

gdzie:

- U = współczynnik przenikania ciepła izolacji, w $\text{kW} \times \text{m}^{-2} \times \text{K}^{-1}$, w 38 °C;
 t = temperatura rzeczywista materiału podczas napełniania (w °C); jeżeli temperatura ta nie jest znana, przyjmuje się $t = 15$ °C;

Wartość F podana powyżej dla zbiorników izolowanych może być uznana pod warunkiem, że izolacja jest zgodna z wymaganiami podanymi w 6.7.2.12.2.4;

- A = całkowita powierzchnia zewnętrzna zbiornika w m^2 ;
 Z = współczynnik ściśliwości w warunkach zredukowanych (jeżeli współczynnik ten nie jest znany, przyjmuje się $Z = 1,0$);
 T = temperatura absolutna w Kelwinach ($^{\circ}\text{C} + 273$) powyżej urządzenia obniżającego ciśnienie, w warunkach zredukowanych;
 L = utajone ciepło parowania cieczy w kJ/kg , w warunkach zredukowanych;
 M = masa cząsteczkowa wypływającego gazu;
 C = stała, która wyprowadzana jest z następujących wzorów jako funkcja współczynnika k ciepła właściwego:

$$k = \frac{c_p}{c_v}$$

gdzie:

- c_p ciepło właściwe pod stałym ciśnieniem; oraz
 c_v ciepło właściwe w stałej objętości.

jeżeli $k > 1$:

$$C = \sqrt{k \times \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

jeżeli $k = 1$ lub k jest nieznane:

$$C = \frac{1}{\sqrt{e}} = 0,607$$

gdzie e jest stałą matematyczną 2,7183

C może być także wzięte z następującej tabeli:

k	C	k	C	k	C
1,00	0,607	1,26	0,660	1,52	0,704
1,02	0,611	1,28	0,664	1,54	0,707
1,04	0,615	1,30	0,667	1,56	0,710
1,06	0,620	1,32	0,671	1,58	0,713
1,08	0,624	1,34	0,674	1,60	0,716
1,10	0,628	1,36	0,678	1,62	0,719
1,12	0,633	1,38	0,681	1,64	0,722
1,14	0,637	1,40	0,685	1,66	0,725
1,16	0,641	1,42	0,688	1,68	0,728
1,18	0,645	1,44	0,691	1,70	0,731
1,20	0,649	1,46	0,695	2,00	0,770
1,22	0,652	1,48	0,698	2,20	0,793
1,24	0,656	1,50	0,701		

6.7.2.12.2.2 Alternatywnie do powyższego wzoru, zbiorniki cystern przewidziane do przewozu materiałów ciekłych mogą być wyposażone w urządzenia obniżające ciśnienie o przepustowościach zgodnych z tabelą podaną w 6.7.2.12.2.3. Tabela ta zakłada wartość współczynnika izolacji $F=1$, ale powinna być odpowiednio dostosowana, jeżeli zbiornik jest izolowany. Pozostałe wartości zastosowane do opisu tabeli:

- M = 86,7 T = 394 K
 L = 334,94 kJ/kg C = 0,607
 Z = 1

6.7.2.12.2.3 Minimalna wymagana szybkość wypływu Q w metrach sześciennych powietrza na sekundę przy ciśnieniu 1 bara i temperaturze 0 °C (273 K)

A Powierzchnia zewnętrzna zbiornika (metry kwadratowe)	Q (Metry sześciennne powietrza na sekundę)	A Powierzchnia zewnętrzna zbiornika (metry kwadratowe)	Q (Metry sześciennne powietrza na sekundę)
2	0,230	37,5	2,539
3	0,320	40	2,677
4	0,405	42,5	2,814
5	0,487	45	2,949
6	0,565	47,5	3,082
7	0,641	50	3,215
8	0,715	52,5	3,346
9	0,788	55	3,476
10	0,859	57,5	3,605
12	0,998	60	3,733
14	1,132	62,5	3,860
16	1,263	65	3,987
18	1,391	67,5	4,112
20	1,517	70	4,236
22,5	1,670	75	4,483
25	1,821	80	4,726
27,5	1,969	85	4,967
30	2,115	90	5,206
32,5	2,258	95	5,442
35	2,400	100	5,676

6.7.2.12.2.4 Układy izolacyjne zastosowane w celu zmniejszenia przepustowości urządzeń wentylacyjnych powinny być zatwierdzone przez właściwą władzę lub organ przez nią upoważniony. We wszystkich przypadkach, zatwierdzone do tych celów układy izolacyjne powinny:

- (a) pozostawać skuteczne w temperaturach do 649 °C; oraz
- (b) być pokryte materiałem o temperaturze topnienia 700 °C lub wyższej.

6.7.2.13 Oznakowanie urządzeń obniżających ciśnienie

6.7.2.13.1 Na każdym urządzeniu obniżającym ciśnienie powinny być naniesione w sposób wyraźny i trwałe następujące dane:

- (a) ciśnienie (w barach lub kPa) lub temperatura (w °C), na które zostało nastawione jego działanie;
- (b) dopuszczalna tolerancja ciśnienia otwarcia dla urządzeń obniżających ciśnienie typu sprężynowego;
- (c) wartość temperatury odnosząca się do ciśnienia nominalnego płytki bezpieczeństwa;
- (d) dopuszczalna tolerancja temperatury dla elementów topliwych; oraz
- (e) przepustowość nominalna urządzeń obniżających ciśnienie typu sprężynowego, płytek bezpieczeństwa lub elementu topliwego w normalnych metrach sześciennych powietrza na sekundę (m³/s);
- (f) przekrój w strefie przepływu urządzeń obniżających ciśnienie typu sprężynowego, płytek bezpieczeństwa i elementów topliwych w mm².

Jeżeli jest to możliwe, to powinny być również naniesione następujące dane:

- (g) nazwa producenta i odpowiedni numer katalogowy urządzenia.

6.7.2.13.2 Przepustowość nominalna zaznaczona na urządzeniu obniżającym ciśnienie typu sprężynowego powinna być podana zgodnie z ISO 4126-1:2004 i ISO 4126-7:2004.

6.7.2.14 Połączenia z urządzeniami obniżającymi ciśnienie

6.7.2.14.1 Połączenia z urządzeniami obniżającymi ciśnienie powinny mieć wystarczający przekrój, aby bez ograniczeń umożliwić wymagany przepływ do urządzenia zabezpieczającego. Żaden zawór odcinający nie powinien być umieszczany pomiędzy zbiornikiem a urządzeniem obniżającym ciśnienie za wyjątkiem, gdy zastosowane są dwa urządzenia w celu konserwacji lub z innych przyczyn i zawory odcinające obsługujące urządzenia aktualnie pracujące znajdują się w pozycji otwartej, albo zawory odcinające są zablokowane tak, że przynajmniej jedno z dwóch urządzeń jest w ciągłym użyciu. W otworach prowadzących do wylotów lub urządzeń obniżających ciśnienie nie powinny znajdować się żadne przeszkody, które mogłyby ograniczać lub odcinać wypływ gazów lub pary ze zbiornika do tego urządzenia. Otwory lub przewody z wylotów urządzeń obniżających ciśnienie, jeżeli są zastosowane, powinny kierować uwolnione pary lub ciecz do atmosfery w warunkach minimalnego ciśnienia zwrotnego w urządzeniach uwalniających.

6.7.2.15 Usytuowanie urządzeń obniżających ciśnienie

6.7.2.15.1 Jeżeli jest to praktycznie wykonalne, to każdy otwór wlotowy urządzenia obniżającego ciśnienie powinien być umieszczony w górnej części zbiornika, w pobliżu przecięcia się podłużnej i poprzecznej osi symetrii. Wszystkie otwory wlotowe urządzeń obniżających ciśnienie, z uwzględnieniem maksymalnego stopnia napełnienia, powinny być usytuowane w przestrzeni gazowej zbiornika, w taki sposób, aby zapewniały bez ograniczeń wypływ uwalnianych par. W przypadku materiałów palnych uwalniane pary powinny być kierowane na zewnątrz zbiornika w taki sposób, aby nie mogły uderzać w zbiornik. Dopuszcza się stosowanie urządzeń ochronnych odchylających strumień par pod warunkiem, że nie zmniejszają przepustowości urządzenia obniżającego ciśnienie.

6.7.2.15.2 Rozmieszczenie urządzeń obniżających ciśnienie powinno być tak zrealizowane, aby uniemożliwiało osobom nieupoważnionym dostęp do tych urządzeń oraz zabezpieczało je przed uszkodzeniem spowodowanym wywróceniem się cysterny przenośnej.

6.7.2.16 Urządzenia pomiarowe

6.7.2.16.1 Nie powinny być stosowane urządzenia do pomiaru poziomu wykonane ze szkła lub innego kruchego materiału, jeżeli połączone są bezpośrednio z zawartością zbiornika.

6.7.2.17 Podpory, ramy i uchwyty do podnoszenia i opuszczania cystern przenośnych

6.7.2.17.1 W celu zapewnienia bezpieczeństwa podczas przewozu, cysterny przenośne powinny być projektowane i budowane wraz ze strukturami podtrzymującymi. Z tego względu, przy projektowaniu, powinny być uwzględniane siły wymienione w 6.7.2.2.12 oraz współczynnik bezpieczeństwa wymieniony w 6.7.2.2.13. Dopuszczalne są urządzenia ślizgowe, ramy, łoża lub inne podobne struktury.

6.7.2.17.2 Łączne naprężenia spowodowane przez zamocowania cysterny przenośnej (np. łoża, ramy itp.) oraz uchwyty do podnoszenia i opuszczania nie powinny powodować nadmiernych naprężeń w dowolnej części zbiornika. Do cysterny przenośnej powinny być przymocowane stałe uchwyty do podnoszenia i opuszczania. W zasadzie powinny być one przymocowane do podpór cysterny przenośnej, lecz mogą być również umocowane do płyt wzmacniających umiejscowionych na zbiorniku w punktach podparcia.

6.7.2.17.3 Przy projektowaniu podpór i ram należy uwzględnić skutki korozji powodowanej przez środowisko.

6.7.2.17.4 Kieszenie dla podnośników widłowych powinny mieć możliwość zamknięcia. Urządzenia zamykające kieszenie dla podnośników widłowych powinny być nieodłączną częścią ram lub być przymocowane do nich w sposób stały. Cysterny przenośne jednokomorowe o długości mniejszej niż 3,65 m nie muszą mieć zamknięć kieszeni dla podnośników widłowych pod warunkiem, że:

- (a) zbiornik razem z osprzętem jest dobrze zabezpieczony przed uderzeniem widel podnośnika widłowego; oraz
- (b) odległość pomiędzy środkami kieszeni dla podnośników widłowych jest równa co najmniej połowie maksymalnej długości cysterny przenośnej.

6.7.2.17.5 Jeżeli cysterny przenośne nie są zabezpieczone podczas przewozu zgodnie z wymaganiami podanymi w 4.2.1.2, to zbiorniki i wyposażenie obsługowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem w wyniku uderzenia bocznego lub wzdłużnego albo wywrócenia. Osprzęt zewnętrzny powinien być zabezpieczony tak, aby wykluczyć wydostanie się zawartości ze zbiornika po uderzeniu lub wywróceniu się cysterny przenośnej na jej osprzęt. Przykłady zabezpieczeń obejmują:

- (a) ochronę przed uderzeniem bocznym, która może składać się z podłużnych belek zabezpieczających zbiornik po obu stronach na poziomie linii środkowej;
- (b) ochronę cysterny przenośnej przed przewróceniem, która może składać się ze wzmocnionych pierścieni lub belek przymocowanych w poprzek ramy;
- (c) ochronę przed uderzeniem od tyłu, która może składać się ze zderzaka lub ramy;
- (d) ochronę zbiornika przed uszkodzeniem spowodowanym uderzeniem lub wywróceniem przez zastosowanie ramy ISO zgodnie z ISO 1496-3:1995.

6.7.2.18 Zatwierdzenie typu

6.7.2.18.1 Dla każdego nowego typu cysterny przenośnej właściwa władza lub organ przez nią upoważniony powinna wystawić świadectwo zatwierdzenia typu. Świadectwo to powinno poświadczать, że cysterna przenośna została zbadana przez tę władzę i jest zgodna z przeznaczeniem oraz spełnia wymagania niniejszego działu i odpowiednie wymagania dla materiałów podanych w dziale 4.2 i w tabeli A w dziale 3.2. Jeżeli seria cystern przenośnych wykonywana jest bez zmian w konstrukcji, to świadectwo będzie ważne dla całej serii. Świadectwo powinno zawierać protokół z badania prototypu, materiały lub grupy materiałów dopuszczonych do przewozu, materiały zastosowane do budowy zbiornika i wykładziny (jeżeli występuje) oraz numer zatwierdzenia. Numer zatwierdzenia powinien składać się ze znaku lub napisu wyróżniającego państwo, na terenie którego zatwierdzenie było przyznane, tj. znaku wyróżniającego pojazdy samochodowe w ruchu międzynarodowym² i numeru rejestru. W świadectwie powinno być wymienione każde rozwiązanie alternatywne, zgodnie z zapisem w 6.7.1.2. Zatwierdzenie typu może obejmować zatwierdzenia mniejszych cystern przenośnych wykonanych z materiału tego samego rodzaju i grubości, przy zastosowaniu tej samej technologii wytwarzania i z identycznymi podporami, równoważnymi zamknięciami i innymi akcesoriami.

6.7.2.18.2 Protokół z badania prototypu stanowiący podstawę do zatwierdzenia typu powinien zawierać przynajmniej:

- (a) wyniki odpowiednich badań ram podanych w ISO 1496-3:1995;
- (b) wyniki badań odbiorczych i prób podanych w 6.7.2.19.3; oraz
- (c) wyniki prób zderzeniowych podanych w 6.7.2.19.1, jeżeli jest to wymagane.

6.7.2.19 Badania i próby

6.7.2.19.1 Cysterny przenośne spełniające definicję kontenera podaną w Międzynarodowej Konwencji dotyczącej bezpiecznych kontenerów (CSC), 1972, ze zmianami, nie powinny być używane, chyba że reprezentatywny prototyp każdego typu będzie pozytywnie zakwalifikowany na podstawie dynamicznej wzdłużnej próby zderzeniowej, opisanej w części IV, rozdział 41 Podręcznika Badań i Kryteriów.

6.7.2.19.2 Zbiornik i wyposażenie każdej cysterny przenośnej powinny być po raz pierwszy (badanie odbiorcze i próba) badane i poddawane próbom przed przekazaniem ich do eksploatacji, a następnie w okresach nie dłuższych niż pięć lat (5-letni okres badań i prób) z pośrednimi badaniami okresowymi i próbami (2,5-letni okres badań i prób) w połowie pomiędzy 5 - letnimi okresami badań i prób. 2,5-letnie badania i próby mogą być wykonane z tolerancją nie większą niż 3 miesiące od określonej daty. Badanie nadzwyczajne i próby powinny być

² 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.

wykonywane, kiedy jest to konieczne, zgodnie z przepisami podanymi w 6.7.2.19.7, niezależnie od daty ostatniego badania okresowego.

- 6.7.2.19.3 Badania odbiorcze i próby cysterny przenośnej, powinny obejmować sprawdzenie dokumentacji, sprawdzenie stanu wewnętrznego i zewnętrznego cysterny przenośnej i jej osprzętu, z uwzględnieniem materiałów, które będą przewożone oraz ciśnienia próbnego. Przed oddaniem cysterny przenośnej do eksploatacji powinna być wykonana próba szczelności oraz sprawdzanie prawidłowości funkcjonowania całego wyposażenia obsługowego. Jeżeli zbiornik i jego wyposażenie były poddane próbie ciśnieniowej oddzielnie, to po zmontowaniu powinny być wspólnie poddane próbie szczelności.
- 6.7.2.19.4 Badania okresowe i próby wykonywane co 5 lat powinny obejmować co najmniej sprawdzenie stanu wewnętrznego i zewnętrznego i jako ogólna reguła, próbę ciśnieniową hydrauliczną. W odniesieniu do zbiorników wykorzystywanych jedynie w celu przewozu materiałów stałych, innych niż materiały trujące lub żrące, które podczas przewozu nie są w stanie ciekłym, próbę ciśnieniową hydrauliczną można zastąpić odpowiednią próbą ciśnieniową o 1,5 raza większą niż maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze, pod warunkiem zatwierdzenia przez właściwą władzę. Osłona, izolacja cieplna lub inna powinny być odejmowane tylko w zakresie koniecznym dla wiarygodnej oceny stanu cysterny przenośnej. Jeżeli zbiornik i wyposażenie były poddane próbie ciśnieniowej oddzielnie, to po zmontowaniu powinny być wspólnie poddane próbie szczelności.
- 6.7.2.19.5 Badania okresowe i próby pośrednie 2,5-letnie, powinny obejmować, co najmniej sprawdzenie stanu wewnętrznego i zewnętrznego cysterny przenośnej i jej wyposażenia, z uwzględnieniem materiałów, które będą przewożone, próbę szczelności oraz sprawdzanie prawidłowości funkcjonowania całego wyposażenia obsługowego. Osłona, izolacja cieplna lub inna powinny być odejmowane tylko w zakresie koniecznym dla wiarygodnej oceny stanu cysterny przenośnej. Dla cystern przenośnych przeznaczonych do przewozu tylko jednego materiału, można odstąpić od sprawdzania stanu wewnętrznego podczas 2,5-letniego badania pośredniego albo zastąpić ją innymi próbami lub procedurami badawczymi ustalonymi przez właściwą władzę, lub organ przez nią upoważniony.
- 6.7.2.19.6 Badania i próby cystern przenośnych oraz napełnianie po wygaśnięciu ważności daty ostatniego badania okresowego i prób
- 6.7.2.19.6.1 Cysterny przenośne nie mogą być napełniane i przekazywane do przewozu po wygaśnięciu daty ważności ostatniego 5-letniego lub 2,5-letniego terminu badań i prób wymaganych w 6.7.2.19.2. Jednak cysterny przenośne napełnione przed datą wygaśnięcia ważności ostatniego badania okresowego i prób mogą być przewożone przez okres nieprzekraczający trzech miesięcy po dacie wygaśnięcia ważności ostatniej próby lub badania. Ponadto cysterna przenośna może być przewożona po upływie daty ważności ostatniej próby lub badania:
- (a) po opróżnieniu, lecz przed oczyszczeniem, w celu wykonania następnej wymaganej próby lub badania poprzedzającego ponowne napełnienie; oraz
 - (b) jeżeli właściwa władza nie postanowiła inaczej, w okresie nie dłuższym niż 6 miesięcy licząc od daty upływu terminu ważności ostatniego badania okresowego lub prób dla umożliwienia zwrotu towarów niebezpiecznych, w celu ich odpowiedniej utylizacji lub recyklingu. Odniesienie do tego wyłączenia powinno się znaleźć w dokumencie przewozowym..
- 6.7.2.19.6.2 Z wyjątkiem przypadków podanych w 6.7.2.19.6.1, cysterny przenośne, którym upłynął przewidziany dla nich termin 5-letnich lub 2,5-letnich badań okresowych i prób, mogą być napełnione i przekazane do przewozu tylko wtedy, gdy zostaną przeprowadzone nowe 5-letnie badania okresowe i próby zgodnie z 6.7.2.19.4.
- 6.7.2.19.7 Badania i próby nadzwyczajne są konieczne wówczas, jeżeli cysterna przenośna wykazuje oznaki uszkodzeń, korozji, nieszczelności lub inne objawy wskazujące na usterki mogące wpływać na prawidłową eksploatację cysterny przenośnej. Zakres badań i prób nadzwyczajnych, jeżeli zostały uznane za konieczne, oraz demontaż poszczególnych części, zależy od wielkości uszkodzeń albo stopnia zużycia cysterny przenośnej. Badania powinny być przeprowadzone w zakresie, co najmniej 2,5-letnich badań i prób, zgodnym z wymaganiami podanymi w 6.7.2.19.5.

6.7.2.19.8 Sprawdzenie stanu wewnętrznego i zewnętrznego powinny zapewnić, że:

- (a) zbiornik został zbadany w celu wykrycia wżerów, korozji, otarć, wgnieceń, zniekształceń, niezgodności spawalniczych oraz innych objawów, włączając w to nieszczelności, które mogłyby uczynić cysternę przenośną niebezpieczną podczas przewozu; Jeżeli badanie to wskazuje na zmniejszenie się grubości ścianki zbiornika, to grubość ścianki powinna być sprawdzona poprzez właściwy pomiar;
- (b) przewody rurowe, zawory, układy podgrzewające/chłodzące i uszczelki zostały sprawdzone z uwzględnieniem skorodowanych powierzchni, wad oraz wszelkich innych objawów, włączając w to nieszczelności, które mogą uczynić cysternę przenośną niesprawną podczas napełniania, rozładunku oraz podczas przewozu;
- (c) urządzenia uszczelniające pokrywy włączów są skuteczne i nie występują nieszczelności pokryw włączów lub uszczelek;
- (d) brakujące albo poluzowane śruby lub nakrętki na jakimkolwiek kołnierzu łączącym, lub zaślepce kołnierzowej zostały uzupełnione i dokręcone;
- (e) wszystkie urządzenia zabezpieczające i zawory nie wykazują korozji, zniekształceń i jakichkolwiek uszkodzeń lub wad, które mogłyby przeszkadzać w ich prawidłowej eksploatacji. Zdalnie sterowane urządzenia zamykające i samoczynnie się zamykające zawory odcinające powinny zostać poddane próbom ruchowym w celu wykazania ich prawidłowego działania;
- (f) wykładziny, jeżeli występują, zostały sprawdzone zgodnie z warunkami określonymi przez producenta wykładzin;
- (g) wymagane znaki cystern przenośnych są czytelne i zgodne z odpowiednimi przepisami; oraz
- (h) ramy, podpory i urządzenia do podnoszenia cysterny przenośnej są w stanie zadawalającym.

6.7.2.19.9 Badania i próby podane w 6.7.2.19.1, 6.7.2.19.3, 6.7.2.19.4, 6.7.2.19.5 i 6.7.2.19.7, powinny być przeprowadzane przez rzeczoznawcę (lub w jego obecności), zatwierdzonego przez właściwą władzę, lub organ przez nią upoważniony. Jeżeli próba ciśnieniowa jest częścią badań i prób, to powinna być zaznaczona na tabliczce cysterny przenośnej. Szczelność zbiornika, przewodów rurowych oraz wyposażenia powinna być badana pod ciśnieniem.

6.7.2.19.10 W każdym przypadku, kiedy na zbiorniku zostały wykonane operacje cięcia, podgrzewania lub spawania, prace te powinny być zatwierdzone przez właściwą władzę lub organ przez nią upoważniony, z uwzględnieniem przepisów dotyczących budowy zbiorników ciśnieniowych zastosowanych do konstrukcji zbiornika. Próba ciśnieniowa, pod pełnym ciśnieniem próbnym, powinna być przeprowadzona po całkowitym zakończeniu prac.

6.7.2.19.11 Jeżeli zostaną stwierdzone jakiejkolwiek nieprawidłowości zagrażające bezpieczeństwu, to cysterna przenośna nie powinna być przekazana do eksploatacji do czasu, gdy nie zostaną one usunięte oraz nie zostaną powtórzone wymagane próby z wynikiem zadawalającym.

6.7.2.20 Oznakowanie

6.7.2.20.1 Każda cysterna przenośna powinna być zaopatrzona w tabliczkę metalową, odporną na korozję, trwale przymocowaną do cysterny przenośnej w miejscu widocznym, łatwo dostępnym dla kontroli. Jeżeli tabliczki nie można przymocować do zbiornika w sposób trwały, to zbiornik powinien być oznakowany, co najmniej danymi wymaganymi przez przepisy dotyczące budowy zbiorników ciśnieniowych. Na tabliczce powinny być naniesione przez stemplowanie lub w inny podobny sposób przynajmniej poniższe dane.

