bezpieczeństwa - MESG), zakresu temperatur i zastosowania. Powinny one spełniać wymagania i próby podane w EN ISO 16852: 2016 (Przerywacze płomienia - Wymagania eksploatacyjne, metody badań i ograniczenia stosowania) w sytuacjach podanych w poniższej tabeli:

Zastosowanie / instalacja	Wymagania dotyczące badań
Bezpośrednie połączenie z atmosferą	EN ISO 16852:2016, 7.3.2.1
Połączenie do systemu rurociągów	EN ISO 16852:2016, 7.3.3.2 (dotyczy zestawów zawór/ogranicznik płomienia podczas badania razem)
	EN ISO 16852:2016, 7.3.3.3 (dotyczy przerywaczy płomienia badanych niezależnie od zaworów)

6.8.2.2.4 Zbiornik lub każda z jego komór powinny być wyposażone w wystarczająco duży otwór umożliwiający przeprowadzenie badania.

Te otwory dla kontenerów-cystern wielkich przeznaczonych do przewozu materiałów w stanie ciekłym, które nie są podzielone przegrodami lub falochronami na komory o pojemności nie większej niż 7 500 litrów, powinny być wyposażone w zamknięcia zaprojektowane na ciśnienie próbne nie mniejsze niż 0,4 MPa (4 bary).

W przypadku kontenerów-cystern wielkich o ciśnieniu próbnym większym niż 0,6 MPa (6 barów) niedopuszczalne są odchylane pokrywy kopułowe.

6.8.2.2.5 (Zarezerwowany)

6.8.2.2.6 Cysterny przeznaczone do przewozu materiałów ciekłych o prężności pary w temperaturze 50 °C nieprzekraczającej 110 kPa (1,1 bara) (ciśnienie absolutne), powinny być wyposażone w urządzenie oddechowe i w urządzenie zabezpieczające przed uwalnianiem się zawartości z cysterny w razie jej przewrócenia się; w przeciwnym razie powinny one spełniać warunki podane w 6.8.2.2.7 lub 6.8.2.2.8.

6.8.2.2.7 Cysterny przeznaczone do przewozu materiałów ciekłych o prężności pary w temperaturze 50 °C wyższej niż 110 kPa (1,1 bara) i temperaturze wrzenia wyższej niż 35 °C, powinny być wyposażone w zawór bezpieczeństwa nastawiony na ciśnienie manometryczne, nie mniejsze niż 150 kPa (1,5 bara), który powinien otwierać się całkowicie przy ciśnieniu nie przekraczającym ciśnienia próbnego; w przeciwnym razie powinny spełniać wymagania podane w 6.8.2.2.8.

6.8.2.2.8 Cysterny przeznaczone do przewozu materiałów ciekłych, o temperaturze wrzenia nie większej niż 35 °C, powinny być wyposażone w zawór bezpieczeństwa nastawiony na ciśnienie manometryczne, nie mniejsze niż 300 kPa (3 bary), który powinien otwierać się całkowicie przy ciśnieniu nieprzekraczającym ciśnienia próbnego; w przeciwnym razie powinny być one zamknięte hermetycznie⁹.

6.8.2.2.9 Elementy ruchome, takie jak pokrywy, urządzenia do zamykania itp., które narażone są na tarcie lub uderzenia w styczności ze zbiornikami aluminiowymi, przeznaczonymi do przewozu materiałów zapalnych ciekłych o temperaturze zapłonu nieprzekraczającej 60 °C lub gazów palnych, nie powinny być wykonane ze stali niezabezpieczonej przed korozją.

6.8.2.2.10 Jeżeli cysterny wymagające zamknięcia hermetycznego wyposażone są w zawory bezpieczeństwa, to zawory te powinny być poprzedzone płytką bezpieczeństwa i powinny być spełnione następujące warunki:

Z wyjątkiem cystern przeznaczonych do przewozu gazów sprężonych, skroplonych lub rozpuszczonych, w których rozmieszczenie płytki bezpieczeństwa i zaworu bezpieczeństwa powinno być takie, aby spełniało wymagania podane w 6.8.3.2.9, ciśnienie rozrywające płytkę

⁹ Definicja „cysterny zamkniętej hermetycznie” podana jest w 1.2.1.

bezpieczeństwa powinno spełniać następujące wymagania:

- minimalne ciśnienie rozrywające w 20 °C, włącznie z tolerancjami, powinno być równe lub większe niż 0,8 ciśnienia próbnego;
- maksymalne ciśnienie rozrywające w 20 °C, włącznie z tolerancjami, powinno być równe lub mniejsze niż 1,1 ciśnienia próbnego; i
- ciśnienie rozrywające przy maksymalnej temperaturze roboczej powinno być większe niż maksymalne ciśnienie robocze.

W przestrzeni pomiędzy płytką bezpieczeństwa a zaworem bezpieczeństwa powinien być umieszczony manometr lub inny odpowiedni wskaźnik umożliwiający wykrycie pęknięcia, przedziurawienia lub nieszczelności płytki.

- 6.8.2.2.11 Wskaźniki poziomu nie powinny ani być częścią, ani być zamontowane do zbiorników, jeżeli zawierają materiał przezroczysty, który może w dowolnym momencie wejść w kontakt z materiałem przewożonym w zbiorniku.

6.8.2.3 *Badanie typu i zatwierdzenie typu*

6.8.2.3.1 *Badanie typu*

Stosuje się przepisy podane w 1.8.7.2.1.

Producent wyposażenia obsługowego, dla którego jest wymieniona norma w tabeli pod 6.8.2.6.1 lub 6.8.3.6, może zażądać oddzielnego badania typu. To oddzielne badanie typu należy uwzględnić podczas badania typu cysterny.

6.8.2.3.2 *Zatwierdzenie typu*

Właściwa władza powinna wystawić w odniesieniu do każdego nowego typu pojazdu-cysterny, cysterny odejmowalnej, kontenera-cysterny, nadwozia wymiennego-cysterny, pojazdu-baterii lub MEGC świadectwo potwierdzające, że zbadany typ, łącznie z elementami mocującymi, nadaje się do zamierzonego zastosowania i spełnia wymagania dotyczące budowy podane w 6.8.2.1, wymagania dotyczące elementów wyposażenia podane w 6.8.2.2 oraz wymagania szczególnie mające zastosowanie do klas przewożonych materiałów.

Świadectwo powinno zawierać oprócz pozycji wymienionych w 1.8.7.2.2.1:

- numer zatwierdzenia typu, który powinien się składać ze znaku wyróżniającego zamieszczanego na pojazdach w międzynarodowym ruchu drogowym¹⁰ państwa, w którym zatwierdzenie zostało wydane oraz numeru rejestru;
- kod cysterny zgodnie z wymaganiami podanymi w 4.3.3.1.1 lub 4.3.4.1.1;
- kody alfanumeryczne przepisów szczególnych dotyczących konstrukcji (TC), wyposażenia (TE) i zatwierdzenia typu (TA) podane w 6.8.4, które są podane w kolumnie (13) tabeli A działu 3.2, dla przewozu materiałów, dla których cysterna została zatwierdzona;
- jeżeli to konieczne, nazwy materiałów i/lub grup materiałów, do przewozu których cysterna została zatwierdzona. Materiały te powinny być wymienione z podaniem ich nazw chemicznych lub odpowiednich nazw zbiorczych (patrz 2.1.1.2) równocześnie z podaniem ich klasyfikacji (klasa, kod klasyfikacyjny i grupa pakowania). Wykaz zatwierdzonych materiałów nie jest konieczny, z wyjątkiem materiałów klasy 2 i podanych w 4.3.4.1.3. W tych przypadkach, grupy materiałów powinny być dopuszczone do przewozu na podstawie kodów cystern i ich racjonalnego zastosowania podanych w 4.3.4.1.2, z uwzględnieniem odnośnych przepisów szczególnych.

UWAGA: Załącznik B normy EN 12972:2018+ A1:2024 opisujący typ oraz wykaz wyposażenia obsługowego dopuszczonego dla danego typu cysterny lub równoważne dokumenty powinny być dołączone do świadectwa zatwierdzenia typu lub w nim zawarte.

¹⁰ Znak wyróżniający państwa rejestracji umieszczany na pojazdach silnikowych i przyczepach w międzynarodowym ruchu drogowym, np. zgodnie z Konwencją Genewską o ruchu drogowym z 1949 r. lub Konwencją Wiedeńską o ruchu drogowym z 1968 r.

Materiały wymienione w świadectwie lub grupy materiałów zatwierdzonych do przewozu zgodnie z ustaleniami dotyczącymi racjonalnego zastosowania powinny być zgodne z charakterystyką zbiornika. Jeżeli nie było możliwe przeprowadzenie wyczerpujących badań potwierdzających tę zgodność podczas zatwierdzania typu, to świadectwo powinno zawierać odpowiednie zastrzeżenie.

Kopia świadectwa powinna być załączona do dokumentacji każdej wyprodukowanej cysterny, pojazdu baterii lub MEGC (patrz 4.3.2.1.7).

Jeżeli producent wyposażenia obsługowego zlecił przeprowadzenie odrębnego badania typu i jeżeli producent życzy sobie tego, to właściwa władza powinna wystawić świadectwo potwierdzające, że badany typ spełnia wymagania normy wymienionej w tabeli w 6.8.2.6.1 lub w 6.8.3.6.

- 6.8.2.3.3 Jeżeli cysterny, pojazdy-baterie lub MEGC produkowane są w seriach bez modyfikacji, to zatwierdzenie typu powinno być ważne dla cystern, pojazdów-baterii lub MEGC wyprodukowanych w seriach lub zgodnie z prototypem.

Zatwierdzenie typu może obejmować zatwierdzenie cystern z ograniczoną ilością rozwiązań konstrukcyjnych, które albo zmniejszają ładowność i napężenia w cysternach (np. zmniejszenie ciśnienia, zmniejszenie masy, zmniejszenie pojemności) albo zwiększają bezpieczeństwo konstrukcji (np. powiększenie grubości zbiornika, zwiększenie liczby falochronów, zmniejszenie średnicy otworów). Ilość rozwiązań powinna być ściśle określona w świadectwie zatwierdzenia typu.

- 6.8.2.3.4 Zgodnie z 1.8.7.2.2.3, właściwa władza powinna wydać dodatkowe świadectwo zatwierdzenia modyfikacji w przypadku modyfikacji cysterny, pojazdu-baterii lub MEGC z ważnym, wygasłym lub cofniętym zatwierdzeniem typu.

6.8.2.4 *Badania i próby*

- 6.8.2.4.1 Zbiorniki i ich wyposażenie, przed przekazaniem do eksploatacji, powinny być razem lub oddzielnie poddane badaniu odbiorczemu. Badanie to powinno obejmować:

- sprawdzenie zgodności z zatwierdzonym typem;
- sprawdzenie charakterystyk¹¹ konstrukcji;
- sprawdzenie stanu wewnętrznego i zewnętrznego;
- próbę ciśnieniową hydrauliczną¹² pod ciśnieniem próbnym podanym na tabliczce opisanej w 6.8.2.5.1; oraz
- próbę szczelności i sprawdzenie prawidłowości funkcjonowania wyposażenia.

Z wyjątkiem klasy 2, ciśnienie próbne próby ciśnieniowej hydraulicznej zależy od ciśnienia obliczeniowego i powinno być ono co najmniej równe ciśnieniu podanemu poniżej:

Ciśnienie obliczeniowe (bar)	Ciśnienie próbne (bar)
G^{13}	G^{13}
1,5	1,5
2,65	2,65
4	4
10	4
15	4
21	10 (4 ¹⁴)

¹¹ Dla zbiorników o wymaganym ciśnieniu próbnym 1 MPa (10 bar) lub wyższym, sprawdzenie charakterystyk konstrukcji powinno obejmować także pobranie do zbadania próbek spawów (próbki robocze), zgodnie z 6.8.2.1.23 oraz badania opisane pod 6.8.5.

¹² W przypadkach szczególnych, po uzgodnieniu z właściwą władzą, próba ciśnieniowa hydrauliczna może być zastąpiona próbą ciśnieniową z użyciem gazu lub, po uzgodnieniu z jednostką inspekcyjną, z użyciem innej cieczy, jeżeli takie działanie nie stwarza żadnego zagrożenia.

¹³ G = ciśnienie obliczeniowe minimalne zgodnie z przepisami ogólnymi podanymi w 6.8.2.1.14 (patrz 4.3.4.1).

¹⁴ Ciśnienie próbne minimalne dla UN 1744 bromu lub UN 1744 bromu w roztworze.

Minimalne ciśnienia próbne dla klasy 2 podane są w tabeli gazów i mieszanin gazowych w 4.3.3.2.5.

Próba ciśnieniowa hydrauliczna powinna być przeprowadzona na zbiorniku jako całości i oddzielnie na każdej komorze zbiornika podzielonego na komory.

Próba powinna być przeprowadzona na każdej komorze pod ciśnieniem równym co najmniej:

- 1,3-krotnej wartości maksymalnego ciśnienia roboczego; lub
- 1,3-krotnej wartości ciśnienia statycznego materiału, który będzie przewożony, ale nie mniejszym niż 1,3 - krotnej wartości ciśnienia statycznego wody i nie mniejszym niż 20 kPa (0,2 bar), w przypadku cystern opróżnianych grawitacyjnie zgodnie z 6.8.2.1.14 (a).

Próba ciśnieniowa hydrauliczna, jeżeli jest to konieczne, powinna być przeprowadzona przed założeniem izolacji termicznej.

Jeżeli zbiornik i jego wyposażenie były badane oddzielnie, to po połączeniu powinny poddać próbie szczelności zgodnie z 6.8.2.4.3.

W przypadku zbiornika podzielonego na komory próba szczelności powinna być przeprowadzona oddzielnie dla każdej komory.

6.8.2.4.2 Zbiorniki i ich wyposażenie powinny być poddawane badaniom okresowym nie rzadziej niż co

6 lat

5 lat

Badania okresowe powinny obejmować:

- sprawdzenie stanu zewnętrznego i wewnętrznego;
- próbę szczelności zbiornika zgodnie z 6.8.2.4.3, wraz z jego wyposażeniem oraz sprawdzanie prawidłowości funkcjonowania całego wyposażenia;
- oraz próbę ciśnieniową hydrauliczną¹² (ciśnienie próbne dla zbiorników i komór, jeżeli występują, patrz 6.8.2.4.1).

Oslona izolacji termicznej lub innej powinna być usunięta tylko w zakresie koniecznym do rzetelnej oceny stanu technicznego zbiornika.

W przypadku cystern przeznaczonych do przewozu materiałów sproszkowanych lub granulowanych, za zgodą jednostki inspekcyjnej, okresowe próby ciśnieniowe hydrauliczne mogą być pominięte i zastąpione próbami szczelności, zgodnie z warunkami podanymi w 6.8.2.4.3, pod rzeczywistym ciśnieniem wewnętrznym równym co najmniej najwyższemu ciśnieniu roboczemu.

Wykładziny ochronne powinny być sprawdzane wzrokowo pod kątem wad. W przypadku pojawienia się wad stan wykładziny powinien być oceniony za pomocą odpowiedniego badania(ń).

6.8.2.4.3 Zbiorniki i ich wyposażenie powinny być poddawane badaniom pośrednim, nie później niż 3 lata

2,5 roku

¹² W przypadkach szczególnych, po uzgodnieniu z właściwą władzą, próba ciśnieniowa hydrauliczna może być zastąpiona próbą ciśnieniową z użyciem gazu lub, po uzgodnieniu z jednostką inspekcyjną, z użyciem innej cieczy, jeżeli takie działanie nie stwarza żadnego zagrożenia.

po badaniu odbiorczym i każdym badaniu okresowym.

Jednakże badanie pośrednie może być przeprowadzone w dowolnym czasie przed określoną datą.

Jeżeli badanie pośrednie jest przeprowadzone wcześniej niż 3 miesiące przed określoną datą, to wówczas następne badanie pośrednie powinno być przeprowadzone nie później niż:

3 lata | 2,5 roku

po tej wcześniejszej dacie lub alternatywnie można przeprowadzić badanie okresowe zgodnie z 6.8.2.4.2.

Badania pośrednie powinny obejmować próbę szczelności zbiornika z wyposażeniem oraz sprawdzanie prawidłowości funkcjonowania całego wyposażenia. W tym celu cysterna powinna być poddana rzeczywistemu ciśnieniu wewnętrznemu równemu co najmniej maksymalnemu ciśnieniu roboczym. Jeżeli do próby szczelności cystern przeznaczonych do przewozu materiałów ciekłych lub stałych w stanie sypkim lub granulowanym stosowany jest gaz, to próba ta powinna być przeprowadzona pod ciśnieniem, nie mniejszym niż 25% maksymalnego ciśnienia roboczego. We wszystkich przypadkach nie powinno być ono niższe niż 20 kPa (0,2 bar) (ciśnienie manometryczne).

Dla cystern wyposażonych w urządzenia oddechowe i urządzenia przeciwdziałające wyciekowi zawartości na zewnątrz w przypadku wywrócenia się cysterny, próba szczelności powinna być przeprowadzona pod ciśnieniem co najmniej równorzędnym ciśnieniu statycznemu materiału o największej gęstości, który będzie przewożony, ciśnieniu statycznemu wody lub ciśnieniem 20 kPa (0,2 bar), w zależności od tego, która z tych wartości jest najwyższa.

Próba szczelności powinna być wykonana oddzielnie dla każdej komory podzielonego zbiornika.

Wykładziny ochronne powinny być sprawdzane wzrokowo pod kątem wad. W przypadku pojawienia się wad stan wykładziny powinien być oceniony za pomocą odpowiedniego badania(ń).

6.8.2.4.4 Zbiornik lub jego wyposażenie, których stan bezpieczeństwa mógł ulec zmianie w wyniku naprawy, przeróbek lub wypadku, powinien być poddany badaniu nadzwyczajnemu. Jeżeli badanie nadzwyczajne zostało przeprowadzone w pełnym zakresie wymaganym w 6.8.2.4.2, to wówczas badanie nadzwyczajne może być uznane jako badanie okresowe. Jeżeli badanie nadzwyczajne zostało przeprowadzone w pełnym zakresie wymaganym w 6.8.2.4.3, to wówczas badanie nadzwyczajne może być uznane jako badanie pośrednie.

