

Kapitola 6.7 Ustanovenia pre dimenzovanie, konštrukciu a skúšky prenosných nádrží a UN kontajnerov na plyn s viacerými článkami (MEGC)

Poznámka: Pre cisternové vozne, snimateľné nádrže, nádržkové kontajnery a nádržkové výmenné nadstavby (nádržkové výmenné kontajnery), ktorých teleso nádrže je zhotovené z kovových materiálov, ako aj batériové vozne a kontajnery na plyn s viacerými článkami (MEGC) pozri kapitolu 6.8; pre nádržkové kontajnery z vystužených plastov pozri kapitolu 6.9; pre podtlakové nádrže na odpady pozri kapitolu 6.10.

6.7.1 Rozsah použitia a všeobecné ustanovenia

6.7.1.1 Ustanovenia tejto kapitoly sa vzťahujú na prenosné nádrže určené na prepravu látok tried 2, 3, 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 6.1, 6.2, 7, 8 a 9, ako aj na MEGC určené na prepravu neschladených plynov triedy 2 všetkými druhmi dopravy (dopravcami). Okrem ustanovení uvedených v tejto kapitole, pokiaľ nie je stanovené inak, musí každá prenosná nádrž alebo MEGC, ktorá(ý) zodpovedá definícii pojmu „kontajner“ v súlade s týmto dohovorom, spĺňať aj platné ustanovenia Medzinárodného dohovoru o bezpečných kontajneroch (CSC) z roku 1972 v platnom aktuálnom znení. Na prenosné nádrže typu Offshore alebo MEGC, používané na širom mori, môžu byť uplatnené doplnujúce ustanovenia.

6.7.1.2 V ústrety vedecko-technickému pokroku môžu byť technické požiadavky ustanovení tejto kapitoly nahradené inými ustanoveniami (alternatívnymi dohovormi), ktoré s ohľadom na znášateľnosť prepravovaných látok a schopnosť prenosných nádrží alebo MEGC odolať zaťaženiam v dôsledku nárazov, namáhaniu a požiaru poskytujú v porovnaní s ustanoveniami uvedenými v tejto kapitole minimálne rovnocennú úroveň bezpečnosti. Pre medzinárodnú prepravu musia byť prenosné nádrže alebo MEGC, ktoré sú konštruované podľa takýchto alternatívnych dohovorov, povolené príslušnými úradmi.

6.7.1.3 Príslušný úrad krajiny pôvodu môže na prepravu látky, ktorej v kapitole 3.2 tabuľke A stĺpci 10 nie je priradený nijaký pokyn vzťahujúci sa na prenosné nádrže (T 1 až T 23, T 50 alebo T 75), vystaviť dočasné povolenie. Toto povolenie musí byť uvádzané v sprievodných listinách a musí obsahovať informácie bežne uvádzané v pokynoch platných pre prenosné nádrže, ako i podmienky, za ktorých sa má daná látka prepravovať.

6.7.2 Ustanovenia pre dimenzovanie, konštrukciu a skúšky prenosných nádrží určených na prepravu látok tried 1 a 3 až 9

6.7.2.1 Definície pojmov

Na účely tohto oddielu platia nasledujúce definície:

Alternatívna dohoda: Je to osvedčenie, ktoré je vystavené príslušným úradom pre prenosné nádrže alebo MEGC dimenzované, konštruované a skúšané podľa ustanovení technických predpisov a skúšobných metód, ktoré sa odlišujú od ustanovení tejto kapitoly.

Prenosná nádrž: Multimodálna nádrž určená na prepravu látok tried 1 a 3 až 9. Prenosná nádrž zahŕňa teleso nádrže, ktoré je vybavené prevádzkovým zariadením a konštrukčným vybavením nevyhnutným na prepravu nebezpečných látok. Plnenie a vyprázdňovanie prenosnej nádrže musí byť možné bez odstránenia konštrukčného vybavenia. Na vonkajšej strane telesa nádrže musia byť patrične osadené stabilizačné prvky a v naplnenom stave musí byť možné ho nadvihnúť. Musí byť dimenzovaná predovšetkým na nakladanie na dopravné vozidlo alebo na loď a vybavená rámom, nosnými prvkami alebo príslušenstvom na uľahčenie mechanickej manipulácie. Cestné cisternové vozidlá, cisternové vozne, nekovové nádrže a veľké nádoby na voľne ložené látky (IBC) sa nepovažujú za prenosné nádrže.

Teleso nádrže: Časť prenosnej nádrže obsahujúca látku, ktorá sa má prepravovať (vlastná nádrž), vrátane otvorov a ich uzáverov, okrem prevádzkového zariadenia a vonkajšieho konštrukčného vybavenia.

Prevádzkové zariadenie: Meracie prístroje, ako aj plniace, vypúšťacie, vetracie, bezpečnostné, vykurovacie, chladiace a izolačné zariadenia.

Konštrukčné vybavenie: Prvky na vystuženie umiestnené na vonkajšej strane telesa nádrže, upevňovacie, ochranné a stabilizačné prvky.

Maximálny dovolený prevádzkový tlak: Tlak, ktorý nesmie byť nižší ako najvyšší tlak z nižšie vymenovaných tlakov nameraných na vrchole telesa nádrže v prevádzkovom stave:

a) maximálny dovolený efektívny pretlak v telese nádrže počas plnenia alebo vyprázdňovania;

- b) najvyšší efektívny pretlak, na ktorý je teleso nádrže dimenzované a ktorý nesmie byť nižší ako súčet
- absolútneho tlaku pary látky (v baroch) pri teplote 65 °C zníženého o 1 bar a
 - parciálneho tlaku vzduchu (v baroch) alebo iných plynov vo voľnom nenaplnenom priestore, ktorý sa určí pomocou najvyššej teploty vo voľnom nenaplnenom priestore pri teplote vyššej než 65 °C a rozťažnosti kvapaliny následkom zvýšenia priemernej teploty náplne $t_r - t_f$ (t_f = plniaca teplota, obvykle 15 °C; t_r = najvyššia priemerná teplota náplne, 50 °C).

Výpočtový tlak: Tlak, ktorý má byť použitý na výpočty podľa uznávanej smernice pre tlakové nádrže. Výpočtový pretlak nesmie byť nižší než najvyšší tlak z nižšie vymenovaných tlakov:

- a) najvyšší efektívny pretlak v telese nádrže počas plnenia alebo vyprázdňovania;
- b) súčet:
- absolútneho tlaku pary látky (v baroch) pri teplote 65 °C zníženého o 1 bar;
 - parciálneho tlaku vzduchu (v baroch) alebo iných plynov vo voľnom nenaplnenom priestore, ktorý sa určí pomocou najvyššej teploty vo voľnom nenaplnenom priestore pri teplote vyššej než 65 °C a rozťažnosti kvapaliny následkom zvýšenia priemernej teploty náplne $t_r - t_f$ (t_f = plniaca teplota, obvykle 15 °C; t_r = najvyššia priemerná teplota náplne, 50 °C).
 - tlaku kvapaliny, ktorý je stanovený na základe statických síl uvedených v pododseku 6.7.2.2.12, minimálne však 0,35 baru alebo
- c) dve tretiny minimálneho skúšobného tlaku stanoveného v pododseku 4.2.5.2.6 v príslušných pokynoch platných pre prenosné nádrže.

Skúšobný tlak: Maximálny pretlak vo vrchole telesa nádrže počas skúšky hydraulickým tlakom, ktorý musí byť minimálne 1,5-násobkom výpočtového tlaku. Minimálny skúšobný tlak pre prenosné nádrže je uvedený pre každú látku určenú na prepravu v príslušnom pokyne platnom pre prenosné nádrže v pododseku 4.2.5.2.6.

Skúška tesnosti: Je to skúška, pri ktorej je teleso nádrže a jeho prevádzkové zariadenia s použitím plynu podrobené zaťaženiu s efektívnym vnútorným tlakom rovnajúcemu sa minimálne 25 % maximálneho povoleného prevádzkového tlaku.

Maximálna dovolená brutto hmotnosť: Súčet hmotnosti prázdnej prenosnej nádrže (vlastnej hmotnosti) a maximálnej dovolenej hmotnosti nákladu určeného na prepravu.

Referenčná oceľ: Oceľ s medzou pevnosti v ťahu 370 N/mm² a medzou predĺženia po pretrhnutí 27 %.

Konštrukčná oceľ: Oceľ s minimálnou garantovanou medzou pevnosti v ťahu 360 N/mm² až 440 N/mm² a garantovanou minimálnou medzou predĺženia po pretrhnutí podľa pododseku 6.7.2.3.3.3.

Výpočtový teplotný rozsah: Výpočtový teplotný rozsah telesa nádrže určenej na látky, ktoré sú prepravované pri teplote okolitého prostredia, musí byť v rozmedzí od -40 °C do 50 °C. Pre ostatné látky, s ktorými sa manipuluje za zvýšených teplotných podmienok, nesmie byť výpočtový teplotný rozsah nižší ako najvyššia teplota látky pri plnení, vyprázdňovaní alebo počas prepravy. Pre prenosné nádrže vystavované drsnejším klimatickým podmienkam je potrebné zobrať do úvahy prísnejšie výpočtové teploty.