- (a) informacje o właścicielu
 - (i) numer rejestracyjny właściciela;
- (b) informacje produkcyjne
 - (i) państwo producenta;
 - (ii) rok produkcji;

- (iii) nazwa lub znak producenta;
- (iv) numer fabryczny;
- (c) informacje o zatwierdzeniu
 - (i) symbol Organizacji Narodów Zjednoczonych dla opakowań:  ;
Symbol ten nie może być używany do innych celów niż potwierdzenie, że opakowanie, kontener do przewozu luzem elastyczny, cysterna przenośna lub MEGC spełnia odpowiednie wymagania działu 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 lub 6.11;
 - (ii) państwo zatwierdzające;
 - (iii) organ upoważniony do zatwierdzania typu;
 - (iv) numer zatwierdzenia typu;
 - (v) litery „AA” jeżeli typ został zatwierdzony dla rozwiązań alternatywnych (patrz 6.7.1.2);
 - (vi) przepis dotyczący budowy zbiorników ciśnieniowych, według którego zbiornik był projektowany;
- (d) ciśnienia
 - (i) maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (MAWP) (ciśnienie manometryczne w barach lub kPa) ³;
 - (ii) ciśnienie próbne (ciśnienie manometryczne w barach lub kPa) ³;
 - (iii) data pierwszej próby ciśnieniowej (miesiąc i rok);
 - (iv) znak identyfikacyjny rzeczoznawcy uczestniczącego podczas pierwszej próby ciśnieniowej;
 - (v) ciśnienie obliczeniowe zewnętrzne ⁴ (ciśnienie manometryczne w barach lub kPa) ³;
 - (vi) maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (MAWP) układu grzewczego/chłodzącego (ciśnienie manometryczne w barach lub kPa) ³ (jeżeli występuje);
- (e) temperatury
- (i) zakres temperatury obliczeniowej (w °C) ³;(f) materiały
 - (i) materiał(y) zbiornika i odniesienie(a) do normy materiałowej;
 - (ii) grubość równoważna do stali odniesienia (w mm) ³;
 - (iii) materiał wykładziny (jeżeli występuje);
- (g) pojemność
 - (i) pojemność wodna zbiornika w 20 °C (w litrach) ³ ;
Po tej danej powinien występować symbol „S”, jeżeli zbiornik jest podzielony falochronami na przestrzenie o pojemności nie większej niż 7 500 litrów;
 - (ii) pojemność wodna każdej komory w 20 °C (w litrach) ³ (jeżeli występują, dla zbiorników wielokomorowych).
Po tej danej powinien występować symbol „S”, jeżeli komora jest podzielona falochronami na przestrzenie o pojemności nie większej niż 7 500 litrów;
- (h) badania okresowe i próby
 - (i) rodzaj ostatniego badania okresowego (2,5-letnie lub 5-letnie badanie okresowe lub badanie nadzwyczajne);

³ Powinny być podane zastosowane jednostki.

⁴ Patrz 6.7.2.2.10.

- (ii) data ostatniego badania okresowego (miesiąc i rok);
- (iii) ciśnienie próbne (ciśnienie manometryczne w barach lub kPa) ³ ostatniego badania okresowego (w stosownych przypadkach);
- (iv) znak identyfikacyjny organu upoważnionego, który przeprowadził lub uczestniczył w ostatnim badaniu.

Rysunek 6.7.2.20.1: Przykład oznakowania na tabliczce identyfikacyjnej

Numer rejestracyjny właściciela							
INFORMACJE PRODUKCYJNE							
Państwo producenta							
Rok produkcji							
Producent							
Numer fabryczny							
INFORMACJE O ZATWIERDZENIU							
	Państwo zatwierdzające						
	Organ upoważniony do zatwierdzania typu						
	Numer zatwierdzenia typu			„AA” (w stosownych przypadkach)			
Przepis techniczny dla projektowania zbiornika (przepis dotyczący budowy zbiornika ciśnieniowego)							
CIŚNIENIA							
MAWP				bar lub kPa			
Ciśnienie próbne				bar lub kPa			
Data pierwszej próby ciśnieniowej		(mm/rrrr)		Stempel rzeczoznawcy			
Ciśnienie obliczeniowe zewnętrzne				bar lub kPa			
MAWP układu grzewczego/chłodzącego (jeżeli występuje)				bar lub kPa			
TEMPERATURY							
Zakres temperatury obliczeniowej				°C do °C			
MATERIAŁY							
Materiał(y) zbiornika i odniesienie(a) do normy materiałowej							
Grubość równoważna do stali odniesienia				mm			
Materiał wykładziny (jeżeli występuje)							
POJEMNOŚĆ							
Pojemność wodna zbiornika w 20 °C				litrów		„S” (w stosownych przypadkach)	
Pojemność wodna każdej komory w 20 °C (jeżeli występują, dla zbiorników wielokomorowych)				litrów		„S” (w stosownych przypadkach)	
BADANIA OKRESOWE/PRÓBY							
Rodzaj badania	Data badania	Stempel rzeczoznawcy i ciśnienie próbne ^a		Rodzaj badania	Data badania	Stempel rzeczoznawcy i ciśnienie próbne ^a	
	(mm/rrrr)		bar lub kPa		(mm/rrrr)		bar lub kPa

^a Ciśnienie próbne w stosownych przypadkach

- 6.7.2.20.2 Na samej cysternie przenośnej lub na tabliczce metalowej przymocowanej na stałe do cysterny przenośnej powinny być trwale naniesione następujące dane:

Nazwa użytkownika

Maksymalna dopuszczalna masa brutto (MPGM)_____ kg

Masa własna (tara)_____ kg

Instrukcja dla cysterny przenośnej, zgodnie z 4.2.5.2.6

UWAGA: W celu identyfikacji przewożonego materiału, patrz również część 5.

- 6.7.2.20.3 Jeżeli cysterna przenośna jest zaprojektowana i zatwierdzona do przewozu i manipulowania na otwartym morzu, to na tabliczce identyfikacyjnej powinien być umieszczony napis „OFFSHORE PORTABLE TANK”.

6.7.3 Wymagania dotyczące projektowania, budowy, badań i prób cystern przenośnych przeznaczonych do przewozu gazów nieschlodzonych skroplonych

UWAGA: Wymagania te mają także zastosowanie w odniesieniu do cystern przenośnych przeznaczonych do przewozu chemikaliów pod ciśnieniem (UN 3500, 3501, 3502, 3503, 3504 i 3505).

6.7.3.1 Definicje

W rozumieniu niniejszego rozdziału:

Rozwiązanie alternatywne oznacza zatwierdzenie wydane przez właściwą władzę dla cysterny przenośnej lub MEGC, które zostały zaprojektowane, wyprodukowane lub zbadane według metod innych niż wymienione w niniejszym dziale;

Cysterna przenośna oznacza cysternę multimodalną o pojemności większej niż 450 litrów, stosowaną do przewozu gazów nieschlodzonych skroplonych klasy 2. Cysterna przenośna składa się ze zbiornika z przymocowanym wyposażeniem obsługowym i konstrukcyjnym, niezbędnym do przewozu gazów. Napelnianie i opróżnianie cysterny przenośnej powinno być możliwe bez demontowania wyposażenia konstrukcyjnego. Cysterna przenośna powinna mieć na zewnątrz zbiornika człony stabilizujące oraz powinno być możliwe jej podnoszenie, w stanie napelnionym. Przede wszystkim powinna być ona zaprojektowana w celu umieszczania jej na pojeździe, wagonie lub statku morskim albo statku żeglugi śródlądowej i powinna być wyposażona w urządzenia ślizgowe, zamocowania lub dodatkowe wyposażenie ułatwiające obsługę. Pojazdy-cysterny, wagony-cysterny, cysterny niemetalowe, duże pojemniki do przewozu luzem (DPPL), butle do gazu i naczynia duże nie są uznawane za odpowiadające definicji cystern przenośnych;

Zbiornik oznacza część cysterny przenośnej, która wypełniona jest gazem nieschlodzonym skroplonym przeznaczonym do przewozu (cysterna właściwa), wliczając w to otwory i ich zamknięcia, ale bez wyposażenia obsługowego i zewnętrznego wyposażenia konstrukcyjnego;

Wyposażenie obsługowe oznacza przyrządy pomiarowe oraz urządzenia do napelniania, opróżniania, odpowietrzania, zabezpieczające i izolację cieplną;

Wyposażenie konstrukcyjne oznacza elementy wzmacniające, mocujące, zabezpieczające i stabilizujące, umieszczone na zewnątrz zbiornika;

Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (MAWP) oznacza ciśnienie zmierzone w górnej części zbiornika podczas jego używania, które w żadnym przypadku nie może być niższe od 7 barów i nie niższe od najwyższego z następujących ciśnień:

- (a) najwyższego dopuszczalnego rzeczywistego ciśnienia manometrycznego w zbiorniku podczas załadunku i rozładunku, lub
- (b) najwyższego rzeczywistego ciśnienia manometrycznego, na które zbiornik został zaprojektowany, i które powinno być równe:
 - (i) dla gazu nieschlodzonego skroplonego wymienionego w instrukcji T50 cystern przenośnych podanej w 4.2.5.2.6, MAWP (w barach) podanemu w instrukcji T50 cystern przenośnych dla tego gazu;

- (ii) dla innych gazów nieschłodzonych skroplonych, nie mniej niż sumie:
 - bezwzględnej prężności pary (w barach) gazów nieschłodzonych skroplonych w obliczeniowej temperaturze odniesienia, minus 1 bar; i
 - ciśnienia cząstkowego (w barach) powietrza lub innych gazów w niewypełnionej przestrzeni gazowej spowodowanego przez obliczeniową temperaturę odniesienia i przez rozszerzanie się cieczy wywołanego wzrostem średniej temperatury ładunku $t_r - t_f$ (t_r = temperatura napełniania, zwykle 15 °C, t_f = 50 °C jest to maksymalna średnia temperatura ładunku);
- (iii) dla chemikaliów pod ciśnieniem - MAWP (w barach) podanego w instrukcji dla cystern przenośnych T50 w 4.2.5.2.6 dla gazów skroplonych będących składnikiem propelentu.

Ciśnienie obliczeniowe oznacza ciśnienie stosowane w obliczeniach wymaganych przepisami budowy zbiorników ciśnieniowych. Ciśnienie obliczeniowe nie może być niższe od najwyższego z następujących ciśnień:

- (a) najwyższego rzeczywistego ciśnienia manometrycznego dopuszczonego w zbiorniku podczas napełniania i opróżniania; lub
- (b) sumy:
 - (i) najwyższego rzeczywistego ciśnienia manometrycznego, na które zbiornik jest zaprojektowany, jak określono w definicji MAWP pod literą (b) (patrz powyżej); i
 - (ii) wysokości ciśnienia cieczy określonego na podstawie sił statycznych wymienionych w 6.7.3.2.9, lecz nie niższego niż 0,35 bara;

Ciśnienie próbne oznacza maksymalne ciśnienie manometryczne w górnej części zbiornika podczas ciśnieniowej próby hydraulicznej;

Próba szczelności oznacza badanie zbiornika i jego wyposażenia obsługowego i konstrukcyjnego przy użyciu gazu pod ciśnieniem wewnętrznym nie niższym niż 25% MAWP;

Maksymalna dopuszczalna masa brutto (MPGM) oznacza sumaryczną masę cysterny przenośnej (tara) i najcięższego ładunku dopuszczonego do przewozu;

Stal odniesienia oznacza stal o wytrzymałości na rozciąganie 370 N/mm² i o wydłużeniu po zerwaniu 27%;

Stal miękka oznacza stal o gwarantowanej minimalnej wytrzymałości na rozciąganie od 360 N/mm² do 440 N/mm² i o gwarantowanym minimalnym wydłużeniu po zerwaniu zgodnym z wymaganiami podanymi w 6.7.3.3.3;

Zakres temperatur obliczeniowych dla zbiornika powinien wynosić od -40 °C do 50 °C dla gazów nieschłodzonych skroplonych przewożonych w temperaturze otoczenia. Szerszy zakres temperatur obliczeniowych powinien być brany pod uwagę dla cystern przenośnych przeznaczonych do pracy w surowszych warunkach klimatycznych.

Obliczeniowa temperatura odniesienia oznacza temperaturę, w której prężność pary ładunku jest przyjmowana w celu obliczenia MAWP. Obliczeniowa temperatura odniesienia powinna być niższa od temperatury krytycznej gazu nieschłodzonego skroplonego lub propelentów w postaci skroplonego gazu dla chemikaliów pod ciśnieniem, przeznaczonego do przewozu, co ma zapewnić, że gaz przez cały czas pozostanie w stanie ciekłym. Wartość ta dla każdej cysterny przenośnej wynosi:

- (a) 65 °C dla zbiornika o średnicy 1,5 m lub mniejszej;
- (b) dla zbiornika o średnicy większej niż 1,5 m:
 - (i) bez izolacji lub osłony przeciwsłonecznej: 60 °C
 - (ii) z osłoną przeciwsłoneczną (patrz 6.7.3.2.12): 55 °C; oraz
 - (iii) z izolacją (patrz 6.7.3.2.12): 50 °C;

Gęstość napełniania oznacza średnią masę gazu nieschłodzonego skroplonego na litr pojemności zbiornika (kg/l). Gęstość napełniania podana jest w instrukcji T50 cysterny przenośnej patrz 4.2.5.2.6.

6.7.3.2 Wymagania ogólne dotyczące projektowania i budowy

- 6.7.3.2.1 Zbiorniki powinny być projektowane i budowane zgodnie z wymaganiami przepisów dotyczących naczyń ciśnieniowych uznanymi przez właściwą władzę. Zbiorniki powinny być wykonane z stali nadających się do obróbki. Zasadniczo, materiały powinny być zgodne z normami krajowymi lub międzynarodowymi. Do budowy zbiorników spawanych mogą być użyte tylko te materiały, których spawalność została całkowicie udowodniona. Spoiny powinny być wykonane fachowo i zapewniać pełne bezpieczeństwo. Jeżeli proces technologiczny lub materiały tego wymagają, zbiorniki powinny być poddawane stosownej obróbce cieplnej w celu zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości w spoinie i w strefie wpływu ciepła. Przy wyborze materiału należy uwzględnić zakres temperatury obliczeniowej ze względu na ryzyko przelomu kruchego, pęknięcia spowodowanego korozją naprężeniową i odporność na uderzenia. Jeżeli stosuje się stal drobnoziarnistą, to gwarantowana wartość granicy plastyczności nie powinna być większa niż 460 N/mm², a gwarantowana wartość górnej granicy wytrzymałości na rozciąganie, zgodnie z normą materiałową, nie powinna być większa niż 725 N/mm². Materiały konstrukcyjne cystern przenośnych powinny być odpowiednie do warunków zewnętrznych środowiska, w którym mogą być one eksploatowane.
- 6.7.3.2.2 Zbiorniki, osprzęt i orurowanie cystern przenośnych powinny być wykonane z materiałów, które są:
- (a) w dużym stopniu odporne na działanie gazu(-ów) nieschłodzonego skroplonego przeznaczonego do przewozu; lub
 - (b) poddane odpowiedniej pasywacji lub zabezpieczone przed oddziaływaniem chemicznym.
- 6.7.3.2.3 Uszczelki powinny być wykonane z materiałów odpornych na działanie gazu(-ów) nieschłodzonego skroplonego przeznaczonego do przewozu.
- 6.7.3.2.4 Powinno się unikać styczności pomiędzy różnymi metalami mogącymi doprowadzić do uszkodzeń w wyniku działania korozji elektrochemicznej.
- 6.7.3.2.5 Materiały cysterny przenośnej włączając w to urządzenia, uszczelki, osłony i wyposażenie nie powinny oddziaływać niekorzystnie na gaz(-y) nieschłodzony skroplony przeznaczony do przewozu w cysternach przenośnych.
- 6.7.3.2.6 Cysterny przenośne powinny być projektowane i budowane razem z podporami tak, aby zapewnić ich bezpieczne podparcie podczas przewozu oraz z odpowiednimi uchwytami do podnoszenia i opuszczania.
- 6.7.3.2.7 Cysterny przenośne powinny być projektowane tak, aby wytrzymywały bez utraty zawartości, co najmniej ciśnienie wewnętrzne spowodowane przez zawartość i obciążenia statyczne, dynamiczne i termiczne podczas normalnych warunków używania i przewozu. Projekt powinien wykazywać, że zostały uwzględnione skutki zmęczenia materiału, spowodowane przez cykliczne występowanie tych obciążeń podczas przewidywanego okresu użytkowania cysterny przenośnej.
- 6.7.3.2.8 Zbiorniki powinny być zaprojektowane tak, aby wytrzymywały bez trwałych odkształceń ciśnienie zewnętrzne większe od ciśnienia wewnętrznego, o nie mniej niż 0,4 bara (ciśnienie manometryczne). Jeżeli zbiornik będzie narażony na niebezpieczne podciśnienie przed napełnianiem lub podczas rozładunku, to powinien być zaprojektowany tak, aby wytrzymywał ciśnienie zewnętrzne większe, o nie mniej niż 0,9 bara (ciśnienia manometrycznego) od ciśnienia wewnętrznego, co powinno być potwierdzone doświadczalnie.
- 6.7.3.2.9 Cysterny przenośne i ich zamocowania, powinny być zdolne do przeniesienia, przy największym dopuszczalnym obciążeniu, następujących oddzielnie przyłożonych sił statycznych:
- (a) w kierunku jazdy: dwukrotnej MPGM pomnożonej przez przyspieszenie ziemskie(g)¹;

¹ Dla celów obliczeniowych: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

- (b) w kierunku prostopadłym do kierunku jazdy: MPGM (jeżeli kierunek jazdy nie jest dokładnie określony, siły powinny być równe 2-krotnej MPGM pomnożonej przez przyspieszenie ziemskie (g)¹;
 - (c) w kierunku pionowym z dołu do góry: MPGM pomnożonej przez przyspieszenie ziemskie (g)¹; oraz
 - (d) w kierunku pionowym z góry do dołu: 2-krotnej MPGM (całkowite obciążenie uwzględniające wpływ grawitacji) pomnożonej przez przyspieszenie ziemskie (g)¹.
- 6.7.3.2.10 Dla każdej z tych sił podanych w 6.7.3.2.9, powinien być przyjmowany następujący współczynnik bezpieczeństwa:
- (a) dla stali mających wyraźnie określoną granicę plastyczności: współczynnik bezpieczeństwa wynosi 1,5 w odniesieniu do gwarantowanej granicy plastyczności; lub
 - (b) dla stali niemających wyraźnie określonej granicy plastyczności: współczynnik bezpieczeństwa wynosi 1,5 w odniesieniu do umownej granicy plastyczności przy 0,2% wydłużeniu, a dla stali austenitycznych przy 1% wydłużeniu.
- 6.7.3.2.11 Wartości wyraźnie określonej granicy plastyczności lub umownej granicy plastyczności powinny być zgodne z normami materiałowymi krajowymi lub międzynarodowymi. Dla stali austenitycznych wartości minimalne wyraźnej granicy plastyczności lub umownej granicy plastyczności określone normami materiałowymi mogą być przekroczone do 15%, jeżeli te wyższe wartości potwierdzone są atestami materiałowymi. W razie braku normy materiałowej dla stali, wartości wyraźnie określonej granicy plastyczności lub umownej granicy plastyczności powinny być zatwierdzone przez właściwą władzę.
- 6.7.3.2.12 Jeżeli zbiorniki przeznaczone do przewozu gazów nieschłodzonych skroplonych wyposażone są w izolację cieplną, to układ izolacji cieplnej powinien spełniać następujące wymagania:
- (a) powinien składać się z osłony przykrywającej nie mniej niż jedną trzecią, ale nie więcej niż połowę, górnej powierzchni zbiornika, oddzielonej od zbiornika nie mniejszą niż 40 mm warstwą powietrza;
 - (b) powinien składać się z pełnej powłoki wykonanej z materiału izolacyjnego o odpowiedniej grubości, zabezpieczonej tak, aby zapobiec przenikaniu wilgoci i uszkodzeniu w normalnych warunkach przewozu oraz aby zapewnić współczynnik przenikania ciepła nie większy niż $0,67 \times (W \times m^{-2} \times K^{-1})$;
 - (c) jeżeli powłoka zabezpieczająca jest gazoszczelna, to powinno być zastosowane urządzenie, które w przypadku rozszczelnienia się zbiornika lub jego wyposażenia powinno zapobiec powstaniu niebezpiecznego ciśnienia w warstwie izolacyjnej; oraz
 - (d) izolacja cieplna nie powinna utrudniać dostępu do urządzeń służących do napełniania i rozładunku.
- 6.7.3.2.13 Cysterny przenośne przeznaczone do przewozu gazów nieschłodzonych skroplonych palnych powinny mieć możliwość uziemienia elektrycznego.

6.7.3.3 Kryteria projektowania

- 6.7.3.3.1 Zbiorniki powinny być o przekroju kołowym.
- 6.7.3.3.2 Zbiorniki powinny być projektowane i budowane tak, aby wytrzymywały ciśnienie próbne nie mniejsze niż 1,3 ciśnienia obliczeniowego. Projekt zbiornika powinien uwzględniać wartości MAWP przewidzianego w instrukcji T50 dla cysterń przenośnych podanej w 4.2.5.2.6 dla każdego gazu nieschłodzonego skroplonego przeznaczonego do przewozu. Celem jest uzyskanie minimalnej grubości zbiornika wymaganej dla tych cysterń podanej w 6.7.3.4.
- 6.7.3.3.3 Dla stali wykazujących wyraźnie określoną granicę plastyczności lub scharakteryzowanych przez umowną granicę plastyczności (ogólnie przy 0,2% wydłużeniu lub przy 1% wydłużeniu dla stali austenitycznych) naprężenie σ (sigma) w zbiorniku nie powinno przekraczać mniejszej z wartości $0,75 R_e$ lub $0,50 R_m$ przy ciśnieniu próbnym, gdzie:
- R_e = wyraźnie określona granica plastyczności w N/mm^2 lub umowna granica plastyczności przy 0,2% wydłużeniu albo przy 1% wydłużeniu dla stali austenitycznej;
- R_m = najmniejsza wartość wytrzymałości na rozciąganie w N/mm^2 .

- 6.7.3.3.3.1 Przyjęte wartości R_e i R_m powinny być wartościami minimalnymi zgodnymi z normami materiałowymi krajowymi lub międzynarodowymi. Dla stali austenitycznych wartości minimalne dla R_e i R_m określone normami materiałowymi mogą być przekroczone do 15%, jeżeli te wyższe wartości potwierdzone są atestami materiałowymi. W razie braku normy materiałowej dla stali, przyjęte wartości R_e i R_m powinny być zatwierdzone przez właściwą władzę lub organ przez nią upoważniony.
- 6.7.3.3.3.2 Stale o stosunku R_e/R_m większym niż 0,85 nie są dopuszczone do budowy zbiorników o konstrukcji spawanej. Do określenia tego stosunku powinny być przyjęte wartości R_e i R_m wymienione w atestach materiałowych.
- 6.7.3.3.3.3 Dla stali zastosowanych do budowy zbiorników, wydłużenie po zerwaniu w procentach powinno wynosić nie mniej niż $10\,000/R_m$, ale w żadnym przypadku nie powinno być mniejsze niż 16% dla stali drobnoziarnistych i 20% dla innych stali.
- 6.7.3.3.3.4 W celu określenia rzeczywistych parametrów wytrzymałościowych materiałów powinno być zaznaczone, że przy badaniu blach, próbki powinny być pobierane poprzecznie do kierunku walcowania. Wydłużenie całkowite po zerwaniu powinno być mierzone na próbce o przekroju prostokątnym zgodnie z ISO 6892:1998 przy 50 mm długości pomiarowej.