6.8.2.4.5 Świadczenia powinny być wystawione przez jednostkę inspekcyjną, o której mowa w 6.8.1.5.4 lub 6.8.1.5.6 i powinny zawierać wyniki badań zgodnie z 6.8.2.4.1 do 6.8.2.4.4, nawet w przypadku wyników negatywnych. Świadczenia te powinny odnosić się do wykazu materiałów dopuszczonych do przewozu w tej cysternie lub do kodu cysterny i kodów alfanumerycznych przepisów szczególnych zgodnie z 6.8.2.3.2.

Kopie tych świadectw powinny być załączone do dokumentacji cysterny, dla każdej zbadanej cysterny, pojazdu baterii lub MEGC (patrz 4.3.2.1.7).

6.8.2.5 Oznakowanie

6.8.2.5.1 Każda cysterna powinna być zaopatrzona w metalową tabliczkę, odporną na korozję, trwale przymocowaną do cysterny w miejscu łatwo dostępnym dla kontroli. Powinna ona zawierać, co najmniej poniższe dane naniesione przez stemplowanie lub w inny podobny sposób. Dane te mogą być umieszczone bezpośrednio na ściankach samego zbiornika, jeżeli ścianki są tak wzmocnione, że wytrzymałość zbiornika nie będzie zmniejszona¹⁵:

- numer zatwierdzenia typu;
- nazwa lub znak producenta;
- numer fabryczny;
- rok produkcji;

- ciśnienie próbne (ciśnienie manometryczne);
- ciśnienie obliczeniowe zewnętrzne (patrz 6.8.2.1.7);
- pojemność zbiornika - a w przypadku zbiorników wielokomorowych, pojemność każdej komory, - a następnie symbol „S”, jeżeli zbiornik lub komory o pojemności większej niż 7 500 litrów podzielone są falochronami na przestrzenie o pojemności nie większej niż 7 500 litrów;
- temperatura obliczeniowa (tylko wtedy, gdy jest ona wyższa niż +50 °C lub niższa niż - 20 °C);
- data i rodzaj ostatniego badania: „miesiąc, rok”, następnie litera „P” w przypadku badania odbiorczego lub badania okresowego zgodnie z 6.8.2.4.1 i 6.8.2.4.2 lub „miesiąc, rok”, następnie litera „L”, jeżeli badanie jest badaniem pośrednim z próbą szczelności, zgodnie z 6.8.2.4.3;
- stempel jednostki inspekcyjnej, która przeprowadziła badania;
- materiał zbiornika wraz z normami materiałowymi, jeżeli to możliwe i wykładzina ochronna, o ile występuje;
- ciśnienie próbne zbiornika w całości i w komorach, w MPa lub w barach (ciśnienie manometryczne), jeżeli ciśnienie w komorach jest niższe od ciśnienia w zbiorniku.

Ponadto, na cysternach napełnianych lub opróżnianych pod ciśnieniem, powinno być podane maksymalne ciśnienie robocze (dla klasy 2, patrz 6.8.3.5).

6.8.2.5.2

Następujące dane powinny być naniesione na pojeździe-cysternie (na samej cysternie lub na tabliczkach)¹⁵:

- nazwa właściciela lub użytkownika;
- masa własna pojazdu-cysterny; oraz
- największa dopuszczalna masa całkowita pojazdu cysterny.

Następujące dane powinny być naniesione na cysternie odejmowalnej (na samej cysternie lub na tabliczkach)¹⁵:

- nazwa właściciela lub użytkownika;
- napis „cysterna odejmowalna”;
- tara cysterny;
- największa dopuszczalna masa brutto cysterny;
- dla materiałów podanych w 4.3.4.1.3, prawidłowa nazwa przewozowa materiału(ów) dopuszczonego(ych) do przewozu;
- kod cysterny zgodnie z ustaleniami w 4.3.4.1.1; oraz
- dla materiałów innych niż podane w 4.3.4.1.3, kody alfanumeryczne wszystkich przepisów szczególnych TC i TE, podanych w kolumnie (13) tabeli A w dziale 3.2 dla materiałów, które będą przewożone w cysternie.

Następujące dane powinny być naniesione na kontenerze-cysternie (na samej cysternie lub na tabliczkach)¹⁵:

- nazwy właściciela i użytkownika;
- pojemność zbiornika;
- masa własna;
- największa dopuszczalna masa brutto;
- dla materiałów podanych w 4.3.4.1.3, prawidłowa nazwa przewozowa materiału(ów) dopuszczonego(ych) do przewozu;
- kod cysterny, zgodnie z ustaleniami w 4.3.4.1.1;
- dla materiałów innych niż podane w 4.3.4.1.3, kody alfanumeryczne wszystkich przepisów szczególnych TC i TE, podanych w kolumnie (13) tabeli A w dziale 3.2 dla materiałów, które będą przewożone w cysternie;

¹⁵ Po wartości liczbowej należy podać jednostkę miary.

6.8.2.6 *Wymagania dotyczące cystern, które są projektowane, budowane, badane i poddawane próbom zgodnie z zalecanymi normami*

***UWAGA:** Osoby lub organizacje określone w normach jako odpowiedzialne za zgodność z ADR, powinny spełniać wymagania ADR.*

6.8.2.6.1 *Projektowanie i budowa*

Od 1 stycznia 2009 r. stosowanie przywołanych norm jest obowiązkowe. Wyjątki omówiono w podrozdziałach 6.8.2.7 i 6.8.3.7.

Świadectwa zatwierdzenia typu powinny być wydane zgodnie z podrozdziałem 1.8.7 i 6.8.2.3. W celu wydania świadectwa zatwierdzenia typu należy wybrać jedną normę mającą zastosowanie, zgodnie ze wskazaniem w kolumnie (4) z poniższej tabeli. Jeżeli można zastosować więcej niż jedną normę, to należy wybrać tylko jedną z nich.

Kolumna (3) pokazuje punkty działu 6.8, z którymi norma jest zgodna.

Kolumna (5) podaje ostateczną datę wycofania istniejących zatwierdzeń typu zgodnie z podrozdziałem 1.8.7.2.2.2; jeżeli nie podano daty, to zatwierdzenie typu pozostaje ważne do czasu jego wygaśnięcia.

Normy należy stosować zgodnie z 1.1.5. Należy je stosować w całości, chyba że w poniższej tabeli określono inaczej.

Zakres stosowania każdej normy jest określony w klauzuli dotyczącej zakresu samej normy, chyba że w poniższej tabeli określono inaczej.

Odniesienie	Tytuł dokumentu	Wymagania, które spełnia norma	Zastosowanie dla nowych lub odnawianych zatwierdzeń typu	Ostateczna data wycofania istniejących zatwierdzeń typu
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Dla projektowania i konstrukcji cystern				
EN 14025:2003 + AC:2005	Cysterny do transportu materiałów niebezpiecznych - Metalowe zbiorniki ciśnieniowe – Konstrukcja i budowa	6.8.2.1	Od 1 stycznia 2005 r. do 30 czerwca 2009 r.	
EN 14025:2008	Cysterny do transportu materiałów niebezpiecznych – Metalowe zbiorniki ciśnieniowe – Konstrukcja i budowa	6.8.2.1 i 6.8.3.1	Od 1 lipca 2009 r. do 31 grudnia 2016 r.	
EN 14025:2013	Cysterny do transportu towarów niebezpiecznych – Metalowe zbiorniki ciśnieniowe – Konstrukcja i budowa	6.8.2.1 i 6.8.3.1	Od 1 stycznia 2015 r. do 31 grudnia 2018 r.	
EN 14025:2013+ A1:2016 (z wyjątkiem załącznika B)	Cysterny do transportu towarów niebezpiecznych – Metalowe zbiorniki ciśnieniowe – Konstrukcja i budowa	6.8.2.1 i 6.8.3.1	Od 1 stycznia 2017 r. do 31 grudnia 2021 r.	
EN 14025:2018 + AC:2020	Cysterny do transportu towarów niebezpiecznych – Metalowe zbiorniki ciśnieniowe – Konstrukcja i budowa <i>UWAGA: Materiały zbiorników powinny być potwierdzone co najmniej certyfikatem typu 3.1 wydanym zgodnie z normą EN 10204.</i>	6.8.2.1 i 6.8.3.1	Od 1 stycznia 2021 do 31 grudnia 2026 r.	
EN 14025:2023	Cysterny do transportu towarów niebezpiecznych – Metalowe zbiorniki ciśnieniowe – Konstrukcja i budowa <i>UWAGA: Materiały zbiorników powinny być potwierdzone co najmniej certyfikatem typu 3.1 wydanym zgodnie z normą EN 10204.</i>	6.8.2.1 i 6.8.3.1	Do kolejnego postanowienia	
EN 13094:2004	Cysterny do transportu towarów niebezpiecznych – Zbiorniki metalowe z ciśnieniem roboczym nie większym niż 0,5 bara – Konstrukcja i budowa	6.8.2.1	Od 1 stycznia 2005 r. do 31 grudnia 2009 r.	
EN 13094:2008 + AC:2008	Cysterny do transportu towarów niebezpiecznych – Zbiorniki metalowe z ciśnieniem roboczym nie większym niż 0,5 bara – Konstrukcja i budowa	6.8.2.1	Od 1 stycznia 2010 r. do 31 grudnia 2018 r.	
EN 13094:2015	Cysterny do transportu towarów niebezpiecznych – Zbiorniki metalowe z ciśnieniem roboczym nie większym niż 0,5 bara – Konstrukcja i budowa <i>UWAGA: Obowiązuje również wytyczna na stronie internetowej sekretariatu Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych (https://unece.org/guidelines-teleomatics-application-standards-construction-and-approval-vehicles-calculation-risks).</i>	6.8.2.1	Od 1 stycznia 2017 r. do 31 grudnia 2024 r.	
EN 13094:2020 + A1:2022	Cysterny do transportu towarów niebezpiecznych -- Cysterny metalowe opróżniane grawitacyjnie -- Konstrukcja i budowa	6.8.2.1	Do kolejnego postanowienia	

EN 12493:2001 (z wyjątkiem załącznika C)	Spawane zbiorniki stalowe do skroplonych gazów węglowodorowych C3 – C4 (LPG) - Cysterny - Projektowanie i wytwarzanie <i>UWAGA: Cysterny drogowe są traktowane jako „cysterny stałe” i „cysterny odejmowalne” według ADR</i>	8.2.1 (z wyjątkiem 6.8.2.1.17); 6.8.2.4.1 (z wyłączeniem próby szczelności); 6.8.2.5.1, 6.8.3.1 i 6.8.3.5.1	Od 1 stycznia 2005 r. do 31 grudnia 2010 r.	31 grudnia 2012 r.
EN 12493:2008 (z wyjątkiem załącznika C)	Sprzęt do skroplonego gazu węglowodorowego (LPG) i wyposażenie dodatkowe – spawane zbiorniki stalowe do skroplonego gazu węglowodorowego (LPG) – Projektowanie i wytwarzanie cystern <i>UWAGA: Cysterny drogowe są traktowane jako „cysterny stałe” i „cysterny odejmowalne” według ADR</i>	6.8.2.1 (z wyjątkiem 6.8.2.1.17); 6.8.2.5., 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 do 6.8.5.3	Od 1 stycznia 2010 r. do 31 grudnia 2013 r.	31 grudnia 2014 r.
EN 12493:2008 + A1:2012 (z wyjątkiem załącznika C)	Sprzęt do skroplonego gazu węglowodorowego (LPG) i wyposażenie dodatkowe – spawane zbiorniki stalowe do skroplonego gazu węglowodorowego (LPG) – Projektowanie i wytwarzanie cystern <i>UWAGA: Cysterny drogowe są traktowane jako „cysterny stałe” i „cysterny odejmowalne” według ADR</i>	6.8.2.1 (with the exception of 6.8.2.1.17), 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 to 6.8.5.3	Do 31 grudnia 2013 r.	31 grudnia 2015 r.
EN 12493:2013 (z wyjątkiem załącznika C)	Wyposażenie i osprzęt do LPG – Stalowe spawane cysterny do skroplonego gazu węglowodorowego (LPG) – Cysterny drogowe -Projektowanie i wytwarzanie <i>UWAGA: Cysterny drogowe są traktowane jako „cysterny stałe” i „cysterny odejmowalne” według ADR.</i>	6.8.2.1, 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 do 6.8.5.3	Od 1 stycznia 2015 r. do 31 grudnia 2017 r.	31 grudnia 2018 r.
EN 12493:2013 + A1:2014 + AC:2015 (z wyjątkiem załącznika C)	Wyposażenie i osprzęt do LPG – Stalowe spawane cysterny do skroplonego gazu węglowodorowego (LPG) – Cysterny drogowe -Projektowanie i wytwarzanie <i>UWAGA: Cysterny drogowe są traktowane jako „cysterny stałe” i „cysterny odejmowalne” według ADR</i>	6.8.2.1, 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 do 6.8.5.3	Od 1 stycznia 2017 r. do 31 grudnia 2022 r.	
EN 12493:2013+ A2:2018 (z wyjątkiem załącznika C)	Wyposażenie i osprzęt do LPG -- Stalowe spawane zbiorniki ciśnieniowe do cystern drogowych do LPG -- Projektowanie i wytwarzanie <i>UWAGA: Cysterny drogowe są traktowane jako „cysterny stałe” i „cysterny odejmowalne” według ADR</i>	6.8.2.1, 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 do 6.8.5.3	Od 1 stycznia 2021 r. do 31 grudnia 2024 r.	
EN 12493:2020 (z wyjątkiem załącznika C)	Wyposażenie i osprzęt do LPG -- Stalowe spawane zbiorniki ciśnieniowe do cystern drogowych do LPG -- Projektowanie i wytwarzanie <i>UWAGA: Cysterny drogowe są traktowane jako „cysterny stałe” i „cysterny odejmowalne” według ADR</i>	6.8.2.1, 6.8.2.5, 6.8.3.1, 6.8.3.5, 6.8.5.1 do 6.8.5.3	Do kolejnego postanowienia	
EN 13530-2:2002	Zbiorniki kriogeniczne - Duże zbiorniki przenośne izolowane próżnią – Część 2: Projektowanie, wyrób, kontrola i badanie	6.8.2.1 (z wyjątkiem 6.8.2.1.17), 6.8.2.4, 6.8.3.1 i 6.8.3.4	Od 1 stycznia 2005 r. do 30 czerwca 2007 r.	
EN 13530-2:2002 + A1:2004	Zbiorniki kriogeniczne - Duże zbiorniki przenośne izolowane próżnią – Część 2: Projektowanie, wyrób, kontrola i badanie <i>UWAGA: Normy EN 1252-1:1998 i EN 1626 przywołane w tej normie mają również zastosowanie do naczyń kriogenicznych zamkniętych do przewozu UN 1972 (METAN SCHŁODZONY SKROPLONY lub GAZ ZIEMNY SCHŁODZONY SKROPLONY).</i>	6.8.2.1 (z wyjątkiem 6.8.2.1.17), 6.8.2.4, 6.8.3.1 i 6.8.3.4	Do kolejnego postanowienia	

EN 14398-2:2003 (z wyjątkiem Tabeli 1)	Zbiorniki kriogeniczne - Duże przenośne zbiorniki nieizolowane próżnią - Część 2: Konstrukcja, wytwarzanie, kontrola i badanie <i>UWAGA: Niniejszej normy nie należy stosować w odniesieniu do gazów, które są przewożone w temperaturach poniżej -100 °C.</i>	6.8.2.1 (z wyjątkiem 6.8.2.1.17, 6.8.2.1.19 i 6.8.2.1.20), 6.8.2.4, 6.8.3.1 i 6.8.3.4	Od 1 stycznia 2005 r. do 31 grudnia 2016 r.	
EN 14398-2:2003 + A2:2008	Zbiorniki kriogeniczne – Duże, przenośne zbiorniki nieizolowane próżnią – Część 2: Konstrukcja, wytwarzanie, kontrola i badania <i>UWAGA: Niniejszej normy nie należy stosować w odniesieniu do gazów, które są przewożone w temperaturach poniżej -100 °C</i>	6.8.2.1 (z wyjątkiem 6.8.2.1.17, 6.8.2.1.19 and 6.8.2.1.20), 6.8.2.4, 6.8.3.1 i 6.8.3.4	Do kolejnego postanowienia	
Dla wyposażenia				
EN 14432:2006	Cysterny do transportu materiałów niebezpiecznych – Wyposażenie cystern do transportu chemikaliów płynnych – Zawory do opróżniania i zawory wlotu powietrza	6.8.2.2.1	Od 1 stycznia 2009 r. do 31 grudnia 2018 r.	
EN 14432:2014	Cysterny do transportu materiałów niebezpiecznych – Wyposażenie cysterny do transportu chemikaliów płynnych i skroplonych gazów – Zawory do opróżniania i zaworu wlotu powietrza <i>UWAGA: Norma ta może być również stosowana do cystern opróżnianych grawitacyjnie.</i>	6.8.2.2.1, 6.8.2.2.2 i 6.8.2.3.1	Od 1 stycznia 2019 r. do 31 grudnia 2026 r.	
EN 14432:2023	Cysterny do transportu towarów niebezpiecznych - Wyposażenie cystern do transportu chemikaliów płynnych i gazów skroplonych - Zawory do opróżniania i zawory wlotu powietrza <i>UWAGA: Norma ta może być również stosowana dla zbiorników opróżnianych grawitacyjnie.</i>	6.8.2.2.1, 6.8.2.2.2 i 6.8.2.3.1	Do kolejnego postanowienia	
EN 14433:2006	Cysterny do transportu materiałów niebezpiecznych – Wyposażenie cystern do transportu chemikaliów płynnych – Zawory denne	6.8.2.2.1	Od 1 stycznia 2009 r. do 31 grudnia 2018 r.	
EN 14433:2014	Cysterny do transportu materiałów niebezpiecznych – Wyposażenie cysterny do transportu chemikaliów płynnych i skroplonych gazów – Zawory denne <i>UWAGA: Norma ta może być również stosowana do cystern opróżnianych grawitacyjnie.</i>	6.8.2.2.1, 6.8.2.2.2 i 6.8.2.3.1	Od 1 stycznia 2019 r. do 31 grudnia 2026 r.	
EN 14433:2023	Cysterny do transportu towarów niebezpiecznych - Wyposażenie cystern do transportu chemikaliów płynnych i gazów skroplonych - Zawory denne <i>UWAGA: Norma ta może być również stosowana dla zbiorników opróżnianych grawitacyjnie.</i>	6.8.2.2.1, 6.8.2.2.2 i 6.8.2.3.1	Do kolejnego postanowienia	
EN 12252:2000	Wyposażenie cystern do skroplonych gazów węglowodorowych (LPG) <i>UWAGA: Cysterny drogowe są traktowane jako „cysterny stałe” i „cysterny odejmowalne” według ADR.</i>	6.8.3.2 (z wyjątkiem 6.8.3.2.3)	Od 1 stycznia 2005 r. do 31 grudnia 2010 r.	31 grudnia 2012 r.
EN 12252:2005 + A1:2008	Wyposażenie i osprzęt LPG – Wyposażenie cystern LPG <i>UWAGA: Cysterny drogowe są traktowane jako „cysterny stałe” i „cysterny odejmowalne” według ADR.</i>	6.8.2.2, 6.8.3.2 (z wyjątkiem 6.8.3.2.3) i 6.8.3.4.9	Od 1 stycznia 2011 r. do 31 grudnia 2018 r.	