Jemnozrnná oceľ: Oceľ, ktorá má podľa ASTM E 112-96 alebo podľa definície v norme EN 10028-3, časť 3, veľkosť zrn maximálne 6.

Tavná poistka: Neuzatvoriteľné zariadenie na uvoľnenie tlaku, ktoré sa aktivuje teplom.

Prenosná nádrž: Prenosná nádrž, ktorá je projektovaná najmä pre opakované použitie na prepravu nebezpečných tovarov z a medzi offshore-zariadeniami. Prenosná offshore-cisterna sa projektuje a konštruje podľa smerníc pre pripustenie offshore-kontajnerov používaných na mori, ktoré boli stanovené Medzinárodnou organizáciou námornej dopravy (IMO) v dokumente MSC/Circ. 860.

6.7.2.2 Všeobecné ustanovenia pre projektovanie a výrobu

- 6.7.2.2.1** Telesá nádrže musia byť dimenzované a skonštruované v súlade s ustanoveniami smernice pre tlakové nádoby, uznávanej príslušným úradom. Musia byť vyhotovené z kovových materiálov vhodných na tvarovanie. Tieto materiály musia zodpovedať v zásade národným a medzinárodným normám o materiáloch. Pre zvarané telesá nádrží môže byť použitý len taký materiál, ktorého zvarateľnosť bola úplne preukázaná. Zvarové švy musia byť vyhotovené odborným spôsobom a musia poskytovať úplnú bezpečnosť. Pokiaľ si to proces vyhotovenia alebo použité materiály vyžadujú, telesá nádrží musia byť podrobené takému tepelnému opracovaniu, ktoré preukáže, že zvarové švy a príslušná oblasť tepelného pôsobenia sú dostatočne odolné. Pri výbere materiálu je potrebné zohľadniť výpočtový teplotný rozsah vzhľadom na riziko krehkého lomu, koróziu

trhlín spôsobenú vnútorným pnutím a odolnosť materiálu proti nárazu. V prípade použitia jemnozrnnej ocele nesmie byť podľa materiálovej špecifikácie garantovaná hodnota medze prietlačnosti väčšia ako 460 N/mm^2 a garantovaná hodnota pre hornú hranicu pevnosti v ťahu väčšia ako 725 N/mm^2 . Hliník môže byť použitý ako konštrukčný materiál výlučne v prípade, ak je tak uvedené v určitom osobitnom ustanovení platnom pre prenosné nádrže, priradenom k určitej látke v kapitole 3.2 tabuľke A stĺpci 11 alebo ak to schválil príslušný úrad. Pokiaľ bol povolený hliník, musí byť zabezpečený izoláciou, aby sa zabránilo podstatnému zhoršeniu fyzikálnych vlastností pri teplotnom zaťažení 110 kW/m_c v trvaní najmenej 30 minút. Izolácia musí byť účinná pri akejkoľvek teplote nižšej ako $649 \text{ }^\circ\text{C}$ a musí byť obalená plášt'om z materiálu, ktorého teplota tavenia je minimálne $700 \text{ }^\circ\text{C}$. Materiál použitý na prenosné nádrže musí byť primeraný vonkajším podmienkam okolitého prostredia, ktoré sa počas prepravy môžu vyskytnúť.

- 6.7.2.2.2** Telesá nádrží, časti vybavenia a potrubné vedenie prenosných nádrží musia byť vyhotovené z materiálov, ktoré sú
- vo vysokej miere odolné proti účinkom prepravovanej(ých) látky(ok);
 - chemickou reakciou účinne pasivované alebo neutralizované;
 - potiahnuté ochrannou vrstvou z materiálu odolného proti korózii, ktorá je priamo nalepená na teleso nádrže alebo je nanosená inou rovnocennou metódou.
- 6.7.2.2.3** Tesnenia musia byť vyhotovené z takých materiálov, ktoré pôsobením prepravovanej(ých) látky(ok) nemôžu byť poškodené.
- 6.7.2.2.4** Ak sú telesá nádrží vybavené vnútornou ochrannou vrstvou, nesmie byť táto ochranná vrstva podstatne narušená prepravovanou(ými) látkou(ami) a musí byť homogénna, nepórovitá, bez trhliniek, dostatočne elastická a musí byť kompatibilná s vlastnosťami súvisiacimi s tepelnou rozťažnosťou telesa nádrže. Vnútorná ochranná vrstva musí byť súvislá a musí pokrývať celú plochu telesa nádrže, súčastí jej vybavenia, potrubného vedenia a aj čelnú plochu príruby. Ak sú vonkajšie súčastí vybavenia na nádrži privarené, musí ochranná vrstva pokrývať daný dielec vybavenia a čelnú plochu vonkajšej príruby neprerušovane.
- 6.7.2.2.5** Spoje a švy ochrannej vrstvy musia byť vyhotovené stavením materiálov alebo inými rovnako účinnými prostriedkami.
- 6.7.2.2.6** Je potrebné zabrániť kontaktu rozličných kovov, ktorý by mohol spôsobiť škody v dôsledku kontaktnej korózie.
- 6.7.2.2.7** Materiály prenosných nádrží vrátane všetkých zariadení, tesnení, vnútorných ochranných obložení a príslušenstva nesmú poškodzovať látky, na prepravu ktorých je daná prenosná nádrž určená.
- 6.7.2.2.8** Prenosné nádrže musia byť dimenzované a skonštruované s podpernou konštrukciou, ktorá zabezpečí bezpečné uloženie počas prepravy, a musia byť vybavené vhodnými zdvíhacími a upevňovacími zariadeniami.
- 6.7.2.2.9** Prenosné nádrže musia byť dimenzované tak, aby boli schopné bez úniku náplne odolať minimálne vnútornému tlaku pôsobiacemu na ich obsah, ako i statickým, dynamickým a tepelným zaťaženiam vznikajúcim za obvyklých podmienok manipulácie a prepravy. Z projektu musí byť zrejmé, že bol zohľadnený vplyv únavy materiálu spôsobenej následkom opakovaného účinku týchto zaťažení počas predpokladanej životnosti prenosných nádrží.
- 6.7.2.2.10** Teleso nádrže, ktoré má byť vybavené vákuovým ventilom, musí byť dimenzované tak, aby odolalo vonkajšiemu pretlaku minimálne o $0,21$ baru vyššiemu, než je vnútorný tlak bez trvalej deformácie. Vákuový ventil musí byť nastavený tak, aby sa otváral pri podtlaku maximálne mínus (-) $0,21$ baru, pokiaľ nie je teleso nádrže dimenzované na vyšší vonkajší pretlak; v takom prípade nesmie byť reakčný tlak vákuového ventilu vyšší ako podtlak, na ktorý je nádrž dimenzovaná. Telesá nádrží, ktoré sa použijú len na prepravu tuhých (práškovitých alebo zrnitých) látok skupiny obalov II alebo III, ktoré sa neskvapalnia počas prepravy, smú byť so schválením kompetentného úradu projektované pre nižší vonkajší pretlak. V takom prípade musí byť vákuový ventil nastavený tak, aby zodpovedal tomuto nižšiemu tlaku. Teleso nádrže, ktoré nemá byť vybavené vákuovým ventilom, musí byť dimenzované tak, aby odolalo vonkajšiemu pretlaku minimálne o $0,4$ baru vyššiemu, než je vnútorný tlak bez trvalej deformácie.
- 6.7.2.2.11** Vákuové ventily, ktoré sú plánované pre prenosné nádrže určené na prepravu látok, ktoré svojím bodom vzplanutia zodpovedajú kritériám triedy 3, vrátane zahriatych látok, ktoré sú prepravované pri teplote svojho bodu vzplanutia alebo vyššej, musia zabrániť priamemu prerazeniu plameňa do telesa nádrže alebo teleso prenosnej nádrže musí byť schopné odolať výbuchu, ktorý by nastal následkom priameho prerazenia plameňa do telesa nádrže, a aby pritom bola zachovaná jeho nepriepustnosť.
- 6.7.2.2.12** Prenosné nádrže a ich upevňovacie zariadenia musia byť pri maximálnom dovolenom naložení schopné zachytiť nasledujúce oddelene pôsobiace statické sily:
- v smere jazdy: dvojnásobok maximálnej dovolenej brutto hmotnosti vynásobený zemským tiažovým zrýchlením (g)¹⁾;

¹⁾ Na účely výpočtu platí: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

- b) v horizontálnom smere kolmo na smer jazdy: maximálnu dovolenú brutto hmotnosť (dvojnásobok maximálnej dovolenej brutto hmotnosti, ak smer jazdy nie je jednoznačne určený) vynásobenú zemským tiažovým zrýchlením (g)¹⁾;
- c) vo vertikálnom smere nahor: maximálnu dovolenú brutto hmotnosť vynásobenú zemským tiažovým zrýchlením (g)¹⁾;
- d) vo vertikálnom smere nadol: dvojnásobok maximálnej dovolenej brutto hmotnosti (celkový náklad vrátane účinku zemskej priťažlivosti) vynásobený zemským tiažovým zrýchlením (g)¹⁾.