6.7.3.4 Minimalna grubość ścianki zbiornika

- 6.7.3.4.1 Minimalna grubość ścianki zbiornika powinna być największą z grubości podanych poniżej:
- (a) grubość minimalna określona zgodnie z wymaganiami podanymi w 6.7.3.4; oraz
 - (b) grubość minimalna określona zgodnie z uznanymi przepisami dotyczącymi budowy zbiorników ciśnieniowych uwzględniającymi wymagania podane w 6.7.3.3.
- Ponadto należy uwzględnić wszelkie odpowiednie przepisy szczególne dla cystern przenośnych wskazane w kolumnie (11) tabeli A w dziale 3.2 i podane w 4.2.5.3.
- 6.7.3.4.2 Części cylindryczne, dna i pokrywy włączów zbiorników, których średnica nie przekracza 1,80 m, powinny mieć grubość nie mniejszą niż 5 mm, jeżeli wykonane są ze stali odniesienia lub grubość równoważną, jeżeli wykonane są z innej stali. Zbiorniki o średnicy większej niż 1,80 m, powinny mieć grubość nie mniejszą niż 6 mm, jeżeli wykonane są ze stali odniesienia lub grubość równoważną, jeżeli wykonane są z innej stali.
- 6.7.3.4.3 Płaszcz, dennice i pokrywy włączów zbiorników, powinny mieć grubość nie mniejszą niż 4 mm, niezależnie od materiału konstrukcyjnego.
- 6.7.3.4.4 Równoważna grubość stali, inna niż grubość podana w 6.7.3.4.2 dla stali odniesienia, powinna być określona za pomocą następującego wzoru:

$$e_1 = \frac{21,4e_0}{\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

gdzie:

- e_1 = wymagana grubość równoważna (w mm) dla zastosowanej stali;
- e_0 = grubość minimalna (w mm) stali odniesienia podana w 6.7.3.4.2;
- Rm_1 = gwarantowana minimalna wytrzymałość na rozciąganie (w N/mm²) zastosowanej stali (patrz 6.7.3.3.3);
- A_1 = gwarantowane minimalne wydłużenie po zerwaniu (w %) dla zastosowanej stali zgodnie z normami krajowymi lub międzynarodowymi.
- 6.7.3.4.5 W żadnym przypadku grubość ścianki nie może być mniejsza niż podana w 6.7.3.4.1 do 6.7.3.4.3. Wszystkie części zbiornika powinny mieć grubość minimalną podaną w 6.7.3.4.1 do 6.7.3.4.3. Grubość ta nie powinna uwzględniać nadkładu na korozję.
- 6.7.3.4.6 Jeżeli zastosowana jest stal miękka (patrz 6.7.3.1), to wówczas nie są wymagane obliczenia przy pomocy wzoru podanego w 6.7.3.4.4.
- 6.7.3.4.7 Na połączeniach dennic z cylindryczną częścią zbiornika nie powinna występować skokowa zmiana grubości blach.

6.7.3.5 Wyposażenie obsługowe

- 6.7.3.5.1 Wyposażenie obsługowe powinno być umieszczone w taki sposób, aby było chronione przed możliwością urwania lub uszkodzenia w czasie manipulowania i przewozu. Jeżeli połączenie pomiędzy obudową i zbiornikiem dopuszcza do względnego przesunięcia pomiędzy podzespołami, to wyposażenie powinno być tak przymocowane, aby pozwalało na to przemieszczenie bez możliwości uszkodzenia pracujących części. Urządzenia zewnętrzne służące do opróżniania (złącza, urządzenia zamykające), wewnętrzny zawór odcinający i jego gniazdo powinny być chronione przed możliwością ich wyrwania pod działaniem zewnętrznych sił (na przykład zastosowanie przekrojów ścinanych). Urządzenia do napełniania i opróżniania (włącznie z kołnierzami lub korkami gwintowanymi) oraz jakiekolwiek pokrywy ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed niezamierzonym otwarciem.
- 6.7.3.5.2 Wszystkie otwory zbiorników cystern przenośnych o średnicy większej niż 1,5 mm, za wyjątkiem otworów dla urządzeń obniżających ciśnienie, otworów inspekcyjnych i zamkniętych otworów upustowych, powinny być wyposażone w trzy niezależne od siebie urządzenia odcinające umieszczone jedno za drugim, z których pierwsze stanowi wewnętrzny zawór odcinający, zawór nadmiarowy wypływu lub równoważne urządzenie, drugie stanowi zewnętrzny zawór odcinający, a trzecim jest zaślepka kołnierzowa lub urządzenie równoważne.
- 6.7.3.5.2.1 Jeżeli cysterna przenośna wyposażona jest w zawór nadmiarowy wypływu, to zawór ten powinien być tak umocowany, aby jego gniazdo znajdowało się wewnątrz zbiornika lub wewnątrz przyspawanego kołnierza, albo - jeżeli jest przymocowany od zewnątrz - to jego zamocowanie powinno być tak zaprojektowane, aby nawet w przypadku uderzenia jego skuteczność była zachowana. Zawór nadmiarowy wypływu powinien być dobrany i zamocowany tak, aby zamykał się automatycznie w przypadku osiągnięcia wypływu określonego przez producenta. Połączenia i wyposażenie dodatkowe prowadzące do lub od tych zaworów powinny mieć przepustowość większą od przewidywanego wypływu z zaworu nadmiarowego.
- 6.7.3.5.3 Dla otworów do napełniania i rozładunku pierwszym urządzeniem odcinającym powinien być wewnętrzny zawór odcinający, a drugim zawór odcinający umiejscowiony w dostępnym miejscu na każdym przewodzie rurowym do napełniania i opróżniania.
- 6.7.3.5.4 W cysternach przenośnych przeznaczonych do przewozu gazów nieschłodzonych skroplonych lub chemikaliów pod ciśnieniem, palnych i/lub trujących napełnianych i opróżnianych oddolnie, wewnętrzny zawór odcinający powinien być szybkozamykającym się urządzeniem bezpieczeństwa, które zamyka się samoczynnie w przypadku nieprzewidzianego przemieszczenia cysterny przenośnej podczas napełniania lub rozładunku, albo w przypadku ogarnięcia jej pożarem. Z wyjątkiem cystern przenośnych o pojemności nie większej niż 1 000 litrów, powinno być możliwe zdalne uruchamianie tego urządzenia.
- 6.7.3.5.5 Oprócz otworów do napełniania, rozładunku i wyrównywania ciśnienia gazu, zbiorniki mogą być wyposażone w otwory do instalowania przyrządów pomiarowych, termometrów i manometrów. Połączenia dla tych przyrządów powinny być wykonane za pomocą odpowiednio przyspawanych króćców lub kieszeni i nie powinny być łączone ze zbiornikiem za pomocą gwintu.
- 6.7.3.5.6 Wszystkie cysterny przenośne powinny być wyposażone we właz lub inne otwory rewizyjne odpowiedniej wielkości, pozwalający na przeprowadzenie rewizji wewnętrznej i odpowiedni dostęp dla konserwacji, i napraw wnętrza.
- 6.7.3.5.7 Osprzęt zewnętrzny powinien być grupowany razem w takim stopniu jak to jest racjonalnie wykonalne.
- 6.7.3.5.8 Każde połączenie na cysternie przenośnej powinno być wyraźnie oznaczone dla wskazania jego funkcji.
- 6.7.3.5.9 Każdy zawór odcinający lub inne urządzenie zamykające powinny być zaprojektowane i konstruowane przy uwzględnieniu ciśnienia nie mniejszego niż najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze zbiornika (MAWP), biorąc pod uwagę przewidywaną temperaturę podczas przewozu. Wszystkie zawory odcinające z trzpieniami śrubowymi powinny być zamykane ręcznym pokrętelem kołowym w kierunku ruchu wskazówek zegara. Dla innych zaworów odcinających położenie (otwarcia i zamknięcia) i kierunek zamknięcia powinny być wyraźnie

oznaczone. Wszystkie zawory odcinające powinny być projektowane tak, aby było niemożliwe ich przypadkowe otwarcie.

- 6.7.3.5.10 Połączenia rurowe powinny być projektowane, konstruowane i instalowane tak, aby uniknąć możliwości uszkodzenia spowodowanego rozszerzalnością cieplną i kurczeniem się, uderzeniem mechanicznym i drganiem. Wszystkie połączenia rurowe powinny być wykonane z odpowiedniego metalu. Połączenia przewodów rurowych powinny być spawane wszędzie tam, gdzie jest to możliwe.
- 6.7.3.5.11 Połączenia rur miedzianych powinny być wykonane lutem twardym lub równorzędną wytrzymałościowo złączką metalową. Temperatura topnienia materiału do lutowania nie powinna być mniejsza niż 525 °C. Połączenia nie powinny zmniejszać wytrzymałości przewodu rurowego, mogącego wystąpić przy połączeniach gwintowanych.
- 6.7.3.5.12 Ciśnienie rozrywające wszystkich przewodów rurowych i połączeń rurowych osprzętu nie powinno być mniejsze od czterokrotnego MAWP albo czterokrotnego ciśnienia, któremu może być poddany zbiornik w czasie obsługi w wyniku działania pompy lub innego urządzenia (za wyjątkiem urządzeń obniżających ciśnienie).
- 6.7.3.5.13 W konstrukcji zaworów i wyposażenia dodatkowego powinny być stosowane metale ciągliwe.

6.7.3.6 Otwory dolne

- 6.7.3.6.1 Niektóre gazy nieschlodzone skroplone nie mogą być przewożone w cysternach przenośnych z otworami dolnymi, jeżeli instrukcja T50 dla cystern przenośnych podana w 4.2.5.2.6 wskazuje, że otwory dolne są zabronione. Otwory poniżej poziomu fazy ciekłej w zbiorniku nie są dozwolone, jeżeli jest on wypełniony do maksymalnego dopuszczalnego stopnia. napełnienia.

6.7.3.7 Urządzenia obniżające ciśnienie

- 6.7.3.7.1 Cysterny przenośne powinny być wyposażone w jedno lub więcej urządzeń obniżających ciśnienie typu sprężynowego. Urządzenia obniżające ciśnienie typu sprężynowego powinny otwierać się automatycznie przy ciśnieniu nie niższym niż MAWP i powinno być całkowicie otwarte przy ciśnieniu równym 110% MAWP. Urządzenia te po rozładunku powinny zamykać się przy ciśnieniu nie niższym niż 10% poniżej ciśnienia otwarcia i pozostawać zamknięte przy ciśnieniach niższych. Urządzenia obniżające ciśnienie powinny być odporne na siły dynamiczne, w tym falowania cieczy. Płytki bezpieczeństwa nie są dopuszczane, jeżeli nie są umieszczone szeregowo z urządzeniem obniżającym ciśnienie typu sprężynowego.
- 6.7.3.7.2 Urządzenia obniżające ciśnienie powinny być tak projektowane, aby nie dopuszczały do przedostawania się innych substancji z zewnątrz, ulatniania się gazu i niebezpiecznego wzrostu ciśnienia.
- 6.7.3.7.3 Cysterny przenośne przeznaczone do przewozu niektórych gazów nieschlodzonych skroplonych wymienionych w instrukcji cysterny przenośnej T50 podanej w 4.2.5.2.6, powinny być wyposażone w urządzenie obniżające ciśnienie zatwierdzone przez właściwą władzę. Jeżeli cysterna przenośna o określonym przeznaczeniu nie jest wyposażona w zatwierdzone urządzenie obniżające ciśnienie, wykonane z materiału zgodnego z przewożonym ładunkiem, to zastosowane urządzenie powinno zawierać płytkę bezpieczeństwa poprzedzającą zawór typu sprężynowego obniżający ciśnienie. Przestrzeń pomiędzy płytką bezpieczeństwa a urządzeniem obniżającym ciśnienie powinna być wyposażona w manometr lub odpowiedni wskaźnik. Takie rozwiązanie pozwala na wykrycie pęknięcia płytki bezpieczeństwa, perforacji lub wycieku, co mogłoby spowodować nieprawidłową pracę układu obniżającego ciśnienie. Płytkę bezpieczeństwa powinna rozrywać się przy ciśnieniu nominalnym wyższym o 10% od początkowego ciśnienia otwarcia urządzenia obniżającego ciśnienie.
- 6.7.3.7.4 W przypadku cystern przenośnych do wielu gazów urządzenia obniżające ciśnienie powinny otwierać się przy ciśnieniu podanym w 6.7.3.7.1, dla gazu mającego najwyższe maksymalne dopuszczalne ciśnienie spośród gazów dopuszczonych do przewozu w cysternie przenośnej.

6.7.3.8 Przepustowość urządzeń zabezpieczających

- 6.7.3.8.1 Łączna przepustowość urządzeń zabezpieczających powinna być na tyle wystarczająca, że w przypadku pełnego ogarnięcia pożarem cysterny przenośnej, ciśnienie (uwzględniając wzrost ciśnienia) w zbiorniku nie przekroczy 120% MAWP. Dla uzyskania zamierzonej przepustowości mogą być zastosowane urządzenia obniżające ciśnienie typu sprężynowego.

W przypadku cystern przenośnych do wielu mediów łączna przepustowość urządzeń zabezpieczających powinna być przyjmowana dla gazu wymagającego największej maksymalnej przepustowości spośród gazów dopuszczonych do przewozu w cysternie przenośnej.

- 6.7.3.8.1.1 W celu określenia łącznej wymaganej przepustowości urządzeń zabezpieczających, która powinna być traktowana jako suma pojedynczych przepustowości kilku urządzeń, powinien być zastosowany następujący wzór:

$$Q = 12,4 \times \frac{F \times A^{0,82}}{L \times C} \times \sqrt{\frac{Z \times T}{M}}$$

gdzie:

Q = minimalna wymagana przepustowość w metrach sześciennych powietrza na sekundę (m³/s) w warunkach normalnych: 1 bar i 0 °C (273 K);

F = współczynnik o następujących wartościach:

dla zbiorników nie izolowanych: F = 1;

dla zbiorników izolowanych: F = U × (649-t)/13,6, jednak w żadnym przypadku nie może być mniejszy niż 0,25

gdzie:

U = współczynnik przenikania ciepła izolacji, w kW × m⁻² × K⁻¹, w 38 °C;

t = temperatura rzeczywista materiału podczas napełniania (w °C); jeżeli temperatura ta nie jest znana, przyjmuje się t = 15 °C;

Wartość F podana powyżej dla zbiorników izolowanych może być uznana pod warunkiem, że izolacja jest zgodna z 6.7.3.8.1.2;

gdzie:

A = całkowita powierzchnia zewnętrzna zbiornika w metrach kwadratowych;

Z = współczynnik ściśliwości w warunkach zredukowanych (jeżeli współczynnik ten nie jest znany, przyjmuje się wartość Z równe 1,0);

T = temperatura absolutna w kelwinach (°C + 273) powyżej urządzenia obniżającego ciśnienie w warunkach zredukowanych;

L = utajone ciepło parowania cieczy w kJ/kg w warunkach zredukowanych;

M = masa cząsteczkowa wydobywającego się gazu;

C = stała, która wyprowadzana jest z następujących wzorów jako funkcja współczynnika k ciepła właściwego:

$$k = \frac{c_p}{c_v}$$

gdzie:

c_p ciepło właściwe pod stałym ciśnieniem; oraz

c_v ciepło właściwe w stałej objętości.

jeżeli k > 1:

$$C = \sqrt{k \times \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

jeżeli k = 1

lub

k jest nieznane:

$$C = \frac{1}{\sqrt{e}} = 0,607$$

gdzie e jest stałą matematyczną 2,7183.

C może być także wzięte z następującej tabeli:

k	C	k	C	k	C
1,00	0,607	1,26	0,660	1,52	0,704
1,02	0,611	1,28	0,664	1,54	0,707
1,04	0,615	1,30	0,667	1,56	0,710
1,06	0,620	1,32	0,671	1,58	0,713
1,08	0,624	1,34	0,674	1,60	0,716
1,10	0,628	1,36	0,678	1,62	0,719
1,12	0,633	1,38	0,681	1,64	0,722
1,14	0,637	1,40	0,685	1,66	0,725
1,16	0,641	1,42	0,688	1,68	0,728
1,18	0,645	1,44	0,691	1,70	0,731
1,20	0,649	1,46	0,695	2,00	0,770
1,22	0,652	1,48	0,698	2,20	0,793
1,24	0,656	1,50	0,701		

UWAGA: Wzór ten stosuje się tylko do gazów nieschłodzonych skroplonych, które mają temperatury krytyczne powyżej temperatury w warunkach zredukowanych. Dla gazów, które mają temperatury krytyczne poniżej temperatury w warunkach zredukowanych, obliczenie przepustowości urządzenia odcinającego ciśnienie, powinno uwzględnić się dalsze właściwości fizykochemiczne gazu (patrz przykład CGA S-1.2-2003 „Pressure Relief Device Standards- Part 2-Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases”).

6.7.3.8.1.2 Układy izolacyjne zastosowane w celu zmniejszenia przepustowości urządzeń wentylacyjnych powinny być zatwierdzone przez właściwą władzę lub organ przez nią upoważniony. We wszystkich przypadkach, zatwierdzone do tych celów układy izolacyjne powinny:

- (a) pozostawać skuteczne w temperaturach do 649 °C; oraz
- (b) być pokryte materiałem o temperaturze topnienia 700 °C lub wyższej.

6.7.3.9 Oznakowanie urządzeń obniżających ciśnienie

6.7.3.9.1 Każde urządzenie obniżające ciśnienie powinno być czytelnie i trwale oznakowane poprzez naniesienie następujących danych:

- (a) ciśnienia (w barach lub kPa), na które zostało wyregulowane otwarcie tego urządzenia;
- (b) dopuszczalnej tolerancji ciśnienia otwarcia dla urządzeń obniżających ciśnienie typu sprężynowego;
- (c) temperatury odnoszącej się do ciśnienia nominalnego płytki bezpieczeństwa;
- (d) nominalnej przepustowości urządzenia w metrach sześciennych powietrza na sekundę (m^3/s); oraz
- (e) przekrój w strefie przepływu urządzeń obniżających ciśnienie typu sprężynowego i płytek bezpieczeństwa w mm^2 .

Jeżeli jest to możliwe, to powinna być również podana:

- (f) nazwa producenta i odpowiedni numer katalogowy urządzenia.

6.7.3.9.2 Przepustowość nominalna naniesiona na urządzeniu obniżającym ciśnienie powinna być podana zgodnie z ISO 4126-1:2004 i ISO 4126-7:2004.

6.7.3.10 Połączenia z urządzeniami obniżającymi ciśnienie

6.7.3.10.1 Połączenia z urządzeniami obniżającymi ciśnienie powinny mieć wystarczający przekrój, aby umożliwić wymagany, niezakłócony przepływ do urządzenia zabezpieczającego. Żaden zawór odcinający nie powinien być umieszczany pomiędzy zbiornikiem a urządzeniem obniżającym ciśnienie z wyjątkiem przypadku, gdy zastosowane są dwa urządzenia dla potrzeb konserwacji lub z innych przyczyn, a zawory odcinające obsługujące urządzenia aktualnie pracujące znajdują się w pozycji otwartej lub zawory odcinające połączone są tak, że przynajmniej jedno z dwóch urządzeń jest ciągle gotowe do użycia i spełnia wymagania podane w 6.7.3.8. W otworach prowadzących do wylotów lub urządzeń obniżających ciśnienie nie powinny znajdować się żadne przeszkody, które mogłyby ograniczać lub odcinać wypływ gazu ze zbiornika do tego

urządzenia. Otwory z urządzeń obniżających ciśnienie, jeżeli są zastosowane, powinny kierować uwolnione pary lub ciecz do atmosfery w warunkach minimalnego ciśnienia zwrotnego w urządzeniach uwalniających.

6.7.3.11 Usytuowanie urządzeń obniżających ciśnienie

6.7.3.11.1 Każdy otwór wlotowy urządzenia obniżającego ciśnienie powinien być umieszczony w górnej części zbiornika, w pobliżu przecięcia się podłużnej i poprzecznej osi symetrii, jeżeli jest to praktycznie wykonalne. Wszystkie otwory wlotowe powinny być usytuowane w przestrzeni gazowej zbiornika przy maksymalnym stopniu napełnienia oraz urządzenia powinny być tak usytuowane, aby zapewniały bez ograniczeń wypływ ulatniających się gazów. W przypadku gazów nieschłodzonych skroplonych palnych, uchodzące pary powinny być kierowane na zewnątrz zbiornika w taki sposób, aby nie mogły uderzać w zbiornik. Mogą być stosowane urządzenia ochronne odchylające strumień par, jeżeli nie zmniejszają przepustowości urządzenia obniżającego ciśnienie.

6.7.3.11.2 Rozmieszczenie urządzeń obniżających ciśnienie powinno być tak wykonane, aby uniemożliwiało osobom nieupoważnionym dostęp do tych urządzeń oraz zabezpieczało je przed uszkodzeniem spowodowanym wywróceniem się cysterny przenośnej.

6.7.3.12 Urządzenia pomiarowe

6.7.3.12.1 Jeżeli nie zamierza się napełniać cystern przenośnych przez ich ważenie, to powinny być one wyposażone w jedno lub więcej urządzeń pomiarowych. Nie powinny być stosowane urządzenia do pomiaru poziomu wykonane ze szkła lub innego kruchego materiału, jeżeli połączone są bezpośrednio z zawartością zbiornika.

6.7.3.13 Podpory, ramy i uchwyty do podnoszenia i opuszczania cystern przenośnych

6.7.3.13.1 W celu zapewnienia bezpieczeństwa podczas przewozu cysterny przenośne powinny być projektowane i budowane z uwzględnieniem konstrukcji podtrzymujących. Z tego względu powinny być uwzględniane przy projektowaniu siły wymienione w 6.7.3.2.9 i współczynnik bezpieczeństwa wymieniony w 6.7.3.2.10. Dopuszczalne są urządzenia ślizgowe, ramy, łoża lub inne podobne konstrukcje.

6.7.3.13.2 Łączne naprężenia powodowane przez urządzenia montażowe cysterny przenośnej (np. łoża, ramy itp.) oraz uchwyty do podnoszenia i opuszczania nie powinny wywoływać nadmiernych naprężeń w dowolnej części zbiornika. Do cysterny przenośnej powinny być przymocowane stałe uchwyty do podnoszenia i opuszczania. W zasadzie powinny być one przymocowane do podpór cysterny przenośnej, lecz mogą być również umocowane do wzmocnionych płyt umiejscowionych na zbiorniku w punktach podparcia.

6.7.3.13.3 Przy projektowaniu podpór i ram należy uwzględnić skutki korozji spowodowanej przez środowisko.

6.7.3.13.4 Kieszenie dla widel wózków widłowych powinny mieć możliwość zamknięcia. Urządzenia zamykające kieszenie dla widel powinny być nieodłączną częścią struktury lub na stałe przymocowane do ramy. Cysterny przenośne jednokomorowe o długości mniejszej niż 3,65 m nie muszą mieć zamknięć kieszeni wózków widłowych pod warunkiem, że:

- (a) zbiornik razem z osprzętem jest dobrze zabezpieczony przed uderzeniem widel wózka widłowego; oraz
- (b) odległość pomiędzy środkami kieszeni dla widel jest równa co najmniej połowie maksymalnej długości cysterny przenośnej.

6.7.3.13.5 Jeżeli cysterny przenośne nie są zabezpieczone podczas przewozu zgodnie z 4.2.2.3, to zbiorniki i wyposażenie obsługowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem zbiornika i wyposażenia obsługowego w wyniku uderzenia bocznego wzdłużnego lub wywrócenia. Osprzęt zewnętrzny powinien być zabezpieczony tak, aby wykluczyć wydostanie się zawartości ze zbiornika po uderzeniu lub wywróceniu cysterny przenośnej na jej osprzęt. Przykłady zabezpieczeń obejmują:

- (a) ochronę przed uderzeniem bocznym, która może składać się z podłużnych belek zabezpieczających zbiornik po obu stronach na poziomie linii środkowej;

- (b) ochronę cysterny przenośnej przed przewróceniem, która może składać się ze wzmocnionych pierścieni lub belek przymocowanych w poprzek ramy;
- (c) ochronę przed uderzeniem od tyłu, która może być zderzakiem lub ramą;
- (d) ochronę zbiornika przed uszkodzeniem spowodowanym uderzeniem lub wywróceniem przez zastosowanie ramy ISO zgodnie z ISO 1496-3:1995.

6.7.3.14 Zatwierdzenie typu

6.7.3.14.1 Dla każdego nowego typu cysterny przenośnej właściwa władza lub organ przez nią upoważniony powinna wystawić świadectwo zatwierdzenia typu. Świadectwo to powinno poświadczать, że cysterna przenośna została zbadana przez tę władzę, jest zgodna z jej przeznaczeniem, spełnia wymagania niniejszego działu oraz stosowne postanowienia dla gazów przewidzianych w instrukcji cysterny przenośnej T50 patrz 4.2.5.2.6. Jeżeli seria cystern przenośnych wykonywana jest bez zmian w konstrukcji, to świadectwo będzie ważne dla całej serii. Świadectwo to powinno być wystawione na podstawie protokołu z badania prototypu i powinno wymieniać gazy dopuszczone do przewozu, materiały zastosowane do budowy zbiornika i numer zatwierdzenia. Numer zatwierdzenia powinien składać się ze znaku lub napisu wyróżniającego państwo, na terenie którego zatwierdzenie było przyznane, tj. znaku wyróżniającego pojazdy samochodowe w ruchu międzynarodowym³ i numeru wpisu do rejestru. W świadectwie powinno być wskazane każde rozwiązanie alternatywne, zgodnie z zapisem w 6.7.1.2. Zatwierdzenie typu może obejmować zatwierdzenia mniejszych cystern przenośnych wykonanych z materiału tego samego rodzaju i grubości, przy zastosowaniu tej samej technologii wytwarzania i z identycznymi podporami, równoważnymi zamknięciami i innymi akcesoriami.