EN 12252:2014	Wyposażenie i osprzęt LPG – Wyposażenie cystern LPG <i>UWAGA 1: Cysterny drogowe są traktowane jako „cysterny stałe” i „cysterny odejmowalne” według ADR.</i> <i>UWAGA 2: Zawory bezpieczeństwa są obowiązkowe od 1 stycznia 2024 r.</i>	6.8.2.2, 6.8.3.2 i 6.8.3.4.9	Od 1 stycznia 2017 r. do 31 grudnia 2024 r.	
EN 12252:2022	Wyposażenie i osprzęt LPG – Wyposażenie cystern LPG <i>UWAGA 1: Cysterny drogowe są traktowane jako „cysterny stałe” i „cysterny odejmowalne” według ADR.</i> <i>UWAGA 2: Zawory bezpieczeństwa są obowiązkowe od 1 stycznia 2024 r.</i>	6.8.3.2 i 6.8.3.4.9	Do kolejnego postanowienia	
EN 14129:2014	Osprzęt i wyposażenie do LPG – Zawory obniżające ciśnienie w zbiornikach ciśnieniowych zawierających LPG	6.8.2.1.1 i 6.8.3.2.9	Do kolejnego postanowienia	
EN 1626:2008 (z wyjątkiem zaworu kategorii B)	Zbiorniki kriogeniczne – Zawory w obsłudze kriogenicznej <i>UWAGA: Norma ta ma również zastosowanie do zaworów do przewozu UN 1972 (METAN SCHŁODZONY SKROPLONY lub GAZ ZIEMNY SCHŁODZONY SKROPLONY).</i>	6.8.2.4 i 6.8.3.4	Do kolejnego postanowienia	
EN 13648-1:2008	Zbiorniki kriogeniczne – Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem – Część 1: Zawory bezpieczeństwa w obsłudze kriogenicznej	6.8.2.4, 6.8.3.2.12 i 6.8.3.4	Do kolejnego postanowienia	
EN 13082:2001	Zbiorniki do przewozu ładunków niebezpiecznych – Wyposażenie pomocnicze – Zawór przepływowy oparów	6.8.2.2 i 6.8.2.4.1	Od 1 stycznia 2005 r. do 30 czerwca 2013 r.	31 grudnia 2014 r.
EN 13082:2008 + A1:2012	Zbiorniki do przewozu ładunków niebezpiecznych – Wyposażenie pomocnicze – Zawór przepływowy oparów	6.8.2.2 i 6.8.2.4.1	Do kolejnego postanowienia	
EN 13308:2002	Zbiorniki do transportu materiałów niebezpiecznych – Wyposażenie eksploatacyjne zbiorników – Bezciśnieniowy zawór zrównoważony denny	6.8.2.2 i 6.8.2.4.1	Do kolejnego postanowienia	
EN 13314:2002	Zbiorniki do transportu materiałów niebezpiecznych – Wyposażenie eksploatacyjne zbiorników – Pokrywa wlotu do napełniania	6.8.2.2 i 6.8.2.4.1	Do kolejnego postanowienia	
EN 13316:2002	Zbiorniki do transportu materiałów niebezpiecznych – Wyposażenie eksploatacyjne zbiorników – Ciśnieniowy zawór zrównoważony denny	6.8.2.2 i 6.8.2.4.1	Do kolejnego postanowienia	
EN 13317:2002 (z wyjątkiem rysunku i tabeli B.2 w Załączniku B) (Materiał powinien spełniać wymagania EN 13094:2004, punkt 5.2)	Zbiorniki do transportu materiałów niebezpiecznych – Wyposażenie eksploatacyjne zbiorników – Zespół pokrywy wlotu	6.8.2.2 i 6.8.2.4.1	Od 1 stycznia 2005 r. do 31 grudnia 2010 r.	31 grudnia 2012 r.
EN 13317:2002 + A1:2006	Cysterny do transportu materiałów niebezpiecznych – Wyposażenie eksploatacyjne cystern – Zespół pokrywy wlotu	6.8.2.2 i 6.8.2.4.1	Od 1 stycznia 2009 r. do 31 grudnia 2021 r.	
EN 13317:2018	Cysterny do transportu materiałów niebezpiecznych – Wyposażenie eksploatacyjne cystern – Zespół pokrywy wlotu	6.8.2.2 i 6.8.2.4.1	Do kolejnego postanowienia	
EN 14595:2005	Cysterny do transportu materiałów niebezpiecznych – Wyposażenie eksploatacyjne cystern – Ciśnieniowe i podciśnieniowe urządzenia wentylacyjne	6.8.2.2 i 6.8.2.4.1	Od 1 stycznia 2007 r. do 31 grudnia 2020 r.	
EN 14595:2016	Cysterny do transportu towarów niebezpiecznych – Wyposażenie eksploatacyjne – Urządzenie oddechowe	6.8.2.2 i 6.8.2.4.1	Do kolejnego postanowienia	

EN 16257:2012	Cysterny do transportu towarów niebezpiecznych – Wyposażenie eksploatacyjne – Zawory denne o średnicy (nominalnej) innej niż 100 mm	6.8.2.2.1 i 6.8.2.2.2	Do kolejnego postanowienia	
EN 13175:2014	Wyposażenie i osprzęt do LPG – Specyfikacja i badania zaworów i osprzętu zbiorników ciśnieniowych do skroplonego gazu węglowodorowego (LPG)	6.8.2.1.1, 6.8.2.2, 6.8.2.4.1 i 6.8.3.2.3	Od 1 stycznia 2017 r. do 31 grudnia 2022 r.	
EN 13175:2019 (z wyjątkiem 6.1.6)	Wyposażenie i osprzęt do LPG – Specyfikacja i badania zaworów i osprzętu zbiorników ciśnieniowych do skroplonego gazu węglowodorowego (LPG)	6.8.2.1.1, 6.8.2.2, 6.8.2.4.1 i 6.8.3.2.3	Od 1 stycznia 2021 r. do 31 grudnia 2024 r.	
EN 13175:2019 + A1:2020	Wyposażenie i osprzęt do LPG – Specyfikacja i badania zaworów i osprzętu zbiorników ciśnieniowych do skroplonego gazu węglowodorowego (LPG)	6.8.2.1.1, 6.8.2.2, 6.8.2.4.1 i 6.8.3.2.3	Do kolejnego postanowienia	
EN ISO 23826:2021	Butle do gazów -- Zawory kulowe -- Specyfikacja i badania	6.8.2.1.1 i 6.8.2.2.1	Obowiązkowo od 1 stycznia 2025 r.	
EN 13799:2022	Wyposażenie i osprzęt do LPG – Wskaźniki zawartości do zbiorników ciśnieniowych skroplonego gazu węglowodorowego LPG	6.8.2.2.1 i 6.8.2.2.11	Do kolejnego postanowienia	

6.8.2.6.2 Badanie typu, badania i próby

Stosowanie przywołanie normy jest obowiązkowe.

Do badania typu, badań i prób cystern należy wybrać jedną normę z poniższej tabeli, mającą zastosowanie zgodnie ze wskazaniem podanym w kolumnie (4).

Kolumna (3) pokazuje punkty działu 6.8, z którymi norma jest zgodna.

Normy należy stosować zgodnie z 1.1.5.

Zakres stosowania każdej normy jest określony w klauzuli dotyczącej zakresu samej normy, chyba że w poniższej tabeli określono inaczej.

Odniesienie	Tytuł dokumentu	Wymagania, które spełnia norma	Mająca zastosowanie
(1)	(2)	(3)	(4)
EN 12972:2018	Cysterny do transportu towarów niebezpiecznych – Badanie, kontrola i oznakowanie cystern ze zbiornikami metalowymi	6.8.2.1.23, 6.8.2.3, 6.8.2.4, 6.8.3.4	Do 31 grudnia 2026 r.
EN 12972:2018 + A1:2024	Cysterny do transportu towarów niebezpiecznych - Badanie, kontrola i oznakowanie cystern ze zbiornikami metalowymi	6.8.2.1.23, 6.8.2.3, 6.8.2.4 i 6.8.3.4.	Do kolejnego postanowienia
EN 14334:2014	Wyposażenie i osprzęt LPG – Kontrola i badania cystern drogowych do LPG	6.8.2.4 (z wyjątkiem 6.8.2.4.1), 6.8.3.4.2 i 6.8.3.4.9	Do 31 grudnia 2026
EN 14334:2023	Kontrola i badanie cystern drogowych do skroplonego gazu węglowodorowego (LPG) <i>UWAGA: Tej normy nie stosuje się do zbiorników skonstruowanych zgodnie z normą EN 14025.</i>	6.8.2.4 i 6.8.3.4.9	Do kolejnego postanowienia

6.8.2.7 Wymagania dla cystern, które nie są projektowane, budowane, badane i poddawane próbom zgodnie z wymienionymi normami

Uwzględniając postęp naukowy i techniczny lub w przypadku, gdy norma nie jest wymieniona w 6.8.2.6, lub gdy brak jest wymagań szczegółowych w normie wymienionej w 6.8.2.6, właściwa władza może uznać stosowany przepis techniczny zapewniający ten sam poziom bezpieczeństwa. Cysterny powinny jednak spełniać minimalne wymagania podane w 6.8.2.

Gdy tylko będzie można zastosować nową normę, o której mowa w 6.8.2.6, to właściwa władza powinna wycofać uznanie odpowiedniego przepisu technicznego. Można zastosować okres przejściowy kończący się nie później niż z dniem wejścia w życie kolejnej edycji ADR.

Właściwa władza powinna przekazać do Sekretariatu EKG ONZ wykaz uznanych przepisów

technicznych i zaktualizować wykaz, jeżeli ulegnie on zmianie. Wykaz ten powinien zawierać następujące dane: nazwę, datę i zastosowanie oraz informacje na temat jego dostępności. Sekretariat EKG ONZ powinien udostępnić te informacje na swojej stronie internetowej.

Norma, która została przyjęta jako odniesienie w przyszłym wydaniu ADR może być zatwierdzona do stosowania przez właściwą władzę bez powiadamiania Sekretariatu EKG ONZ.

Do prób, badań i znakowania może być także stosowana odpowiednia norma, wymieniona w 6.8.2.6.

6.8.3 Wymagania szczególne dla klasy 2**6.8.3.1 Budowa zbiorników**

6.8.3.1.1 Zbiorniki przeznaczone do przewozu gazów sprężonych, skroplonych lub rozpuszczonych powinny być wykonane ze stali. W odstępstwie od wymagań podanych w 6.8.2.1.12, dla zbiorników bezszwowych może być przyjęte minimalne wydłużenie po zerwaniu 14%, a także naprężenie σ w zależności od zastosowanego materiału, mniejsze lub równe:

- (a) gdy stosunek R_e/R_m (minimalnych gwarantowanych właściwości po obróbce cieplnej) jest większy od 0,66, ale nie przekracza 0,85:

$$\sigma \leq 0,75 R_e;$$

- (b) gdy stosunek R_e/R_m (minimalnych gwarantowanych właściwości po obróbce cieplnej) jest większy od 0,85:

$$\sigma \leq 0,5 R_m.$$

6.8.3.1.2 Wymagania podane w 6.8.5 mają zastosowanie do materiałów i budowy zbiorników spawanych.

6.8.3.1.3 (Zarezerwowany)

Budowa pojazdów-baterii i MEGC

6.8.3.1.4 Butle, zbiorniki rurowe, bębny ciśnieniowe i wiązki butli, będące elementami pojazdu-baterii lub MEGC, powinny być budowane zgodnie z wymaganiami działu 6.2.

UWAGA 1: Wiązki butli, które nie są elementami pojazdu-baterii lub MEGC, powinny spełniać wymagania działu 6.2.

UWAGA 2: Cysterny będące elementami pojazdów-baterii i MEGC, powinny być budowane zgodnie z wymaganiami podanymi w 6.8.2.1 i 6.8.3.1.

UWAGA 3: Cysterny odejmowalne¹⁶ nie są uważane za elementy pojazdów-baterii lub MEGC.

6.8.3.1.5 Elementy i ich zamocowania

pojazdów-baterii

oraz ram MEGC

powinny być zdolne do przeniesienia, przy największym dopuszczalnym obciążeniu, oddziaływania sił podanych w 6.8.2.1.2.

Pod działaniem każdego z tych obciążeń, naprężenie w najbardziej obciążonym punkcie elementu i jego mocowania nie może przekraczać wartości podanej w 6.2.5.3 dla butli, zbiorników rurowych, bębnow ciśnieniowych i wiązek butli oraz wartości σ podanej w 6.8.2.1.16 dla cystern.

6.8.3.2 Wyposażenie

6.8.3.2.1 Przewody rurowe przeznaczone do opróżniania cystern powinny mieć możliwość zamknięcia za pomocą zaślepek kołnierzowych lub innego urządzenia o takiej samej skuteczności. Dla cystern przeznaczonych do przewozu gazów schłodzonych skroplonych, zaślepki kołnierzowe lub inne urządzenia o takiej samej skuteczności mogą mieć otwory do obniżania ciśnienia, o maksymalnej średnicy 1,5 mm.

6.8.3.2.2 Zbiorniki przeznaczone do przewozu gazów skroplonych, oprócz otworów podanych w 6.8.2.2.2 i 6.8.2.2.4, mogą być zaopatrzone w otwory do umieszczenia przyrządów pomiarowych, termometrów, manometrów oraz otwory wyczystkowe, wymagane obsługą i bezpieczeństwem.

¹⁶ Definicja „cysterny odejmowalnej” podana jest w 1.2.1.

6.8.3.2.3 Wewnętrzny zawór zamykający we wszystkich otworach do napełniania i opróżniania cystern

o pojemności większej niż 1 m³

przeznaczonych do przewozu gazów skroplonych palnych lub trujących, powinien być szybko zamykającym się i powinien zamykać się samoczynnie w przypadku niezamierzonego przemieszczenia się cysterny lub w przypadku pożaru. Powinna być również możliwość obsługi wewnętrznego zaworu zamykającego za pomocą zdalnego sterowania.

Jednakże w cysternach do przewozu gazów skroplonych palnych nietrujących, wewnętrzny zawór zamykający uruchamiany zdalnie może być zastąpiony zaworem zwrotnym, montowanym tylko w otworach do napełniania, prowadzących do fazy gazowej. Zawór zwrotny powinien być umieszczony wewnątrz zbiornika, powinien być zamykany sprężynowo, tak aby pozostawał zamknięty, jeżeli ciśnienie w rurociągu do napełniania jest równe lub niższe od ciśnienia w zbiorniku oraz powinien być wyposażony w odpowiednie uszczelnienie¹⁷.

- 6.8.3.2.4 W cysternach przeznaczonych do przewozu gazów skroplonych palnych i/lub trujących, wszystkie otwory, z wyjątkiem otworów w których są umieszczone zawory bezpieczeństwa oraz zamkniętych otworów wyczystkowych, których średnica jest większa od 1,5 mm, powinny być zaopatrzone w wewnętrzne zawory zamykające.
- 6.8.3.2.5 W odstępstwie od wymagań podanych w 6.8.2.2.2, 6.8.3.2.3 i 6.8.3.2.4, cysterny przeznaczone do przewozu gazów schłodzonych skroplonych, mogą być wyposażone w zewnętrzne urządzenia zamykające zamiast urządzeń wewnętrznych pod warunkiem, że urządzenia zewnętrzne zabezpieczone są przed uszkodzeniami zewnętrznymi w stopniu co najmniej równoważnym temu, jakie daje ścianka zbiornika.
- 6.8.3.2.6 Jeżeli stosowane są termometry, to nie powinny być one wprowadzane przez ściankę zbiornika bezpośrednio do fazy gazowej lub ciekłej.
- 6.8.3.2.7 Otwory do napełniania i opróżniania umieszczone w górnej części cysterny powinny spełniać wymagania podane w 6.8.3.2.3 oraz powinny być zaopatrzone w drugie zewnętrzne urządzenie zamykające. Urządzenie to powinno być zamykane za pomocą zaślepki kołnierzowej lub innego urządzenia o równoważnej niezawodności.
- 6.8.3.2.8 Zawory bezpieczeństwa powinny spełniać wymagania podane poniżej w 6.8.3.2.9 do 6.8.3.2.12:
- 6.8.3.2.9 Cysterny przeznaczone do przewozu gazów skroplonych palnych powinny być wyposażone w zawory bezpieczeństwa. Cysterny przeznaczone do przewozu gazów sprężonych, gazów skroplonych niepalnych lub gazów rozpuszczonych mogą być wyposażone w zawory bezpieczeństwa. Zawory bezpieczeństwa, jeżeli są zainstalowane, powinny spełniać wymagania podane w 6.8.3.2.9.1 do 6.8.3.2.9.5.
- 6.8.3.2.9.1 Zawory bezpieczeństwa powinny otwierać się automatycznie pod ciśnieniem pomiędzy 0,9 i 1,0 wartości ciśnienia próbnego cysterny, w której są one zamontowane. Powinny być one takiego typu, aby były odporne na naprężenia dynamiczne, włącznie z powodowanym falowaniem cieczy. Stosowanie obciążników lub odciążników jest zabronione. Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa powinna być obliczana zgodnie ze wzorem zawartym w 6.7.3.8.1.1 oraz zawór bezpieczeństwa powinien odpowiadać co najmniej wymaganiom podanym w 6.7.3.9.