- 6.7.2.2.13** Pri pôsobení ktorejkoľvek sily uvedenej v pododseku 6.7.2.2.12 musia byť dodržané nasledujúce koeficienty bezpečnosti:
- a) pri kovových materiáloch s výraznou medzou klzu v ťahu je koeficient bezpečnosti 1,5 vo vzťahu ku garantovanej medzi klzu v ťahu;
 - b) pri kovových materiáloch bez výraznej medze klzu v ťahu je koeficient bezpečnosti 1,5 vo vzťahu ku garantovanej medzi priťažnosti 0,2 % a pri austenitickej oceli ku garantovanej medzi priťažnosti 1 %.

- 6.7.2.2.14** Za hodnoty pre medzu klzu v ťahu alebo medzu priťažnosti platia hodnoty stanovené národnými alebo medzinárodnými normami o materiáloch. Pri austenitickej oceli je možné zvýšiť minimálne hodnoty pre medzu klzu v ťahu a medzu priťažnosti stanovené normami o materiáloch až o 15 %, pokiaľ sú vyššie hodnoty potvrdené v osvedčení o odbere materiálu. Ak pre príslušný kov neexistujú nijaké normy o materiáli, hodnoty pre medzu klzu v ťahu a medzu priťažnosti, ktoré sa majú použiť, musí schváliť príslušný úrad.

- 6.7.2.2.15** Prenosné nádrže určené na prepravu látok, ktoré svojim bodom vzplanutia zodpovedajú kritériám triedy 3, vrátane zahriatych látok, ktoré sú prepravované pri teplote svojho bodu vzplanutia alebo vyššej, musí byť možné elektricky uzemniť. Musia byť vykonané opatrenia na zamedzenie nebezpečného elektrostatického výboja.

- 6.7.2.2.16** Ak je to pre určité látky predpísané v pokynoch platných pre prenosné nádrže, uvedených v kapitole 3.2 tabuľke A stĺpci 10 a popísaných v pododseku 4.2.5.2.6 alebo v kapitole 3.2 tabuľke A stĺpci 11 a v odseku 4.2.5.3 popísaných osobitných ustanoveniach platných pre prenosné nádrže, musia byť prenosné nádrže vybavené doplnkovou ochranou. Táto ochrana môže spočívať buď vo zväčšení hrúbky steny telesa nádrže, alebo vo zvýšení skúšobného tlaku, pričom väčšia hrúbka steny alebo vyšší skúšobný tlak musí byť stanovený vzhľadom na nebezpečenstvá spojené s prepravou príslušnej látky.

6.7.2.3 Kritériá dimenzovania

- 6.7.2.3.1** Teleso nádrže musí byť dimenzované tak, aby bolo možné analyzovať pnutie matematicky alebo experimentálne pomocou meraní predĺženia alebo inými metódami schválenými príslušným úradom.

- 6.7.2.3.2** Teleso nádrže musí byť dimenzované a skonštruované tak, aby odolalo pri skúške hydraulickým tlakom skúšobnému tlaku rovnému minimálne 1,5-násobku výpočtového tlaku. Pre niektoré látky sú stanovené osobitné podmienky v pokynoch pre prenosné nádrže, ktoré sú uvedené v kapitole 3.2 tabuľke A stĺpci 10 a popísané v pododseku 4.2.5.2.6 alebo v osobitných ustanoveniach pre prenosné nádrže uvedených v kapitole 3.2 tabuľke A stĺpci 11 a popísaných v odseku 4.2.5.3. Pri uvažovaní o minimálnej hrúbke steny je potrebné dodržiavať ustanovenia uvedené v pododsekoch 6.7.2.4.1 až 6.7.2.4.10.

- 6.7.2.3.3** V prípade kovov s výraznou medzou klzu v ťahu alebo kovov vyznačujúcich sa garantovanou medzou priťažnosti (vo všeobecnosti je to 0,2 % medza priťažnosti alebo v prípade austenitickej ocele 1 % medza priťažnosti) nesmie byť primárne membránové napätie σ telesa nádrže pri skúšobnom tlaku vyššie než nižšia hodnota z hodnôt 0,75 Re alebo 0,5 Rm, pričom

Re = medza klzu v ťahu v N/mm² alebo 0,2 % medza priťažnosti alebo
pri austenitickej oceli 1 % medza priťažnosti,

Rm = minimálna pevnosť v ťahu v N/mm².

- 6.7.2.3.3.1** Hodnoty Re a Rm, ktoré majú byť použité, sú minimálnymi hodnotami stanovenými v národných alebo medzinárodných normách o materiáloch. Pri austenitickej oceli môžu byť hodnoty Re a Rm stanovené v národných alebo v medzinárodných normách o materiáloch zvýšené až o 15 %, pokiaľ sú tieto vyššie hodnoty potvrdené v osvedčení o odbere materiálu. Ak pre príslušný kov neexistuje nijaká norma o materiáloch, hodnoty Re a Rm, ktoré majú byť použité, musia byť stanovené príslušným úradom alebo ním poverenou inštitúciou.

- 6.7.2.3.3.2** Oceľ, ktorá vykazuje pomer Re/Rm väčší, než je hodnota 0,85, nesmie byť použitá na konštrukciu zvarovaných telies nádrží. Hodnoty Re a Rm, ktoré majú byť použité na výpočet tohto pomeru, musia byť stanovené v osvedčení o odbere materiálu.

- 6.7.2.3.3.3** Oceľ, ktorá sa používa na konštrukciu telesa nádrže, musí vykazovať pomerné predĺženie pri pretrhnutí v % minimálne 10000/Rm s absolútnym minimom 16 % pre jemnozrnnú oceľ a 20 % pre inú oceľ. Hliník a zliatiny hliníka používané na konštrukciu telesa nádrže musia vykazovať lomovú deformáciu v % minimálne 10000/6 Rm s absolútnym minimom 12 %.

6.7.2.3.3.4 Pri určovaní skutočných hodnôt materiálu je potrebné dbať na to, aby v prípade valcovaných plechov bola os skúšobnej vzorky plechu pri skúške pevnosti ťahom v pravom uhle (prične) na smer valcovania. Trvalé predĺženie po pretrhnutí musí byť zmerané na skúšobnej vzorke plechu pravouhlým priečnym rezom podľa normy ISO 6892:1988, a to za použitia meranej dĺžky 50 mm.

6.7.2.4 Minimálna hrúbka steny telesa nádrže

6.7.2.4.1 Minimálna hrúbka steny telesa nádrže musí zodpovedať najvyššej hodnote z nižšie uvedených hodnôt:

- minimálna hrúbka steny stanovená podľa ustanovení pododsekov 6.7.2.4.2 až 6.7.2.4.10;
- minimálna hrúbka steny stanovená podľa schválenej smernice pre tlakové nádoby s ohľadom na ustanovenia odseku 6.7.2.3;
- minimálna hrúbka steny stanovená v príslušnom pokyne pre prenosné nádrže uvedenom v kapitole 3.2 tabuľke A stĺpci 10 a popísanom v pododseku 4.2.5.2.6 alebo v kapitole 3.2 tabuľke A stĺpci 11 uvedenom a v odseku 4.2.5.3 popísanom osobitnom ustanovení platnom pre prenosné nádrže.

6.7.2.4.2 Plášť, dna a kryty na prielezných otvoroch telesa nádrže s priemerom maximálne 1,80 m musia mať minimálnu hrúbku steny 5 mm, ak sú vyhotovené z referenčnej ocele, alebo ak sú tieto časti z iného kovu, musia mať ekvivalentnú hrúbku steny. Teleso nádrže s priemerom väčším ako 1,80 m musí mať hrúbku steny minimálne 6 mm, pokiaľ je z referenčnej ocele, alebo ak je z iného kovu, musí mať ekvivalentnú hrúbku steny. Pre telesá nádrže určené na práškovité alebo zrnité tuhé látky obalovej skupiny II alebo III môže byť požadovaná minimálna hrúbka steny zredukovaná na minimálne 5 mm, ak sú vyrobené z referenčnej ocele, alebo ak sú z iného kovu, zredukovaná na ekvivalentnú hrúbku steny.

6.7.2.4.3 Ak je teleso nádrže vybavené prídavným ochranným zariadením proti poškodeniu, môžu mať prenosné nádrže so skúšobným tlakom nižším ako 2,65 baru zníženú minimálnu hrúbku steny úmerne k poskytnutej ochrane, pokiaľ na to udelí súhlas príslušný úrad. Teleso nádrže s priemerom maximálne 1,80 m musí mať minimálnu hrúbku steny 3 mm, ak je vyhotovené z referenčnej ocele, alebo ak je vyhotovené z iného kovu, musí mať ekvivalentnú hrúbku steny. Teleso nádrže s priemerom minimálne 1,80 m musí mať hrúbku steny minimálne 4 mm, ak je vyhotovené z referenčnej ocele, alebo ak je vyhotovené z iného kovu, musí mať ekvivalentnú hrúbku steny.

6.7.2.4.4 Hrúbka steny plášťa, dna a krytu na prieleznom otvore telesa nádrže nesmie byť menšia ako 3 mm, nezávisle od materiálu použitého na konštrukciu.

6.7.2.4.5 Prídavné ochranné zariadenie uvedené v pododseku 6.7.2.4.3 môže byť zabezpečené kompletnou vonkajšou konštrukčnou ochranou v podobe „sendvičovej“ konštrukcie, pričom vonkajší plášť je na telese nádrže upevnený zdvojenou stenovou konštrukciou alebo konštrukciou, pri ktorej je teleso nádrže úplne obkolesené rámovou konštrukciou s pozdĺžnymi a priečnymi nosníkmi.