6.7.3.14.2 Protokół z badania prototypu stanowiący podstawę do zatwierdzenia typu powinien zawierać przynajmniej:

- (a) wyniki odpowiednich badań ram podanych w ISO 1496-3:1995;
- (b) wyniki badań odbiorczych i prób podanych w 6.7.3.15.3; oraz
- (c) wyniki prób zderzeniowych podanych w 6.7.3.15.1, jeżeli jest to wymagane.

6.7.3.15 Badania i próby

6.7.3.15.1 Cysterny przenośne spełniające definicję kontenera podaną w Międzynarodowej Konwencji dotyczącej bezpiecznych kontenerów (CSC), 1972, ze zmianami, nie powinny być używane, chyba że reprezentatywny prototyp każdego typu będzie pozytywnie zakwalifikowany na podstawie dynamicznej wzdłużnej próby zderzeniowej, opisanej w części IV, rozdział 41 Podręcznika Badań i Kryteriów.

6.7.3.15.2 Zbiornik i wyposażenie każdej cysterny przenośnej powinny być po raz pierwszy (badanie odbiorcze i próby) badane i poddawane próbom przed przekazaniem ich do eksploatacji, a następnie w okresach nie dłuższych niż co 5 lat (5-letni okres badań i prób) z pośrednimi badaniami okresowymi i próbami (2,5-roczny okres badań i prób) w połowie pomiędzy 5 - letnimi okresami badań i prób. 2,5-roczone badania i próby mogą być wykonane z tolerancją nie większą niż 3 miesiące od określonej daty. Badanie nadzwyczajne i próby powinny być wykonywane, kiedy jest to konieczne zgodnie z ustaleniami w 6.7.3.15.7, niezależnie od daty ostatniego badania okresowego.

6.7.3.15.3 Badania odbiorcze i próby cysterny przenośnej powinny obejmować sprawdzenie dokumentacji, sprawdzenie stanu wewnętrznego i zewnętrznego cysterny przenośnej i jej osprzętu z uwzględnieniem gazów nieschłodzonych skroplonych, które będą przewożone i próbę ciśnieniową zgodnie z przepisami dotyczącymi ciśnień próbnych podanymi w 6.7.3.3.2. Za zgodą właściwej władzy lub organu przez nią upoważnionego próba ciśnieniowa może być przeprowadzona jako próba wodna lub przy użyciu innej cieczy lub gazu. Przed oddaniem cysterny przenośnej do eksploatacji powinna być wykonana próba szczelności oraz sprawdzanie prawidłowości funkcjonowania całego wyposażenia obsługowego. Jeżeli zbiornik i jego

³ 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.

wyposażenie były poddane próbie ciśnieniowej oddzielnie, to po zmontowaniu powinny być wspólnie poddane próbie szczelności. Wszystkie spoiny zbiornika poddawane pełnym naprężeniom powinny być podczas badania odbiorczego poddawane badaniom nieniszczącym radiograficznym, ultradźwiękowym lub inną odpowiednio niszczącą metodą. Nie odnosi się to do osłony ochronnej.

- 6.7.3.15.4 Badania okresowe i próby wykonywane co 5 lat powinny obejmować sprawdzenie stanu wewnętrznego i zewnętrznego i jako ogólna reguła, próbę ciśnieniową hydrauliczną. Osłona, izolacja cieplna lub inna powinny być odebierane tylko w zakresie koniecznym dla wiarygodnej oceny stanu cysterny przemieszczalnej. Jeżeli zbiornik i wyposażenie były poddane próbie ciśnieniowej oddzielnie, to po zmontowaniu powinny być wspólnie poddane próbie szczelności.
- 6.7.3.15.5 Okresowe badania i próby pośrednie 2,5-letnie powinny obejmować co najmniej sprawdzenie stanu wewnętrznego i zewnętrznego cysterny przemieszczalnej i jej wyposażenia z uwzględnieniem gazów nieschłodzonych skroplonych, które będą przewożone, próbę szczelności oraz sprawdzanie prawidłowości funkcjonowania całego wyposażenia obsługowego. Osłona, izolacja cieplna lub inna powinny być odebierane tylko w zakresie koniecznym dla wiarygodnej oceny stanu cysterny przemieszczalnej. Dla cystern przemieszczalnych przeznaczonych do przewożenia jednego gazu nieschłodzonego skroplonych, 2,5-letnia rewizja wewnętrzna może być odroczone lub zastąpiona innymi próbami albo procedurami badawczymi ustalonymi przez właściwą władzę lub organ przez nią upoważniony.
- 6.7.3.15.6 Badania i próby cystern przemieszczalnych oraz napełnianie po wygaśnięciu ważności daty ostatniego badania okresowego i prób
- 6.7.3.15.6.1 Cysterny przemieszczalne nie powinny być napełniane i przekazywane do przewożenia po wygaśnięciu daty ważności ostatniego 5-letniego lub 2,5-letniego terminu okresowych badań i prób wymaganych w 6.7.3.15.2. Jednak cysterny przemieszczalne napełnione przed datą wygaśnięcia ważności ostatniego badania okresowego i prób mogą być dalej przewożone przez okres nieprzekraczający trzech miesięcy po dacie wygaśnięcia ważności ostatniej próby lub badania. Ponadto cysterna przemieszczalna może być przewożona po upływie daty ważności ostatniej próby lub badania:
- (a) po opróżnieniu, lecz przed oczyszczeniem, w celu wykonania następnej wymaganej próby lub badania poprzedzającego ponowne napełnienie; oraz
 - (b) o ile właściwa władza nie postanowiła inaczej, przez okres nie dłuższy niż sześć miesięcy od daty ważności ostatniej okresowej próby lub badań, w celu umożliwienia zwrotu materiału niebezpiecznego do utylizacji lub przetworzenia. Informacja o tym odstępie powinna być zamieszczona w dokumencie przewozowym.
- 6.7.3.15.6.2 Z wyjątkiem przypadków podanych w 6.7.3.15.6.1, cysterny przemieszczalne, którym upłynął przewidziany dla nich termin 5-letnich lub 2,5-letnich badań okresowych i prób, mogą być napełnione i przekazane do przewożenia tylko wtedy, gdy zostaną przeprowadzone nowe 5-letnie badania okresowe i próby zgodnie z 6.7.3.15.4.
- 6.7.3.15.7 Badania nadzwyczajne i próby są konieczne, jeżeli cysterna przemieszczalna wykazuje oznaki uszkodzeń, korozji, nieszczelności lub inne objawy wskazujące na usterki mogące wpływać na prawidłową eksploatację cysterny przemieszczalnej. Zakres badań nadzwyczajnych i prób, jeżeli zostały uznane za konieczne, demontaż poszczególnych części, zależy od wielkości uszkodzeń albo stopnia zużycia cysterny przemieszczalnej. Badania powinny być przeprowadzone w zakresie, co najmniej 2,5-letnich badań i prób zgodnych z wymaganiami w 6.7.3.15.5.
- 6.7.3.15.8 Sprawdzenie stanu wewnętrznego i zewnętrznego powinny zapewnić, że:
- (a) zbiornik został zbadany w celu wykrycia wżerów, korozji, otarć, wgnieceń, zniekształceń, niezgodności spawalniczych oraz innych objawów, włączając w to nieszczelności, które mogłyby uczynić cysternę przemieszczalną niebezpieczną podczas przewożenia. Jeżeli badanie to wskazuje na zmniejszenie się grubości ścianki zbiornika, to grubość ścianki powinna być sprawdzona poprzez właściwy pomiar;
 - (b) przewody rurowe, zawory i uszczelki zostały sprawdzone z uwzględnieniem skorodowanych powierzchni, wad oraz innych objawów włączając w to nieszczelności,

które mogą uczynić cysternę przenośną niebezpieczną podczas napełniania, rozładunku oraz przewozu;

- (c) uszczelnienia pokryw włączów są skuteczne i nie występują nieszczelności pokryw włączów lub uszczelek;
 - (d) brakujące lub poluzowane śruby, lub nakrętki na jakimkolwiek kołnierzu łączącym, albo zaślepce kołnierzowej zostały uzupełnione i dokręcone;
 - (e) wszystkie urządzenia zabezpieczające i zawory nie wykazują korozji, zniekształceń i jakichkolwiek uszkodzeń lub wad, które mogłyby przeszkadzać w ich prawidłowej eksploatacji. Zdalnie sterowane urządzenia zamykające i samoczynnie zamykające się zawory odcinające powinny zostać poddane próbom ruchowym w celu wykazania ich prawidłowego działania;
 - (f) wymagane znaki cystern przenośnych są czytelne i zgodne z odpowiednimi wymaganiami; oraz
 - (g) ramy, podpory i urządzenia do podnoszenia cysterny przenośnej są w stanie zadawalającym.
- 6.7.3.15.9 Badania i próby podane w 6.7.3.15.1, 6.7.3.15.3, 6.7.3.15.4, 6.7.3.15.5 i 6.7.3.15.7 powinny być przeprowadzane przez rzeczoznawcę (lub w jego obecności), zatwierdzonego przez właściwą władzę lub organ przez nią upoważniony. Jeżeli próba ciśnieniowa jest częścią badań i prób, to powinna być zaznaczona na tabliczce cysterny przenośnej. Szczelność zbiornika, przewodów rurowych oraz wyposażenia powinna być badana pod ciśnieniem.
- 6.7.3.15.10 W każdym przypadku, gdy na zbiorniku zostały wykonane operacje cięcia, podgrzewania lub spawania, prace te powinny być zatwierdzone przez właściwą władzę lub organ przez nią upoważniony, z uwzględnieniem przepisów budowy zbiorników ciśnieniowych zastosowanych do konstrukcji zbiornika. Próba ciśnieniowa pod pełnym ciśnieniem próbnym, powinna być przeprowadzona po całkowitym zakończeniu prac.
- 6.7.3.15.11 Jeżeli zostaną stwierdzone jakiejkolwiek nieprawidłowości zagrażające bezpieczeństwu, to cysterna przenośna nie powinna być przekazana do eksploatacji do czasu, gdy nie zostaną one usunięte oraz nie zostaną powtórzone wymagane próby z wynikiem zadawalającym.

6.7.3.16 Oznakowanie

6.7.3.16.1 Każda cysterna przenośna powinna być zaopatrzona w tabliczkę metalową, odporną na korozję, trwale przymocowaną do cysterny przenośnej w miejscu widocznym, łatwo dostępnym dla kontroli. Jeżeli tabliczki nie można przymocować do zbiornika w sposób trwały, to zbiornik powinien być oznakowany co najmniej danymi wymaganymi przez przepisy dotyczące budowy zbiorników ciśnieniowych. Na tabliczce powinny być naniesione przez stemplowanie lub w inny podobny sposób przynajmniej poniższe dane.

- (a) informacje o właścicielu
 - (i) numer rejestracyjny właściciela;
- (b) informacje produkcyjne
 - (i) państwo producenta;
 - (ii) rok produkcji;
 - (iii) nazwa lub znak producenta;
 - (iv) numer fabryczny;
- (c) informacje o zatwierdzeniu
 - (i) symbol Organizacji Narodów Zjednoczonych dla opakowań: ; Symbol ten nie może być używany do innych celów niż potwierdzenie, że opakowanie, kontener do przewozu luzem elastyczny, cysterna przenośna lub MEGC spełniają odpowiednie wymagania działów 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 lub 6.11;
 - (ii) państwo zatwierdzające;
 - (iii) organ upoważniony do zatwierdzania typu;
 - (iv) numer zatwierdzenia typu;

- (v) litery „AA” jeżeli typ został zatwierdzony dla rozwiązań alternatywnych (patrz 6.7.1.2);
- (vi) przepis dotyczący budowy zbiorników ciśnieniowych, według którego zbiornik był projektowany;
- (d) ciśnienia
 - (i) maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (MAWP) (ciśnienie manometryczne w barach lub kPa³);
 - (ii) ciśnienie próbne (ciśnienie manometryczne w barach lub kPa)³;
 - (iii) data pierwszej próby ciśnieniowej (miesiąc i rok);
 - (iv) znak identyfikacyjny rzeczoznawcy uczestniczącego podczas pierwszej próby ciśnieniowej;
 - (v) ciśnienie obliczeniowe zewnętrzne⁶ (ciśnienie manometryczne w barach lub kPa)³;
- (e) temperatury
 - (i) zakres temperatury obliczeniowej (w °C)³;
 - (ii) temperatura obliczeniowa odniesienia (w °C)³
- (f) materiały
 - (i) materiał(y) zbiornika i odniesienie(a) do normy materiałowej;
 - (ii) grubość równoważna do stali odniesienia (w mm)³;
- (g) pojemność
 - (i) pojemność wodna zbiornika w 20 °C (w litrach)³;
- (h) badania okresowe i próby
 - (i) rodzaj ostatniego badania okresowego (2,5-letnie lub 5-letnie badanie okresowe lub badanie nadzwyczajne);
 - (ii) data ostatniego badania okresowego (miesiąc i rok);
 - (iii) ciśnienie próbne (ciśnienie manometryczne w barach lub kPa)³ ostatniego badania okresowego (w stosownych przypadkach);
 - (iv) znak identyfikacyjny organu upoważnionego, który przeprowadził lub uczestniczył w ostatnim badaniu;

³ Powinny być podane zastosowane jednostki.

⁶ Patrz 6.7.3.2.8.

Rysunek 6.7.3.16.1: Przykład oznakowania na tabliczce identyfikacyjnej

Numer rejestracyjny właściciela							
INFORMACJE PRODUKCYJNE							
Państwo producenta							
Rok produkcji							
Producent							
Numer fabryczny							
INFORMACJE O ZATWIERDZENIU							
	Państwo zatwierdzające						
	Organ upoważniony do zatwierdzania typu						
	Numer zatwierdzenia typu			„AA” (w stosownych przypadkach)			
Przepis techniczny dla projektowania zbiornika (przepis dotyczący budowy zbiornika ciśnieniowego)							
CIŚNIENIA							
MAWP				bar lub kPa			
Ciśnienie próbne				bar lub kPa			
Data pierwszej próby ciśnieniowej		(mm/rrrr)		Stempel rzeczoznawcy			
Ciśnienie obliczeniowe zewnętrzne				bar lub kPa			
TEMPERATURY							
Zakres temperatury obliczeniowej				°C do °C			
Temperatura obliczeniowa odniesienia				°C			
MATERIAŁY							
Materiał(y) zbiornika i odniesienie(a) do normy materiałowej							
Grubość równoważna do stali odniesienia				mm			
POJEMNOŚĆ							
Pojemność wodna zbiornika w 20 °C				litrów			
BADANIA OKRESOWE/PRÓBY							
Rodzaj badania	Data badania	Stempel rzeczoznawcy i ciśnienie próbne ^a		Rodzaj badania	Data badania	Stempel rzeczoznawcy i ciśnienie próbne ^a	
	(mm/rrrr)		bar lub kPa		(mm/rrrr)		bar lub kPa

^a Ciśnienie próbne w stosownych przypadkach

6.7.3.16.2 Na samej cysternie przenośnej lub na metalowej tabliczce przymocowanej na stałe do cysterny przenośnej powinny być trwale naniesione następujące dane:

Nazwa użytkownika

Nazwa gazu(ów) nieschłodzonego skroplonego dopuszczonego do przewozu

Największa dozwolona masa ładunku każdego dopuszczonego gazu nieschłodzonego skroplonego _____ kg

Maksymalna dopuszczalna masa brutto (MPGM) _____ kg

Masa własna (tara) _____ kg

Instrukcja dla cysterny przenośnej, zgodnie z 4.2.5.2.6

UWAGA: W celu identyfikacji przewożonego gazu nieschłodzonego skroplonego, patrz również część 5.

6.7.3.16.3 Jeżeli cysterna przenośna jest zaprojektowana i zatwierdzona do przewozu i manipulowania na otwartym morzu, to na tabliczce identyfikacyjnej powinien być umieszczony napis „OFFSHORE PORTABLE TANK”.

6.7.4 Wymagania dotyczące projektowania, budowy, badań i prób cystern przenośnych przeznaczonych do przewozu gazów schłodzonych skroplonych

6.7.4.1 Definicje

W rozumieniu niniejszego rozdziału:

Rozwiązanie alternatywne oznacza zatwierdzenie wydane przez właściwą władzę dla cysterny przenośnej lub MEGC, które zostały zaprojektowane, wyprodukowane lub zbadane według metod innych niż wymienione w niniejszym dziale;

Cysterna przenośna oznacza cysternę multimodalną izolowaną cieplnie, o pojemności większej niż 450 litrów, z przymocowanym wyposażeniem obsługowym i konstrukcyjnym niezbędnym do przewozu gazów schłodzonych skroplonych. Napełnianie i opróżnianie cysterny przenośnej powinno być możliwe bez odejmowania wyposażenia konstrukcyjnego. Powinna mieć człony stabilizujące na zewnątrz cysterny oraz powinno być możliwe jej podnoszenie, gdy jest napełniona. Przede wszystkim powinna być projektowana w celu umieszczania na pojeździe, wagonie lub statku morskim albo statku żeglugi śródlądowej i powinna być wyposażona w urządzenia ślizgowe, zamocowania lub dodatkowe wyposażenie ułatwiające obsługę. Pojazdy – cysterny, wagony – cysterny, cysterny niemetalowe, duże pojemniki do przewozu luzem (DPPL), butle do gazu i naczynia duże nie są uznawane za cysterny przenośne;

Cysterna oznacza konstrukcję, która normalnie składa się z:

- (a) powłoki ochronnej oraz jednego lub więcej zbiorników wewnętrznych, gdzie przestrzeń pomiędzy zbiornikiem(-ami) i powłoką ochronną pozbawiona jest powietrza (izolacja próżniowa) i może zawierać w sobie układ izolacji cieplnej; lub
- (b) powłoki ochronnej oraz zbiornika wewnętrznego z warstwą pośrednią stałego cieplnego materiału izolacyjnego (np. zestalona pianka);

Zbiornik oznacza część cysterny przenośnej, która wypełniona jest gazem schłodzonym skroplonym przeznaczonym do przewozu, łącznie z otworami i ich zamknięciami, ale bez wyposażenia obsługowego i zewnętrznego wyposażenia konstrukcyjnego;

Plaszcz ochronny oznacza pokrycie zewnętrzne izolacji lub okrycie, które może być częścią układu izolacyjnego;

Wyposażenie obsługowe oznacza przyrządy pomiarowe oraz urządzenia do napełniania, opróżniania, wentylacji, zabezpieczenia, podwyższania ciśnienia, chłodzenia i izolacji cieplnej;

Wyposażenie konstrukcyjne oznacza elementy wzmacniające, mocujące, zabezpieczające i stabilizujące umieszczone na zewnątrz zbiornika;

Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (MAWP) oznacza najwyższe dozwolone rzeczywiste ciśnienie manometryczne w górnej części zbiornika napełnionej cysterny przenośnej w jej pozycji roboczej, z uwzględnieniem najwyższego ciśnienia rzeczywistego podczas napełniania i rozładunku;

Ciśnienie próbne oznacza maksymalne ciśnienie manometryczne w górnej części zbiornika podczas próby ciśnieniowej;

Próba szczelności oznacza badanie zbiornika i jego wyposażenia obsługowego i konstrukcyjnego przy użyciu gazu pod ciśnieniem wewnętrznym nie mniejszym niż 90% MAWP;

Maksymalna dopuszczalna masa brutto (MPGM) oznacza masę sumaryczną samej cysterny przenośnej (tara) i najcięższego ładunku dopuszczonego do przewozu;

Czas utrzymywania oznacza czas, który upłynie od ustalenia początkowych warunków napełniania do chwili, gdy ciśnienie rosnące wskutek dopływu ciepła, nie osiągnie wartości najniższej, na którą jest wyregulowane urządzenie(a) ograniczające ciśnienie;

Stal odniesienia oznacza stal o wytrzymałości na rozciąganie 370 N/mm² i o wydłużeniu po zerwaniu 27%;

Minimalna temperatura obliczeniowa oznacza temperaturę, która jest przyjęta do obliczeń i budowy zbiornika, nie wyższa niż najniższa („najzimniejsza”) temperatura zawartości (temperatura podczas eksploatacji) podczas normalnych warunków napełniania, rozładunku i przewozu.