¹⁷ Nie dopuszcza się uszczelnienia metal na metal.

Zawory bezpieczeństwa powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby zapobiegały przedostawaniu się wody lub innych ciał obcych lub były chronione przed wnikaniem wody lub innych ciał obcych, które mogłyby osłabić ich prawidłowe działanie. Żadna ochrona nie może osłabiać ich działania.

6.8.3.2.9.2 Jeżeli cysterny wymagające zamknięcia hermetycznego wyposażone są w zawory bezpieczeństwa, to zawory te powinny być poprzedzone płytką bezpieczeństwa i powinny być spełnione następujące warunki:

- (a) minimalne ciśnienie rozrywające w 20 °C, włącznie z tolerancjami, powinno być równe lub większe niż 1,0 ciśnienia próbnego;
- (b) maksymalne ciśnienie rozrywające w 20 °C, włącznie z tolerancjami, powinno być równe 1,1 ciśnienia próbnego; i
- (c) płytka bezpieczeństwa nie powinna zmniejszać wymaganej przepustowości ani prawidłowego działania zaworu bezpieczeństwa.

W przestrzeni pomiędzy płytką bezpieczeństwa a zaworem bezpieczeństwa powinien być umieszczony manometr lub inny odpowiedni wskaźnik umożliwiający wykrycie pęknięcia, przedziurawienia lub nieszczelności płytki.

6.8.3.2.9.3 Zawory bezpieczeństwa powinny być bezpośrednio połączone ze zbiornikiem lub bezpośrednio z wylotem płytki bezpieczeństwa.

6.8.3.2.9.4 Każdy wlot zaworu bezpieczeństwa powinien być umieszczony na górze zbiornika tak blisko górnej tworzącej zbiornika, jak to tylko jest praktycznie możliwe. Wszystkie wloty zaworów bezpieczeństwa, w warunkach maksymalnego napełnienia, powinny być usytuowane w fazie gazowej zbiornika, a urządzenia powinny być tak rozmieszczone, aby zapewnić swobodny odpływ ulatniających się par. W przypadku gazów skroplonych palnych uchodzące pary powinny być skierowane na zewnątrz zbiornika w taki sposób, aby nie oddziaływały na zbiornik. Urządzenia zabezpieczające odchylające przepływ par są dopuszczalne pod warunkiem, że wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa nie jest zmniejszona.

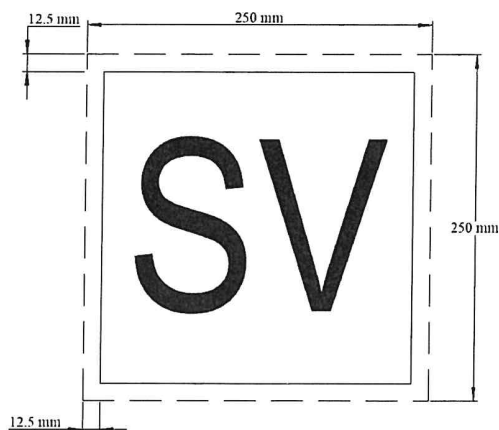
6.8.3.2.9.5 Należy zastosować środki zabezpieczające zawory bezpieczeństwa przed uszkodzeniem spowodowanym przewróceniem się cysterny lub uderzeniem przeszkód w górnej części. Tam, gdzie to możliwe, zawory bezpieczeństwa nie powinny wystawać poza profil zbiornika.

6.8.3.2.9.6 Znak zaworu bezpieczeństwa

6.8.3.2.9.6.1 Cysterny wyposażone w zawory bezpieczeństwa zgodnie z 6.8.3.2.9.1 do 6.8.3.2.9.5 powinny być oznakowane zgodnie z 6.8.3.2.9.6.3 do 6.8.3.2.9.6.6.

6.8.3.2.9.6.2 Na cysternach, które nie są wyposażone w zawory bezpieczeństwa zgodnie z 6.8.3.2.9.1 do 6.8.3.2.9.5, nie należy umieszczać znaku określonego w 6.8.3.2.9.6.3 do 6.8.3.2.9.6.6.

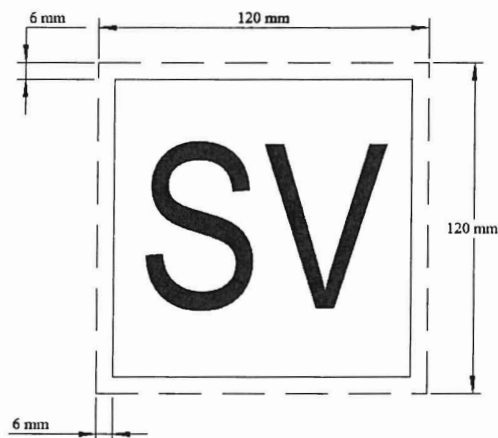
6.8.3.2.9.6.3 Znak składa się z białego kwadratu o minimalnych wymiarach 250 mm × 250 mm. Linia wewnątrz kwadratu powinna być czarna, równoległa do zewnętrznej krawędzi znaku i oddalona od niej o około 12,5 mm. Litery „SV” powinny być czarne i mieć minimalną wysokość 120 mm oraz minimalną szerokość linii 12 mm.



6.8.3.2.9.6.4 Dla cystern odejmowalnych

Dla kontenerów-cystern

o pojemności nie większej niż 3 000 litrów znak może zostać zmniejszony do rozmiaru nie mniejszego niż 120 mm × 120 mm. Linia wewnątrz krawędzi powinna być czarna, równoległa do zewnętrznej krawędzi znaku i oddalona od niej o około 6 mm. Litery „SV” powinny być czarne, mieć minimalną wysokość 60 mm i minimalną szerokość linii 6 mm.



6.8.3.2.9.6.5 Zastosowany materiał powinien być odporny na warunki atmosferyczne i należy zapewnić trwałość znaku. Znak powinien pozostać w miejscu jego umocowania po 15 minutach przebywania w ogniu. Powinien pozostać zamocowany niezależnie od położenia cysterny.

6.8.3.2.9.6.6 Litery „SV” powinny być nieusuwalne i czytelne po 15 minutach przebywania w ogniu.

6.8.3.2.9.6.7 Znaki powinny być umieszczone po obu bokach i z tyłu cystern stałych (pojazdów-cystern) oraz po obu bokach i na obu dennicach cystern odejmowalnych.

Znaki powinny być umieszczone po obu bokach i na obu dennicach kontenerów-cystern. W przypadku kontenerów-cystern o pojemności nie większej niż 3 000 litrów znaki mogą być umieszczone po obu bokach lub na obu dennicach.

6.8.3.2.10 Jeżeli cysterny są przeznaczone do przewozu morskiego, to wymagania podane w 6.8.3.2.9 nie oznaczają zakazu instalowania zaworów bezpieczeństwa zgodnych z Kodeksem IMDG.

6.8.3.2.11 Cysterny przeznaczone do przewozu gazów schłodzonych skroplonych powinny być wyposażone w dwa lub więcej niezależnych zaworów bezpieczeństwa zdolnych do otwarcia się przy maksymalnym ciśnieniu roboczym, podanym na cysternie. Dwa z tych zaworów powinny być indywidualnie wymiarowane w celu umożliwienia wypływu gazów powstających w wyniku odparowania gazu skroplonego podczas normalnej eksploatacji w taki sposób, aby ciśnienie w zbiorniku nigdy nie przekraczało więcej niż o 10% ciśnienia roboczego podanego na zbiorniku.

Jeden z zaworów może być zastąpiony płytką bezpieczeństwa, która powinna się rozrywać przy ciśnieniu próbnym.

W przypadku utraty izolacji próżniowej w cysternie o podwójnych ściankach zbiornika lub zniszczenia 20% izolacji w zbiorniku z pojedynczą ścianką, zespół urządzenia obniżającego ciśnienie powinien zapewnić wypływ gazu w taki sposób, aby ciśnienie w zbiorniku nie przekroczyło ciśnienia próbnego. Postanowienia w 6.8.2.1.7 nie dotyczą cystern z izolacją próżniową.

6.8.3.2.12 Urządzenia obniżające ciśnienie w cysternach przeznaczonych do przewozu gazów schłodzonych skroplonych, powinny zapewnić bezawaryjne działanie także w najniższej temperaturze roboczej. Niezawodność działania tych urządzeń w tej temperaturze powinna być ustalona i sprawdzona przez badania każdego urządzenia lub badania wzorca urządzenia każdego typu konstrukcji.

- 6.8.3.2.13 Jeżeli cysterny odejmowalne mogą być przetwarzane, to ich zawory powinny być osłonięte kołpakami.

Izolacja cieplna

- 6.8.3.2.14 Jeżeli cysterny przeznaczone do przewozu gazów skroplonych wyposażone są w izolację cieplną, to izolacją tą może być:

- osłona przeciwsłoneczna cysterny zasłaniająca, nie mniej niż górną jedną trzecią, ale nie więcej niż górną połowę powierzchni zbiornika i oddzielona od zbiornika, nie mniej niż 4 cm warstwą powietrza; lub
- całkowita osłona z materiału izolacyjnego o odpowiedniej grubości.

- 6.8.3.2.15 Cysterny przeznaczone do przewozu gazów schłodzonych skroplonych powinny być izolowane cieplnie. Izolacja cieplna powinna być zabezpieczona pełną szczelną powłoką. Jeżeli między płaszczem zbiornika i powłoką występuje próżnia (izolacja próżniowa), to powłoka ta powinna być tak zaprojektowana, aby bez uszkodzeń wytrzymywała ciśnienie zewnętrzne, nie mniejsze niż 100 kPa (1 bar) (ciśnienie manometryczne). W odstępstwie od wymagań podanych w 1.2.1, określających „ciśnienie obliczeniowe”, mogą być w tych obliczeniach uwzględnione elementy wzmacniające zewnętrzne i wewnętrzne. Jeżeli powłoka jest gazoszczelna, to powinno być zastosowane urządzenie zapobiegające powstaniu w warstwie izolacyjnej niebezpiecznego ciśnienia w przypadku rozszczelnienia zbiornika lub jego wyposażenia. Urządzenie to powinno uniemożliwiać przenikanie wilgoci do izolacji cieplnej.

W odniesieniu do badania typu skuteczności układu izolacyjnego, patrz 6.8.3.4.11.

- 6.8.3.2.16 Cysterny przeznaczone do przewozu gazów skroplonych, mających temperaturę wrzenia poniżej - 182 °C przy ciśnieniu atmosferycznym, nie powinny zawierać w izolacji cieplnej lub w elementach łączących jakichkolwiek materiałów palnych.

W cysternach z izolacją próżniową, za zgodą właściwej władzy, w elementach łączących zbiornik cysterny z powłoką mogą być stosowane tworzywa sztuczne.

- 6.8.3.2.17 W odstępstwie od wymagań podanych w 6.8.2.2.4, zbiorniki przeznaczone do przewozu gazów schłodzonych skroplonych mogą nie mieć otworów umożliwiających przeprowadzenie badania.

Elementy wyposażenia pojazdów-baterii i MEGC

- 6.8.3.2.18 Wyposażenie obsługowe i konstrukcyjne powinno być tak dobrane lub zaprojektowane, aby zapobiec uszkodzeniu, które może spowodować uwolnienie zawartości z naczynia ciśnieniowego podczas normalnych warunków obsługi lub przewozu. Jeżeli połączenie pomiędzy ramą pojazdu-baterii lub MEGC i elementami pozwala na swobody ruch między podzespołami, to wyposażenie powinno być tak zamocowane, aby pozwalało na taki ruch bez uszkodzenia części roboczych. Przewód kolektora, który prowadzi do zaworów zamykających, powinien być wystarczająco elastyczny, aby chronić zawory i rurociąg przed uszkodzeniem lub uwolnieniem zawartości z naczynia ciśnieniowego. Zawory napelniające i opróżniające (włącznie z kołnierzami i gwintowanymi zaślepkami) i jakiegokolwiek kołpaki ochronne powinny być zabezpieczone przed przypadkowym otwarciem.

- 6.8.3.2.19 W celu uniknięcia uwolnienia zawartości w przypadku uszkodzenia, kolektory, urządzenia odprowadzające (połączenia rur, urządzenia zamykające) i zawory zamykające powinny być chronione lub tak umieszczone, aby nie nastąpiło ich uszkodzenie spowodowane działaniem sił zewnętrznych lub tak zaprojektowane, aby wytrzymywały ich oddziaływanie.

- 6.8.3.2.20 Układ kolektorowy powinien być zaprojektowany do pracy w zakresie temperatur od - 20 °C do + 50 °C.

Układ kolektorowy powinien być projektowany, wykonywany i montowany tak, aby uniknąć niebezpieczeństwa jego uszkodzenia w wyniku rozszerzania i kurczenia wynikającego z wahań temperatury, wstrząsów mechanicznych i wibracji. Wszystkie instalacje rurowe powinny być wykonywane z odpowiedniego metalu. Wszędzie tam, gdzie to jest możliwe, powinny być stosowane połączenia rurowe spawane.

Połączenia rur miedzianych powinny być lutowane mosiądzem lub mieć równorzędne wytrzymałościowo połączenie metalowe. Temperatura topnienia materiału do lutowania nie może być niższa od 525 °C. Połączenia nie powinny zmniejszać wytrzymałości rur tak, jak ma to miejsce przy połączeniach gwintowanych.

- 6.8.3.2.21 Największe dopuszczalne naprężenie σ w układzie kolektora, przy ciśnieniu próbnym zbiorników, nie powinno przekraczać 75% gwarantowanej granicy plastyczności materiału kolektora, z wyjątkiem materiałów zastosowanych do UN 1001 acetylen rozpuszczony.

Niezbędna grubość ścianki układu kolektora zastosowanego w cysternach do przewozu UN 1001 acetylen rozpuszczony, powinna być obliczona na podstawie przepisów uznanych w praktyce.

UWAGA: Granica plastyczności, patrz 6.8.2.1.11.

- 6.8.3.2.22 W odstępstwie od wymagań podanych w 6.8.3.2.3, 6.8.3.2.4 i 6.8.3.2.7 dla butli, zbiorników rurowych, bębnow ciśnieniowych i wiązek butli będących elementami pojazdu-baterii lub MEGC, wymagane urządzenia zamykające mogą być umieszczone w układzie kolektora.

- 6.8.3.2.23 Jeżeli jeden z elementów wyposażony jest w zawór bezpieczeństwa, a między tymi elementami umieszczone są urządzenia zamykające, to każdy z tych elementów powinien być wyposażony w taki zawór.

- 6.8.3.2.24 Urządzenia do napełniania i opróżniania mogą być umieszczone na kolektorze.

- 6.8.3.2.25 Każdy element, wliczając w to każdą indywidualną butlę wiązki, przeznaczony do przewozu gazów trujących, powinien mieć możliwość odcięcia zaworem zamykającym.

- 6.8.3.2.26 Pojazdy-baterie lub MEGC przeznaczone do przewozu materiałów trujących, nie powinny mieć zaworów bezpieczeństwa, chyba że zawory bezpieczeństwa poprzedzone są płytką bezpieczeństwa. W tym drugim przypadku usytuowanie płytki bezpieczeństwa i zaworu bezpieczeństwa powinno odpowiadać wymaganiom właściwej władzy.

- 6.8.3.2.27 Jeżeli pojazdy-baterie lub MEGC przeznaczone są do przewozu morskiego, to wymagania podane w 6.8.3.2.26 nie zabraniają instalowania zaworów bezpieczeństwa zgodnych z wymaganiami przepisów IMDG.

- 6.8.3.2.28 Zbiorniki, będące elementami pojazdu-baterii lub MEGC przeznaczone do przewozu gazów palnych, powinny być łączone w grupy o pojemności nie większej niż 5000 litrów, dla których powinna być możliwość ich odcięcia za pomocą zaworu zamykającego.

Dla każdego elementu pojazdu-baterii lub MEGC przeznaczonego do przewozu gazów palnych, gdy jest on składnikiem cysterny spełniającej wymagania tego działu, powinna być możliwość jego odcięcia za pomocą zaworu zamykającego.

6.8.3.3 **Badanie typu i zatwierdzenie typu**

Brak wymagań szczególnych.

6.8.3.4 **Badania i próby**

- 6.8.3.4.1 Materiały konstrukcyjne każdego zbiornika spawanego, z wyjątkiem butli, zbiorników rurowych, bębnow ciśnieniowych i wiązek butli będących elementami pojazdu-baterii lub MEGC, powinny być badane według metod podanych w 6.8.5.

- 6.8.3.4.2 Wymagania podstawowe dla próby ciśnieniowej podane są w 4.3.3.2.1 do 4.3.3.2.4, a minimalne ciśnienia próbne podane są w tabelach gazów i mieszanin gazów w 4.3.3.2.5.

- 6.8.3.4.3 Pierwsza próba ciśnieniowa hydrauliczna powinna być wykonana przed założeniem izolacji cieplnej. Jeżeli zbiornik, jego wyposażenie, przewody rurowe i części wyposażenia były badane oddzielnie, to po zmontowaniu cysterna powinna być poddana próbie szczelności.

- 6.8.3.4.4 Pojemność każdego zbiornika przeznaczonego do przewozu gazów sprężonych napełnianych wagowo, gazów skroplonych lub gazów rozpuszczonych powinna być ustalana pod nadzorem jednostki inspekcyjnej, przez ważenie lub pomiar objętości wody wypełniającej zbiornik; błąd pomiaru pojemności powinien być mniejszy niż 1%. Określanie pojemności na podstawie

obliczeń wymiarów zbiornika jest niedopuszczalne. Maksymalna dopuszczalna masa napełnienia, zgodnie z instrukcją pakowania P200 lub P203 podaną w 4.1.4.1, jak również w 4.3.3.2.2 i 4.3.3.2.3, powinna być ustalana przez jednostkę inspekcyjną.