6.7.2.4.6 Ekvivalentná hrúbka kovu, s výnimkou hrúbky pre referenčnú oceľ predpísanej v pododseku 6.7.2.4.2, musí byť stanovená pomocou tohto vzorca:

$$e_1 = \frac{21,4 e_0}{\sqrt[3]{R_{m1} A_1}},$$

pričom

e_1 = požadovaná ekvivalentná hrúbka steny (v mm) použitého kovu;

e_0 = minimálna hrúbka steny (v mm) pre referenčnú oceľ, ktorá je stanovená v pokyne pre prenosné nádrže uvedenom v kapitole 3.2 tabuľke A stĺpci 10 a popísanom v pododseku 4.2.5.2.6 alebo v osobitnom ustanovení pre prenosné nádrže uvedenom v kapitole 3.2 tabuľke A stĺpci 11;

R_{m1} = garantovaná minimálna pevnosť v ťahu (v N/mm²) použitého kovu (pozri pododsek 6.7.2.3.3);

A_1 = garantované minimálne predĺženie pri pretrhnutí (v %) použitého kovu podľa národných a medzinárodných noriem.

6.7.2.4.7 Ak je v príslušnom pokyne pre prenosné nádrže v pododseku 4.2.5.2.6 uvedená minimálna hrúbka 8 mm alebo 10 mm, musí sa dbať na to, aby tieto hrúbky boli vypočítané na základe vlastností referenčnej ocele a priemeru telesa nádrže 1,80 m. Pri použití iného kovu ako konštrukčnej ocele (pozri odsek 6.7.2.1) alebo v prípade, ak má teleso nádrže priemer väčší ako 1,80 m, vypočíta sa hrúbka steny použitím tohto vzorca:

$$e_1 = \frac{21,4 e_0 d_1}{1,8 \sqrt[3]{R_{m1} A_1}},$$

pričom

e_1 = požadovaná ekvivalentná hrúbka steny (v mm) použitého kovu;

e_0 = minimálna hrúbka steny (v mm) pre vzt'aznú oceľ, ktorá je stanovená v pokyne pre prenosné nádrže uvedenom v kapitole 3.2 tabuľke A stĺpci 10 a popísanom v pododseku 4.2.5.2.6 alebo v osobitnom ustanovení pre prenosné nádrže uvedenom v kapitole 3.2 tabuľke A stĺpci 11;

d_1 = priemer telesa nádrže (v m), minimálne však 1,80 m;

R_{m1} = garantovaná minimálna pevnosť v ťahu (v N/mm²) použitého kovu (pozri pododsek 6.7.2.3.3);

A_1 = garantované minimálne predĺženie pri pretrhnutí (v %) použitého kovu podľa národných a medzinárodných noriem.

- 6.7.2.4.8** Hrúbka steny telesa nádrže nesmie byť v žiadnom prípade menšia než hodnoty predpísané v pododsekoch 6.7.2.4.2, 6.7.2.4.3 a 6.7.2.4.4. Všetky časti telesa nádrže musia mať minimálnu hrúbku stanovenú v pododsekoch 6.7.2.4.2 až 6.7.2.4.4. V tejto hrúbke nesmie byť zohľadnený prípadný prídavok na koróziu.
- 6.7.2.4.9** Pri použití konštrukčnej ocele (pozri odsek 6.7.2.1) sa nevyžaduje výpočet podľa vzorca uvedeného v pododseku 6.7.2.4.3.
- 6.7.2.4.10** V mieste spojenia dna nádrže s plášťom nádrže nesmie byť žiadna skoková zmena hrúbky plechu.
- 6.7.2.5** **Prevádzkové zariadenie**
- 6.7.2.5.1** Prevádzkové zariadenie musí byť umiestnené tak, aby počas manipulácie a prepravy bola zabezpečená jeho ochrana proti strhnutiu a poškodeniu. Ak spojenie medzi rámom a telesom nádrže umožňuje relatívny pohyb medzi konštrukčnými časťami, musí byť prevádzkové zariadenie upevnené tak, aby následkom takého pohybu nemohlo vzniknúť nebezpečenstvo poškodenia jednotlivých častí. Vonkajšie vypúšťacie zariadenia (potrubné prípojky, uzáverové zariadenia), vnútorné uzatváracie zariadenia a ich sedlá musia byť chránené proti nebezpečenstvu strhnutia vplyvom vonkajšieho namáhania (napríklad použitím požadovaného zalomenia). Plniace a vypúšťacie zariadenia (vrátane prírub alebo skrutkových uzáverov) a všetky ochranné kryty musí byť možné zaistiť proti neúmyselnému otvoreniu.
- 6.7.2.5.2** Všetky otvory na telese nádrže určené na plnenie alebo vyprázdňovanie prenosnej nádrže musia byť vybavené ručne ovládaným uzatváracím zariadením, ktoré sa musí nachádzať čo najbližšie k telesu nádrže. Ostatné otvory s výnimkou otvorov spojených s vetracími zariadeniami alebo zariadeniami na uvoľnenie tlaku musia byť vybavené buď uzatváracím zariadením, alebo iným vhodným uzáverom, ktorý sa má nachádzať čo najbližšie k telesu nádrže.
- 6.7.2.5.3** Všetky prenosné nádrže je potrebné vybaviť prielezným otvorom alebo iným kontrolným otvorom dostatočnej veľkosti na umožnenie vykonávania vnútorných prehliadok a na umožnenie dostatočného prístupu na účely vykonávania údržbárskych a opravárenských prác vo vnútornom priestore. V prípade viackomorových prenosných nádrží musí byť každá komora vybavená prielezným otvorom alebo iným kontrolným otvorom.
- 6.7.2.5.4** Vonkajšie konštrukčné časti musia byť v najväčšej možnej miere zoskupené. V prípade izolovaných prenosných nádrží musia byť horné konštrukčné časti zabezpečené prietokovým zariadením, ktoré musí byť vybavené vhodnými výpustami.
- 6.7.2.5.5** Na všetkých spojeniach prenosných nádrží musí byť zreteľne vyznačená ich funkcia.
- 6.7.2.5.6** Každé uzatváracie zariadenie alebo iné uzávery musia byť dimenzované a skonštruované podľa menovitého tlaku, ktorý zodpovedá minimálne maximálnemu dovolenému prevádzkovému tlaku telesa nádrže, pričom musia byť zohľadnené predpokladané teploty, ktoré sa môžu vyskytnúť počas prepravy. Všetky uzatváracie zariadenia so závitovým vretenom sa musia uzatvárať otáčaním ručného kolesa v smere hodinových ručičiek. Pri ostatných uzatváracích zariadeniach musia byť poloha (otvorená alebo uzavretá) i smer uzatvárania jednoznačne vyznačené. Všetky uzatváracie zariadenia musia byť dimenzované tak, aby nemohlo dôjsť k ich neúmyselnému otvoreniu.
- 6.7.2.5.7** Žiadna pohyblivá časť (napr. kryt, uzatváracie časti atď.), ktorá trením alebo nárazom môže prísť do styku s prenosnou nádržou z hliníka určenou na prepravu takých látok, ktoré vzhľadom na ich bod vzplanutia zodpovedajú kritériám triedy 3, vrátane zahriatych látok prepravovaných pri teplote svojho bodu vzplanutia alebo vyššej, nesmie byť vyhotovená z nechránenej hrdzavejúcej ocele.
- 6.7.2.5.8** Potrubné vedenie musí byť dimenzované, skonštruované a nainštalované tak, aby sa zamedzilo nebezpečenstvu poškodenia následkom tepelnej rozťažnosti alebo zmrštenia, mechanických otrasov alebo vibrácií. Všetky potrubné vedenia musia byť vyhotovené z vhodného kovového materiálu. Pokiaľ je to možné, spoje potrubných vedení musia byť zvarené.
- 6.7.2.5.9** Spoje potrubných vedení z medi musia byť tvrdené alebo vyhotovené z kovových zliatin rovnakej pevnosti. Bod tavenia tvrdených materiálov nesmie byť nižší ako 525 °C. Spoje nesmú znižovať pevnosť potrubných vedení, čo sa môže stať v prípade skrutkových spojov.
- 6.7.2.5.10** Pretlak všetkých potrubných vedení a dielcov potrubných vedení nesmie byť nižší, ako je hodnota vyššia z týchto dvoch hodnôt: štvornásobok maximálneho dovoleného prevádzkového tlaku telesa nádrže alebo štvornásobok tlaku, ktorý môže nastať uvedením do prevádzky čerpadla alebo iného zariadenia (okrem zariadení na uvoľnenie tlaku).
- 6.7.2.5.11** Na konštrukciu uzatváracích zariadení, ventilov a príslušenstva musia byť použité kovy vhodné na tvarovanie.

6.7.2.6 Spodné otvory

6.7.2.6.1 Určité látky sa nesmú prepravovať v prenosných nádržiach so spodnými otvormi. Ak príslušný pokyn pre prenosné nádrže uvedený v kapitole 3.2 tabuľke A stĺpci 10 a vysvetlený v pododseku 4.2.5.2.6 zakazuje použitie spodných otvorov, nesmú sa pod hladinou kvapaliny nachádzať žiadne otvory, pokiaľ je nádrž naplnená až po maximálne dovolenú hranicu plnenia. Uzatvorenie existujúceho otvoru sa musí uskutočniť vnútorným i vonkajším privarením platne na teleso nádrže.