6.7.4.2 Wymagania ogólne dotyczące projektowania i budowy

- 6.7.4.2.1 Zbiorniki powinny być projektowane i budowane zgodnie z wymaganiami przepisów dotyczących naczyń ciśnieniowych, uznanymi przez właściwą władzę. Zbiorniki i płaszcze ochronne powinny być wykonane z materiałów metalowych nadających się do obróbki. Płaszcze ochronne powinny być wykonane ze stali. Materiały niemetaliczne mogą być stosowane do połączeń i podpór pomiędzy zbiornikiem a płaszczem ochronnym, pod warunkiem, że ich właściwości w najniższej temperaturze obliczeniowej uznane są za dostateczne. Materiały powinny być zgodne z normami krajowymi lub międzynarodowymi. Do zbiorników spawanych i płaszczy ochronnych mogą być użyte tylko te materiały, których spawalność została całkowicie udowodniona. Spoiny powinny być wykonane fachowo i zapewniać pełne bezpieczeństwo. Jeżeli proces technologiczny lub materiały tego wymagają, zbiorniki powinny być poddawane stosownej obróbce cieplnej w celu zapewnienia odpowiedniej wytrzymałości w spoinie i w strefie wpływu ciepła. Przy wyborze materiału należy uwzględnić najniższą temperaturę obliczeniową ze względu na ryzyko kruchego pękania, kruchości wodorowej, pęknięcia spowodowanego korozją naprężeniową oraz odporności na uderzenia. Jeżeli stosuje się stal drobnoziarnistą, to gwarantowana wartość granicy plastyczności nie powinna być większa niż 460 N/mm², a gwarantowana wartość górnej granicy wytrzymałości na rozciąganie, zgodnie z normami materiałowymi, nie powinna być większa niż 725 N/mm². Materiały konstrukcyjne cystern przemieszczalnych powinny być odporne na warunki zewnętrzne, w których mogą być przewożone.
- 6.7.4.2.2 Każda część cysterny przemieszczalnej, włącznie z osprzętem, uszczelkami i układem połączeń rurowych, które w warunkach normalnych mogą stykać się z przewożonym gazem schłodzonym skroplonym powinna być zgodna z tym gazem.
- 6.7.4.2.3 Należy unikać kontaktu pomiędzy metalami mogącego spowodować uszkodzenia w wyniku korozji elektrochemicznej.
- 6.7.4.2.4 Układ izolacji cieplnej powinien obejmować całkowite pokrycie zbiornika odpowiednim materiałem izolacyjnym. Izolacja zewnętrzna powinna być zabezpieczona płaszczem ochronnym tak, aby zapobiec wnikaniu wilgoci lub innym uszkodzeniom w normalnych warunkach przewozu.
- 6.7.4.2.5 Jeżeli płaszcz ochronny jest gazoszczelny, to powinno być zastosowane urządzenie zapobiegające powstaniu niebezpiecznego ciśnienia w warstwie izolacyjnej.
- 6.7.4.2.6 Cysterny przemieszczalne przeznaczone do przewozu gazów schłodzonych skroplonych, mających temperaturę wrzenia pod ciśnieniem atmosferycznym poniżej -182 °C, nie powinny zawierać materiałów, które mogą reagować w sposób niebezpieczny z tlenem lub atmosferą wzbogaconą w tlen, jeżeli umieszczone są w izolacji cieplnej, gdzie istnieje ryzyko kontaktu z tlenem lub cieczą wzbogaconą w tlen.
- 6.7.4.2.7 Podczas użytkowania materiały izolacyjne nie powinny pogarszać nadmiernie swoich właściwości.
- 6.7.4.2.8 Dla każdego gazu schłodzonego skroplonego przeznaczonego do przewozu w cysternie przemieszczalnej powinien być określony odnośny czas utrzymywania wymaganej temperatury.
- 6.7.4.2.8.1 Odnośny czas utrzymywania powinien być określony sposobem uznanym przez właściwą władzę z uwzględnieniem:
- (a) skuteczności układu izolacyjnego, określonego zgodnie z 6.7.4.2.8.2;
 - (b) najniższego wyregulowanego ciśnienia urządzenia(ń) ograniczającego ciśnienie;
 - (c) początkowych warunków napełnienia;
 - (d) założonej temperatury otoczenia 30 °C;

- (e) właściwości fizycznych poszczególnych gazów schłodzonych skroplonych przeznaczonych do przewozu.
- 6.7.4.2.8.2 Skuteczność układu izolacyjnego (dopływ ciepła w watach) powinna być określona poprzez badanie typu cysterny przenośnej zgodnie z procedurami uzgodnionymi przez właściwą władzę. Badanie to powinno polegać na:
- (a) pomiarze ubytku gazu w określonym czasie przy stałym ciśnieniu (np. pod ciśnieniem atmosferycznym); albo
- (b) pomiarze przyrostu ciśnienia w zbiorniku w układzie zamkniętym w określonym czasie.
- Jeżeli badania wykonywane są pod stałym ciśnieniem, wówczas należy uwzględnić zmiany ciśnienia atmosferycznego. Jeżeli przeprowadzane są obie próby, to powinny być wykonane korekty dla każdego odchylenia temperatury otoczenia od przyjętej temperatury odniesienia 30 °C.
- UWAGA:** Dla określenia aktualnego czasu utrzymywania przed każdym przewozem patrz 4.2.3.7.
- 6.7.4.2.9 Płaszcz ochronny izolacji próżniowej cysterny o podwójnych ściankach powinien albo być obliczony na ciśnienie zewnętrzne nie mniejsze niż 100 kPa (1 bar) (ciśnienie manometryczne) zgodnie z uznanymi przepisami technicznymi, albo na krytyczne ciśnienie deformujące nie mniejsze niż 200 kPa (2 bary) (ciśnienie manometryczne). Przy ocenie wytrzymałości płaszcza ochronnego na działanie ciśnienia zewnętrznego mogą być uwzględnione wewnętrzne i zewnętrzne urządzenia wzmacniające.
- 6.7.4.2.10 Cysterny przenośne powinny być projektowane i konstruowane razem z podporami tak, aby zapewnić bezpieczne podparcie podczas przewozu i odpowiednie uchwyty do podnoszenia i opuszczania.
- 6.7.4.2.11 Cysterny przenośne powinny być projektowane tak, aby wytrzymywały bez utraty zawartości, przynajmniej ciśnienie wewnętrzne spowodowane przez zawartość i obciążenia statyczne, dynamiczne i termiczne podczas normalnych warunków obsługi. Projekt powinien wykazać, że zostały uwzględnione skutki zmęczenia materiału spowodowane cyklicznym występowaniem tych obciążeń podczas przewidywanego okresu użytkowania cysterny przenośnej.
- 6.7.4.2.12 Cysterny przenośne i ich zamocowania, powinny być zdolne do przeniesienia przy największym dopuszczalnym obciążeniu, następujących oddzielnie przyłożonych sił statycznych:
- (a) w kierunku jazdy: 2-krotnej MPGM pomnożonej przez przyspieszenie ziemskie (g)¹;
- (b) w kierunku prostopadłym do kierunku jazdy: MPGM (jeżeli kierunek jazdy nie jest dokładnie określony, siły powinny być równe 2-krotnej MPGM pomnożonej przez przyspieszenie ziemskie (g)¹;
- (c) w kierunku pionowym z dołu do góry: MPGM pomnożonej przez przyspieszenie ziemskie (g)¹; oraz
- (d) w kierunku pionowym z góry do dołu: 2-krotnej MPGM (całkowite obciążenie uwzględniające wpływ grawitacji) pomnożonej przez przyspieszenie ziemskie (g)¹.
- 6.7.4.2.13 Dla każdej z tych sił podanych w 6.7.4.2.12, powinien być przyjmowany następujący współczynnik bezpieczeństwa:
- (a) dla materiałów mających wyraźnie określoną granicę plastyczności: współczynnik bezpieczeństwa wynosi 1,5 w odniesieniu do gwarantowanej granicy plastyczności; oraz
- (b) dla materiałów nie mających wyraźnie określonej granicy plastyczności: współczynnik bezpieczeństwa wynosi 1,5 w odniesieniu do umownej granicy plastyczności przy 0,2% wydłużeniu, a dla stali austenitycznych przy 1% wydłużeniu.
- 6.7.4.2.14 Wartości wyraźnie określonej granicy plastyczności lub umownej granicy plastyczności powinny być wartościami zgodnymi z normami materiałowymi krajowymi lub

¹ Dla celów obliczeniowych: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

międzynarodowymi. Dla stali austenitycznych wartości minimalne wyraźnie określonej granicy plastyczności lub umownej granicy plastyczności określone normami materiałowymi mogą być przekroczone do 15%, jeżeli te wyższe wartości są potwierdzone atestami materiałowymi. W razie braku normy materiałowej dla metali lub jeżeli zastosowano materiały niemetaliczne, to wartości wyraźnie określonej granicy plastyczności lub umownej granicy plastyczności powinny być zatwierdzone przez właściwą władzę.

- 6.7.4.2.15 Cysterny przenośne przeznaczone do przewozu gazów schłodzonych skroplonych palnych powinny mieć możliwość uziemienia elektrycznego.

6.7.4.3 Kryteria projektowania

- 6.7.4.3.1 Zbiorniki powinny mieć przekrój kołowy.

- 6.7.4.3.2 Zbiorniki powinny być projektowane i budowane tak, aby wytrzymywały ciśnienie próbne nie mniejsze niż 1,3 MAWP. Dla zbiorników z izolacją próżniową ciśnienie próbne nie powinno być mniejsze niż 1,3 sumy MAWP i 100 kPa (1 bar). W żadnym przypadku ciśnienie próbne nie może być mniejsze niż 300 kPa (3 bary) (ciśnienie manometryczne). Celem jest uzyskanie minimalnej grubości zbiornika wymaganej dla tych cystern podanych w 6.7.4.4.2 do 6.7.4.4.7.

- 6.7.4.3.3 Dla metali wykazujących wyraźnie określoną granicę plastyczności lub scharakteryzowanych przez umowną granicę plastyczności (ogólnie przy 0,2% wydłużeniu lub przy 1% wydłużeniu dla stali austenitycznych) naprężenie powierzchniowe σ (sigma) w zbiorniku nie powinno przekraczać mniejszej z wartości 0,75 R_e lub 0,50 R_m przy ciśnieniu próbnym, gdzie:

R_e = wyraźnie określona granica plastyczności w N/mm² lub umowna granica plastyczności przy 0,2% wydłużeniu, albo przy 1% wydłużeniu dla stali austenitycznej;

R_m = najmniejsza wartość wytrzymałości na rozciąganie w N/mm².

- 6.7.4.3.3.1 Przyjęte wartości R_e i R_m powinny być minimalnymi wartościami zgodnymi z normami materiałowymi krajowymi lub międzynarodowymi. Dla stali austenitycznych wartości minimalne dla R_e i R_m określone normami materiałowymi mogą być przekroczone do 15%, jeżeli te wyższe wartości są potwierdzone atestami materiałowymi. W razie braku normy materiałowej dla metali, przyjęte wartości R_e i R_m powinny być zatwierdzone przez właściwą władzę lub organ przez nią upoważniony.

- 6.7.4.3.3.2 Stale o stosunku R_e/R_m większym niż 0,85 nie są dopuszczone do budowy zbiorników o konstrukcji spawanej. Do określenia tego stosunku powinny być przyjęte wartości R_e i R_m określone w atęcie materiałowym.

- 6.7.4.3.3.3 Dla stali zastosowanych do budowy zbiorników wydłużenie po zerwaniu w procentach powinno wynosić nie mniej niż 10 000/ R_m przy zachowaniu minimum 16% dla stali drobnoziarnistych i 20% dla innych stali. Dla aluminium i stopów aluminium zastosowanych do budowy zbiorników wydłużenie po zerwaniu w procentach powinno wynosić nie mniej niż 10 000/6 R_m przy zachowaniu minimum 12%.

- 6.7.4.3.3.4 W celu określenia rzeczywistych parametrów wytrzymałościowych materiałów powinno być zaznaczone, że przy badaniu blach, próbki powinny być pobierane poprzecznie do kierunku walcowania. Wydłużenie całkowite po zerwaniu powinno być mierzone na próbce o przekroju prostokątnym zgodnie z ISO 6892:1988 przy 50 mm długości pomiarowej.

6.7.4.4 Minimalna grubość ścianki zbiornika

- 6.7.4.4.1 Minimalna grubość ścianki zbiornika powinna być największą z grubości podanych poniżej:

- (a) grubość minimalna określona zgodnie z wymaganiami podanymi w 6.7.4.4.2 do 6.7.4.4.7; lub
(b) grubość minimalna określona zgodnie z uznanymi przepisami budowy zbiorników ciśnieniowych, uwzględniającymi wymagania podane w 6.7.4.3.

- 6.7.4.4.2 Zbiorniki, których średnica nie przekracza 1,80 m, powinny mieć grubość nie mniejszą niż 5 mm, jeżeli wykonane są ze stali odniesienia lub o grubości równoważnej, jeżeli wykonane są z innego metalu. Zbiorniki o średnicy większej niż 1,80 m, powinny mieć grubość nie mniejszą

niż 6 mm, jeżeli wykonane są ze stali odniesienia lub o grubości równoważnej, jeżeli wykonane są z innego metalu.

6.7.4.4.3 Zbiorniki cystern z izolacją próżniową, których średnica nie przekracza 1,80 m, powinny mieć grubość nie mniejszą niż 3 mm, jeżeli wykonane są ze stali odniesienia lub o równoważnej grubości, jeżeli wykonane są z innego metalu. Podobne zbiorniki o średnicy większej niż 1,80 m, powinny mieć grubość nie mniejszą niż 4 mm, jeżeli wykonane są ze stali odniesienia lub o równoważnej grubości, jeżeli wykonane są z innego metalu.

6.7.4.4.4 Dla cystern z izolacją próżniową łączna grubość płaszcza ochronnego i zbiornika powinna odpowiadać grubości minimalnej podanej w 6.7.4.4.2, grubość samego zbiornika nie powinna być mniejsza od minimalnej grubości podanej w 6.7.4.4.3.

6.7.4.4.5 Zbiorniki, niezależnie od materiału konstrukcyjnego, nie powinny mieć ścianek o grubości mniejszej niż 3 mm.

6.7.4.4.6 Grubość równoważna metalu, inna niż grubość dla stali odniesienia podana w 6.7.4.4.2 i 6.7.4.4.3, powinna być określona za pomocą następującego wzoru:

$$e_1 = \frac{21,4e_0}{\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

gdzie:

e_1 = wymagana równoważna grubość (w mm) dla zastosowanego metalu;

e_0 = minimalna grubość (w mm) stali odniesienia podana w 6.7.4.4.2 i 6.7.4.4.3;

Rm_1 = gwarantowana minimalna wytrzymałość na rozciąganie (w N/mm²) zastosowanego metalu (patrz 6.7.4.3.3);

A_1 = gwarantowane minimalne wydłużenie po zerwaniu (w %) dla zastosowanego metalu zgodnie z normami krajowymi lub międzynarodowymi.

6.7.4.4.7 W żadnym przypadku grubość ścianki nie może być mniejsza niż podana w 6.7.4.4.1 do 6.7.4.4.5. Wszystkie części zbiornika powinny mieć minimalną grubość podaną w 6.7.4.4.1 do 6.7.4.4.6. Grubość ta nie powinna uwzględniać nadkładu na korozję.

6.7.4.4.8 Na połączeniach dennic z cylindryczną częścią zbiornika nie powinna występować skokowa zmiana grubości blach.

6.7.4.5 Wyposażenie obsługowe

6.7.4.5.1 Wyposażenie obsługowe powinno być umieszczone w taki sposób, aby było chronione przed możliwością urwania lub uszkodzenia podczas czynności manipulacyjnych i przewozu. Jeżeli połączenie pomiędzy ramą i cysterną lub płaszczem i zbiornikiem dopuszcza do względnego przesunięcia, to wyposażenie powinno być tak przymocowane, aby pozwalało na to przemieszczenie bez możliwości uszkodzenia pracujących części. Urządzenia zewnętrzne służące do opróżniania (złącza rur, urządzenia zamykające), zawór odcinający i jego gniazdo powinny być chronione przed możliwością ich wyrwania pod działaniem zewnętrznych sił (na przykład zastosowanie ścinanych przekrojów). Urządzenia do napełniania i opróżniania (włączając kołnierze lub gwintowane korki) oraz jakiegokolwiek pokrywy ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed przypadkowym otwarciem.

6.7.4.5.2 Każdy otwór do napełniania i opróżniania cystern przenośnych stosowanych do przewozu gazów schłodzonych skroplonych palnych powinien być wyposażony w przynajmniej trzy niezależne od siebie urządzenia odcinające, umieszczone jedno za drugim, z których pierwsze stanowi zawór odcinający umiejscowiony tak blisko płaszcza ochronnego jak jest to racjonalnie wykonalne, drugie stanowi zawór odcinający, a trzecim jest zaślepka kołnierzowa lub równoważne urządzenie. Urządzenie odcinające najbliższe płaszcza ochronnego powinno być szybko działającym urządzeniem zamykającym, które zamyka się samoczynnie w przypadku nieprzewidzianego przemieszczenia cysterny przenośnej podczas napełniania lub rozładunku albo ogarnięcia pożarem. Powinno być możliwe obsługiwanie tego urządzenia z odległości.

6.7.4.5.3 Każdy otwór do napełniania i rozładunku cystern przenośnych stosowanych do przewozu gazów schłodzonych skroplonych niepalnych powinien być wyposażony w przynajmniej dwa niezależne od siebie urządzenia odcinające umieszczone jedno za drugim, z których pierwsze

- stanowi zawór odcinający umiejscowiony tak blisko płaszcza ochronnego jak jest to racjonalnie wykonalne, drugie stanowi zaślepka kołnierzowa lub równoważne urządzenie.
- 6.7.4.5.4 W odcinkach przewodów rurowych, które mogą być zamknięte z dwóch stron i w których może znajdować się ciekły produkt, powinny być przewidziane sposoby automatycznego obniżenia ciśnienia w celu nie dopuszczenia do wzrostu ciśnienia wewnątrz przewodów rurowych.
- 6.7.4.5.5 Cysterny z izolacją próżniową nie muszą być wyposażone w otwory inspekcyjne.
- 6.7.4.5.6 Osprzęt zewnętrzny powinien być grupowany razem w takim stopniu, jak to jest racjonalnie wykonalne.
- 6.7.4.5.7 Każde połączenie na cysternie przenośnej powinno być wyraźnie oznaczone dla wskazania jego funkcji.
- 6.7.4.5.8 Każdy zawór odcinający lub inne urządzenie zamykające powinny być projektowane i wykonywane z uwzględnieniem ciśnienia nie mniejszego niż najwyższe MAWP zbiornika biorąc pod uwagę przewidywaną temperaturę podczas przewozu. Wszystkie zawory odcinające z trzpieniami śrubowymi powinny być zamykane ręcznym pokrętkiem kołowym w kierunku ruchu wskazówek zegara. W przypadku innych zaworów odcinających położenie (otwarcia i zamknięcia) i kierunek zamknięcia powinny być wyraźnie określone. Wszystkie zawory odcinające powinny być projektowane tak, aby było niemożliwe ich przypadkowe otwarcie.
- 6.7.4.5.9 Jeżeli zastosowane są układy ciśnieniowe, to połączenie cieczy i par z tym układem powinno następować poprzez zawór tak blisko płaszcza ochronnego, jak jest to racjonalnie wykonalne, aby zapobiec ubytkowi zawartości w przypadku uszkodzenia układów ciśnieniowych.
- 6.7.4.5.10 Przewody rurowe powinny być projektowane, wytwarzane i instalowane tak, aby uniknąć możliwości uszkodzenia spowodowanego rozszerzalnością cieplną i kurczeniem się, uderzeniem mechanicznym i drganiem. Wszystkie przewody rurowe powinny być z odpowiedniego materiału. W celu niedopuszczenia do wycieku spowodowanego pożarem, pomiędzy płaszczem ochronnym i połączeniem z pierwszym zamknięciem dowolnego wylotu powinny być zastosowane tylko przewody rurowe stalowe i złącza spawane. Sposób przymocowania zamknięcia do tego łącznika powinien być zatwierdzony przez właściwą władzę lub organ przez nią upoważniony. W innych miejscach połączenia przewodów rurowych powinny być spawane, jeżeli jest to konieczne.
- 6.7.4.5.11 Połączenia rur miedzianych powinny być wykonane lutem twardym lub złączką metalową równoważną wytrzymałościowo. Temperatura topnienia materiału do lutowania nie powinna być niższa niż 525°C. Połączenia nie powinny zmniejszać wytrzymałości rury, jakie może następować przy gwintowaniu.
- 6.7.4.5.12 Materiały konstrukcyjne zaworów i wyposażenia dodatkowego powinny mieć zadawalające właściwości w najniższych temperaturach roboczych cysterny przenośnej.
- 6.7.4.5.13 Ciśnienie rozrywające wszystkich przewodów rurowych i połączeń rurowych osprzętu nie powinno być mniejsze od czterokrotnego MAWP zbiornika albo czterokrotnego ciśnienia, któremu może być poddany zbiornik w czasie obsługi w wyniku działania pompy lub innego urządzenia (za wyjątkiem urządzeń obniżających ciśnienie).
- 6.7.4.6 Urządzenia obniżające ciśnienie**
- 6.7.4.6.1 Każdy zbiornik powinien być wyposażony w nie mniej niż dwa niezależne urządzenia obniżające ciśnienie typu sprężynowego. Urządzenia obniżające ciśnienie typu sprężynowego powinny otwierać się całkowicie przy ciśnieniu nie niższym niż MAWP i powinny być całkowicie otwarte przy ciśnieniu równym 110% MAWP. Urządzenia te, po obniżeniu ciśnienia, powinny zamykać się pod ciśnieniem nie niższym niż 10% poniżej ciśnienia otwarcia i pozostawać zamknięte pod niższymi ciśnieniami. Urządzenia obniżające ciśnienie powinny być odporne na działanie sił dynamicznych, w tym falowania cieczy.
- 6.7.4.6.2 Zbiorniki do gazów schłodzonych skroplonych niepalnych oraz wodoru mogą mieć dodatkowo płytkę bezpieczeństwa równoległą z urządzeniami typu sprężynowego podanymi w 6.7.4.7.2 i 6.7.4.7.3.

6.7.4.6.3 Urządzenia obniżające ciśnienie powinny być tak projektowane, aby nie dopuszczały do przedostawania się substancji z zewnątrz, ulatniania się gazu i wzrostu niebezpiecznego nadciśnienia.

6.7.4.6.4 Urządzenia obniżające ciśnienie powinny być zatwierdzone przez właściwą władzę lub organ przez nią upoważniony.

6.7.4.7 Przepustowość i ustawienie urządzeń obniżających ciśnienie

6.7.4.7.1 W przypadku utraty próżni w cysternach izolowanych próżniowo lub ubytku 20% izolacji w cysternie izolowanej materiałem stałym, łączna przepustowość wszystkich zainstalowanych urządzeń obniżających ciśnienie powinna być na tyle wystarczająca, że ciśnienie (uwzględniając wzrost ciśnienia) w zbiorniku nie przekroczy 120% MAWP.

6.7.4.7.2 Dla gazów schłodzonych skroplonych niepalnych (z wyjątkiem tlenu) oraz wodoru, przepustowość ta może być osiągnięta poprzez zastosowanie płytek bezpieczeństwa równolegle z wymaganymi zaworami bezpieczeństwa. Płytki bezpieczeństwa powinny rozrywać się przy ciśnieniu nominalnym równym ciśnieniu próbnemu zbiornika.

6.7.4.7.3 Zgodnie z warunkami podanymi w 6.7.4.7.1 i 6.7.4.7.2, przy równoczesnym całkowitym objęciu pożarem, łączna przepustowość wszystkich zainstalowanych urządzeń obniżających ciśnienie powinna być wystarczająca dla ograniczenia ciśnienia w zbiorniku do ciśnienia próbnego.

6.7.4.7.4 Wymagana przepustowość urządzeń zabezpieczających, powinna być obliczana zgodnie z ustalonymi przepisami technicznymi, uznanymi przez właściwą władzę⁷.

6.7.4.8 Oznakowanie urządzeń obniżających ciśnienie

6.7.4.8.1 Każde urządzenie obniżające ciśnienie powinno być czytelnie i trwale oznakowane poprzez naniesienie następujących danych:

- (a) ciśnienia (w barach lub kPa), na które zostało wyregulowane jego otwarcie;
- (b) dopuszczalnej tolerancji ciśnienia otwarcia dla urządzeń obniżających ciśnienie typu sprężynowego;
- (c) temperatury odnoszącej się do ciśnienia nominalnego płytki bezpieczeństwa;
- (d) przepustowości nominalnej urządzenia w metrach sześciennych powietrza na sekundę (m^3/s); oraz
- (e) przekrój w strefie przepływu urządzeń obniżających ciśnienie typu sprężynowego i płytek bezpieczeństwa w mm^2 .

Jeżeli jest to możliwe to powinna być również podana:

- (f) nazwa producenta i odpowiedni numer katalogowy urządzenia.

6.7.4.8.2 Przepustowość nominalna naniesiona na urządzeniu obniżającym ciśnienie powinna być podana zgodnie z ISO 4126-1:2004 i ISO 4126-7:2004.

6.7.4.9 Połączenia z urządzeniami obniżającymi ciśnienie

6.7.4.9.1 Połączenia z urządzeniami obniżającymi ciśnienie powinny mieć wystarczający przekrój, aby umożliwić wymagany, niezakłócony przepływ gazu do urządzenia zabezpieczającego. Żaden zawór odcinający nie powinien być umieszczany pomiędzy zbiornikiem a urządzeniem obniżającym ciśnienie z wyjątkiem, gdy są zastosowane dwa urządzenia w celu konserwacji lub z innych przyczyn, a zawory odcinające obsługujące urządzenia aktualnie pracujące znajdują się w pozycji otwartej albo zawory odcinające są połączone tak, że wymagania w 6.7.4.7 są zawsze spełnione. W otworach prowadzących do wylotów lub urządzeń obniżających ciśnienie nie powinny znajdować się żadne przeszkody, które mogłyby ograniczać lub odcinać wypływ gazu ze zbiornika do tego urządzenia. Układ przewodów rurowych dla wylotu par lub cieczy z otworów urządzeń obniżających ciśnienie, jeżeli są zastosowane, powinien kierować uwolnione pary lub ciecz do atmosfery w warunkach minimalnego ciśnienia zwrotnego w urządzeniach uwalniających.

⁷ Patrz przykład CGA S-1.2-2003 „Pressure Relief Device Standards- Part 2-Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases.

6.7.4.10 Usytuowanie urządzeń obniżających ciśnienie

- 6.7.4.10.1 Każdy otwór wlotowy urządzenia obniżającego ciśnienie powinien być umieszczony w górnej części zbiornika, w pobliżu przecięcia się podłużnej i poprzecznej osi symetrii, jeżeli jest to praktycznie wykonalne. Wszystkie otwory wlotowe powinny być usytuowane w przestrzeni gazowej zbiornika przy maksymalnym stopniu napełnienia oraz urządzenia powinny być tak usytuowane, aby zapewniały bez ograniczeń wypływ ulatniających się gazów. W przypadku gazów schłodzonych skroplonych, uchodzące pary powinny być kierowane na zewnątrz zbiornika w taki sposób, aby nie mogły uderzać w zbiornik. Mogą być stosowane urządzenia ochronne odchylające strumień par, jeżeli nie zmniejszają przepustowości urządzenia obniżającego ciśnienie.
- 6.7.4.10.2 Rozmieszczenie tych urządzeń powinny być tak wykonane, aby uniemożliwić osobom nieupoważnionym dostęp do nich oraz zabezpieczyć je przed uszkodzeniem spowodowanym wywróceniem się cysterny przenośnej.