6.8.3.4.5 Kontrola połączeń spawanych powinna być przeprowadzana zgodnie ze współczynnikiem $\lambda = 1$ według wymagań podanych w 6.8.2.1.23.

6.8.3.4.6 W przypadku cystern do przewozu gazów schłodzonych skroplonych:

(a) w odstępstwie od wymagań podanych w 6.8.2.4.2, badania okresowe powinny być przeprowadzane nie później niż

6 lat

8 lat

po badaniu odbiorczym, a następnie nie później niż co 12 lat;

(b) w odstępstwie od wymagań podanych w 6.8.2.4.3, badania pośrednie powinny być przeprowadzone nie później niż 6 lat po każdym badaniu okresowym.

6.8.3.4.7 W przypadku zbiorników z izolacją próżniową, próba ciśnieniowa hydrauliczna i sprawdzenie stanu wewnętrznego mogą być zastąpione za zgodą jednostki inspekcyjnej próbą szczelności i pomiarem próżni.

6.8.3.4.8 Jeżeli podczas badań okresowych zbiorników do przewozu gazów schłodzonych skroplonych zostały wycięte otwory, to przed przekazaniem zbiorników do eksploatacji, sposób ich szczelnego zamknięcia, zapewniający jednolitość zbiornika, powinien być zaakceptowany przez jednostkę inspekcyjną.

6.8.3.4.9 Próby szczelności cystern przeznaczonych do przewozu gazów powinny być wykonywane pod ciśnieniem nie niższym niż:

- dla gazów sprężonych, gazów skroplonych i gazów rozpuszczonych: 20% ciśnienia próbnego;
- dla gazów schłodzonych skroplonych: 90% maksymalnego ciśnienia roboczego.

Czas utrzymywania dla kontenerów-cystern zawierających gazy schłodzone skroplone

6.8.3.4.10

Oдноśny czas utrzymywania dla kontenerów-cystern przewożących gazy schłodzone skroplone powinien być określony, na następującej podstawie:

- (a) skuteczności układu izolacyjnego, określonego zgodnie z 6.8.3.4.11;
- (b) najniższej wartości nastawionego ciśnienia w urządzeniu (-ach) ograniczającym ciśnienie;
- (c) początkowych warunków napełnienia;
- (d) założonej temperatury otoczenia 30 °C;
- (e) właściwości fizycznych poszczególnego gazu schłodzonego skroplonego przeznaczonego do przewozu.

6.8.3.4.11

Skuteczność układu izolacyjnego (strumień ciepła w watach) powinna być określona przez badanie typu kontenerów-cystern. Badanie to powinno obejmować:

- (a) próbę przy stałym ciśnieniu (np. ciśnieniu atmosferycznym), podczas której mierzy się utratę gazu schłodzonego skroplonego w danym czasie; albo

- (b) próbę w zamkniętym układzie, podczas której mierzy się wzrost ciśnienia w zbiorniku w danym czasie.

Podczas wykonywania próby przy stałym ciśnieniu, powinny być uwzględnione zmiany ciśnienia atmosferycznego. Podczas wykonywania którejkolwiek z tych prób należy wprowadzić korekty w zależności od wszelkich zmian temperatury otoczenia odbiegającej od założonej wartości temperatury otoczenia, która wynosi 30 °C.

UWAGA: ISO 21014:2006, „Zbiorniki kriogeniczne – Badanie izolacji kriogenicznej” określa szczegółowe metody badania izolacji zbiorników kriogenicznych i przedstawia sposób obliczania czasu utrzymywania.

Badania i próby pojazdów-baterii i MEGC

- 6.8.3.4.12 Elementy i wyposażenie każdego pojazdu-baterii lub MEGC powinny być razem lub oddzielnie poddane badaniom i próbom przed przekazaniem ich do eksploatacji (badania odbiorcze i próby). Pojazdy-baterie lub MEGC, których elementami składowymi są naczynia ciśnieniowe, powinny być poddawane badaniom w okresach nie dłuższych niż co 5 lat. Pojazdy-baterie lub MEGC, których elementami składowymi są cysterny, powinny być badane zgodnie z wymaganiami podanymi w 6.8.2.4.2 i 6.8.2.4.3. W uzasadnionych przypadkach powinny być przeprowadzone badanie i próby nadzwyczajne, zgodnie z warunkami podanymi w 6.8.3.4.16, niezależnie od terminu ostatniego badania okresowego.

- 6.8.3.4.13 Badania odbiorcze powinny obejmować:

- sprawdzenie zgodności z zatwierdzonym typem;
- sprawdzenie charakterystyk konstrukcji;
- sprawdzenie stanu wewnętrznego i zewnętrznego zbiornika;
- próbę ciśnieniową hydrauliczną¹² pod ciśnieniem próbnym wskazanym na tabliczce opisanej w 6.8.3.5.10;
- próbę szczelności pod maksymalnym ciśnieniem roboczym; oraz
- sprawdzenie prawidłowości funkcjonowania wyposażenia.

Jeżeli elementy i ich wyposażenie były poddane próbie ciśnieniowej oddzielnie, to po zmontowaniu powinny być wspólnie poddane próbie szczelności.

- 6.8.3.4.14 Butle, zbiorniki rurowe, bębny ciśnieniowych i butle będące elementami wiązki butli, powinny być badane według metod podanych w instrukcji pakowania P200 lub P203 w 4.1.4.1.

Ciśnienie próbne kolektora pojazdu-baterii lub MEGC powinno być takie same jak dla elementów pojazdu-baterii lub MEGC. Próba ciśnieniowa kolektora może być przeprowadzona jako próba hydrauliczna albo za zgodą właściwej władzy przy użyciu innej cieczy, lub gazu. W odstępstwie od tych wymagań ciśnienie próbne kolektora pojazdu-baterii lub MEGC dla UN 1001 acetylen rozpuszczony, nie powinno być niższe od 300 bar.

- 6.8.3.4.15 Badania okresowe powinny obejmować próbę szczelności przy maksymalnym ciśnieniu roboczym i zewnętrzne sprawdzenie struktury, elementów i wyposażenia obsługowego bez demontażu. Elementy i rurociągi powinny być badane w okresach wymienionych w instrukcji pakowania P200 w 4.1.4.1 i zgodnie z wymaganiami podanymi odpowiednio

¹² W przypadkach szczególnych, po uzgodnieniu z właściwą władzą, próba ciśnieniowa hydrauliczna może być zastąpiona próbą ciśnieniową z użyciem gazu lub, po uzgodnieniu z jednostką inspekcyjną, z użyciem innej cieczy, jeżeli takie działanie nie stwarza żadnego zagrożenia.

w 6.2.1.6 i w 6.2.3.5. Jeżeli elementy i wyposażenie były poddane próbie ciśnieniowej oddzielnie, to po zmontowaniu powinny być wspólnie poddane próbie szczelności.

6.8.3.4.16 Badania i próby nadzwyczajne są konieczne, jeżeli pojazd-bateria lub MEGC wykazują oznaki uszkodzeń, korozji, nieszczelności lub inne objawy wskazujące na usterki mogące wpływać negatywnie na prawidłową eksploatację pojazdu-baterii lub MEGC. Zakres badań i prób nadzwyczajnych, jeżeli zostały uznane za konieczne, oraz konieczny demontaż poszczególnych części, będą zależały od wielkości uszkodzeń, albo od stopnia zużycia pojazdu-baterii lub MEGC. Kontrole powinny być przeprowadzone w zakresie nie mniejszym niż podany w 6.8.3.4.15.

6.8.3.4.17 Sprawdzenia powinny zapewnić, że:

- (a) części zostały sprawdzone zewnętrznie pod kątem występowania wżerów, korozji, otarć, wgnieceń, zniekształceń, wad spawalniczych oraz innych objawów, włącznie z nieszczelnościami, które mogłyby spowodować, że pojazdy-baterie lub MEGC stwarzałyby zagrożenie podczas przewozu;
- (b) przewody rurowe, zawory i uszczelki zostały sprawdzone pod kątem występowania skorodowanych powierzchni, wad oraz innych objawów, włącznie z nieszczelnościami, które mogłyby spowodować, że pojazdy-baterie lub MEGC stwarzałyby zagrożenie podczas napełniania, rozładunku lub transportu;
- (c) brakujące albo poluzowane śruby lub nakrętki na jakimkolwiek połączeniu kołnierзовym, lub zaślepce kołnierżowej zostały uzupełnione i dokręcone;
- (d) wszystkie urządzenia bezpieczeństwa i zawory nie wykazują korozji, zniekształceń i jakichkolwiek uszkodzeń lub wad, które mogłyby zakłócać ich prawidłowe działanie. Zdalnie sterowane urządzenia zamykające i samozamykające się zawory odcinające były poddane próbom ruchowym w celu wykazania ich prawidłowego działania;
- (e) wymagane znaki pojazdów-baterii lub MEGC są czytelne i zgodne z odpowiednimi przepisami; oraz
- (f) wszystkie ramy, podpory i urządzenia nośne pojazdów-baterii lub MEGC są w stanie zadawalającym.

6.8.3.4.18 Próby, badania i kontrole na podstawie wymagań podanych w 6.8.3.4.12 do 6.8.3.4.17 powinny być przeprowadzane przez jednostkę inspekcyjną. Wyniki z przeprowadzonych badań, nawet w przypadku negatywnego rezultatu, powinny zostać przedstawione w sporządzonym protokole.

Protokoły powinny zawierać wykaz materiałów dopuszczonych do przewozu w pojeździe-baterii lub MEGC zgodnie z wymaganiami podanymi w 6.8.2.3.2.

Kopie tych protokołów powinny być załączone do dokumentacji każdej zbadanej cysterny, pojazdu-baterii lub MEGC (patrz 4.3.2.1.7).

6.8.3.5 Oznakowanie

6.8.3.5.1 Na tabliczce podanej w 6.8.2.5.1 lub bezpośrednio na ściankach zbiornika, jeżeli są one tak wzmocnione, że wytrzymałość zbiornika nie będzie przez to zmniejszona, powinny być dodatkowo wybite stemplem lub w inny podobny sposób, poniższe dane.

6.8.3.5.2 Na cysternach przeznaczonych do przewozu tylko jednego materiału:

- prawidłowa nazwa przewozowa gazu, a ponadto dla gazów sklasyfikowanych jako i.n.o. - nazwa techniczna¹⁸;

Oznakowanie to powinno być uzupełnione:

- w przypadku cystern przeznaczonych do przewozu gazów sprężonych, napełnianych do określonego ciśnienia, wartością maksymalnego ciśnienia napełniania w temperaturze 15 °C, dopuszczonego dla tego zbiornika; oraz
- w przypadku cystern przeznaczonych do przewozu gazów sprężonych napełnianych wagowo i gazów skroplonych, gazów schłodzonych skroplonych lub gazów

rozpuszczonych, maksymalnie dopuszczalną ładownością w kg i temperaturą napełniania, jeżeli jest niższa od -20 °C.

6.8.3.5.3 Na cysternach do przewozu wielu gazów:

- prawidłowe nazwy przewozowe gazów i dodatkowo dla gazów sklasyfikowanych jako i.n.o., nazwy techniczne¹⁸ gazów, do których przewozu cysterna jest zatwierdzona.

Oznakowanie to powinno być uzupełnione wartością maksymalnie dopuszczalnej ładowności w kg, dla każdego gazu.

6.8.3.5.4 Na cysternach przeznaczonych do przewozu gazów schłodzonych skroplonych:

- maksymalne ciśnienie robocze.

- odnośny czas utrzymywania (w dniach lub w godzinach) dla każdego gazu¹⁵;
- ciśnienie początkowe przyporządkowane (w barach lub w kPa)¹⁵.

6.8.3.5.5 Na zbiornikach zaopatrzonych w izolację cieplną:

- napis „izolacja cieplna” lub „izolacja cieplna próżniowa”.

6.8.3.5.6 W uzupełnieniu do wymagań podanych w 6.8.2.5.2, następujące dane powinny być naniesione na pojeździe-cysternie (na samej cysternie lub na tabliczkach)¹⁵:

W uzupełnieniu do wymagań podanych w 6.8.2.5.2, następujące dane powinny być naniesione na kontenerze-cysternie (na samym zbiorniku lub na tabliczkach)¹⁵:

- kod cysterny zgodnie ze świadectwem (patrz 6.8.2.3.2) z aktualną próbą ciśnieniową cysterny;
- napis „minimalna dopuszczalna temperatura napełniania: ...”;
- dla cystern przeznaczonych do przewozu tylko jednego materiału:
 - prawidłowa nazwa przewozowa gazu, a dla gazów sklasyfikowanych jako i.n.o., dodatkowo ich nazwa techniczna¹⁸;
 - dla gazów sprężonych napełnianych wagowo oraz dla gazów skroplonych, gazów schłodzonych skroplonych lub gazów rozpuszczonych - maksymalnie dopuszczalną ładowność w kg;
- dla cystern przeznaczonych do przewozu wielu gazów:
 - prawidłowa nazwa przewozowa gazu, a dla gazów sklasyfikowanych jako i.n.o., nazwa techniczna¹⁸ wszystkich gazów do przewozu których cysterna jest przeznaczona, z podaniem dopuszczalnej maksymalnej ładowności w kg, dla każdego z nich;
- dla zbiorników wyposażonych w izolację cieplną:
 - napis „izolacja cieplna” (lub „izolacja cieplna próżniowa”), w języku urzędowym państwa, w którym zbiornik jest rejestrowany, a jeżeli język ten nie jest językiem angielskim, francuskim lub niemieckim, to również w języku angielskim,

¹⁵ Po wartości liczbowej należy podać jednostkę miary.

¹⁸ Zamiast prawidłowej nazwy przewozowej lub prawidłowej nazwy przewozowej i.n.o. uzupełnionej nazwą techniczną, dozwolone jest używanie jednej z następujących nazw, jeżeli dotyczy to:

- dla UN 1078 gazu chłodniczego i.n.o.: mieszanina F1, mieszanina F2, mieszanina F3;
- dla UN 1060 metyloacetyleny i propadienu, mieszanina stabilizowana: mieszanina P1, mieszanina P2;
- dla UN 1965 węglowodorów gazowych, mieszanina skroplona, i.n.o.: mieszanina A, mieszanina A01, mieszanina A02, mieszanina A0, mieszanina A1, mieszanina B1, mieszanina B2, mieszanina B, mieszanina C. Nazwy używane zwyczajowo w handlu, wymienione w uwadze 1 pod 2.2.2.3 dla UN 1965 o kodzie klasyfikacyjnym 2F, mogą być stosowane jedynie jako nazwy uzupełniające;
- dla UN 1010 Butadieny, stabilizowane: Butadien-1,2 stabilizowany, Butadien-1,3, stabilizowany;
- dla UN 1012 Butyleny: butyleny, mieszanina lub 1-butylen lub cis-2-butylen lub trans-2-butylen

francuskim lub niemieckim, jeżeli umowy zawarte między państwami uczestniczącymi w przewozie nie stanowią inaczej.

6.8.3.5.7 (Zarezerwowany)

6.8.3.5.8 Dane te nie są wymagane w przypadku pojazdów do przewozu cystern odejmowalnych.

6.8.3.5.9 (Zarezerwowany)

Oznakowanie pojazdów-baterii i MEGC

6.8.3.5.10 Każdy pojazd-bateria i każdy MEGC powinien być zaopatrzony w tabliczkę metalową, odporną na korozję, trwale przymocowaną do zbiornika w miejscu łatwo dostępnym dla kontroli. Na tabliczce powinny być naniesione przez wybite stemplem lub w inny podobny sposób¹⁵, co najmniej poniższe dane:

- numer zatwierdzenia typu;
- nazwa lub znak producenta;
- numer fabryczny;
- rok produkcji;
- ciśnienie próbne (ciśnienie manometryczne);
- temperatura obliczeniowa (tylko wtedy, gdy jest wyższa niż +50 °C lub niższa niż -20 °C);
- data (miesiąc, rok) badania odbiorczego i ostatniego badania okresowego przeprowadzonych zgodnie z wymaganiami podanymi w 6.8.3.4.12 i 6.8.3.4.15;
- stempel jednostki inspekcyjnej, która przeprowadziła badania.

6.8.3.5.11 Na samym pojeździe-baterii lub na tabliczce powinny być naniesione następujące dane¹⁵:

- nazwa właściciela lub użytkownika;
 - ilość elementów;
 - całkowita pojemność elementów;
- oraz dla pojazdu-baterii napełnianej wagowo:
- masa własna;
 - największa dopuszczalna masa.

Na samym MEGC lub na tabliczce powinny być naniesione następujące dane¹⁵:

- nazwa właściciela i użytkownika;
- ilość elementów;
- całkowita pojemność elementów;
- największa dopuszczalna masa ładunku;
- kod cysterny zgodnie ze świadectwem zatwierdzenia typu (patrz 6.8.2.3.2) z aktualną próbą ciśnieniową MEGC;
- prawidłowa nazwa przewozowa gazów i dodatkowo, dla gazów sklasyfikowanych jako i.n.o., nazwa techniczna¹⁸, do przewozu których MEGC są używane;

oraz dla MEGC napełnianych wagowo:

- masa własna.

6.8.3.5.12 Na ramie pojazdu-baterii lub MEGC w pobliżu miejsca napełniania, powinna być umieszczona tabliczka zawierająca dane:

- maksymalne ciśnienie napełniania¹⁵ w temperaturze 15 °C, dopuszczone dla elementów przeznaczonych do gazów sprężonych;
- prawidłową nazwę przewozową gazu podaną w dziale 3.2 oraz dodatkowo, dla gazów

¹⁵ Po wartości liczbowej należy podać jednostkę miary.

zaklasyfikowanych do pozycji i.n.o., nazwę techniczną¹⁸ gazu;

oraz dodatkowo dla gazów skroplonych:

- największą dopuszczalną ładowność¹⁵ każdego elementu.

6.8.3.5.13 Butle, zbiorniki rurowe, bębny ciśnieniowe i butle, będące elementami wiązek butli, powinny być oznakowane zgodnie z wymaganiami podanymi w 6.2.2.7. Na pojedynczych naczyniach nie muszą być umieszczane nalepki ostrzegawcze, wymagane na podstawie przepisów działu 5.2.