6.7.2.6.2 Spodné výpustné otvory prenosných nádrží, v ktorých sú prepravované určité tuhé látky schopné kryštalizácie alebo veľmi husté kvapalné látky, musia byť vybavené minimálne dvoma za sebou ležiacimi a navzájom nezávislými uzávermi. Dimenzovanie vybavenia musí vyhovovať požiadavkám príslušného úradu alebo ním poverenej inštitúcie a musí zahŕňať

- a) vonkajšie uzatváracie zariadenie, umiestnené čo najbližšie k telesu nádrže;
- b) vodotesné uzávery na konci vypúšťacieho hrdla, ktoré môže byť vo forme slepej príruby alebo skrutkovej hlavice.

6.7.2.6.3 Každý spodný vypúšťací otvor s výnimkou otvorov uvedených v pododseku 6.7.2.6.2 musí byť vybavený tromi za sebou ležiacimi a navzájom nezávislými uzávermi. Dimenzovanie vybavenia musí vyhovovať požiadavkám príslušného úradu alebo ním poverenej inštitúcie a musí zahŕňať

- a) samo uzavieracie vnútorné uzatváracie zariadenie, tzn. vnútri telesa nádrže alebo vnútri privarenej príruby alebo jej protipríruby, ktoré musia byť umiestnené takým spôsobom, aby
 - i) kontrolné zariadenia na manipuláciu s uzatváracím zariadením boli dimenzované tak, aby zabránili neúmyselnému otvoreniu nárazom alebo v dôsledku nebanlivosti;
 - ii) bolo možné manipulovať s uzatváracím zariadením zvrchu alebo zospodu;
 - iii) bolo možné zo zeme skontrolovať polohu uzatváracieho zariadenia (otvorená alebo uzavretá);
 - iv) bolo možné uzavrieť uzatváracie zariadenie z prístupného miesta na prenosnej nádrži, ležiaceho v odľahlej polohe od uzatváracieho zariadenia, s výnimkou prenosných nádrží s vnútorným objemom maximálne 1 000 litrov a
 - v) pri poškodení vonkajšieho kontrolného zariadenia na manipuláciu s uzatváracím zariadením ostalo uzatváracie zariadenie funkčné;
- b) vonkajšie uzatváracie zariadenie, ktoré je umiestnené čo najbližšie k telesu nádrže;
- c) vodotesné uzávery na konci vypúšťacieho hrdla, ktoré môže byť vo forme slepej príruby alebo skrutkovej hlavice.

6.7.2.6.4 Ak je teleso nádrže potiahnuté vnútornou ochrannou vrstvou, môže byť vnútorné uzatváracie zariadenie požadované v pododseku 6.7.2.6.3 a) nahradené dodatočným vonkajším uzatváracím zariadením. Výrobca musí pritom splniť požiadavky príslušného úradu alebo ním poverenej inštitúcie.

6.7.2.7 Bezpečnostné zariadenia

6.7.2.7.1 Všetky prenosné nádrže musia byť vybavené minimálne jedným zariadením na vyrovnávanie tlaku. Všetky zariadenia na vyrovnávanie tlaku musia byť dimenzované, skonštruované a označené spôsobom vyhovujúcim požiadavkám príslušného úradu alebo ním poverenej inštitúcie.

6.7.2.8 Zariadenia na vyrovnávanie tlaku

6.7.2.8.1 Každá prenosná nádrž s vnútorným objemom minimálne 1 900 litrov a každá nezávislá komora prenosnej nádrže s porovnateľným vnútorným objemom musia byť vybavené minimálne jedným zariadením na vyrovnávanie tlaku zaťaženým pružinou a paralelne môže byť zariadenie(ia) zaťažené pružinou dodatočne vybavené prietržnou membránou alebo tavnou poistkou, pokiaľ to nie je zakázané v pokyne pre prenosné nádrže uvedenom v pododseku 4.2.5.2.6 s odkazom na pododsek 6.7.2.8.3. Zariadenia na vyrovnávanie tlaku musia byť dostatočne dimenzované tak, aby sa zabránilo prasknutiu telesa nádrže pri pretlaku alebo podtlaku vzniknutého pri plnení, vyprázdňovaní alebo zohrievaní obsahu.

6.7.2.8.2 Zariadenia na vyrovnávanie tlaku musia byť dimenzované tak, aby nemohli do nich vniknúť žiadne cudzie látky ani z nich unikajú kvapalné látky a aby nemohol vzniknúť nebezpečný pretlak.

6.7.2.8.3 Pokiaľ je to pre určité látky predpísané v pokyne pre prenosné nádrže uvedenom v kapitole 3.2 tabuľke A stĺpci 10 a popísanom v pododseku 4.2.5.2.6, musia byť prenosné nádrže vybavené zariadením na vyrovnávanie tlaku schváleným príslušným úradom. Zariadenie na vyrovnávanie tlaku musí pozostávať z prietržnej membrány predradenej pred pružinou zaťaženým zariadením na vyrovnávanie tlaku okrem prípadu, ak je prenosná nádrž určená na prepravu jedinej látky a je vybavená schváleným zariadením na vyrovnávanie tlaku z takého materiálu, ktorý sa s danou látkou dobre znáša. Ak je prietržná membrána s požadovaným zariadením na vyrovnávanie tlaku zaradená do série, potom medzi prietržnou membránou a zariadením na vyrovnávanie tlaku je potrebné umiestniť prístroj na meranie tlaku alebo iné vhodné indikačné zariadenie na stanovenie puklín, perforácií alebo netesností membrány, následkom ktorých by sa mohlo stať zariadenie na vyrovnávanie tlaku nefunkčným. Prietržná membrána musí puknúť pri menovitom tlaku, ktorý je o 10 % vyšší ako reakčný tlak zariadenia na vyrovnávanie tlaku.

- 6.7.2.8.4** Prenosné nádrže s vnútorným objemom menej ako 1 900 litrov musia byť vybavené zariadením na vyrovnávanie tlaku, ktoré môže byť vo forme prietržnej membrány, pokiaľ táto membrána zodpovedá predpisom uvedeným v pododseku 6.7.2.11.1. Ak použité zariadenie na vyrovnávanie tlaku nie je zaťažené pružinou, musí prietržná membrána prasknúť pri nominálnom tlaku, ktorý sa rovná skúšobnému tlaku.
- 6.7.2.8.5** Ak je teleso nádrže vybavené na vyprázdňovanie tlakom, musí byť prírodné potrubie zabezpečené vhodným zariadením na vyrovnávanie tlaku, ktoré reaguje pri tlaku nie vyššom, ako je maximálny dovolený prevádzkový tlak telesa nádrže, a uzatváracie zariadenie musí byť umiestnené čo najbližšie k telesu nádrže.
- 6.7.2.9 Nastavenie zariadení na vyrovnávanie tlaku**
- 6.7.2.9.1** Je potrebné dbať na to, aby zariadenia na vyrovnávanie tlaku reagovali len v prípade nadmerného zvýšenia teploty, pretože teleso nádrže nepodlieha nadmerným výkyvom tlaku za obvyklých prepravných podmienok (pozri pododsek 6.7.2.12.2).
- 6.7.2.9.2** Požadované zariadenia na vyrovnávanie tlaku musia byť nastavené na nominálny reakčný tlak vo výške päť šiestín skúšobného tlaku pri nádržiach so skúšobným tlakom maximálne 4,5 baru a pri nádržiach so skúšobným tlakom vyšším ako 4,5 baru na nominálny reakčný tlak vo výške 110 % z dvoch tretín skúšobného tlaku. Zariadenie sa po odľahčení musí uzavrieť pri tlaku, ktorého hodnota je maximálne o 10 % nižšia ako reakčný tlak. Zariadenie musí ostať uzavreté pri akomkoľvek nižšom tlaku. Týmto ustanovením nie je vylúčené použitie vákuových ventilov alebo kombinácie pretlakových a vákuových ventilov.
- 6.7.2.10 Tavné poistky**
- 6.7.2.10.1** Tavné poistky musia reagovať pri teplote 110 °C až 149 °C za predpokladu, že pri teplote tavenia nie je tlak v telese nádrže vyšší ako skúšobný tlak. Tieto tavné poistky musia byť umiestnené vo vrchole telesa nádrže, pričom sa ich vstupné otvory musia nachádzať v priestore parnej fázy; v žiadnom prípade nesmú byť chránené proti vonkajšiemu teplu. Tavné poistky nesmú byť používané v prenosných nádržiach so skúšobným tlakom vyšším než 2,65 baru. Tavné poistky, ktoré sú používané v prenosných nádržiach určených na prepravu zahriatych látok, musia byť dimenzované tak, aby reagovali pri teplote vyššej, než je maximálna teplota predpokladaná počas prepravy, a musia zodpovedať požiadavkám príslušného úradu alebo ním poverenej inštitúcie.
- 6.7.2.11 Prietržné membrány**
- 6.7.2.11.1** Pokiaľ nie je v pododseku 6.7.2.8.3 predpísané inak, musia byť prietržné membrány nastavené tak, aby praskli v plánovanom teplotnom rozmedzí pri menovitom tlaku rovnajúcom sa skúšobnému tlaku. V prípade použitia prietržnej membrány je potrebné dbať predovšetkým na dodržovanie ustanovení uvedených v pododsekoch 6.7.2.5.1 a 6.7.2.8.3.
- 6.7.2.11.2** Prietržné membrány musia byť vhodné na použitie pri podtlaku, ku ktorému dochádza v prenosných nádržiach.
- 6.7.2.12 Množstvo výfukov zo zariadení na vyrovnávanie tlaku**
- 6.7.2.12.1** Zariadenia na vyrovnávanie tlaku zaťažené pružinou uvedené v pododseku 6.7.2.8.1 musia mať taký prietokový prierez, ktorý zodpovedá minimálne otvoru s priemerom 31,75 mm. Ak sú použité vákuové ventily, musia mať prietokový prierez minimálne 284 mm².
- 6.7.2.12.2** Celková vypúšťacia kapacita zariadenia na uvoľnenie tlaku (pri zohľadnení úbytku pri prúdení, ak je prenosná nádrž vybavená pretlakovou platňou, ktorá je inštalovaná pred zariadením na uvoľnenie tlaku zaťaženým pružinou, alebo ak je zariadenie na uvoľnenie tlaku vybavené poistkou proti preniknutiu plameňov) pri úplnom pôsobení ohňa musí byť dostatočujúca na obmedzenie tlaku v telese nádrže na hodnotu maximálne o 20 % vyššiu, než je reakčný tlak zariadenia na vyrovnávanie tlaku. Na dosiahnutie predpísaného množstva výfukov môžu byť použité núdzové zariadenia na uvoľnenie tlaku. Takýmito zariadeniami môžu byť tavné poistky, pružinové zariadenia alebo prietržné membrány, alebo kombinácia pružinového zariadenia a prietržnej membrány. Požadované celkové množstvo výfukov zariadenia na vyrovnávanie tlaku je možné určiť pomocou vzorca uvedeného v pododseku 6.7.2.12.2.1 alebo tabuľky uvedenej v pododseku 6.7.2.12.2.3.
- 6.7.2.12.2.1** Na určenie potrebného celkového množstva výfukov zariadení na vyrovnávanie tlaku, ktoré tvorí súčet čiastkových výfukov všetkých pridružených zariadení, musí byť použitý nasledujúci vzorec:

$$Q = 12,4 \frac{FA^{0,82}}{LC} \sqrt{\frac{ZT}{M}},$$

pričom

Q = minimálne požadované množstvo výfukov v metroch kubických vzduchu za sekundu (m³/s) za obvyklých podmienok: 1 bar a 0 °C (273 K);

F = koeficient s nasledujúcimi hodnotami:

pre neizolované telesá nádrže F = 1;

pre izolované telesá nádrže $F = U(649 - t)/13,6$, avšak v žiadnom prípade nesmie byť nižší ako 0,25, pričom

U = tepelná vodivosť izolácie pri teplote 38 °C v $\text{kW}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$;

t = skutočná teplota látky pri naplnení (v °C);

ak táto teplota nie je známa, $t = 15$ °C.

Uvedená hodnota F pre izolované telesá nádrže môže byť použitá za predpokladu, že izolácia zodpovedá ustanoveniam pododseku 6.7.2.12.2.4;

- A = celková vonkajšia plocha povrchu telesa nádrže v m^2 ;
 Z = koeficient stlačiteľnosti plynu za akumulčných podmienok (výfukové podmienky) (ak tento koeficient nie je známy, $Z = 1,0$);
 T = absolútna teplota v kelvinoch ($^{\circ}\text{C} + 273$) nad zariadeniami na vyrovnávanie tlaku za akumulčných podmienok (výfukové podmienky);
 L = skupenské teplo vyparovania kvapalnej látky v kJ/kg za akumulčných podmienkach (výfukové podmienky);
 M = molekulová hmotnosť vypúšťaného plynu;
 C = konštanta odvodená z jedného z nasledujúcich vzorcov, ktorá je závislá od pomeru (k) špecifických teplôt:

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

pričom:

c_p je špecifické teplo pri konštantnom tlaku a

c_v je špecifické teplo pri konštantnom objeme.

Ak $k > 1$:

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

ak $k = 1$ alebo k je neznáme:

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

pričom e je matematická konštanta 2,7183.

C môže byť prevzaté z nasledujúcej tabuľky:

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 Namiesto vyššie uvedeného vzorca môže byť na dimenzovanie zariadení na vyrovnávanie tlaku v telesách nádrží určených na prepravu kvapalných látok použitá tabuľka uvedená v pododseku 6.7.2.12.2.3. Táto tabuľka vychádza z koeficientu izolácie $F = 1$ a môže byť pre izolované telesá nádrže vhodne prispôbená. Hodnoty ostatných parametrov používaných na výpočet v tejto tabuľke sú tieto:

$$M = 86,7 \quad T = 394 \text{ K}$$

$$L = 334,94 \text{ kJ/kg} \quad C = 0,607$$

$$Z = 1$$

6.7.2.12.2.3 Najmenšie množstvo výfukov Q v metroch kubických vzduchu za sekundu pri 1 bare a 0 °C (273 K)

A Exponovaná plocha (štvorcové metre)	Q (kubické metre vzduchu za sekundu)	A Exponovaná plocha (štvorcové metre)	Q (kubické metre vzduchu za sekundu)
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 Izolačné systémy, ktoré je možné použiť na zníženie výfukového množstva, musia byť povolené príslušným úradom alebo ním poverenou inštitúciou. Izolačné systémy povolené na tieto účely musia v každom prípade

- ostať účinné pri akejkoľvek teplote do 649 °C;
- musia byť obalené plášťom z materiálu s bodom tavenia minimálne 700 °C.

6.7.2.13 Označovanie zariadení na vyrovnávanie tlaku

6.7.2.13.1 Na každom zariadení na vyrovnávanie tlaku musia byť zreteľne a trvalo uvedené tieto údaje:

- reakčný tlak (v baroch alebo kPa) alebo reakčná teplota (v °C);
- dovolená tolerancia na vyrovnávanie tlaku pre zariadenia zaťažené pružinou;
- referenčná teplota, ktorá je priradená nominálnemu pretlaku prietržných membrán;
- dovolená tolerancia teploty pre tavné poistky;
- nominálne množstvo výfukov pružinou zaťažených zariadení na uvoľnenie tlaku, pretlakových platní alebo tavných poistiek v metroch kubických vzduchu za sekundu (m³/s) za obvyklých podmienok.

Podľa možnosti je potrebné uviesť aj túto informáciu:

- meno výrobcu a príslušné registračné číslo zariadenia na vyrovnávanie tlaku.

6.7.2.13.2 Nominálne množstvo výfukov uvádzané na pružinou zaťažených zariadeniach na vyrovnávanie tlaku musí byť stanovené podľa normy ISO 4126-1:1991.

6.7.2.14 Prípojky pre zariadenia na vyrovnávanie tlaku

6.7.2.14.1 Prípojky pre zariadenia na vyrovnávanie tlaku musia byť dostatočne dimenzované, aby nebránili prepúšťaniu potrebného množstva výfukov k bezpečnostnému zariadeniu. Medzi telesom nádrže a zariadením na vyrovnávanie tlaku nesmú byť umiestnené žiadne uzatváracie zariadenia okrem prípadu, ak sú k dispozícii podvojné zariadenia slúžiace na údržbu alebo na iné účely, avšak uzatváracie zariadenia sú zakaždým pri prevádzke zariadenia na vyrovnávanie tlaku zablokované v otvorenej polohe, alebo ak sú uzatváracie zariadenia združené takým spôsobom, že aspoň jedno z podvojných zariadení je stále v prevádzke. V otvore, ktorý vedie k vetraciemu zariadeniu alebo k zariadeniu na vyrovnávanie tlaku, nesmú byť nijaké prekážky, ktoré by mohli obmedziť alebo prerušiť prúdenie z telesa nádrže do týchto zariadení. Vetracie zariadenia alebo vypúšťacie hrdlo zariadení na vyrovnávanie tlaku, pokiaľ sú používané, musia odvádzať pary alebo kvapaliny do atmosféry takým spôsobom, aby na zariadenia na vyrovnávanie tlaku pôsobil len minimálny spätný tlak.

6.7.2.15 Umiestnenie zariadení na vyrovnávanie tlaku

6.7.2.15.1 Všetky otvory zariadení na vyrovnávanie tlaku musia byť umiestnené vo vrchole telesa nádrže, čo najbližšie k priesečníku pozdĺžnej a priečnej osi telesa nádrže. Všetky privody zariadení na vyrovnávanie tlaku sa musia nachádzať v priestore parnej fázy za podmienok maximálneho naplnenia telesa nádrže; zariadenia musia byť usporiadané takým spôsobom, aby para mohla neobmedzene unikať. V prípade zápalných látok musí byť unikajúca para odvádzaná z telesa nádrže tak, aby nemohla pôsobiť na teleso nádrže. Ochranné zariadenia, ktoré odkláňajú smer pary, sú povolené za predpokladu, že sa tým neznižujú požadované množstvo výfukov.