6.7.4.11 Urządzenia pomiarowe

- 6.7.4.11.1 Jeżeli nie zamierza się napełniać cystern przenośnych przez ich ważenie, to powinny być wyposażone w jedno lub więcej urządzeń pomiarowych. Nie powinny być stosowane urządzenia do pomiaru poziomu wykonane ze szkła lub innego kruchego materiału, jeżeli połączone są bezpośrednio z zawartością zbiornika.
- 6.7.4.11.2 W płaszczu ochronnym cysterny przenośnej izolowanej próżniowo powinien być przewidziany króciec do pomiaru próżni.

6.7.4.12 Podpory, ramy i uchwyty do podnoszenia i opuszczania cystern przenośnych

- 6.7.4.12.1 W celu zapewnienia bezpieczeństwa podczas przewozu cysterny przenośne powinny być projektowane i budowane z uwzględnieniem konstrukcji podtrzymujących. Z tego względu, przy projektowaniu, powinny być uwzględniane siły wymienione w 6.7.4.2.12 oraz współczynnik bezpieczeństwa podany w 6.7.4.2.13. Dopuszczalne są urządzenia ślizgowe, ramy, łoża lub inne podobne konstrukcje.
- 6.7.4.12.2 Łączne obciążenia spowodowane przez urządzenia montażowe cysterny przenośnej (np. łoża, ramy itp.) oraz uchwyty do podnoszenia i opuszczania nie powinny wywoływać nadmiernych naprężeń w dowolnej części cysterny. Do cysterny przenośnej powinny być przymocowane stałe uchwyty do podnoszenia i opuszczania. W zasadzie powinny być one przymocowane do podpór cysterny przenośnej, lecz mogą być również umocowane do płyt wzmacniających umiejscowionych na cysternie w punktach podparcia.
- 6.7.4.12.3 Przy projektowaniu podpór i ram należy uwzględnić skutki korozji spowodowanej przez środowisko.
- 6.7.4.12.4 Kieszenie dla widel wózków widłowych powinny mieć możliwość zamknięcia. Urządzenia zamykające kieszenie dla widel powinny być nieodłączną częścią struktury konstrukcyjnej lub w sposób stały przymocowane do ramy. Cysterny przenośne jednokomorowe o długości mniejszej niż 3,65 m nie muszą mieć zamknięć kieszeni dla widel pod warunkiem, że:
- (a) cysterna razem z osprzętem jest dobrze zabezpieczona przed uderzeniem widel wózka widłowego; oraz
 - (b) odległość pomiędzy środkami kieszeni dla widel jest równa, co najmniej połowie maksymalnej długości cysterny przenośnej.
- 6.7.4.12.5 Jeżeli cysterny przenośne nie są zabezpieczone podczas przewozu zgodnie z wymaganiami podanymi w 4.2.3.3, to zbiorniki i wyposażenie obsługowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem zbiornika i wyposażenia obsługowego w wyniku uderzenia bocznego wzdłużnego lub przewrócenia. Osprzęt zewnętrzny powinien być zabezpieczony tak, aby wykluczyć wydostanie się zawartości ze zbiornika po uderzeniu lub przewróceniu cysterny przenośnej na jej osprzęt. Przykłady zabezpieczeń obejmują:
- (a) ochronę przed uderzeniem bocznym, która może składać się z podłużnych belek zabezpieczających zbiornik po obu stronach na poziomie linii środkowej;
 - (b) ochronę cysterny przenośnej przed przewróceniem, która może składać się ze wzmacniających pierścieni lub belek przymocowanych w poprzek ramy;

- (c) ochronę przed uderzeniem od tyłu, która może składać się ze zderzaka lub ramy;
- (d) ochronę zbiornika przed uszkodzeniem spowodowanym uderzeniem lub przewróceniem przez zastosowanie ramy ISO zgodnie z ISO 1496 - 3:1995;
- (e) zabezpieczenie cysterny przenośnej od uderzeń lub przewrócenia przez zastosowanie płaszcza ochronnego izolacji próżniowej.

6.7.4.13 Zatwierdzenie typu

6.7.4.13.1 Dla każdego nowego typu cysterny przenośnej właściwa władza lub organ przez nią upoważniony powinna wystawić świadectwo zatwierdzenia typu. Świadectwo to powinno poświadczать, że cysterna przenośna została zbadana przez tę władzę, jest zgodna z jej przeznaczeniem, spełnia wymagania niniejszego działu. Jeżeli seria cystern przenośnych wykonywana jest bez zmian w konstrukcji, to świadectwo będzie ważne dla całej serii. Świadectwo to powinno być wystawione na podstawie protokołu z badania prototypu i powinno wymieniać gazy schłodzone skroplone dopuszczone do przewozu, materiały zastosowane do budowy zbiornika i numer zatwierdzenia. Numer zatwierdzenia powinien składać się ze znaku lub napisu wyróżniającego państwo, na terenie którego zatwierdzenie było przyznane, wskazanego przez znak wyróżniający umieszczany na pojazdach w międzynarodowym ruchu drogowym² oraz przez numer rejestracyjny. W świadectwie powinno być wskazane każde rozwiązanie alternatywne, zgodnie z zapisem w 6.7.1.2. Zatwierdzenie typu może obejmować zatwierdzenia mniejszych cystern przenośnych wykonanych z materiału tego samego rodzaju i grubości, przy zastosowaniu tej samej technologii wytwarzania i z identycznymi podporami, równoważnymi zamknięciami i innymi akcesoriami.

6.7.4.13.2 Protokół z badania prototypu stanowiący podstawę do zatwierdzenia typu powinien zawierać przynajmniej:

- (a) wyniki odpowiednich badań ram podanych w ISO 1496-3:1995;
- (b) wyniki badań odbiorczych i prób podanych w 6.7.4.14.3; oraz
- (c) wyniki prób zderzeniowych podanych w 6.7.4.14.1, jeżeli są wymagane.

6.7.4.14 Badania i próby

6.7.4.14.1 Cysterny przenośne spełniające definicję kontenera podana w Międzynarodowej Konwencji dotyczącej bezpiecznych kontenerów (CSC), 1972, ze zmianami, nie powinny być używane, chyba, że reprezentatywny prototyp każdego typu będzie pozytywnie zakwalifikowany na podstawie dynamicznej wzdłużnej próby zderzeniowej, opisanej w części IV, rozdział 41 *Podręcznika Badań i Kryteriów*.

6.7.4.14.2 Cysterna i wyposażenie każdej cysterny przenośnej powinny być po raz pierwszy (badanie odbiorcze i próby) badane i poddawane próbom przed przekazaniem ich do eksploatacji, a następnie w okresach nie dłuższych niż 5 lat (5-letni okres badań i prób) z pośrednimi badaniami okresowymi i próbami (2,5-roczny okres badań i prób) w połowie pomiędzy 5 - letnimi okresami badań i prób. 2,5 - roczne badania i próby mogą być wykonane z tolerancją nie większą niż 3 miesiące od określonej daty. Badanie nadzwyczajne i próby powinny być wykonywane, kiedy jest to konieczne, zgodnie z ustaleniami w 6.7.4.14.7, niezależnie od daty ostatniego badania okresowego.

6.7.4.14.3 Badania odbiorcze i próby cysterny przenośnej powinny obejmować sprawdzenie dokumentacji, sprawdzenie stanu wewnętrznego i zewnętrznego zbiornika cysterny przenośnej i jego osprzętu z uwzględnieniem gazów schłodzonych skroplonych, które będą przewożone i próbę ciśnieniową zgodnie z przepisami dotyczącymi ciśnień próbnych podanymi w 6.7.4.3.2. Za zgodą właściwej władzy lub organu przez nią upoważnionego, próba ciśnieniowa może być przeprowadzona jako próba wodna lub przy użyciu innej cieczy lub gazu. Przed oddaniem cysterny przenośnej do eksploatacji powinna być wykonana próba szczelności oraz sprawdzanie prawidłowości funkcjonowania całego wyposażenia obsługowego. Jeżeli zbiornik i jego wyposażenie były poddane próbie ciśnieniowej oddzielnie, to po zmontowaniu powinny być

² 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.

wspólnie poddane próbie szczelności. Wszystkie spawy poddawane pełnym naprężeniom powinny być podczas badania odbiorczego poddawane badaniom nieniszczącym radiograficznym, ultradźwiękowym lub inną odpowiednio nieniszczącą metodą. Nie dotyczy to płaszcza ochronnego.

6.7.4.14.4 Badania okresowe i próby 5-letnie i 2,5-letnie powinny obejmować sprawdzenie stanu zewnętrznego cysterny przenośnej i jej wyposażenia z odpowiednim uwzględnieniem przewożonych gazów schłodzonych skroplonych, próbę szczelności, sprawdzanie prawidłowości funkcjonowania całego wyposażenia obsługowego i sprawdzenie próżni, jeżeli jest zastosowana. W przypadku cystern z izolacją niepróżniową, płaszcz ochronny i izolacja powinny być odebierane podczas 2,5-letnich i 5-letnich rewizji okresowych i badań, ale tylko w zakresie koniecznym dla wiarygodnej oceny.

6.7.4.14.5 *(Skreślony)*

6.7.4.14.6 Badania i próby cystern przenośnych oraz napełnianie po wygaśnięciu ważności daty ostatniego badania okresowego i prób

6.7.4.14.6.1 Cysterny przenośne nie mogą być napełniane i przekazywane do przewozu po wygaśnięciu daty ważności ostatniego 5-letniego lub 2,5-letniego terminu badań i prób wymaganych w 6.7.4.14.2. Jednak cysterny przenośne napełnione przed datą wygaśnięcia ważności ostatniego badania okresowego i prób, mogą być dalej przewożone przez okres nieprzekraczający trzech miesięcy po dacie wygaśnięcia ważności ostatniej próby lub badania. Ponadto cysterna przenośna może być przewożona po upływie daty ważności ostatniej próby lub badania:

- (a) po opróżnieniu, lecz przed oczyszczeniem, w celu wykonania następnej wymaganej próby lub badania poprzedzającego ponowne napełnienie; oraz
- (b) o ile właściwa władza nie postanowiła inaczej, przez okres nie dłuższy niż sześć miesięcy od daty ważności ostatniej okresowej próby lub badań, w celu umożliwienia zwrotu materiału niebezpiecznego do utylizacji lub przetworzenia. Informacja o tym odstępstwie powinna być zamieszczona w dokumencie przewozowym.

6.7.4.14.6.2 Z wyjątkiem przypadków podanych w 6.7.4.14.6.1, cysterny przenośne, którym upłynął przewidziany dla nich termin 5-letnich lub 2,5-letnich badań okresowych i prób, mogą być napełnione i przekazane do przewozu tylko wtedy, gdy zostaną przeprowadzone nowe 5-letnie badania okresowe i próby zgodnie z 6.7.4.14.4.

6.7.4.14.7 Badania i próby nadzwyczajne są konieczne, jeżeli cysterna przenośna wykazuje oznaki uszkodzeń, korozji, nieszczelności lub inne objawy wskazujące na usterki mogące wpływać na prawidłową eksploatację cysterny przenośnej. Zakres badań i prób nadzwyczajnych, jeżeli zostały uznane za konieczne, demontaż poszczególnych części, zależy od wielkości uszkodzeń, albo od stopnia zużycia cysterny przenośnej. Badania powinny być przeprowadzone przynajmniej w zakresie 2,5-letnich badań i prób zgodnych z wymaganiami podanymi w 6.7.4.14.4.

6.7.4.14.8 Sprawdzenie stanu wewnętrznego podczas badania odbiorczego i próby powinny zapewnić, że zbiornik został skontrolowany pod względem wżerów, korozji, otarcia, wgnieceń, zniekształceń, niezgodności spawalniczych oraz innych objawów, które mogłyby uczynić cysternę przenośną niebezpieczną podczas przewozu.

6.7.4.14.9 Sprawdzenie stanu zewnętrznego powinno zapewnić, że:

- (a) zewnętrzne przewody rurowe, zawory, układy ciśnienia/chłodzące, jeżeli występują i uszczelki zostały skontrolowane pod względem korozji, wad oraz innych objawów włącznie z nieszczelnościami, które mogłyby uczynić cysternę przenośną niebezpieczną podczas napełniania, rozładunku i przewozu;
- (b) nie występują nieszczelności pokryw włączów lub uszczelek;
- (c) brakujące albo poluzowane śruby lub nakrętki na jakimkolwiek kołnierzu łączącym lub zaślepce kołnierzowej zostały uzupełnione i dokręcone;
- (d) wszystkie urządzenia zabezpieczające i zawory nie wykazują korozji, zniekształceń i jakichkolwiek uszkodzeń lub wad, które mogłyby przeszkadzać w ich prawidłowej

eksploatacji. Zdalnie sterowane urządzenia zamykające i samozamykające się zawory odcinające powinny zostać poddane próbom ruchowym w celu wykazania ich prawidłowego działania;

- (e) wymagane znaki cystern przenośnych są czytelne i zgodne z odpowiednimi wymaganiami; oraz
- (f) ramy, podpory i urządzenia do podnoszenia cysterny przenośnej są w zadawalającym stanie.

6.7.4.14.10 Badania i próby podane w 6.7.4.14.1, 6.7.4.14.3, 6.7.4.14.4 i 6.7.4.14.7 powinny być przeprowadzane przez rzeczoznawcę (lub w jego obecności), zatwierdzonego przez właściwą władzę lub organ przez nią upoważniony. Jeżeli próba ciśnieniowa jest częścią badań i prób, to powinna być zaznaczona na tabliczce cysterny przenośnej. Szczelność zbiornika, przewodów rurowych oraz wyposażenia powinna być badana pod ciśnieniem.

6.7.4.14.11 W każdym przypadku, kiedy na zbiorniku zostały wykonane operacje cięcia, podgrzewania lub spawania, prace te powinny być zatwierdzone przez właściwą władzę lub organ przez nią upoważniony z uwzględnieniem przepisów budowy zbiorników ciśnieniowych zastosowanych do konstrukcji zbiornika. Próba ciśnieniowa, pod pełnym ciśnieniem próbnym, powinna być przeprowadzona po całkowitym zakończeniu prac.

6.7.4.14.12 Jeżeli zostaną stwierdzone jakiekolwiek nieprawidłowości zagrażające bezpieczeństwu, to cysterna przenośna nie powinna być przekazana do eksploatacji, do czasu gdy nie zostaną one usunięte oraz nie zostaną powtórzone wymagane próby z wynikiem zadawalającym.

6.7.4.15 Oznakowanie

6.7.4.15.1 Każda cysterna przenośna powinna być zaopatrzona w tabliczkę metalową, odporną na korozję, trwale przymocowaną do cysterny przenośnej w miejscu widocznym, łatwo dostępnym dla kontroli. Jeżeli tabliczki nie można przymocować do zbiornika w sposób trwały, to zbiornik powinien być oznakowany przynajmniej danymi wymaganymi przez przepisy dotyczące budowy zbiorników ciśnieniowych. Na tabliczce powinny być naniesione, co najmniej poniższe dane przez stemplowanie lub w inny podobny sposób.

- (a) informacje o właścicielu
 - (i) numer rejestracyjny właściciela;

- (b) informacje produkcyjne
 - (i) państwo producenta;
 - (ii) rok produkcji;
 - (iii) nazwa lub znak producenta;
 - (iv) numer fabryczny;

- (c) informacje o zatwierdzeniu

- (i) symbol Organizacji Narodów Zjednoczonych dla opakowań: ;

Symbol ten nie może być używany do innych celów niż potwierdzenie, że opakowanie, kontener do przewozu luzem elastyczny, cysterna przenośna lub MEGC spełniają odpowiednie wymagania działów 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 lub 6.11;

- (ii) państwo zatwierdzające;
- (iii) organ upoważniony do zatwierdzania typu;
- (iv) numer zatwierdzenia typu;
- (v) litery „AA” jeżeli typ został zatwierdzony dla rozwiązań alternatywnych (patrz 6.7.1.2);
- (vi) przepis dotyczący budowy zbiorników ciśnieniowych, według którego zbiornik był projektowany;

- (d) ciśnienia
 - (i) maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (MAWP) (ciśnienie manometryczne w barach lub kPa)³;
 - (ii) ciśnienie próbne (ciśnienie manometryczne w barach lub kPa)³;
 - (iii) data pierwszej próby ciśnieniowej (miesiąc i rok);
 - (iv) znak identyfikacyjny rzeczoznawcy uczestniczącego podczas pierwszej próby ciśnieniowej;
- (e) temperatury
 - (i) minimalna temperatura obliczeniowa (w °C)³;
- (f) materiały
 - (i) materiał(y) zbiornika i odniesienie(a) do normy materiałowej;
 - (ii) grubość równoważna do stali odniesienia (w mm)³;
- (g) pojemność
 - (i) pojemność wodna zbiornika w 20 °C (w litrach)³;
- (h) izolacja
 - (i) napis „izolacja cieplna” albo „izolacja próżniowa” (jeżeli występuje);
 - (ii) skuteczność układu izolacyjnego (dopływ ciepła) (w watach [W])³;
- (i) czas utrzymywania – dla każdego gazu schłodzonego skroplonego dopuszczonego do przewozu w cysternie przenośnej
 - (i) pełna nazwa gazu schłodzonego skroplonego;
 - (ii) odnośny czas utrzymywania (w dniach lub godzinach)³;
 - (iii) ciśnienie początkowe (ciśnienie manometryczne w barach lub kPa)³;
 - (iv) maksymalna dopuszczalna masa napełnionego gazu (w kg)³;
- (j) badania okresowe i próby
 - (i) rodzaj ostatniego badania okresowego (2,5-letnie lub 5-letnie badanie okresowe lub badanie nadzwyczajne);
 - (ii) data ostatniego badania okresowego (miesiąc i rok);
 - (iii) znak identyfikacyjny organu upoważnionego, który przeprowadził lub uczestniczył w ostatnim badaniu.

³ Powinny być podane zastosowane jednostki.

Rysunek 6.7.4.15.1: Przykład oznakowania na tabliczce identyfikacyjnej

Numer rejestracyjny właściciela					
INFORMACJE PRODUKCYJNE					
Państwo producenta					
Rok produkcji					
Producent					
Numer fabryczny					
INFORMACJE O ZATWIERDZENIU					
	Państwo zatwierdzające				
	Organ upoważniony do zatwierdzania typu				
	Numer zatwierdzenia typu		„AA” (w stosownych przypadkach)		
Przepis techniczny dla projektowania zbiornika (przepis dotyczący budowy zbiornika ciśnieniowego)					
CIŚNIENIA					
MAWP		bar lub kPa			
Ciśnienie próbne		bar lub kPa			
Data pierwszej próby ciśnieniowej	(mm/rrrr)	Stempel rzeczoznawcy			
TEMPERATURY					
Minimalna temperatura obliczeniowa		°C			
MATERIAŁY					
Materiał(y) zbiornika i odniesienie(a) do normy materiałowej					
Grubość równoważna do stali odniesienia		mm			
POJEMNOŚĆ					
Pojemność wodna zbiornika w 20 °C		litrów			
IZOLACJA					
„Izolacja cieplna” albo „Izolacja próżniowa” (jeżeli występuje)					
Dopływ ciepła		Wat			
CZAS UTRZYMYWANIA					
Gaz(y) schłodzony(e) skroplony(e) dopuszczony(e) do przewozu	Odkośny czas utrzymywania	Ciśnienie początkowe	maksymalna dopuszczalna masa napelnionego gazu		
	dni lub godziny	bar lub kPa	kg		
BADANIA OKRESOWE/PRÓBY					
Rodzaj badania	Data badania	Stempel rzeczoznawcy	Rodzaj badania	Data badania	Stempel rzeczoznawcy
	(mm/rrrr)			(mm/rrrr)	

6.7.4.15.2 Na samej cysternie przenośnej lub na metalowej tabliczce przymocowanej na stałe do cysterny przenośnej powinny być trwale naniesione następujące dane:

Nazwa właściciela i użytkownika

Nazwa gazu schłodzonego skroplonego dopuszczonego do przewozu (i minimalna średnia temperatura ładunku)

Maksymalna dopuszczalna masa brutto (MPGM) _____ kg

Masa własna (tara) _____ kg

Aktualny czas utrzymywania dla gazu przewożonego _____ dni (lub godziny)

Instrukcja dla cysterny przenośnej, zgodnie z 4.2.5.2.6

UWAGA: W celu określenia przewożonego gazu(-ów) schłodzonego(-ych) skroplonego(-ych),

patrz również część 5.

- 6.7.4.15.3 Jeżeli cysterna przenośna jest zaprojektowana i zatwierdzona do przewozu i manipulowania na otwartym morzu, to na tabliczce identyfikacyjnej powinien być umieszczony napis „OFFSHORE PORTABLE TANK”.

6.7.5 Wymagania dotyczące projektowania, budowy, kontroli i badania wieloelementowych kontenerów do gazów (MEGC) UN, przeznaczonych do przewozu gazów nieschlodzonych

6.7.5.1 Definicje

Na potrzeby niniejszego działu:

Rozwiązanie alternatywne oznacza zatwierdzenie wydane przez właściwą władzę dla cysterny przenośnej lub MEGC, które zostały zaprojektowane, wyprodukowane lub zbadane według metod innych niż wymienione w niniejszym dziale;

Elementy oznaczają butle, zbiorniki rurowe lub wiązki butli;

Próba szczelności oznacza badanie z użyciem gazu oddziałującego na elementy i wyposażenie obsługowe MEGC pod rzeczywistym ciśnieniem wewnętrznym, nie niższym jednak niż 20% ciśnienia próbnego;

Kolektor oznacza rurociąg zbiorczy oraz zawory łączące otwory elementów służące do napełniania i/lub rozładunku;

Maksymalna dopuszczalna masa brutto (MPGM) oznacza sumę masy próżnego MEGC oraz najcięższego ładunku dopuszczonego do przewozu;

Wieloelementowe kontenery do gazu (MEGC) UN są wieloelementowymi zestawami butli, zbiorników rurowych oraz wiązek butli, połączonych wzajemnie kolektorem, które zamontowane są w ramie. MEGC zawiera wyposażenie obsługowe oraz wyposażenie konstrukcyjne niezbędne do przewozu gazu;

Wyposażenie obsługowe oznacza przyrządy pomiarowe oraz urządzenia służące do napełniania, rozładunku, odpowietrzania i zabezpieczania;

Wyposażenie konstrukcyjne oznacza elementy wzmacniające, mocujące, ochronne i stabilizujące części zewnętrzne.

6.7.5.2 Wymagania ogólne dotyczące projektowania i budowy

- 6.7.5.2.1 Powinno być możliwe napełnianie i rozładowywanie MEGC bez usuwania jego wyposażenia konstrukcyjnego. MEGC powinny mieć stabilizujące części zewnętrzne zapewniające strukturalną integralność elementów podczas manipulowania i przewozu. MEGC powinny być projektowane i wytwarzane ze wzmocnieniami zabezpieczającymi podwozie podczas przewozu oraz zamknięciami służącymi do podnoszenia i mocowania, które są wystarczające do podnoszenia MEGC nawet, jeżeli są napełnione do maksymalnej dopuszczalnej masy brutto. MEGC powinny być zaprojektowane do ładowania na pojazd, wagon lub statek morski albo statek żeglugi śródlądowej oraz powinny być wyposażone w płozy, ślizgi lub akcesoria ułatwiające przemieszczanie mechaniczne.
- 6.7.5.2.2 MEGC powinny być zaprojektowane, wyprodukowane i wyposażone w taki sposób, aby wytrzymywały wszystkie obciążenia, na które będą narażone w normalnych warunkach manipulowania i przewozu. Projekt powinien uwzględniać także efekty załadunku dynamicznego oraz zmęczenia materiału.
- 6.7.5.2.3 MEGC powinny być wykonane z niepalnych elementów ze stali lub z kompozytów oraz powinny być zbudowane i zbadane zgodnie z 6.2.1 i 6.2.2. Wszystkie elementy MEGC powinny być zgodne z tym samym typem konstrukcji.
- 6.7.5.2.4 Elementy MEGC, wyposażenie oraz przewody rurowe powinny być:
- (a) zgodne z materiałami przeznaczonymi do przewozu (patrz ISO 11114-1:2020 i ISO 11114-2:2021); lub
 - (b) odpowiednio pasywowane lub zneutralizowane poprzez reakcję chemiczną.