Pojazdy-baterie i MEGC powinny być oznakowane tablicami i zaopatrzone w nalepki ostrzegawcze zgodnie z wymaganiami działu 5.3.

6.8.3.6 **Wymagania dla pojazdów-baterii i MEGC, które są projektowane, budowane, badane i poddawane próbom zgodnie z zalecanymi normami**

UWAGA: Osoby lub organizacje określone w normach jako odpowiedzialne za zgodność z ADR, powinny spełniać wymagania ADR.

Od 1 stycznia 2009 r. stosowanie przywołanych norm jest obowiązkowe. Wyjątki omówiono w podrozdziale 6.8.3.7.

Świadectwa zatwierdzenia typu powinny być wydane zgodnie z 1.8.7 i 6.8.2.3. W celu wydania świadectwa zatwierdzenia typu należy wybrać jedną normę mającą zastosowanie, zgodnie ze wskazaniem w kolumnie (4) poniższej tabeli. Jeżeli można zastosować więcej niż jedną normę, to należy wybrać tylko jedną z nich.

Kolumna (3) pokazuje punkty działu 6.8, z którymi norma jest zgodna.

Kolumna (5) podaje ostateczną datę wycofania istniejących zatwierdzeń typu zgodnie z 1.8.7.2.2.2; jeżeli nie podano daty, to zatwierdzenie typu pozostaje ważne do czasu jego wygaśnięcia.

Normy należy stosować zgodnie z 1.1.5. Należy je stosować w całości, chyba że w poniższej tabeli określono inaczej.

Zakres stosowania każdej normy jest określony w klauzuli dotyczącej zakresu samej normy, chyba że w poniższej tabeli określono inaczej.

Odniesienie	Tytuł dokumentu	Wymagania, które spełnia norma	Zastosowanie dla nowych lub odnowionych zatwierdzeń typu	Ostateczna data wycofania istniejących zatwierdzeń typu
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EN 13807:2003	Transportowe butle do gazu – Pojazdy baterie – Projektowanie, wytwarzanie, identyfikacja i badania UWAGA: W stosownych przypadkach normę tę można stosować również do MEGC, które składają się z naczyń ciśnieniowych.	6.8.3.1.4 i 6.8.3.1.5 6.8.3.2.18 do 6.8.3.2.26 6.8.3.4.12 do 6.8.3.4.14 i 6.8.3.5.10 do 6.8.3.5.13	Od 1 stycznia 2005 r do 31 grudnia 2020 r	

¹⁸ Zamiast prawidłowej nazwy przewoźowej lub prawidłowej nazwy przewoźowej i.n.o. uzupełnionej nazwą techniczną, dozwolone jest używanie jednej z następujących nazw, jeżeli dotyczy to:

- dla UN 1078 gazu chłodniczego i.n.o.: mieszanina F1, mieszanina F2, mieszanina F3;
- dla UN 1060 metyloacetylen i propadienu, mieszanina stabilizowana: mieszanina P1, mieszanina P2;
- dla UN 1965 węglowodorów gazowych, mieszanina skroplona, i.n.o.: mieszanina A, mieszanina A01, mieszanina A02, mieszanina A0, mieszanina A1, mieszanina B1, mieszanina B2, mieszanina B, mieszanina C. Nazwy używane zwyczajowo w handlu, wymienione w uwadze 1 pod 2.2.2.3 dla UN 1965 o kodzie klasyfikacyjnym 2F, mogą być stosowane jedynie jako nazwy uzupełniające;
- dla UN 1010 Butadieny, stabilizowane: Butadien-1,2 stabilizowany, Butadien-1,3, stabilizowany;
- dla UN 1012 Butyleny: butyleny, mieszanina lub 1-butylen lub cis-2-butylen lub trans-2-butylen

¹⁵ Po wartości liczbowej należy podać jednostkę miary.

Odniesienie	Tytuł dokumentu	Wymagania, które spełnia norma	Zastosowanie dla nowych lub odnowionych zatwierdzeń typu	Ostateczna data wycofania istniejących zatwierdzeń typu
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
EN 13807:2017	Butle do gazów – Pojazdy-baterie i wieloelementowe kontenery do gazu (MEGC) – Projektowanie, wytwarzanie, identyfikacja i badania	6.8.3.1.4, 6.8.3.1.5, 6.8.3.2.18 do 6.8.3.2.28, 6.8.3.4.12 do 6.8.3.4.14 i 6.8.3.5.10 do 6.8.3.5.13	Do kolejnego postanowienia	
EN ISO 23826:2021	Butle do gazów -- Zawory kulowe -- Specyfikacja i badania	6.8.2.1.1 i 6.8.2.2.1	Od 1 stycznia 2025 r	

6.8.3.7 *Wymagania dotyczące pojazdów-baterii i MEGC, które nie są projektowane, budowane, badane i poddawane próbom zgodnie z zalecanymi normami*

Uwzględniając postęp naukowy i techniczny lub w przypadku, gdy norma nie jest wymieniona w 6.8.3.6, lub gdy brak jest wymagań szczegółowych w normie wymienionej w 6.8.3.6, właściwa władza może uznać stosowanie przepisu technicznego zapewniającego ten sam poziom bezpieczeństwa. Pojazdy-baterie i MEGC powinny spełniać wymagania minimalne, podane w 6.8.3.

Gdy tylko będzie można zastosować nową normę, o której mowa w 6.8.3.6, to właściwa władza powinna wycofać uznanie odpowiedniego przepisu technicznego. Można zastosować okres przejściowy kończący się nie później niż z dniem wejścia w życie kolejnej edycji ADR.

Procedurę badań okresowych należy określić w zatwierdzeniu typu, jeżeli normy wymienione w 6.2.2, 6.2.4 lub 6.8.2.6 nie mają zastosowania lub nie powinny być stosowane.

Właściwa władza powinna przekazać do Sekretariatu EKG ONZ wykaz uznanych przepisów technicznych i zaktualizować wykaz, jeżeli ulegnie on zmianie. Wykaz ten powinien zawierać następujące dane: nazwę, datę i zastosowanie oraz informacje na temat jego dostępności. Sekretariat EKG ONZ powinien udostępnić te informacje na swojej stronie internetowej.

Norma, która została przyjęta jako odniesienie w przyszłym wydaniu ADR może być zatwierdzona do stosowania przez właściwą władzę bez powiadamiania Sekretariatu EKG ONZ.

6.8.4 **Przepisy szczególne**

UWAGA 1: Materiały ciekłe o temperaturze zapłonu nie wyższej niż 60 °C i gazy palne, patrz również 6.8.2.1.26, 6.8.2.1.27 i 6.8.2.2.9.

UWAGA 2: Wymagania dla cystern poddawanych ciśnieniu próbnemu nie niższemu od 1 MPa (10 bar) oraz cystern przeznaczonych do przewozu gazów schłodzonych skroplonych podane są w 6.8.5.

Powinny mieć zastosowanie poniższe przepisy szczególne, jeżeli wskazane są w kolumnie (13) tabeli A w dziale 3.2:

(a) **Konstrukcja (TC)**

TC1 Wymagania podane w 6.8.5 mają zastosowanie przy doborze materiałów i konstrukcji tych zbiorników.

TC2 Zbiorniki i ich wyposażenie, powinny być wykonane z aluminium zawierającego nie mniej niż 99,5% czystego metalu lub z odpowiedniej stali nie powodującej rozkładu nadtlenu wodoru. Jeżeli zbiorniki wykonane są z aluminium zawierającego, nie mniej

niż 99,5% czystego metalu, to nie ma potrzeby, aby grubość ścianki była większa niż 15 mm, nawet wtedy, gdy obliczenia wykonane zgodnie z 6.8.2.1.17 wskazują na większą wartość.

- TC3** Zbiorniki powinny być wykonane ze stali austenitycznej.
- TC4** Jeżeli materiał zbiornika narażony jest na działanie UN 3250 kwasu chlorooctowego, to zbiorniki powinny być pokryte emalią lub inną równoważną wykładziną ochronną.
- TC5** Zbiorniki powinny być pokryte warstwą ołowiu o grubości nie mniejszej niż 5 mm lub inną równoważną wykładziną.
- TC6** Grubość ścian cystern wykonanych z aluminium zawierającego nie mniej niż 99 % czystego metalu lub ze stopu aluminium nie musi przekraczać 15 mm, nawet jeżeli obliczenia zgodnie z 6.8.2.1.17 dają wartość wyższą.
- TC7** Rzeczywista minimalna grubość ścianki zbiornika nie może być mniejsza niż 3 mm.
- TC8** Zbiorniki powinny być wykonane z aluminium lub stopu aluminium. Zbiorniki mogą być projektowane na ciśnienie obliczeniowe zewnętrzne wynoszące nie mniej niż 5 kPa (0,05 bara).

(b) Wyposażenie (TE)

- TE1** *(Skreślony)*
- TE2** *(Skreślony)*
- TE3** Cysterny powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania. Urządzenie grzewcze nie powinno być umieszczone wewnątrz zbiornika, lecz na zewnętrznej części jego płaszcza. Jednakże rury stosowane do rozładunku fosforu mogą być zaopatrzone w powłokę grzewczą. Urządzenie grzewcze płaszcza powinno być tak wyregulowane, aby nie powodowało wzrostu temperatury fosforu ponad dopuszczalną temperaturę napełniania zbiornika. Inne przewody rurowe powinny być wprowadzane do górnej części zbiornika; wyloty tych przewodów powinny być usytuowane powyżej maksymalnego dopuszczalnego poziomu napełnienia fosforem i powinny być całkowicie osłonięte za pomocą zamykanych kołpaków z blokadą. Cysterna powinna być zaopatrzona we wskaźnik określający poziom fosforu i w razie zastosowania wody jako środka ochronnego, powinna być zaopatrzona w stały znak pomiarowy wskazujący najwyższy dopuszczalny poziom wody.
- TE4** Zbiorniki powinny być zaopatrzone w izolację cieplną wykonaną z materiałów niepalnych.
- TE5** Jeżeli zbiorniki są zaopatrzone w izolację cieplną, to powinna być ona wykonana z materiałów niepalnych.
- TE6** Cysterny mogą być wyposażone w urządzenie zaprojektowane tak, aby wykluczona była możliwość ich zatkania przewożonym towarem i które zapobiegają wyciekaniu cieczy oraz nadmiernemu wzrostowi ciśnienia lub podciśnienia wewnątrz zbiornika.
- TE7** Urządzenia opróżniające zbiorniki powinny być wyposażone w dwa kolejne, niezależnie od siebie rozmieszczone, urządzenia odcinające, z których pierwsze stanowi wewnętrzny szybko zamykający zawór odcinający zatwierdzonego typu, a drugie – zewnętrzny zawór odcinający umieszczony na końcu każdego przewodu spustowego. Na wyjściu każdego zaworu zewnętrznego powinna znajdować się zaślepka kołnierzowa lub inne nie mniej skuteczne urządzenie. Wewnętrzny zawór odcinający powinien pozostawać połączony ze zbiornikiem i w położeniu zamkniętym w przypadku zerwania rurociągu.
- TE8** Podłączenia z zewnętrznymi króćcami cystern powinny być wykonane z materiałów niepowodujących rozkładu nadtlenu wodoru.
- TE9** Cysterny powinny być wyposażone w górnej części w urządzenie zamykające, zapobiegające powstawaniu nadmiernego ciśnienia wewnątrz zbiornika wskutek rozkładu przewożonego materiału, a także wyciekaniu cieczy i przenikaniu do zbiornika materiałów obcych.
- TE10** Urządzenia zamykające cystern, powinny być wykonane w taki sposób, aby podczas przewozu wykluczona była możliwość zatkania urządzeń zestalonym materiałem. Jeżeli cysterny mają izolację cieplną, to powinna być ona wykonana z materiału nieorganicznego i nie powinna zawierać jakichkolwiek składników palnych.

TE11 Zbiorniki wraz z wyposażeniem, powinny być tak zaprojektowane, aby uniemożliwiały przenikanie do zbiornika materiałów obcych, wyciekowi materiału ciekłego lub powstawaniu nadmiernego ciśnienia wewnątrz zbiornika wskutek rozkładu przewożonego materiału. Zawór bezpieczeństwa zapobiegający przenikaniu do zbiornika materiałów obcych także spełnia wymagania tego przepisu.

TE12 Cysterny powinny być wyposażone w izolację cieplną spełniającą wymagania podane w 6.8.3.2.14. Jeżeli TSR nadtlenu organicznego w zbiorniku wynosi 55 °C lub mniej albo zbiornik wykonany jest z aluminium, to zbiornik ten powinien być całkowicie izolowany. Osłona przeciwsłoneczna oraz wszystkie nieosłonięte części cysterny lub powłoka zewnętrzna pełnej izolacji, powinny być pomalowane białą farbą, albo pokryte polerowaną osłoną metalową. Farba powinna być oczyszczona przed każdym przewozem i odnowiona w razie żółknięcia lub pogorszenia jej jakości. Izolacja cieplna nie może zawierać materiału palnego. Cysterny powinny być wyposażone w urządzenia do pomiaru temperatury.

Cysterny powinny być wyposażone w zawory bezpieczeństwa i w urządzenia awaryjne obniżające ciśnienie. Mogą być także używane zawory podciśnieniowe. Urządzenia awaryjne obniżające ciśnienie powinny działać przy ustalonym ciśnieniu zależnym od właściwości nadtlenu organicznego i charakterystyki konstrukcyjnej cysterny. W korpusie zbiornika nie powinny znajdować się elementy topliwe.

Cysterny powinny być wyposażone w zawory bezpieczeństwa typu sprężynowego, uniemożliwiające gromadzenie się wewnątrz zbiornika produktów rozkładu i pary uwolnionej w temperaturze 50 °C. Przepustowość i ciśnienie otwarcia zaworów bezpieczeństwa powinny być potwierdzone wynikami badań określonych w wymaganiach szczególnych TA2. Jednakże ciśnienie otwarcia powinno być takie, aby w przypadku przewrócenia się cysterny nie doszło do wycieku zawartości.

Urządzenia awaryjne obniżające ciśnienie, mogą być typu sprężynowego lub w postaci płytki bezpieczeństwa i powinny być wykonane w taki sposób, aby gwarantowały usunięcie wszystkich produktów rozkładu i par wydzielających się podczas samoprzyspieszającego się rozkładu lub pełnego narażenia na ogień w czasie nie krótszym niż jedna godzina, obliczane według następującego wzoru:

$$q = 70961 \times F \times A^{0,82}$$

gdzie:

q = absorpcja cieplna [W]

A = powierzchnia stykająca się z cieczą [m²]

F = współczynnik izolacji

$F = 1$ dla zbiorników bez izolacji, lub

$F = \frac{U(923 - T_{p0})}{47032}$ dla cystern z izolacją

gdzie:

K = przewodność cieplna warstwy izolacyjnej [W·m⁻¹·K⁻¹]

L = grubość warstwy izolacyjnej [m]

$U = K/L$ = współczynnik przenikania ciepła przez izolację [W·m⁻¹·K⁻¹]

T_{p0} = temperatura nadtlenu podczas uwolnienia [K]

Ciśnienie otwarcia urządzenia awaryjnego obniżającego ciśnienie powinno być wyższe od ciśnienia określonego powyżej i powinno być ustalone na podstawie wyników badań podanych w wymaganiach szczególnych TA2. Urządzenia awaryjne obniżające ciśnienie powinny mieć takie wymiary, aby ciśnienie maksymalne w zbiorniku nigdy nie przekroczyło ciśnienia próbnego cysterny.

UWAGA: Przykład metody określania rozmiarów urządzeń obniżających ciśnienie podany jest w Dodatku 5 do Podręcznika Badań i Kryteriów.

Dla cystern izolowanych cieplnie z pełną osłoną, przepustowość urządzenia lub urządzeń awaryjnie obniżających ciśnienie i ich regulacja powinny być określone przy założeniu utraty 1% powierzchni izolacyjnej.

Jeżeli przewożone materiały i produkty ich rozkładu są zapalne, to zawory podciśnieniowe

i zawory bezpieczeństwa typu sprężynowego, powinny być wyposażone w przerywacz płomienia. Należy liczyć się ze zmniejszeniem przepustowości zaworów powodowanym przez przerywacz płomienia.

TE13 Cysterny powinny być izolowane cieplnie i wyposażone w zewnętrzne urządzenia grzewcze.

TE14 Cysterny powinny być wyposażone w izolację cieplną. Izolacja cieplna bezpośrednio stykająca się ze zbiornikiem i/lub elementami systemu grzewczego powinna mieć temperaturę zapłonu o co najmniej 50 °C wyższą niż maksymalna temperatura, dla której zaprojektowano cysternę.

TE15 *(Skreślony)*

TE16 *(Zarezerwowany)*

TE17 *(Zarezerwowany)*

TE18 Zbiorniki napełniane materiałami przeznaczonymi do przewozu w temperaturze wyższej od 190 °C, powinny być wyposażone w przegrodę umieszczoną pod kątem prostym do górnego otworu napełniającego w taki sposób, aby uniknąć nieoczekiwanego miejscowego wzrostu temperatury ścianki zbiornika podczas jego napełniania.

TE19 Urządzenia i armatura umieszczone w górnej części zbiornika cysterny powinny być albo:

- umieszczone w obudowanej wnęce; albo
- wyposażone w wewnętrzny zawór bezpieczeństwa; albo
- osłonięte przez pokrywę lub elementy poprzeczne lub podłużne, albo inne o równorzędnej skuteczności tak ukształtowane, że nawet w przypadku przewrócenia się, urządzenia i armatura nie ulegną uszkodzeniu.

Urządzenia i armatura umieszczone w dolnej części cysterny:

Króćce spustowe, boczne urządzenia odcinające i wszystkie urządzenia opróżniające powinny być albo zagłębione, nie mniej niż 200 mm od najbardziej wysuniętego zewnętrznego elementu cysterny, albo powinny być zabezpieczone za pomocą ogrodzenia o wskaźniku wytrzymałości, nie mniejszym niż 20 cm³ poprzecznie do kierunku jazdy; ich odległość od ziemi przy pełnym obciążeniu cysterny nie powinna być mniejsza od 300 mm.