6.7.2.15.2 Musia byť vykonané opatrenia na zamedzenie prístupu nepovolaných osôb k zariadeniam na vyrovnávanie tlaku a na ochranu zariadení na vyrovnávanie tlaku pred poškodením v prípade prevrátenia prenosnej nádrže.

6.7.2.16 Ukazovatele stavu naplnenia

6.7.2.16.1 Ukazovatele stavu naplnenia zo skla a iných rozbitných materiálov, ktoré sú v priamom kontakte s náplňou telesa nádrže, sa nesmú používať.

6.7.2.17 Nosná konštrukcia, rámy, zdvíhacie a upevňovacie zariadenia prenosných nádrží

6.7.2.17.1 Prenosné nádrže musia byť dimenzované a konštruované s takou nosnou konštrukciou, ktorá počas prepravy zabezpečí bezpečné uloženie. Musia byť pritom zohľadnené sily uvedené v pododseku 6.7.2.2.12 a koeficient bezpečnosti uvedený v pododseku 6.7.2.2.13. Podstavce, rámy, sane alebo podobné konštrukcie sú dovolené.

6.7.2.17.2 Kombinované pnutie spôsobené prístavbami na prenosnej nádrži (napr. sane, rámy atď.), ako aj zdvíhacími a upevňovacími zariadeniami nesmie viesť v žiadnej oblasti telesa nádrže k nadmernému pnutiu. Všetky prenosné nádrže musia byť vybavené zdvíhacími a upevňovacími zariadeniami. Tie musia byť nainštalované predovšetkým na nosnej konštrukcii prenosnej nádrže, môžu však byť nainštalované aj na zosilňujúcich doskách upevnených na oporných bodoch telesa nádrže.

6.7.2.17.3 Pri dimenzovaní nosnej konštrukcie a rámov musia byť zohľadnené účinky korózie spôsobenej okolitým prostredím.

6.7.2.17.4 Strmene pre zdvíhacie vidlice musia byť uzavierateľné. Prostriedky na uzatváranie strmeňov musia byť trvalou súčasťou rámu alebo musia byť na ňom trvalo upevnené. Jednokomorové prenosné nádrže s dĺžkou menšou ako 3,65 m nemusia byť vybavené uzavierateľnými strmeňmi za predpokladu, ak

- teleso nádrže vrátane všetkých súčastí príslušenstva je chránené proti nárazom vidlíc vidlicového zdvíhacieho vozíka;
- odstup medzi jednotlivými stredmi strmeňov pre zdvíhacie vidlice sa rovná minimálne polovičnej dĺžke najväčšej dĺžky prenosnej nádrže.

6.7.2.17.5 Ak prenosné nádrže nie sú chránené počas prepravy podľa ustanovení odseku 4.2.1.2, musia byť telesá nádrže a prevádzkové zariadenia chránené proti poškodeniu, ku ktorému by mohlo dôjsť následkom pozdĺžnych a priečných nárazov alebo následkom prevrátenia. Vonkajšie časti vybavenia musia byť chránené takým spôsobom, aby nemohlo dôjsť k úniku náplne telesa nádrže na jej vonkajšie časti následkom nárazov alebo prevrátenia prenosnej nádrže. Príklady ochranných opatrení:

- ochrana proti bočným nárazom, ku ktorým môže dôjsť zo strany pozdĺžnych nosníkov chrániacich teleso nádrže na obidvoch stranách na úrovni výšky jeho osi;
- ochrana prenosnej nádrže proti prevráteniu, ktorá môže pozostávať zo zosilňovacích prstencov alebo tyčí, priečne upevnených na ráme;
- ochrana proti nárazom zozadu, ktorú môže tvoriť nárazník alebo rám;
- ochrana telesa nádrže proti poškodeniu nárazom alebo následkom prevrátenia použitím ISO-rámu podľa normy ISO 1496-3:1995.

6.7.2.18 Schválenie konštrukčného vzoru

6.7.2.18.1 Pre každý nový konštrukčný vzor prenosnej nádrže musí byť príslušným úradom alebo ním poverenou inštitúciou vystavené osvedčenie o schválení konštrukčného vzoru. Toto osvedčenie musí potvrdzovať, že prenosná nádrž bola daným úradom odborne posúdená, je vhodná na zamýšľaný účel použitia a zodpovedá ustanoveniam tejto kapitoly a prípadne príslušným ustanoveniam kapitoly 4.2 a kapitoly 3.2 vzťahujúcim sa na látky. V prípade sériovej výroby týchto prenosných nádrží bez vykonania konštrukčnej zmeny sa toto osvedčenie vzťahuje na celú sériu. V osvedčení musí byť uvedená správa o skúškach konštrukčného vzoru, látky alebo skupiny látok, ktorých preprava je povolená, materiál telesa nádrže a prípadného vnútorného ochranného obloženia, ako aj číslo schválenia. Číslo schválenia musí pozostávať z poznávacej značky alebo symbolu štátu, ktorý vystavil osvedčenie, tzn. zo štátnej poznávacej značky pre motorové vozidlá používané v medzinárodnej doprave, predpisanej Viedenským dohovorom o cestnej premávke (1968), a z registračného čísla. V osvedčení musia byť uvedené aj akékoľvek alternatívne dohody podľa odseku 6.7.1.2. Schválenie konštrukčného vzoru sa môže vzťahovať aj na schválenie

menších prenosných nádrží vyhotovených z materiálu rovnakého druhu a hrúbky, rovnakou výrobnou technológiou, s identickou nosnou konštrukciou, ako aj s rovnocennými uzávermi a ostatnými komponentmi príslušenstva.

- 6.7.2.18.2** Správa o skúškach konštrukčného vzoru na účely schválenia konštrukčného vzoru musí obsahovať minimálne tieto údaje:
- výsledky príslušnej skúšky rámu popísanej v norme ISO 1496-3:1995,
 - výsledky prvej skúšky podľa pododseku 6.7.2.19.3;
 - výsledky nárazovej skúšky podľa pododseku 6.7.2.19.1, pokiaľ je vhodná.

6.7.2.19 Skúšky

- 6.7.2.19.1** Pri prenosných nádržiach, ktoré zodpovedajú definícii pojmu pre kontajnery podľa CSC, musí byť z každého konštrukčného typu podrobený jeden konštrukčný vzor nárazovej skúške. Skúška musí preukázať, že konštrukčný vzor prenosnej nádrže je schopný absorbovať sily, ktoré vzniknú nárazom minimálne štvornásobku (4 g) maximálnej dovolenej brutto hmotnosti plne naloženej prenosnej nádrže, a to v trvaní charakteristickým pre mechanické nárazy vyskytujúce sa v železničnej preprave. Nasledujúci zoznam obsahuje normy popisujúce metódy, ktoré sa majú použiť pri skúške nárazom:

Association of American Railroads
Manual of Standards and Recommended Practices
Specifications for Acceptability of Tank Containers (AAR.600), 1992

National Standard of Canada, CAN/CGSB-43.147-2002,
<Construction, Modification, Qualification, Maintenance, and Selection and Use of Means of Containment for the Handling, Offering for Transport or Transporting of Dangerous Goods by Rail>, marec 2002,
ktorý zverejnil Canadian General Standards Board (CGSB)

Deutsche Bahn AG
Zentralbereich Technik, Minden
Tankcontainer, dynamische Ablaufprüfungen

Société Nationale des chemins de fer français
C.N.E.S.T.002-1966
Conteneurs-citernes, épreuves de contraintes longitudinales externes et essais dynamiques de choc

Spoornet, South Africa
Engineering Development Centre (EDC)
Testing of ISO Tank Containers
Method EDC/TES/023/000/1991-06.

- 6.7.2.19.2** Teleso nádrže a súčasti vybavenia každej prenosnej nádrže musia byť podrobené skúške pred prvým uvedením do prevádzky (prvá skúška) a následne pravidelne každých päť rokov opakovaným skúškam (periodická skúška v 5-ročných intervaloch) s jednou opakovanou medziskúškou (periodická skúška v 2,5-ročných intervaloch) v polčase medzi dvoma periodickými skúškami v 5-ročných intervaloch. Periodická skúška v 2,5-ročných intervaloch môže byť vykonaná 3 mesiace pred alebo po určenom dátume. Nezávisle od naposledy vykonanej periodickej skúšky musí byť vykonaná mimoriadna skúška, pokiaľ je takáto skúška nutná na základe ustanovení pododseku 6.7.2.19.7.
- 6.7.2.19.3** Prvá skúška prenosnej nádrže musí zahŕňať preskúšanie dimenzovaných parametrov, vnútornú a vonkajšiu prehliadku prenosnej nádrže a jej súčastí vybavenia s ohľadom na látky, ktoré sa majú prepravovať, a musí tiež zahŕňať tlakovú skúšku. Pred uvedením prenosnej nádrže do prevádzky musí byť vykonaná skúška tesnosti a skúška prevádzkyschopnosti celkového prevádzkového zariadenia. V prípade, ak teleso nádrže a jeho jednotlivé súčasti vybavenia boli podrobené tlakovej skúške oddelene, musia byť podrobené skúške tesnosti aj po skompletizovaní.
- 6.7.2.19.4** Periodická skúška v 5-ročných intervaloch musí zahŕňať vnútornú a vonkajšiu prehliadku a spravidla aj hydraulickú tlakovú skúšku. Ochranný plášť, tepelná izolácia a podobné súčasti musia byť odstránené len v takom rozsahu, aký je potrebný na bezpečné posúdenie stavu prenosnej nádrže. V prípade, ak teleso nádrže a jeho jednotlivé súčasti vybavenia boli podrobené tlakovej skúške oddelene, musia byť podrobené skúške tesnosti aj po skompletizovaní.
- 6.7.2.19.5** Periodická skúška v 2,5-ročných intervaloch – medziskúška – musí zahŕňať minimálne vnútornú a vonkajšiu prehliadku prenosnej nádrže a jej súčastí vybavenia s ohľadom na látky, ktoré sa majú prepravovať, a musí tiež zahŕňať skúšku tesnosti a skúšku prevádzkyschopnosti celkového prevádzkového zariadenia. Ochranný plášť, tepelná izolácia a podobné súčasti musia byť odstránené len v takom rozsahu, aký je potrebný na bezpečné posúdenie stavu prenosnej nádrže. V prípade prenosných nádrží, ktoré sú určené na prepravu len jednej látky, môže byť upustené od predpísanej vnútornej prehliadky vykonávanej v 2,5-ročných intervaloch alebo môže byť nahradená inou skúšobnou metódou stanovenou príslušným úradom alebo ním poverenou inštitúciou.