- 6.7.5.2.5 Należy unikać kontaktu pomiędzy różnymi metalami, mogącymi powodować uszkodzenia w wyniku korozji elektrochemicznej.
- 6.7.5.2.6 Materiały MEGC, włącznie z wszelkimi urządzeniami, uszczelkami oraz akcesoriami, nie powinny oddziaływać niekorzystnie na gaz(y) dopuszczone do przewozu w MEGC.
- 6.7.5.2.7 MEGC powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby wytrzymywały, bez utraty zawartości, co najmniej ciśnienie wewnętrzne spowodowane przez zawartość i obciążenia statyczne, dynamiczne i termiczne w normalnych warunkach manipulowania i przewozu. Projekt powinien wykazywać, że zostały uwzględnione skutki zmęczenia, spowodowane przez cykliczne występowanie tych obciążeń podczas przewidywanego czasu użytkowania MEGC.
- 6.7.5.2.8 MEGC i ich zamocowania, powinny być zdolne do przeniesienia przy największym dopuszczalnym obciążeniu, następujących, oddzielnie przyłożonych sił statycznych:
- (a) w kierunku jazdy: dwukrotna MPGM pomnożona przez przyspieszenie ziemskie (g)¹;
 - (b) poziomo pod kątem prostym do kierunku jazdy: MPGM (jeżeli kierunek jazdy nie jest wyraźnie określony, to dwukrotna MPGM) pomnożona przez przyspieszenie ziemskie (g)¹;
 - (c) pionowo w górę: MPGM pomnożona przez przyspieszenie ziemskie (g)¹; oraz
 - (d) pionowo w dół: dwukrotna MPGM (całkowite obciążenie uwzględniające efekt grawitacji) pomnożona przez przyspieszenie ziemskie (g)¹.
- 6.7.5.2.9 Pod obciążeniami podanymi w 6.7.5.2.8, naprężenia w najbardziej obciążonym punkcie elementu nie powinny być większe od wartości podanej w odpowiednich normach wymienionych w 6.2.2.1 lub - jeżeli elementy nie były zaprojektowane, zbudowane i zbadane zgodnie z tymi normami - w przepisach technicznych lub normie uznanej lub zatwierdzonej przez właściwą władzę państwa użytkownika (patrz 6.2.5).
- 6.7.5.2.10 W odniesieniu do ram i zamocowań, dla każdej z tych sił podanych w 6.7.5.2.8, powinien być przyjmowany następujący współczynnik bezpieczeństwa:
- (a) dla stali mającej wyraźnie określona granicę plastyczności: współczynnik bezpieczeństwa wynosi 1,5 w odniesieniu do gwarantowanej granicy plastyczności; lub
 - (b) dla stali niemającej wyraźnie określonej granicy plastyczności: współczynnik bezpieczeństwa wynosi 1,5 w odniesieniu do umownej granicy plastyczności przy 0,2% wydłużeniu, a dla stali austenitycznej przy 1% wydłużeniu.
- 6.7.5.2.11 MEGC przeznaczone do przewozu gazów palnych powinny mieć możliwość uziemiania elektrycznego.
- 6.7.5.2.12 Elementy MEGC powinny być zabezpieczone przed niepożądanym ruchem w stosunku do konstrukcji i koncentracji szkodliwie zlokalizowanych naprężeń.
- 6.7.5.3 Wyposażenie obsługowe**
- 6.7.5.3.1 Wyposażenie obsługowe powinno być tak rozmieszczone lub zaprojektowane, aby było zabezpieczone przed uszkodzeniem, w wyniku którego mogłoby dojść do uwolnienia zawartości z naczynia ciśnieniowego w normalnych warunkach manipulowania i przewozu. Jeżeli połączenia pomiędzy ramą i elementami dopuszczają względne przesunięcia pomiędzy podzespołami, to wyposażenie powinno być tak zamocowane, aby pozwalało na to przemieszczanie bez uszkodzenia pracujących części. Kolektory, wyposażenie służące do rozładunku (złącza rur, urządzenia zamykające) oraz zawory odcinające powinny być chronione przed możliwością ich wyrwania pod działaniem zewnętrznych sił. Przewody rurowe kolektora prowadzące do zaworów zamykających powinny być dostatecznie elastyczny w celu chronienia zaworów i przewodów przed przecięciem lub uwolnieniem zawartości z naczynia ciśnieniowego. Urządzenia napełniające i rozładowujące (włącznie z kołnierzami lub gwintowanymi korkami) oraz kołpaki ochronne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed niezamierzonym otwarciem.
- 6.7.5.3.2 Każdy element przeznaczony do przewozu gazów trujących (gazy należące do grup T, TF, TC,

¹ Dla celów obliczeniowych: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

TO, TFC i TOC) powinien być zaopatrzony w zawór. Kolektory do gazów skroplonych trujących (gazy z kodami klasyfikacyjnymi 2T, 2TF, 2TC, 2TO, 2TFC i 2TOC) powinny być tak zaprojektowane, aby elementy mogły być napełniane oddzielnie i pozostawać odcięte za pomocą odpowiednio uszczelnionego zaworu. Dla przewozu gazów palnych (gazy należące do grupy F), elementy powinny być podzielone na grupy nie większe niż 3 000 litrów, każda odcinana za pomocą zaworu.

6.7.5.3.3 Każdy otwór do napełniania i rozładunku MEGC powinien być wyposażony w zlokalizowane w dostępnym miejscu, dwa zawory umieszczone kolejno jeden za drugim na każdym przewodzie rurowym do napełniania i rozładunku. Jeden z zaworów może być zaworem zwrotnym. Urządzenia do napełniania i rozładunku mogą być umieszczone w kolektorze. Sekcje przewodów rurowych, które mogą być zamykane z obu końców i gdzie może być zatrzymany ciekły produkt, powinny mieć zawór obniżający ciśnienie, zapobiegający jego nadmiernemu wzrostowi. Główny zawór odcinający w MEGC powinien być wyraźnie zaznaczony ze wskazaniem kierunków jego zamykania. Wszystkie zawory odcinające lub inne sposoby zamykania powinny być tak zaprojektowane i wykonane, aby wytrzymywały ciśnienie równe lub większe niż 1,5-krotna wartość ciśnienia próbnego MEGC. Wszystkie zawory odcinające z trzpieniem gwintowanym powinny zamykać się za pomocą pokrętła obracającego się zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara. Dla innych zaworów odcinających, pozycje (otwarty i zamknięty) oraz kierunek zamykania powinny być wyraźnie zaznaczone. Wszystkie zawory odcinające powinny być zaprojektowane i umieszczone w taki sposób, aby uniemożliwiały przypadkowe otwarcie. Do produkcji i zaworów lub akcesoriów powinny być użyte metale ciągłe.

6.7.5.3.4 Przewody rurowe powinny być zaprojektowane, zbudowane i zainstalowane w sposób pozwalający uniknąć uszkodzenia wskutek rozszerzania i kurczenia, uderzeń mechanicznych i wibracji. Połączenia rur powinny być wykonane lutami mosiężnymi lub powinny mieć równie mocne połączenia metalowe. Temperatura topnienia lutów mosiężnych nie powinna być niższa niż 525 °C. Ciśnienie znamionowe wyposażenia obsługowego i kolektora nie powinno być mniejsze niż dwie trzecie ciśnienia próbnego elementów.

6.7.5.4 *Urządzenia obniżające ciśnienie*

6.7.5.4.1 Elementy MEGC stosowane do przewozu UN 1013 ditlenek węgla i UN 1070 podtlenek azotu, powinny być podzielone na grupy o pojemności nie większej niż 3000 litrów, każda odcinana za pomocą zaworu. Każda grupa powinna być zaopatrzona w jedno lub więcej urządzeń zapobiegających wzrostowi ciśnienia. Jeżeli jest to wymagane przez właściwą władzę państwa użytkownika, to MEGC dla innych gazów powinny być zaopatrzone w urządzenia obniżające ciśnienie dopuszczone przez tę właściwą władzę.

6.7.5.4.2 Jeżeli zastosowane są urządzenia obniżające ciśnienie, to każdy element lub grupa elementów w MEGC, które mogą być odcinane, powinny być zaopatrzone w jedno lub więcej urządzeń obniżających ciśnienie. Urządzenia obniżające ciśnienie powinny być takiego typu, aby były odporne na obciążenia dynamiczne włącznie z falowaniem cieczy oraz powinny być zaprojektowane w sposób zapobiegający wnikaniu niepożądanych materiałów, uwalnianiu gazu oraz wzrostowi nadmiernego niebezpiecznego ciśnienia.

6.7.5.4.3 MEGC używane do przewozu niektórych gazów nieschłodzonych, podane w instrukcji T50 dla cystern przenośnych podanej w 4.2.5.2.6, mogą mieć urządzenia obniżające ciśnienie zgodne z wymaganiami właściwej władzy państwa użytkownika. Jeżeli MEGC nie jest wyposażony w zatwierdzone urządzenie obniżające ciśnienie wykonane z materiałów zgodnych z przewożonym gazem, to takie urządzenie powinno składać się z płytki bezpieczeństwa poprzedzającej urządzenie sprężynowe. Przestrzeń pomiędzy płytką bezpieczeństwa i urządzeniem sprężynowym może być zaopatrzona w manometr lub w odpowiedni wskaźnik ostrzegawczy. Układ ten pozwala na wykrywanie rozerwania płytki, jej perforacji lub wycieku, które mogą powodować złe funkcjonowanie urządzenia obniżającego ciśnienie. Płytką bezpieczeństwa powinna ulegać zniszczeniu przy ciśnieniu nominalnym o 10% wyższym niż ciśnienie początku otwarcia sprężynowego urządzenia obniżającego ciśnienie.

6.7.5.4.4 W przypadku MEGC o wielu zastosowaniach, stosowanych do przewozu gazów skroplonych pod niskim ciśnieniem, urządzenia obniżające ciśnienie powinny otwierać się przy ciśnieniu podanym w 6.7.3.7.1 dla gazu mającego najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze gazu przewidzianego do przewozu w MEGC.

6.7.5.5 Przepustowość urządzeń obniżających ciśnienie

6.7.5.5.1 Całkowita przepustowość urządzenia obniżającego ciśnienie, jeżeli jest zamontowane, powinna być dostateczna aby, w przypadku całkowitego objęcia MEGC pożarem, ciśnienie (uwzględniając jego wzrost) wewnątrz elementów nie przekraczało 120% nastawionego ciśnienia otwarcia urządzenia obniżającego ciśnienie. W celu określenia całkowitej minimalnej przepustowości urządzenia obniżającego ciśnienie powinien być zastosowany wzór podany w CGA S - 1.2 - 2003 „Pressure Relief Device Standards – Part 2-Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases”. Wzór podany w CGA S-1.1-2003 „Pressure Relief Device Standards – Part 1 – Cylinder for Compressed Gases” może być zastosowany do określenia przepustowości urządzeń obniżających ciśnienie w pojedynczych elementach. Urządzenia sprężynowe obniżające ciśnienie mogą być stosowane dla osiągnięcia pełnej przepustowości zalecanej w przypadku gazów skroplonych niskociśnieniowych. W przypadku MEGC o wielu zastosowaniach, łączna przepustowość urządzeń obniżających ciśnienie powinna być określona dla tego z gazów dopuszczonych do przewozu, dla którego wymaga się największej przepustowości.

6.7.5.5.2 W celu określenia całkowitej wymaganej pojemności urządzeń obniżających ciśnienie, zainstalowanych w elementach przewidzianych do przewozu gazów skroplonych, powinny być wzięte pod uwagę właściwości termodynamiczne gazu (patrz, na przykład, CGA S-1.2-2003 „Pressure Relief Device Standards – Part 2-Cargo and Portable Tanks for Compressed Gases” dla gazów skroplonych niskociśnieniowych i CGA S-1.1-2003 „Pressure Relief Device Standards – Part 1 – Cylinder for Compressed Gases” dla gazów skroplonych wysokociśnieniowych).

6.7.5.6 Oznakowanie urządzeń obniżających ciśnienie

6.7.5.6.1 Urządzenia obniżające ciśnienie powinny być czytelne i trwale oznakowane następującymi danymi:

- (a) nazwą producenta i odpowiednim numerem katalogowym;
- (b) ustalonym ciśnieniem i/lub ustaloną temperaturą;
- (c) datą ostatniego badania;
- (d) przekrój w strefie przepływu urządzeń obniżających ciśnienie typu sprężynowego i płytek bezpieczeństwa w mm².

6.7.5.6.2 Przepustowość nominalna podana na sprężynowym urządzeniu obniżającym ciśnienie dla gazów skroplonych niskociśnieniowych powinna być zgodna z ISO 4126-1:2004 i ISO 4126-7:2004.

6.7.5.7 Połączenia z urządzeniami obniżającymi ciśnienie

6.7.5.7.1 Połączenia z urządzeniami obniżającymi ciśnienie powinny mieć odpowiedni przekrój, umożliwiający niezakłócone obniżenie ciśnienia do wymaganego poziomu. Pomiędzy elementami i urządzeniami obniżającymi ciśnienie nie mogą być umieszczane zawory odcinające, z wyjątkiem przypadku, gdy taki sam zestaw urządzeń przeznaczony jest do czynności obsługowych lub innego wykorzystania, a aktualnie używane zawory odcinające są unieruchomione w pozycji otwartej lub są przelączane tak, że co najmniej jedno z urządzeń w zestawie zawsze działa i spełnia wymagania podane w 6.7.5.5. W otworach prowadzących do urządzeń obniżających ciśnienie, odchodzących od nich lub w zaworach obniżających ciśnienie nie powinny występować żadne przeszkody, które mogłyby utrudniać lub odcinać przepływ z elementu do urządzenia obniżającego ciśnienie. Otwory wszystkich przewodów rurowych i wyposażenia powinny mieć, co najmniej taką samą powierzchnię przepływu jak wlot urządzenia obniżającego ciśnienie, do którego są przyłączone. Przekrój nominalny przewodu rurowego rozładowującego powinien być, co najmniej tak duży, jak wylot urządzenia obniżającego ciśnienie. Jeżeli w urządzeniu obniżającym ciśnienie stosowane jest odpowietrzenie, to powinno ono umożliwiać swobodny wyrzut par lub cieczy do atmosfery w warunkach minimalnego ciśnienia zwrotnego na urządzeniu wyrzutowym.

6.7.5.8 Lokalizacja urządzeń obniżających ciśnienie

6.7.5.8.1 Każde urządzenie zapobiegające wzrostowi ciśnienia, w warunkach maksymalnego napełnienia powinno być połączone z przestrzenią gazową elementów do przewozu gazów skroplonych.

Urządzenia, jeżeli są zainstalowane, powinny być umieszczone tak, aby dawały pewność, że uwalnianie par następuje do bez przeszkód bez przeszkód i nie nastąpi uderzenie uwolnionego gazu lub cieczy w MEGC, jego elementy lub osoby obsługujące. W przypadku gazów palnych, piroforycznych lub utleniających, uwolniony gaz powinien być usuwany bezpośrednio z elementu w taki sposób, że nie może on uderzać w inne elementy. Dozwolone są urządzenia ochronne odporne na ciepło, które odchylają strumień gazu pod warunkiem, że wymagana przepustowość urządzenia zapobiegającego wzrostowi ciśnienia nie jest zmniejszona.

- 6.7.5.8.2 Urządzenia obniżające ciśnienie powinny być tak umieszczone, aby nie był możliwy dostęp do nich osób niepowołanych, oraz aby były one chronione przed uszkodzeniem spowodowanym przewróceniem się MEGC.

6.7.5.9 *Urządzenia pomiarowe*

- 6.7.5.9.1 Jeżeli MEGC napełniane jest przez ważenie, to powinien być wyposażony w jedno lub więcej urządzeń pomiarowych. Nie są dozwolone poziomowskazy wykonane ze szkła lub innego kruchego materiału.

6.7.5.10 *Podpory, ramy i uchwyty do podnoszenia i opuszczania MEGC*

- 6.7.5.10.1 MEGC powinny być zaprojektowane i wykonane z konstrukcją nośną umożliwiającą bezpieczne ich zamocowanie podczas przewozu. Podczas projektowania powinny być uwzględnione odpowiednio obciążenia wymienione w 6.7.5.2.8 oraz współczynnik bezpieczeństwa wymieniony w 6.7.5.2.10. Dozwolone są urządzenia ślizgowe, ramy, łoża lub inne podobne konstrukcje.
- 6.7.5.10.2 Łączne obciążenia powodowane przez elementy obudowy (np. łoża, ramy itp.) oraz urządzenia do podnoszenia i opuszczania MEGC nie powinny wywoływać nadmiernych naprężeń w żadnym z elementów. Do wszystkich MEGC powinny być przymocowane stałe urządzenia do podnoszenia i opuszczania. W żadnym przypadku obudowy i urządzenia nie powinny być przyspawane do elementów MEGC.
- 6.7.5.10.3 Przy projektowaniu podpór i ram należy uwzględnić skutki korozji spowodowanej przez środowisko.
- 6.7.5.10.4 Jeżeli MEGC nie są zabezpieczone podczas przewozu, zgodnie z 4.2.4.3, to elementy i wyposażenie obsługowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami spowodowanymi uderzeniem bocznym lub wzdłużnym lub przewróceniem. Osprzęt zewnętrzny powinien być tak zabezpieczony, aby wykluczyć wydostanie się zawartości elementów po uderzeniu lub przewróceniu MEGC na jego osprzęt. Szczególną uwagę należy zwrócić na ochronę kolektorów. Przykłady zabezpieczeń obejmują:
- (a) ochronę przed uderzeniem bocznym, która może się składać z podłużnych belek;
 - (b) ochronę przed wywróceniem, która może się składać z pierścieni wzmacniających lub belek przymocowanych w poprzek ramy;
 - (c) ochronę przed uderzeniem od tyłu, które może składać się ze zderzaka lub ramy;
 - (d) ochronę elementów i wyposażenia obsługowego przed uszkodzeniami spowodowanymi przez uderzenie lub przewrócenie przez zastosowanie ramy ISO zgodnie z ISO 1496-3:1995.

6.7.5.11 *Zatwierdzenie typu*

- 6.7.5.11.1 Właściwa władza lub organ przez nią upoważniony powinna wystawić świadectwo zatwierdzenia typu dla każdego nowego typu MEGC. Świadectwo to powinno stwierdzać, że MEGC został zbadany przez tę władzę, jest zgodny z przeznaczeniem i spełnia wymagania niniejszego działu, stosowne przepisy dla gazów zawarte w dziale 4.1 oraz w instrukcji pakowania P200. Jeżeli seria MEGC wykonywana jest bez zmian konstrukcji, to świadectwo jest ważne dla całej serii. Świadectwo powinno być wystawione na podstawie sprawozdania z badań prototypu, materiałów konstrukcyjnych kolektora, norm, na podstawie których są wykonane elementy oraz numeru zatwierdzenia. Numer zatwierdzenia powinien składać się ze znaku lub napisu wyróżniającego państwo, na terenie którego zatwierdzenie było przyznane,

poprzez znak wyróżniający umieszczany na pojazdach w międzynarodowym ruchu drogowym² oraz przez numer rejestracyjny. W świadectwie powinny być także wymienione wszystkie rozwiązania alternatywne, zgodnie z 6.7.1.2. Zatwierdzenie typu może obejmować zatwierdzenia mniejszych MEGC, wykonanych z materiałów tego samego rodzaju i grubości, przy zastosowaniu tej samej technologii wytwarzania i z identycznymi podporami, równoważnymi zamknięciami i innymi akcesoriami.

6.7.5.11.2 Protokół z badania prototypu stanowiący podstawę zatwierdzenia typu powinien zawierać przynajmniej następujące dane:

- (a) wyniki odpowiednich badań ram podanych w ISO 1496-3:1995;
- (b) wyniki badań odbiorczych i prób podanych w 6.7.5.12.3;
- (c) wyniki prób zderzeniowych podanych w 6.7.5.12.1; oraz
- (d) wyniki weryfikacji dokumentów poświadczających, że butle i zbiorniki rurowe spełniają odpowiednie normy.

6.7.5.12 *Badania i próby*

6.7.5.12.1 MEGC spełniające definicję kontenera podana w Międzynarodowej Konwencji dotyczącej bezpiecznych kontenerów (CSC), 1972, ze zmianami, nie powinny być używane, chyba, że reprezentatywny prototyp każdego typu będzie pozytywnie zakwalifikowany na podstawie dynamicznej wzdłużnej próby zderzeniowej, opisanej w części IV, rozdział 41 Podręcznika Badań i Kryteriów.

6.7.5.12.2 Elementy oraz wyposażenia każdego MEGC powinny być badane i poddane próbom po raz pierwszy (badania odbiorcze i próby), przed przekazaniem ich do eksploatacji. Następnie MEGC powinny być badane w odstępach nie dłuższych niż 5 lat (5-letnie badanie okresowe). Jeżeli to konieczne, to niezależnie od daty ostatniego badania okresowego i prób, powinno być przeprowadzone nadzwyczajne badanie i próby zgodnie z 6.7.5.12.5.

6.7.5.12.3 Badanie odbiorcze i próby MEGC powinny obejmować sprawdzenie dokumentacji, sprawdzenie stanu zewnętrznego MEGC oraz jego osprzętu z uwzględnieniem przewożonych gazów oraz przeprowadzenie próby ciśnieniowej przy ciśnieniu próbnym zgodnym z instrukcją pakowania P200 podaną w 4.1.4.1. Próba ciśnieniowa kolektora może być przeprowadzona jako próba wodna lub przy użyciu innej cieczy lub gazu za zgodą właściwej władzy lub organu przez nią upoważnionego. Przed oddaniem MEGC do eksploatacji powinna być wykonana próba szczelności oraz sprawdzenie prawidłowości funkcjonowania całego wyposażenia obsługowego. Jeżeli elementy i ich wyposażenie były poddane próbom ciśnieniowym oddzielnie, to po ich zmontowaniu powinny być wspólnie poddane próbie szczelności.

6.7.5.12.4 Badania okresowe i próby, wykonywane co 5 lat, powinny obejmować sprawdzenie stanu zewnętrznego, elementów i wyposażenia obsługowego zgodnie z 6.7.5.12.6. Elementy i przewody rurowe powinny być badane w okresach wymienionych w instrukcji pakowania P200 oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w 6.2.1.6. Jeżeli elementy i ich wyposażenie były poddane próbie ciśnieniowej oddzielnie, to po ich zmontowaniu powinno być wspólnie poddane próbie szczelności.

6.7.5.12.5 Badanie i próby nadzwyczajne są konieczne, jeżeli MEGC wykazuje oznaki uszkodzeń, korozji, nieszczelności lub innych usterek mogących wpływać na prawidłową eksploatację MEGC. Zakres badań i prób nadzwyczajnych zależy od wielkości uszkodzeń lub stopnia zużycia MEGC. Powinny obejmować przynajmniej sprawdzenia wymagane w 6.7.5.12.6.

² 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.

6.7.5.12.6 Sprawdzenia powinny zapewniać, że:

- (a) elementy zostały skontrolowane zewnętrznie pod kątem wżerów, korozji, ścierania, wgnieceń, odkształceń, defektów w spawach lub innych usterek, włącznie z nieszczelnością, które mogłyby uczynić MEGC niebezpiecznym podczas przewozu;
- (b) przewody rurowe, zawory i uszczelki zostały skontrolowane pod względem korozji, wad oraz innych objawów, włącznie z nieszczelnością, które mogłyby uczynić MEGC niebezpiecznym podczas napełniania, rozładunku lub przewozu;
- (c) brakujące lub poluzowane śruby lub nakrętki na połączeniach kołnierзовych lub zaślepkach zostały uzupełnione lub dokręcone;
- (d) wszystkie urządzenia zabezpieczające i zawory nie wykazują korozji, odkształceń i jakichkolwiek uszkodzeń lub wad, które mogłyby przeszkadzać w ich prawidłowej eksploatacji. Zdalne sterowane urządzenia zamykające i samozamykające się zawory odcinające powinny być poddane próbom ruchowym w celu wykazania ich prawidłowego działania;
- (e) wymagane znaki na MEGC są czytelne i zgodne z odpowiednimi wymaganiami; oraz
- (f) ramy, podpory i uchwyty do podnoszenia MEGC są w stanie zadowalającym.