Urządzenia i armatura umieszczone w tylnej części zbiornika cysterny powinny być zabezpieczone przez zderzak podany w 9.7.6. Ich usytuowanie ponad ziemią powinno być na takiej wysokości, aby były właściwie chronione przez zderzak.

TE20 Cysterny powinny być wyposażone w zawory bezpieczeństwa, pomimo że inne kodowane cysterny są dopuszczone w hierarchii cystern racjonalnego zastosowania podanej w 4.3.4.1.2.

TE21 Zamknięcia powinny być zabezpieczone za pomocą zamykanych kołpaków z blokadą zamknięcia.

TE22 (Zarezerwowany)

TE23 Cysterny powinny być wyposażone w urządzenie zaprojektowane tak, aby wykluczona była możliwość ich zatkania przewożonym towarem, i które zapobiegają wyciekaniu cieczy oraz nadmiernemu wzrostowi ciśnienia i podciśnienia wewnątrz zbiornika.

TE24 Jeżeli cysterny przeznaczone do przewozu i rozprowadzania bitumu wyposażone są na końcu rury opróżniającej w rozpylacz do jego rozprowadzania, to urządzenie zamykające wymagane w 6.8.2.2.2, może być zastąpione przez zawór odcinający, usytuowany na rurze opróżniającej przed rozpylaczem.

TE25 (Zarezerwowany)

TE26 Wszystkie przyłącza napełniania i opróżniania cystern przeznaczonych do przewozu gazów schłodzonych skroplonych palnych, łącznie z przyłączami w fazie gazowej, powinny być wyposażone w zawór szybko zamykający się samoczynnie (patrz 6.8.3.2.3) możliwie najbliżej cysterny.

(c) Zatwierdzenie typu (TA)

TA1 Cysterny nie powinny być zatwierdzone do przewozu materiałów organicznych.

TA2 Materiały te mogą być przewożone w cysternach stałych albo odejmowalnych lub kontenerach-cysternach na podstawie warunków uznanych przez właściwą władzę państwa pochodzenia, jeżeli, na podstawie niżej wymienionych badań, właściwa władza uzna, że transport będzie przeprowadzony bezpiecznie. Jeżeli państwo pochodzenia nie jest Umawiającą się Stroną ADR, to przepisy te powinny zostać zatwierdzone przez właściwą władzę pierwszego państwa będącego Umawiającą się Stroną ADR, do którego dotarła przesyłka.

Przy zatwierdzaniu typu, powinny być przeprowadzone badania, w celu:

- wykazania zgodności wszystkich materiałów, które stykają się z przewożonym towarem;
- dostarczenia danych ułatwiających konstrukcję urządzeń awaryjnie obniżających ciśnienie i zaworów bezpieczeństwa z uwzględnieniem charakterystyk konstrukcyjnych cysterny; oraz
- ustalenia wymagań szczególnych, niezbędnych dla bezpiecznego przewozu materiału.

Wyniki badań powinny być podane w sprawozdaniu w celu zatwierdzenia typu.

TA3 Materiał ten może być przewożony tylko w cysternach z kodem LGAV lub SGAV; hierarchia podana w 4.3.4.1.2 nie ma zastosowania.

TA4 Procedury oceny zgodności podane w rozdziale 1.8.7 powinny być stosowane przez właściwą władzę lub jednostkę inspekcyjną odpowiadającą wymaganiom podanym w 1.8.6.3 i akredytowaną zgodnie z EN ISO/IEC 17020:2012 (z wyjątkiem klauzuli 8.1.3) typu A.

TA5 Materiał ten może być przewożony tylko w cysternach z kodem S2,65AN(+); hierarchia podana w 4.3.4.1.2 nie ma zastosowania.

(d) Badania (TT)

TT1 Podczas badania odbiorczego i badań okresowych cysterny z czystego aluminium powinny być poddawane próbom ciśnieniowym hydraulicznym pod ciśnieniem 250 kPa (2,5 bara) (ciśnienie manometryczne).

TT2 Stan wykładziny zbiornika powinien być kontrolowany każdego roku przez jednostkę inspekcyjną, która powinna sprawdzać wewnątrz zbiornika (patrz przepis szczególny TU43 w 4.3.5).

- TT3** W odstępie od wymagań podanych w 6.8.2.4.2, badania okresowe powinny być wykonywane nie później niż co osiem lat i powinny obejmować sprawdzenie grubości przy użyciu odpowiednich przyrządów. W przypadku takich cystern, próbę szczelności i sprawdzenia przewidziane w 6.8.2.4.3 należy przeprowadzać nie później niż co cztery lata.
- TT4** (Zarezerwowany)
- TT5** Próba ciśnieniowa hydrauliczna powinna być wykonywana nie później niż co 3 lata | 2,5 roku
- TT6** Badanie okresowe powinno być przeprowadzane nie później niż co 3 lata. |
- TT7** Niezależnie od wymagań podanych w 6.8.2.4.2, okresowe sprawdzenie stanu wewnętrznego może być zastąpione badaniami według programu zatwierdzonego przez właściwą władzę.
- TT8** Cysterny, na których, zgodnie z 6.8.3.5.1 do 6.8.3.5.3, umieszczona jest wymagana prawidłowa nazwa przewozowa UN 1005 AMONIAK BEZWODNY i zbudowane ze stali drobnoziarnistej o granicy plastyczności większej niż 400 N/mm^2 , zgodnie z normą materiałową, powinny być poddawane podczas każdego badania okresowego, zgodnie z 6.8.2.4.2, badaniom magnetyczno - proszkowym w celu wykrycia pęknięć powierzchniowych.
- W dolnej części każdego zbiornika powinno być przeprowadzone badanie co najmniej 20% długości spoin obwodowych i wzdłużnych razem ze wszystkimi spawanymi króćcami i wszystkimi miejscami naprawianymi lub szlifowanymi.
- Jeżeli znak materiału na cysternie lub tabliczce cysterny jest usunięty, to badania magnetyczno - proszkowe powinny zostać przeprowadzone i działania te zapisane w protokole z badań dołączonym do dokumentacji cysterny.
- Takie badania metodą magnetyczno-proszkową powinny być przeprowadzone zgodnie z normą EN 12972:2018 + A1:2024.
- TT9** Procedury podane w rozdziale 1.8.7 dotyczące badań i prób (w tym nadzoru nad produkcją), powinny być stosowane przez właściwą władzę lub jednostkę inspekcyjną odpowiadającą wymaganiom podanym w podrozdziale 1.8.6.3 i akredytowaną zgodnie z EN ISO/IEC 17020:2012 (z wyjątkiem klauzuli 8.1.3) typu A.
- TT10** Badania okresowe, zgodnie z 6.8.2.4.2, powinny być wykonywane nie później niż co: 3 lata | 2,5 roku
- TT11** W odniesieniu do cystern stałych (pojazdów-cystern) i cystern odejmowalnych stosowanych wyłącznie do przewozu LPG ze zbiornikami ze stali węglowej i z wyposażeniem obsługowym, podczas badania okresowego i na życzenie wnioskodawcy, można zastąpić próbę ciśnieniową hydrauliczną przedstawionymi poniżej technikami badań nieniszczących (NTD). Techniki te można stosować oddzielnie albo łącznie, zgodnie z tym co właściwa władza lub jednostka inspekcyjna uzna za stosowne (patrz przepis szczególny TT9):
- EN ISO 17640:2018 – Badania nieniszczące spoin – Badania ultradźwiękowe – Techniki, poziomy badania i ocena,
 - EN ISO 17638:2016 – Badanie nieniszczące spoin – Badanie

magnetyczno – proszkowe,
z akceptacją zaleceń zgodnie z
poziomem 2X EN ISO 23278:2015
– Badania nieniszczące spoin –
Badania magnetyczno proszkowe
spoin – Poziomy akceptacji;

- EN ISO 17643:2015 – Badanie
nieniszczące złączy spawanych. -
Badanie prądami wirowymi złączy
spawanych poprzez analizę
płaszczyzny zespolonej;
- EN ISO 16809:2019 – Badania
nieniszczące – Ultradźwiękowe
pomiaru grubości.
- Badania nieniszczące powinny być
przeprowadzane przez personel
zgodnie z normą EN 12972:2018 +
A1:2024 lub EN 14334:2014.

Po bezpośrednim oddziaływaniu
cieplnym spowodowanym spawaniem
lub cięciem, na elementy cysterny będące
pod ciśnieniem należy, oprócz badań
nieniszczących, dodatkowo
przeprowadzić próbę hydrauliczną.

Badania nieniszczące powinny być
wykonywane na powierzchni zbiornika
i na wyposażeniu wymienionym
w poniższej tabeli:

Powierzchnia zbiornika i wyposażenie	Badania nieniszczące
Zbiornik – spoiny czołowe wzdłużne	100% badania nieniszczące, wykorzystujące co najmniej jedną z następujących metod: ultradźwiękową, magnetyczno-proszkową lub badania prądami wirowymi
Zbiornik – spoiny czołowe obwodowe	
Zamocowania, włazy, króćce i otwory przyspawane do zbiornika – spoiny wewnętrzne	
Strefy poddane dużym naprężeniom z nakładkami wzmacniającymi (górne części nakładki wzmacniającej i 400 mm w dół z każdej strony nakładki wzmacniającej).	
Spoiny na rurociągach i innym wyposażeniu	Ultradźwiękowy pomiar grubości, od wewnątrz, na siatce z odstępami (maksymalnie) co 150 mm.
Zbiornik – obszary, które nie mogą być zbadane wzrokowo od zewnątrz	

Niezależnie od oryginalnego projektu
i normy konstrukcyjnej lub przepisu
technicznego stosowanego do cysterny,

poziomy akceptacji wad powinny być zgodne z wymaganiami odpowiednich części EN 14025:2023 (Cysterny do transportu towarów niebezpiecznych – Metalowe zbiorniki ciśnieniowe – Konstrukcja i budowa), EN 12493:2013+A2:2020 (Wypożyczenie i osprzęt do LPG – Stalowe spawane zbiorniki ciśnieniowe do cystern drogowych do LPG – Projektowanie i wytwarzanie), EN ISO 23278:2015 (Badania nieniszczące spoin – badanie magnetyczno-proszkowe spoin – poziomy akceptacji) lub normy akceptacji zawarte w normach badań nieniszczących.

Jeżeli za pomocą metod badań nieniszczących w cysternie znaleziono wadę niemożliwą do zaakceptowania, to należy ją naprawić i przeprowadzić ponowne badania. Wykonanie próby hydraulicznej nie jest dozwolone, do czasu dokonania wymaganych napraw.

Wyniki badań nieniszczących powinny być zapisane i przechowywane przez cały okres eksploatacji cysterny.

(e) **Znakowanie (TM)**

***UWAGA:** Poniższe napisy powinny być sporządzone w języku urzędowym państwa zatwierdzającego, a jeżeli język ten nie jest językiem angielskim, francuskim lub niemieckim - to również w języku angielskim, francuskim lub niemieckim, o ile umowy zawarte pomiędzy państwami uczestniczącymi w przewozie nie stanowią inaczej.*

TM1 Cysterny, poza danymi podanymi w 6.8.2.5.2, powinny być zaopatrzone w napis „**Nie otwierać podczas przewozu. Materiał samozapalny.**” (patrz również uwaga zamieszczona powyżej).

TM2 Cysterny, poza danymi podanymi w 6.8.2.5.2, powinny być zaopatrzone w napis „**Nie otwierać w czasie przewozu. W zetknięciu z wodą wydziela gazy palne.**” (patrz również **UWAGA** zamieszczona powyżej).

TM3 Na tabliczce podanej w 6.8.2.5.1, cysterny powinny być dodatkowo oznakowane przez naniesienie prawidłowej nazwy przewozowej i dopuszczalnej maksymalnej masy ładunku w kg dla danego materiału.

TM4 Cysterny powinny być znakowane dodatkowo nazwą chemiczną z zatwierdzonym stężeniem danego materiału, przez wybite stemplem lub w inny podobny sposób na tabliczce podanej w 6.8.2.5.2 lub bezpośrednio na ściance zbiornika, jeżeli jest ona tak wzmocniona, że wytrzymałość zbiornika nie będzie zmniejszona.

TM5 Na cysternach, poza danymi już przewidzianymi w 6.8.2.5.1, powinna być podana dodatkowo data (miesiąc, rok) ostatniego sprawdzenia stanu wewnętrznego zbiornika.

TM6 (*Zarezerwowany*)

TM7 Symbol trójkątka opisanego w 5.2.1.7.6 powinien być zaznaczony przez wybite stemplem lub w inny równorzędny sposób na tabliczce zbiornika podanej w 6.8.2.5.1. Trójkątek ten może być wygrawerowany bezpośrednio na ściance zbiornika, jeżeli ścianka jest tak wzmocniona, że wytrzymałość zbiornika nie ulegnie zmniejszeniu.

6.8.5 Wymagania dotyczące materiałów i budowy cystern stałych spawanych, cystern odejmowalnych spawanych i zbiorników kontenerów-cystern spawanych o ciśnieniu próbnym co najmniej 1 MPa (10 barów) oraz cystern stałych spawanych, cystern odejmowalnych spawanych i zbiorników kontenerów-cystern spawanych, przeznaczonych do przewozu gazów schłodzonych skroplonych klasy 2

6.8.5.1 Materiały i zbiorniki

6.8.5.1.1 (a) Zbiorniki przeznaczone do przewozu następujących materiałów:

- gazów klasy 2 sprężonych, skroplonych lub rozpuszczonych;
- klasy 4.2: UN 1380, 2845, 2870, 3194 i 3391 do 3394; oraz
- klasy 8: UN 1052 fluorowódor bezwodny i UN 1790 kwas fluorowodorowy zawierający więcej niż 85% fluorowodoru,

powinny być wykonane ze stali;

(b) Zbiorniki wykonane ze stali drobnoziarnistej, przeznaczone do przewozu:

- gazów żrących klasy 2 i UN 2073 amoniak, roztwór; oraz
- klasy 8: UN 1052 fluorowódor bezwodny i UN 1790 kwas fluorowodorowy zawierającego więcej niż 85% fluorowodoru,

powinny być poddawane obróbce cieplnej w celu usunięcia naprężeń termicznych;

(c) Zbiorniki przeznaczone do przewozu gazów schłodzonych skroplonych klasy 2 powinny być wykonane ze stali, aluminium, stopów aluminium, miedzi lub stopów miedzi (np. mosiądzu). Zbiorniki z miedzi lub stopów miedzi mogą być używane tylko do gazów, które nie zawierają acetyleny; etylen może jednak zawierać do 0,005% acetyleny;

(d) Do wykonania zbiorników i ich wyposażenia mogą być stosowane tylko materiały dostosowane do minimalnej i maksymalnej temperatury roboczej.

6.8.5.1.2 Do wykonania zbiorników dopuszcza się następujące materiały:

- (a) stale odporne na kruche pęknięcia w niskich temperaturach roboczych (patrz 6.8.5.2.1):
 - stale miękkie (z wyjątkiem zbiorników przeznaczonych do gazów schłodzonych skroplonych klasy 2);
 - stale stopowe drobnoziarniste, do temperatur - 60 °C;
 - stale stopowe niklowe (o zawartości od 0,5 do 9% niklu), do temperatur - 196 °C w zależności od zawartości niklu;
 - stale austenityczne chromowo-niklowe do temperatur - 270 °C;
 - stale nierdzewne austenityczno-ferrytyczne do temperatur - 60 °C;
- (b) aluminium o zawartości nie mniej niż 99,5% czystego aluminium lub stopy aluminium (patrz 6.8.5.2.2);
- (c) odtleniona miedź o zawartości nie mniej niż 99,9% czystej miedzi lub stopy miedzi zawierające więcej niż 56% miedzi (patrz 6.8.5.2.3).

6.8.5.1.3 (a) Zbiorniki ze stali, aluminium lub stopów aluminium powinny być bezszwowe lub spawane;

(b) Zbiorniki ze stali austenitycznych, miedzi lub stopów miedzi mogą być twardo lutowane.

6.8.5.1.4 Wyposażenie i armatura mogą być przykręcane do zbiorników lub mocowane w następujący sposób:

- (a) do zbiorników ze stali, aluminium lub stopów aluminium: za pomocą spawania;
- (b) do zbiorników ze stali austenitycznej, miedzi lub stopów miedzi: za pomocą spawania lub twardego lutowania.

6.8.5.1.5 Konstrukcja zbiorników i ich zamocowanie do pojazdu, podwozia lub do ramy kontenera powinna ograniczać przewodzenie ciepła, od zawartości do części nośnych, wywołujące kruche pęknięcia. Elementy mocujące zbiorniki powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby w najniższej temperaturze roboczej zbiornika, nadal zachowały niezbędne własności mechaniczne.

6.8.5.2 Wymagania dotyczące badań

6.8.5.2.1 Zbiorniki stalowe

Udarność materiałów użytych do budowy zbiorników i połączeń spawanych, w ich najniższej temperaturze roboczej, ale co najmniej w - 20 °C, powinna spełniać przynajmniej następujące wymagania:

- Badania powinny być wykonywane na próbkach z karbem w kształcie litery V;
- Minimalna udarność (patrz 6.8.5.3.1 do 6.8.5.3.3) próbek pobranych wzdłuż kierunku walcowania oraz w poprzek - z karbem w kształcie litery V (zgodnie z ISO R 148) - powinna wynosić nie mniej niż 34 J/cm² dla stali miękkiej (badania mogą być wykonane - zgodnie z obecnymi normami ISO- na próbkach, których oś podłużna jest zgodna z kierunkiem walcowania); stali drobnoziarnistej; stali ferrytycznej stopowej o zawartości Ni < 5%, stali ferrytycznej stopowej o zawartości 5% ≤ Ni ≤ 9%; stali austenitycznej Cr – Ni; lub stali nierdzewnej austenityczno-ferrytycznej;
- W przypadku stali austenitycznej, badaniu udarności poddawane są tylko połączenia spawane;
- Dla temperatur roboczych poniżej - 196 °C, badanie udarności przeprowadza się w temperaturze - 196 °C, a nie w najniższej temperaturze roboczej.

6.8.5.2.2 Zbiorniki z aluminium i stopów aluminium

Złącza zbiorników powinny spełniać wymagania określone przez właściwą władzę.

6.8.5.2.3 Zbiorniki z miedzi i stopów miedzi

Badania dla określenia dostatecznej udarności nie są wymagane.

6.8.5.3 Badania udarności

- 6.8.5.3.1 Dla blach o grubości mniejszej niż 10 mm, ale nie mniejszej niż 5 mm, stosuje się próbki o przekroju 10 mm × e mm, gdzie „e” jest grubością blachy. Jeżeli jest to konieczne, to dopuszcza się wymiar 7,5 mm lub 5 mm. W każdym przypadku wymagana jest minimalna wartość udarności 34 J/cm².

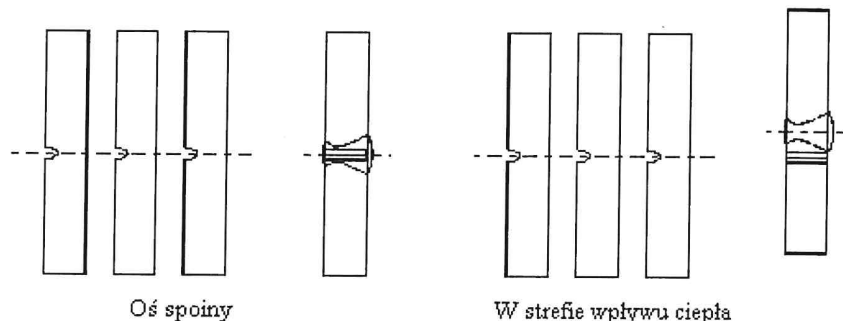
UWAGA: Dla blach o grubości mniejszej niż 5 mm i ich połączeń spawanych próba udarności nie jest wymagana.

- 6.8.5.3.2 (a) Przy badaniu blach, udarność określa się na trzech próbkach. Próbki powinny być pobierane poprzecznie do kierunku walcowania; próbka ze stali miękkiej może być pobrana zgodnie z kierunkiem walcowania.
- (b) Do badania połączeń spawanych próbki pobiera się w następujący sposób:

jeżeli $e \leq 10$ mm:

trzy próbki z karbem w osi spoiny;

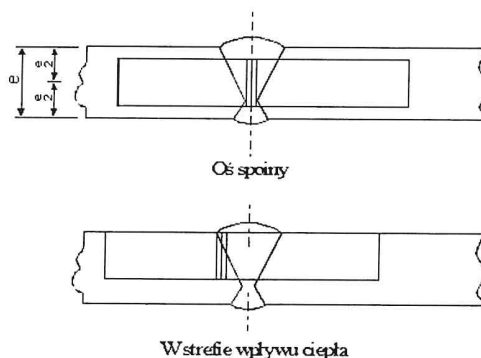
trzy próbki z karbem w strefie wpływu ciepła (karb w kształcie litery V nacięty w środku próbki, powinien przechodzić przez strefę przetopu);



jeżeli $10 \text{ mm} < e \leq 20 \text{ mm}$:

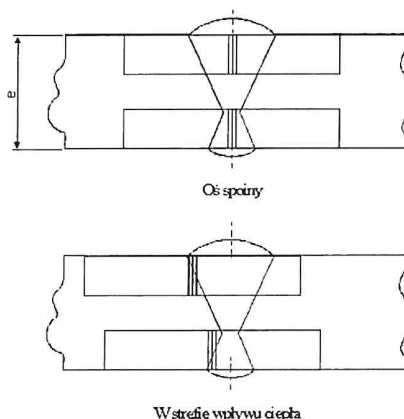
trzy próbki z karbem w osi spoiny;

trzy próbki z karbem w strefie wpływu ciepła (karb w kształcie litery V nacięty w środku próbki powinien przechodzić przez strefę przetopu);



jeżeli $e > 20$ mm:

dwa zestawy po trzy próbki, jeden komplet ze strony zewnętrznej, drugi ze strony wewnętrznej pobiera się w miejscach podanych na rysunku poniżej (dla próbek z karbem w kształcie litery V w strefie wpływu ciepła, karb powinien przechodzić przez strefę przetopu).



- 6.8.5.3.3 (a) Dla blach, średnia arytmetyczna udarności - podanej w 6.8.5.2.1 - z badań trzech próbek powinna wynosić nie mniej niż 34 J/cm^2 ; najwyżej jedna z wartości może być mniejsza, lecz nie mniejsza niż 24 J/cm^2 ;
- (b) Dla spoin, średnia arytmetyczna udarności z trzech próbek nie powinna być mniejsza od wartości minimalnej 34 J/cm^2 ; najwyżej jedna z wartości może być mniejsza, lecz nie mniejsza niż 24 J/cm^2 ;
- (c) Przy badaniu w strefie wpływu ciepła (karb w kształcie litery V nacięty w środku próbki, powinien przechodzić przez strefę przetopu), najwyżej jedna z trzech wartości udarności może być mniejsza od wartości minimalnej 34 J/cm^2 , lecz nie mniejsza niż 24 J/cm^2 .

6.8.5.3.4 W przypadku, gdy nie są spełnione warunki podane w 6.8.5.3.3, dopuszcza się jedno ponowienie próby, jeżeli:

- (a) uzyskana średnia wartość z trzech pierwszych badań okaże się niższa od wartości minimalnej 34 J/cm^2 ; lub
- (b) więcej niż jedna z uzyskanych wartości dla pojedynczych próbek będzie mniejsza od wartości minimalnej 34 J/cm^2 , lecz nie niższa niż 24 J/cm^2 .

6.8.5.3.5 W czasie ponownego badania udarności blach i spoin, żadna z wartości uzyskanych dla pojedynczych próbek nie może być mniejsza niż 34 J/cm^2 . Wartość średnia wszystkich wyników badania podstawowego i ponownego powinna być równa lub wyższa od wartości minimalnej 34 J/cm^2 .

W czasie ponownego badania udarności w strefie wpływu ciepła, żadna z wartości nie może być mniejsza niż 34 J/cm^2 .

6.8.5.4 Odniesienia do norm

Przepisy podane w 6.8.5.2 i 6.8.5.3 uważa się za spełnione, jeżeli zostały zastosowane następujące odpowiednie normy:

EN ISO 21028-1:2016 Zbiorniki kriogeniczne – Wymagania dla materiałów dotyczące odporności na obciążenia udarowe w temperaturach kriogenicznych – Część 1: Temperatury poniżej $-80 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

EN ISO 21028-2:2018 Zbiorniki kriogeniczne – Wymagania dla materiałów dotyczące odporności na obciążenia udarowe w temperaturach kriogenicznych – Część 2: Temperatury między $-80 \text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

DZIAŁ 6.9**PRZEPISY DOTYCZĄCE PROJEKTOWANIA, BUDOWY, BADANIA I PRÓB
CYSTERN PRZENOŚNYCH ZE ZBIORNIKAMI WYKONANYMI
Z TWORZYW SZTUCZNYCH WZMOCNIONYCH WŁÓKNEM (FRP)****6.9.1 Zastosowanie i wymagania ogólne**

6.9.1.1 Wymagania rozdziału 6.9.2 stosuje się do cystern przerośnych ze zbiornikami FRP przeznaczonych do przewozu materiałów niebezpiecznych klas 1, 3, 5.1, 6.1, 6.2, 8 i 9 każdym rodzajem transportu. Oprócz wymagań niniejszego działu, o ile nie określono inaczej, powinny być całkowicie spełnione mające zastosowanie wymagania Międzynarodowej Konwencji o bezpiecznych kontenerach (CSC) 1972 r. ze zmianami, przez każdą multimodalną cysternę przerośną ze zbiornikiem FRP spełniającą definicję „kontenera” według określeń tej Konwencji.

6.9.1.2 Wymagania tego działu nie mają zastosowania do cystern przerośnych morskich.

6.9.1.3 Wymagania działu 4.2 i rozdziału 6.7.2 stosuje się do zbiorników FRP cystern przerośnych, z wyjątkiem dotyczących użycia materiałów metalowych dla budowy zbiornika cysterny przerośnej i dodatkowych wymagań określonych w tym dziale.

6.9.1.4 Uwzględniając postęp naukowy i technologiczny, wymagania techniczne niniejszego działu mogą być rozszerzone o różnorodne rozwiązania alternatywne. Powinny one przedstawiać poziom bezpieczeństwa nie niższy niż ten, który wynika z wymagań niniejszego działu, z uwzględnieniem zgodności z przewożonymi materiałami i zdolności cystern przerośnych FRP do wytrzymywania uderzeń, obciążeń i zagrożeń pożarowych. Dla przewozu międzynarodowego, rozwiązania alternatywne dla cystern przerośnych FRP, powinny być zatwierdzone przez odpowiednią właściwą władzę.

6.9.2 Wymagania dotyczące projektowania, budowy, i prób cystern przerośnych FRP**6.9.2.1 Definicje**

Dla celów tego rozdziału do budowy zbiorników cystern przerośnych stosuje się definicje z 6.7.2.1 z wyjątkiem definicji dotyczących materiałów metalowych („stal drobnziarnista”, „stal miękka” i „stal odniesienia”).

Dodatkowo, do cystern przerośnych ze zbiornikami FRP stosuje się następujące definicje:

Cysterna FRP oznacza cysternę przerośną zbudowaną ze zbiornika FRP oraz wyposażenia obsługowego, urządzeń bezpieczeństwa i innego zainstalowanego wyposażenia;

Infuzja żywicy oznacza metodę budowania FRP, w której suche wzmocnienie jest umieszczane w dopasowanej formie, formie jednostronnej z workiem podciśnieniowym lub w inny sposób i ciepla żywica jest dostarczana do elementu przez użycie ciśnienia zewnętrznego na wlocie i/lub stosowania pełnego lub częściowego podciśnienia na wylocie;

Mata oznacza wzmocnienie włóknami wykonane z włókien układanych losowo, ciętych lub skręcanych połączonych ze sobą w postać arkuszy o różnej długości i grubości;

Nawijanie włókien oznacza proces budowy struktur FRP, w którym ciągle wzmocnienia (włókna ciągle, taśma lub inne), uprzednio impregnowane materiałem spajającym lub impregnowane podczas nawijania, są umieszczane na obracającym się trzpieniu. Generalnie kształt jest powierzchnią obrotową i może zawierać zakończenia (dennice);

Osnowa oznacza cienką matę o wysokiej chłonności stosowaną w warstwach produktów FRP, gdzie wymagana jest nadwyżka zawartości frakcji spoiwa (równość powierzchni, odporność chemiczna, szczelność, itp.);

Próbka reprezentatywna oznacza próbkę wyciętą ze zbiornika;

Próbka zbiornika równoległa oznacza próbkę FRP, która powinna być reprezentatywną dla zbiornika, wykonaną równoległą z produkcją zbiornika, jeżeli nie jest możliwe wycięcie jej z samego zbiornika. Próbka zbiornika równoległa może być płaska lub zakrzywiona;

Temperatura zeszklenia (T_g) oznacza wartość charakterystyczną zakresu temperatur, w którym następuje zeszklenie;

Tworzywo sztuczne wzmocnione włóknem (FRP), patrz 1.2.1;

Układanie ręczne oznacza proces formowania wzmocnionych tworzyw sztucznych, w którym wzmocnienie i żywica są umieszczane na formie;

Warstwa konstrukcyjna oznacza warstwę FRP zbiornika wystarczającą do przeniesienia projektowanych obciążeń;

Warstwa zewnętrzna oznacza część zbiornika stykającą się bezpośrednio z atmosferą;

Wykładzina oznacza warstwę na powierzchni wewnętrznej zbiornika FRP zapobiegającą kontaktowi z przewożonym materiałem niebezpiecznym;

Zbiornik FRP oznacza zamkniętą część o kształcie cylindrycznym z przestrzenią wewnętrzną przeznaczoną do przewożenia materiałów chemicznych.

6.9.2.2 Wymagania ogólne dotyczące projektowania i budowy

6.9.2.2.1 Do cystern przenośnych FRP stosuje się wymagania podane w 6.7.1 i 6.7.2.2. W przypadku części zbiornika wykonanych z FRP następujące wymagania działu 6.7 są wyłączone: 6.7.2.2.1, 6.7.2.2.9.1, 6.7.2.2.13 i 6.7.2.2.14. Zbiorniki powinny być projektowane i budowane zgodnie z wymaganiami przepisów dotyczących zbiorników ciśnieniowych, mających zastosowanie do materiałów FRP, uznanych przez właściwą władzę.

Dodatkowo powinny być stosowane następujące wymagania.

6.9.2.2.2 System jakości producenta

6.9.2.2.2.1 System jakości powinien zawierać wszystkie elementy, wymagania i przepisy przyjęte przez producenta. Należy to udokumentować w sposób systematyczny i uporządkowany, w formie pisemnych zasad, procedur i instrukcji.

6.9.2.2.2.2 System jakości powinien w szczególności zawierać odpowiednie opisy:

- (a) struktury organizacyjnej i odpowiedzialności personelu w odniesieniu do projektowania i jakości produktów;
- (b) techniki, procesy i procedury kontroli projektu i weryfikacji projektu, które będą stosowane przy projektowaniu cystern przenośnych;
- (c) odpowiednie instrukcje produkcji, kontroli jakości, zapewnienia jakości i obsługi procesu, które będą stosowane;
- (d) zapisy dotyczące jakości, takie jak sprawozdania z badania, dane z prób i dane dotyczące kalibracji;
- (e) przeglądy zarządzania w celu zapewnienia skutecznego działania systemu jakości wynikające z audytów zgodnie z 6.9.2.2.2.4;
- (f) proces opisujący sposób spełnienia wymagań klienta;
- (g) proces kontroli dokumentów i ich weryfikacji;
- (h) sposoby kontroli niezgodnych z wymaganiami cystern przenośnych, zakupionych komponentów, materiałów w produkcji i finalnych; i
- (i) programy szkolenia i procedury kwalifikacyjne dla odpowiedniego personelu.

6.9.2.2.2.3 W ramach systemu jakości powinny być spełnione co najmniej następujące wymagania dla każdej wyprodukowanej cysterny przenośnej FRP:

- (a) stosowanie planu badań i prób (ITP);
- (b) kontrola wizualna;
- (c) sprawdzenie ukierunkowania włókien i składu masowego za pomocą udokumentowanego procesu kontroli;
- (d) sprawdzenie jakości i charakterystyk włókien i żywicy za pomocą certyfikatów lub innej dokumentacji;
- (e) sprawdzenie jakości i charakterystyki wykładziny za pomocą certyfikatów lub innej dokumentacji;

- (f) sprawdzenie, w zależności od tego, która ma zastosowanie, charakterystyki uformowanej żywicy termoplastycznej lub stopnia utwardzenia żywicy termoutwardzalnej, za pomocą środków bezpośrednich lub pośrednich (np. test Barcola lub skaningowa kalorymetria różnicowa), które należy określić zgodnie z 6.9.2.7.1.2 (h), lub za pomocą testu pękania próbki reprezentatywnej, lub próbki zbiornika równoległej zgodnie z 6.9.2.7.1.2 (e) przez okres 100 godzin;
- (g) dokumentacja procesów formowania żywicy termoplastycznej lub procesów utwardzania żywicy termoutwardzalnej i procesów po utwardzaniu żywic w zależności od tego, który ma zastosowanie; i
- (h) gromadzenie i archiwizacja próbek zbiornika dla przyszłych badań i weryfikacji zbiornika (np. z wyciętego włazu) przez okres 5 lat.

6.9.2.2.2.4 Audyt systemu jakości

System jakości powinien być wstępnie oceniony w celu określenia, czy spełnia wymagania podane w 6.9.2.2.2.1 do 6.9.2.2.2.3 w sposób zadowalający właściwą władzę.

Producent powinien powiadomić o wynikach audytu. Powiadomienie powinno zawierać wnioski z audytu i wymagane działania naprawcze.

Powinny być przeprowadzane okresowe audyty, w sposób zadowalający właściwą władzę, dla zapewnienia, że producent utrzymuje i stosuje system jakości. Producentowi powinny być dostarczane sprawozdania z okresowych audytów.

6.9.2.2.2.5 Utrzymywanie systemu jakości

Producent powinien utrzymywać zatwierdzony system jakości, aby pozostał odpowiedni i skuteczny.

Producent powinien informować właściwą władzę, która zatwierdziła system jakości, o wszelkich planowanych zmianach. Zaproponowane zmiany powinny być ocenione dla określenia, czy zmieniony system jakości będzie nadal właściwie spełniał wymagania w 6.9.2.2.2.1 do 6.9.2.2.2.3.

6.9.2.2.3 Zbiorniki FRP

6.9.2.2.3.1 Zbiorniki FRP powinny mieć bezpieczne połączenie ze elementami konstrukcyjnymi ramy cysterny przenośnej. Podpory i mocowania zbiornika FRP do ramy nie powinny powodować miejscowych koncentracji naprężeń przekraczających dopuszczalne w projekcie konstrukcji zbiornika zgodnie z przepisami ustalonymi w tym dziale dla wszystkich warunków eksploatacji i prób.

6.9.2.2.3.2 Zbiorniki powinny być wykonane z odpowiednich materiałów zdolnych do pracy w minimalnym zakresie temperatur obliczeniowych od -40 °C do +50 °C, chyba że zakresy temperatur są określone dla bardziej surowych warunków klimatycznych lub eksploatacyjnych (np. elementy grzewcze), przez właściwą władzę państwa, gdzie będą wykonywane operacje przewozowe.

6.9.2.2.3.3 Jeżeli zainstalowany jest system ogrzewania, to powinien być zgodny z 6.7.2.5.12 do 6.7.2.5.15 i z następującymi wymaganiami:

- (a) maksymalna temperatura robocza elementów grzewczych zintegrowanych lub przyłączonych do zbiornika nie może przekraczać maksymalnej temperatury obliczeniowej cysterny;
- (b) elementy grzewcze powinny być projektowane, sprawdzone i wykorzystywane tak, aby temperatura przewożonego materiału nie mogła przekroczyć maksymalnej temperatury obliczeniowej cysterny lub wartości, przy której ciśnienie wewnętrzne przekroczy MAWP; i
- (c) budowa cysterny i jej elementów grzewczych powinna umożliwiać sprawdzenie zbiornika z uwagą na możliwe skutki przegrzania.