6.7.5.12.7 Badania i próby podane w 6.7.5.12.1, 6.7.5.12.3, 6.7.5.12.4 i 6.7.5.12.5 powinny być przeprowadzane lub poświadczone przez organ upoważniony przez właściwą władzę. Jeżeli próba ciśnieniowa jest częścią badań i prób, to wartość ciśnienia próbnego powinna być umieszczona na tabliczce MEGC. Jeżeli MEGC znajduje się pod ciśnieniem, to należy sprawdzić, czy nie występują wycieki z elementów, przewodów rurowych lub wyposażenia.

6.7.5.12.8 Jeżeli zostaną stwierdzone jakiejkolwiek nieprawidłowości zagrażające bezpieczeństwu, to MEGC nie powinien być przekazany do eksploatacji do czasu, póki nie zostaną one usunięte oraz nie zostaną powtórzone wymagane próby z wynikiem zadowalającym.

6.7.5.13 Oznakowanie

6.7.5.13.1 Każdy MEGC powinien być zaopatrzony w tabliczkę metalową, odporną na korozję, trwale przymocowaną do MEGC w miejscu widocznym, łatwo dostępnym dla kontroli. Tabliczka metalowa nie powinna być przymocowana do elementów. Elementy powinny być oznakowane zgodnie z działem 6.2. Na tabliczce powinny być naniesione, za pomocą wytłaczania lub inną podobną metodą, przynajmniej następujące dane:

- (a) informacje o właścicielu
 - (i) numer rejestracyjny właściciela;
- (b) informacje produkcyjne
 - (i) państwo producenta;
 - (ii) rok produkcji;
 - (iii) nazwa lub znak producenta;
 - (iv) numer fabryczny;
- (c) informacje o zatwierdzeniu

- (i) symbol Organizacji Narodów Zjednoczonych dla opakowań:  ;

Symbol ten nie może być używany do innych celów niż potwierdzenie, że opakowanie, kontener do przewozu luzem elastyczny, cysterna przenośna lub MEGC spełniają odpowiednie wymagania działów 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 lub 6.11;

- (ii) państwo zatwierdzające;
- (iii) organ upoważniony do zatwierdzania typu;
- (iv) numer zatwierdzenia typu;

- (v) litery „AA” jeżeli typ został zatwierdzony dla rozwiązań alternatywnych (patrz 6.7.1.2);
- (d) ciśnienia
 - (i) ciśnienie próbne (ciśnienie manometryczne w barach)³;
 - (ii) data pierwszej próby ciśnieniowej (miesiąc i rok);
 - (iii) znak identyfikacyjny rzeczoznawcy uczestniczącego podczas pierwszej próby ciśnieniowej;
- (e) temperatury
 - (i) zakres temperatury obliczeniowej (w °C)³;
- (f) elementy/pojemność
 - (i) liczba elementów
 - (ii) pojemność wodna całkowita (w litrach)³;
- (g) badania okresowe i próby
 - (i) rodzaj ostatniego badania okresowego (5-letnie badanie okresowe lub badanie nadzwyczajne);
 - (ii) data ostatniego badania okresowego (miesiąc i rok);
 - (iii) znak identyfikacyjny organu upoważnionego, który przeprowadził lub uczestniczył w ostatnim badaniu.

³ Powinny być podane zastosowane jednostki.

Rysunek 6.7.5.13.1: Przykład oznakowania na tabliczce identyfikacyjnej

Numer rejestracyjny właściciela					
INFORMACJE PRODUKCYJNE					
Państwo producenta					
Rok produkcji					
Producent					
Numer fabryczny					
INFORMACJE O ZATWIERDZENIU					
	Państwo zatwierdzające				
	Organ upoważniony do zatwierdzania typu				
	Numer zatwierdzenia typu		„AA” (w stosownych przypadkach)		
CIŚNIENIA					
Ciśnienie próbne		bar			
Data pierwszej próby ciśnieniowej	(mm/rrrr)	Stempel rzeczoznawcy			
TEMPERATURY					
Zakres temperatury obliczeniowej		°C do °C			
ELEMENTY/POJEMNOŚĆ					
Liczba elementów					
Pojemność wodna całkowita		litrów			
BADANIA OKRESOWE/PRÓBY					
Rodzaj badania	Data badania	Stempel rzeczoznawcy	Rodzaj badania	Data badania	Stempel rzeczoznawcy
	(mm/rrrr)			(mm/rrrr)	

6.7.5.13.2 Na tabliczce metalowej przymocowanej na stałe do MEGC powinny być trwale naniesione następujące dane:

Nazwa użytkownika

Maksymalna dopuszczalna masa ładunku _____ kg

Ciśnienie robocze w 15 °C: _____ barów (manometryczne)

Maksymalna dopuszczalna masa brutto (MPGM) _____ kg

Masa własna (tara) _____ kg.

DZIAŁ 6.8

**WYMAGANIA DOTYCZĄCE BUDOWY, WYPOSAŻENIA,
ZATWIERDZANIA TYPU, BADANIA I PRÓB ORAZ ZNAKOWANIA
CYSTERN STAŁYCH (POJAZDÓW-CYSTERN), CYSTERN
ODEJMOWALNYCH, KONTENERÓW-CYSTERN I NADWOZI
WYMIENNYCH-CYSTERN, ZE ZBIORNIKAMI METALOWYMI ORAZ
POJAZDÓW-BATERII I WIELOELEMENTOWYCH KONTENERÓW
DO GAZU (MEGC)**

UWAGA 1: Dla cystern przenośnych oraz wieloelementowych kontenerów do gazu (MEGC) UN - patrz dział 6.7, dla cystern z tworzywa sztucznego wzmocnionych włóknem - patrz dział 6.9 lub dział 6.13, stosownie do przypadku, dla cystern do przewozu odpadów napelnianych podciśnieniowo - patrz dział 6.10.

UWAGA 2: Dla cystern stałych (pojazdów-cystern) i cystern odejmowalnych z dozownikami dodatków, patrz przepis szczególny 664 dział 3.3.

UWAGA 3: W niniejszym dziale „jednostka inspekcyjna” oznacza jednostkę zgodnie z 1.8.6.

6.8.1 Zakres i przepisy ogólne

6.8.1.1 Wymagania zapisane na całej szerokości strony mają zastosowanie do cystern stałych (pojazdów-cystern), cystern odejmowalnych i pojazdów-baterii, kontenerów-cystern, nadwozi wymiennych-cystern oraz MEGC. Wymagania zawarte w pojedynczych kolumnach mają zastosowanie wyłącznie do:

- cystern stałych (pojazdów-cystern), cystern odejmowalnych i pojazdów-baterii (kolumna lewa);
- kontenerów-cystern, nadwozi wymiennych-cystern oraz MEGC (kolumna prawa).

6.8.1.2 Niniejsze wymagania mają zastosowanie do

cystern stałych (pojazdów-cystern), cystern odejmowalnych i pojazdów-baterii	kontenerów-cystern, nadwozi wymiennych-cystern oraz MEGC
--	--

przeznaczonych do przewozu gazów, materiałów ciekłych, materiałów stałych sypkich lub granulowanych.

6.8.1.3 Rozdział 6.8.2 zawiera wymagania mające zastosowanie do cystern stałych (pojazdów-cystern), cystern odejmowalnych, kontenerów-cystern i nadwozi wymiennych-cystern, przeznaczonych do przewozu materiałów wszystkich klas oraz do pojazdów-baterii i MEGC przeznaczonych do przewozu gazów klasy 2. Rozdziały 6.8.3 do 6.8.5 zawierają wymagania szczególne, uzupełniające lub zmieniające wymagania rozdziału 6.8.2.

6.8.1.4 Wymagania dotyczące użytkowania tych cystern zawarte są w dziale 4.3

6.8.1.5 Ocena zgodności, procedury zatwierdzania typu i badań

Poniższe postanowienia opisują, jak stosować procedury w 1.8.7.

UWAGA: Postanowienia te stosuje się pod warunkiem przestrzegania przez jednostki inspekcyjne postanowień rozdziału 1.8.6 oraz bez uszczerbku dla praw i obowiązków, w szczególności w zakresie notyfikacji i uznawania, przyznanych im umowami lub aktami prawnymi (np. dyrektywą 2010/35/UE), które w inny sposób są wiążące dla Umawiających się Stron ADR.

Do celów niniejszego podrozdziału termin „państwo rejestracji” oznacza:

- | | |
|--|---|
| - Umawiającą się Stronę ADR rejestrującą pojazd na którym zamontowana jest cysterna. | Umawiającą się Stronę ADR, w której zarejestrowana jest firma właściciela lub operatora; |
| - Umawiającą się Stronę ADR w której zarejestrowana jest firma właściciela lub operatora, w przypadku cystern odejmowalnych. | Umawiającą się Stronę ADR właściwej władzy zatwierdzającej jednostkę inspekcyjną, która przeprowadziła badanie odbiorcze, jeżeli firma właściciela lub operatora nie jest znana. Niezależnie od |

1.6.4.57 te jednostki inspekcyjne powinny być akredytowane zgodnie z EN ISO/IEC 17020:2012 (z wyjątkiem klauzuli 8.1.3) typu A.

W ramach oceny zgodności cysterny, sprawdza się, czy wszystkie jej elementy są zgodne z wymaganiami ADR, niezależnie od tego, gdzie zostały wyprodukowane.

6.8.1.5.1 *Badanie typu zgodnie z 1.8.7.2.1*

- (a) Producent cysterny powinien zaangażować jedną jednostkę inspekcyjną, zatwierdzoną lub uznaną przez właściwą władzę państwa, w którym wyprodukowano cysternę lub pierwszego państwa rejestracji pierwszej cysterny wyprodukowanej zgodnie z tym typem, do wzięcia odpowiedzialności za badanie typu. Jeżeli państwo produkcji nie jest Umawiającą się Stroną ADR, producent powinien zaangażować jedną jednostkę inspekcyjną, zatwierdzoną lub uznaną przez właściwą władzę państwa rejestracji pierwszej cysterny wyprodukowanej zgodnie z tym typem, do przejęcia odpowiedzialności za badanie typu.

UWAGA: Do 31 grudnia 2028 r. badanie typu powinno być wykonywane przez jednostkę inspekcyjną zatwierdzoną lub uznaną przez państwa rejestracji.

- (b) Jeżeli badanie typu wyposażenia obsługowego jest przeprowadzane oddzielnie od cysterny zgodnie z 6.8.2.3.1, producent wyposażenia obsługowego powinien zaangażować jedną jednostkę inspekcyjną zatwierdzoną lub uznaną przez Umawiającą się Stronę ADR do przejęcia odpowiedzialności za badanie typu.

6.8.1.5.2 *Wydawanie świadectwa zatwierdzenia typu zgodnie z 1.8.7.2.2*

Świadectwo zatwierdzenia typu może być wydawane wyłącznie przez właściwą władzę, która zatwierdziła lub uznała jednostkę inspekcyjną, która przeprowadziła badanie typu.

Jednakże, gdy jednostka inspekcyjna jest wyznaczona przez właściwą władzę do wydania świadectwa zatwierdzenia typu, badanie typu powinno być przeprowadzone przez tę jednostkę inspekcyjną.

6.8.1.5.3 *Nadzór nad produkcją zgodnie z 1.8.7.3*

- (a) Do nadzoru nad produkcją producent cysterny powinien zaangażować jedną jednostkę inspekcyjną zatwierdzoną lub uznaną przez właściwą władzę państwa rejestracji lub państwa produkcji. Jeżeli państwo, w którym wyprodukowano cysternę nie jest Umawiającą się Stroną ADR, producent powinien zaangażować jedną jednostkę inspekcyjną zatwierdzoną lub uznaną przez właściwą władzę państwa rejestracji.
- (b) Jeżeli badanie typu wyposażenia obsługowego jest przeprowadzane oddzielnie od cysterny, producent wyposażenia obsługowego powinien zaangażować jedną jednostkę inspekcyjną zatwierdzoną lub uznaną przez właściwą władzę Umawiającej się Strony ADR. Producent może skorzystać ze służby kontroli wewnętrznej zgodnie z 1.8.7.7 do wykonania procedur podanych w 1.8.7.3.

6.8.1.5.4 *Badanie odbiorcze i próby zgodnie z 1.8.7.4*

- (a) Producent cysterny powinien zaangażować jedną jednostkę inspekcyjną, zatwierdzoną lub uznaną przez właściwą władzę państwa rejestracji lub państwa, w którym wyprodukowano cysternę, do przejęcia odpowiedzialności za badanie odbiorcze i próby. Jeżeli państwo, w którym wyprodukowano cysternę nie jest Umawiającą się Stroną ADR, producent powinien zaangażować jedną jednostkę inspekcyjną, zatwierdzoną lub uznaną przez właściwą władzę państwa rejestracji, do przejęcia odpowiedzialności za badanie odbiorcze i próby.

UWAGA: Do 31 grudnia 2032 r. badanie odbiorcze powinno być wykonywana przez jednostkę inspekcyjną zatwierdzoną lub uznaną przez państwo rejestracji.

- (b) Jeżeli typ wyposażenia obsługowego jest zatwierdzony oddzielnie od cysterny, producent wyposażenia obsługowego powinien zaangażować tę samą jedną jednostkę inspekcyjną zatrudnioną dla celów podanych w 6.8.1.5.3 (b) do przejęcia odpowiedzialności za badanie odbiorcze i próby. Producent może skorzystać ze służby kontroli wewnętrznej zgodnie z 1.8.7.7 do wykonania procedur podanych w 1.8.7.4.

6.8.1.5.5 Weryfikacja dopuszczenia do eksploatacji zgodnie z 1.8.7.5

Właściwa władza państwa pierwszej rejestracji może okazjonalnie wymagać weryfikacji dopuszczenia do eksploatacji cysterny w celu sprawdzenia zgodności z mającymi zastosowanie wymaganiami.

W przypadku zmiany państwa rejestracji pojazdu-cysterny, właściwa władza Umawiającej się Strony ADR, do której cysterna jest przekazywana, może okazjonalnie wymagać weryfikacji dopuszczenia do eksploatacji cysterny.

Właściwa władza państwa pierwszej rejestracji może okazjonalnie wymagać weryfikacji dopuszczenia do eksploatacji cysterny w celu sprawdzenia zgodności z mającymi zastosowanie wymaganiami.

W przypadku zmiany państwa rejestracji kontenera-cysterny, właściwa władza Umawiającej się Strony ADR, do której kontener-cysterna jest przekazywany, może okazjonalnie wymagać weryfikacji dopuszczenia do eksploatacji.

W celu przeprowadzenia weryfikacji dopuszczenia do eksploatacji właściciel lub operator cysterny powinien zaangażować jedną jednostkę inspekcyjną inną niż jednostki inspekcyjne zaangażowane do badania typu, nadzoru nad produkcją lub badania odbiorczego. Jednostka inspekcyjna zaangażowana do weryfikacji dopuszczenia do eksploatacji powinna być zatwierdzona przez właściwą władzę państwa rejestracji lub, jeżeli taka jednostka nie istnieje, jednostka inspekcyjna powinna być uznana przez właściwą władzę państwa rejestracji. Weryfikacja dopuszczenia do eksploatacji powinna uwzględniać stan cysterny i zapewniać spełnienie wymagań ADR.

6.8.1.5.6 Badanie pośrednie, okresowe lub nadzwyczajne zgodnie z 1.8.7.6

Badanie pośrednie, okresowe lub nadzwyczajne powinno być przeprowadzone:

w państwie rejestracji przez jednostkę inspekcyjną zatwierdzoną lub uznaną przez właściwą władzę tego państwa. Badania nadzwyczajne mogą być alternatywnie przeprowadzane w państwie produkcji przez jednostkę inspekcyjną zatwierdzoną lub uznaną przez właściwą władzę państwa produkcji lub państwa rejestracji.

przez jednostkę inspekcyjną zatwierdzoną lub uznaną przez właściwą władzę Umawiającej się Strony ADR, w której ma miejsce badanie lub przez jednostkę inspekcyjną zatwierdzoną lub uznaną przez właściwą władzę państwa rejestracji.

Właściciel lub operator cysterny lub jego autoryzowany przedstawiciel powinien zaangażować jedną jednostkę inspekcyjną do każdego badania pośredniego, okresowego lub nadzwyczajnego.

6.8.2 Wymagania mające zastosowanie do wszystkich klas**6.8.2.1 Budowa****Zasady podstawowe**

- 6.8.2.1.1 Zbiorniki, ich zamocowanie oraz wyposażenie obsługowe i konstrukcyjne powinny być wykonane w taki sposób, aby wytrzymały bez utraty zawartości (z wyjątkiem ilości gazu uchodzącego przez otwory do odgazowania):
- obciążenia statyczne i dynamiczne występujące w normalnych warunkach przewozu podane w 6.8.2.1.2 i 6.8.2.1.13;
 - ustalone najmniejsze naprężenia, podane w 6.8.2.1.15.
- 6.8.2.1.2 Cysterny i ich zamocowania powinny być zdolne do przeniesienia, przy największym dopuszczalnym obciążeniu, oddziaływanie sił wywieranych przez:
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - 2-krotną masę całkowitą w kierunku jazdy; - całkowitą masę w kierunku prostopadłym do kierunku jazdy; - całkowitą masę w kierunku pionowym z dołu do góry; - 2-krotną masę całkowitą w kierunku pionowym z góry do dołu. | <p>Kontenery-cysterny¹ i ich zamocowania powinny być zdolne do przeniesienia przy największym dopuszczalnym obciążeniu, oddziaływanie sił wywieranych przez:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2-krotną masę całkowitą w kierunku jazdy; - całkowitą masę w kierunku prostopadłym do kierunku jazdy (jeżeli kierunek jazdy nie jest dokładnie określony: 2-krotną masę całkowitą w każdym kierunku); - całkowitą masę w kierunku pionowym z dołu do góry; - 2-krotną masę całkowitą w kierunku pionowym z góry do dołu. |
|---|---|
- 6.8.2.1.3 Ścianki zbiorników powinny mieć co najmniej taką grubość, jak podano w:
- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 6.8.2.1.17 do 6.8.2.1.21 | 6.8.2.1.17 do 6.8.2.1.20 |
|--------------------------|--------------------------|
- 6.8.2.1.4 Zbiorniki powinny być zaprojektowane i wykonane zgodnie z wymaganiami norm wymienionych w 6.8.2.6, albo przepisów technicznych uznanych przez właściwą władzę zgodnie z 6.8.2.7, według których dobierany jest materiał i określana grubość ścianek, z uwzględnieniem maksymalnego i minimalnego stopnia napełnienia oraz temperatur roboczych, przy czym powinny być spełnione wymagania minimalne podane w 6.8.2.1.6 do 6.8.2.1.26.
- 6.8.2.1.5 Cysterny przeznaczone do przewozu niektórych materiałów niebezpiecznych powinny być zaopatrzone w dodatkową ochronę. Ochronę tę może stanowić pogrubienie zbiornika (zwiększone ciśnienie obliczeniowe) ustalone w zależności od zagrożenia stwarzanego przez materiał lub urządzenie zabezpieczające (patrz przepisy szczególne podane w 6.8.4).
- 6.8.2.1.6 Złącza spawane powinny być wykonane przez wykwalifikowanych pracowników i powinny zapewniać pełne bezpieczeństwo. Wykonanie i kontrola spoin powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w 6.8.2.1.23
- 6.8.2.1.7 Należy stosować wszystkie niezbędne środki służące do ochrony zbiorników przed niebezpieczeństwem deformacji w wyniku podciśnienia. Zbiorniki inne niż zbiorniki zgodne z 6.8.2.2.6, posiadające w zaprojektowanym wyposażeniu zawory podciśnieniowe, powinny wytrzymywać bez trwałej deformacji ciśnienie zewnętrzne wyższe o nie mniej niż 21 kPa (0,21 bar) od ciśnienia wewnętrznego. Zbiorniki używane tylko do przewozu materiałów stałych (sproszkowanych lub granulowanych) II lub III grupy pakowania, które podczas przewozu nie są w stanie ciekłym, mogą być zaprojektowane na niższe ciśnienie zewnętrzne, ale nie niższe niż 5 kPa (0,05 bara). W celu obniżenia ciśnienia do poziomu nieprzekraczającego wartości podciśnienia obliczeniowego cysterny, powinny być zastosowane zawory podciśnieniowe. Zbiorniki, które nie są projektowane jako wyposażone w zawory

¹ Patrz także 7.1.3

podciśnieniowe, powinny wytrzymywać bez trwałej deformacji ciśnienie zewnętrzne wyższe o nie mniej niż 40 kPa (0,4 bara) od ciśnienia wewnętrznego.

Materiał zbiorników

6.8.2.1.8 Zbiorniki powinny być wykonane z odpowiednich metali, które - o ile w różnych klasach nie są przewidziane inne zakresy temperatury - powinny być odporne na przelom kruchy i korozję naprężeniową w zakresie temperatur $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ i $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

6.8.2.1.9 Materiały zbiorników i ich wykładziny ochronne, które stykają się z zawartością, nie powinny zawierać składników wchodzących z nią w reakcje niebezpieczne (patrz definicja „reakcji niebezpiecznych” podana w 1.2.1), tworzących z nią niebezpieczne związki lub znacznie osłabiających wytrzymałość materiału.

Jeżeli kontakt pomiędzy materiałem przewożonym a materiałem użytym do budowy zbiornika powoduje stopniowe zmniejszenie grubości ścianek, to grubość ścianek wytwarzanego zbiornika powinna być odpowiednio zwiększona. Przy obliczaniu grubości ścianek nie powinien być uwzględniany zastosowany naddatek na korozję.

6.8.2.1.10 Do wykonania zbiorników spawanych powinny być użyte jedynie materiały o dobrej spawalności i odpowiedniej uduchotwórczości gwarantowanej w temperaturze otoczenia $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, w szczególności w strefie spoiny i w strefie wpływu ciepła.

Jeżeli stosuje się stal drobnoziarnistą, to gwarantowana wartość granicy plastyczności R_e nie powinna być większa niż 460 N/mm^2 , a gwarantowana wartość górnej granicy wytrzymałości na rozciąganie R_m nie powinna być większa niż 725 N/mm^2 , zgodnie ze specyfikacjami materiałowymi.

6.8.2.1.11 Do budowy zbiorników o konstrukcji spawanej nie jest dopuszczona stal o stosunku R_e/R_m większym niż 0,85.

R_e = wyraża granicę plastyczności dla stali mających wyraźnie określoną granicę plastyczności lub umowna granica plastyczności przy wydłużeniu 0,2% dla stali niemających wyraźnie określonej granicy plastyczności (w przypadku stali austenitycznych przy wydłużeniu 1%).

R_m = wytrzymałość na rozciąganie.

Jako podstawa do określenia stosunku R_e/R_m powinny być w każdym przypadku stosowane odpowiednie wartości podane w atście materiałowym.

6.8.2.1.12 W przypadku stali wydłużenie po zerwaniu wyrażone w procentach powinno wynosić nie mniej niż

$$10\,000$$

określona wytrzymałość na rozciąganie przy rozciąganiu w N/mm^2

ale nie powinno być w żadnym przypadku mniejsze niż 16% dla stali drobnoziarnistej i 20% dla innych stali.

Dla stopów aluminium wydłużenie po zerwaniu nie powinno być mniejsze niż 12%².

Obliczanie grubości ścianek zbiornika

6.8.2.1.13 Do określenia grubości ścianek zbiornika należy przyjmować za podstawę ciśnienie równe co najmniej ciśnieniu obliczeniowemu, jednakże należy również uwzględniać obciążenia wymienione w 6.8.2.1.1 oraz jeżeli zachodzi potrzeba następujące obciążenia:

² W przypadku blach, oś próbek na rozciąganie powinna być prostopadła do kierunku walcowania. Wydłużenie po zerwaniu powinno być mierzone na próbkach o przekroju kołowym, których długość pomiarowa l równa jest pięciokrotnej średnicy d ($l=5d$); jeżeli stosuje się próbki o przekroju prostokątnym, to długość pomiarową określa się według wzoru

$$l = 5,65\sqrt{F_0},$$

gdzie F_0 stanowi przekrój początkowy próbki.