- 6.7.2.19.6** Po uplynutí lehoty na vykonanie periodickej skúšky v 5-ročných intervaloch alebo periodickej skúšky v 2,5-ročných intervaloch predpísanej v pododseku 6.7.2.19.2 nesmú byť prenosné nádrže naplnené ani podávané na prepravu. Prenosné nádrže, ktoré boli naplnené pred uplynutím lehoty na vykonanie periodickej skúšky, však môžu byť prepravované najviac do troch mesiacov po uplynutí tejto lehoty. Okrem toho po uplynutí tejto lehoty môžu byť prenosné nádrže prepravované
- po vyprázdnení, ale ešte pred vyčistením, na účel odoslania na miesto vykonania predpísanej skúšky pred ich opätovným naplnením;
 - v období najviac šesť mesiacov po uplynutí tejto lehoty, pokiaľ príslušný úrad nestanovil inak, na účel spätného odoslania nebezpečných látok na umožnenie likvidácie odpadov podľa predpisov alebo ich náležitej recyklácie. Táto výnimka musí byť uvedená v nákladnom liste.
- 6.7.2.19.7** Mimoriadna skúška sa vyžaduje v takom prípade, ak prenosná nádrž vykazuje známky poškodenia, korózie, netesnosti alebo iné stavy poukazujúce na nedostatky, ktoré by mohli ohroziť celistvosť prenosnej nádrže. Rozsah mimoriadnej skúšky závisí od miery poškodenia alebo zhoršenia stavu prenosnej nádrže. Táto skúška musí zahŕňať minimálne úkony vyžadované periodickou skúškou v 2,5-ročných intervaloch podľa pododseku 6.7.2.19.5.
- 6.7.2.19.8** Vnútorou a vonkajšou prehliadkou musí byť zabezpečené, aby
- na telese nádrže bol skontrolovaný výskyt jamiek, korózie, odierania trením, vydutia, deformácií, chýb v miestach zvarovania alebo iných stavov vrátane netesností, ktoré by mohli spôsobiť nespoľahlivosť prenosnej nádrže pri preprave;
 - na potrubných vedeniach, ventiloch, vykurovacích a chladiacich systémoch a tesneniach bol skontrolovaný výskyt korózie, porúch a iných stavov vrátane netesností, ktoré by mohli spôsobiť nespoľahlivosť prenosnej nádrže pri plnení, vyprázdňovaní alebo preprave;
 - zariadenia, ktorými sa pevne uzatvárajú kryty na prielezných otvoroch, boli prevádzkyschopné a aby tieto kryty alebo ich tesnenia nevykazovali nijaké známky netesnosti;
 - chýbajúce alebo uvoľnené čapy alebo matice pri spojoch vybavených tesniacimi krúžkami alebo slepými prírubami boli nahradené alebo utiahnuté;
 - všetky bezpečnostné zariadenia a poistné ventily boli bez akýchkoľvek známkorózie, deformácie, poškodenia alebo poruchy, ktoré by mohli obmedziť ich normálnu činnosť. Musia byť uvedené do činnosti diaľkovo ovládané a samouzavierateľné zariadenia na preukázanie ich riadnej prevádzkyschopnosti;
 - vnútorné ochranné obloženie v prípade výskytu bolo preskúšané podľa kritérií uvádzaných výrobcem vnútorného obloženia;
 - označenia predpísané pre prenosné nádrže boli čitateľné a zodpovedali príslušným ustanoveniam;
 - rámy, nosná konštrukcia a zdvíhacie zariadenia prenosnej nádrže sa nachádzali v uspokojivom stave.
- 6.7.2.19.9** Skúšky uvedené v pododsekoch 6.7.2.19.1, 6.7.2.19.3, 6.7.2.19.4, 6.7.2.19.5 a 6.7.2.19.7 musia byť vykonané alebo potvrdené znalcom schváleným príslušným úradom alebo ním poverenou inštitúciou. Ak je súčasťou skúšky aj tlaková skúška, musí byť vykonaná skúšobným tlakom uvedeným na štítku na označenie prenosnej nádrže. Na prenosnej nádrži nachádzajúcej sa pod tlakom musí byť vykonaná kontrola jej nepriepustnosti, ako aj nepriepustnosti potrubného vedenia alebo vybavenia.
- 6.7.2.19.10** Ak bolo na prenosnej nádrži vykonané rezanie, vypaľovanie alebo zvarovanie, v každom prípade musia byť tieto práce povolené príslušným úradom alebo ním poverenou inštitúciou so zreteľom na smernice o konštrukcii telesa nádrže pre tlakové nádrže. Po ukončení prác musí byť vykonaná tlaková skúška s použitím pôvodného skúšobného tlaku.
- 6.7.2.19.11** Ak bol zistený akýkoľvek nedostatok ohrozujúci bezpečnosť, nesmie byť prenosná nádrž opätovne vrátená do prevádzky, pokiaľ nebudú zistené nedostatky odstránené a pokiaľ nebude úspešne podrobená novej skúške.
- 6.7.2.20 Označovanie**
- 6.7.2.20.1** Každá prenosná nádrž musí byť vybavená kovovým štítkom z nehrdzavejúceho kovu, ktorý musí byť trvalo umiestnený na nápadnom mieste ľahko prístupnom na účely kontroly. Ak nemôže byť z dôvodu usporiadania jednotlivých zariadení prenosnej nádrže kovový štítko trvalo umiestnený na telese nádrže, musí byť teleso nádrže označené aspoň údajmi predpísanými smernicou pre tlakové nádrže. Na štítku musia byť vyrazené alebo podobnou metódou umiestnené minimálne nasledujúce údaje:

Krajina výroby



krajina schválenia číslo schválenia

v prípade alternatívnych dohovorov (pozri 6.7.1.2) „AA“

Meno alebo značka výrobcu

Sériové číslo výrobcu

Úrad oprávnený na schvaľovanie konštrukčného vzoru

Registračné číslo vlastníka

Rok výroby

Smernica pre tlakové nádrže, podľa ktorej bolo teleso nádrže dimenzované

Skúšobný tlak _____ bar/kPa (pretlak)¹⁾

Maximálny dovolený prevádzkový tlak _____ bar/kPa (pretlak)²⁾

Vonkajší výpočtový tlak²⁾ _____ bar/kPa (pretlak)²⁾

Rozsah výpočtovej teploty _____ °C až _____ °C

Objem vody pri 20 °C _____ litrov

Obsah vody v jednotlivých komorách pri 20 °C _____ litrov

Dátum prvej tlakovej skúšky a identifikačná značka znalca

Maximálny dovolený prevádzkový tlak vo vykurovacom a chladiacom systéme _____ bar/kPa (pretlak)²⁾

Materiál(y) telesa nádrže a odkaz na normu(y) o materiáli

Ekvivalentná hrúbka referenčnej ocele _____ mm

Materiál vnútorného ochranného obloženia (pokiaľ sa vyskytuje)

Dátum a druh naposledy vykonanej periodickej skúšky (skúšok)

Mesiac _____ rok _____ skúšobný tlak _____ bar/kPa (pretlak)²⁾

Pečiatka znalca, ktorý vykonal alebo potvrdil naposledy uskutočnenú skúšku

6.7.2.20.2 Nasledovné údaje musia byť uvedené priamo na prenosnej nádrži alebo na kovovom štítku pevne umiestnenom na prenosnej nádrži:

Meno prevádzkovateľa

Pomenovanie prepravovanej látky (látok) a najvyššia priemerná teplota nákladu, pokiaľ je vyššia ako 50 °C

Maximálna dovolená brutto hmotnosť _____ kg

Vlastná hmotnosť (tara) _____ kg

Poznámka: O pomenovaní prepravovaných látok pozri tiež Časť 5.

6.7.2.20.3 Ak prenosná nádrž bola dimenzovaná a schválená na používanie na širom mori, musí byť na identifikačnom štítku uvedený nápis „OFFSHORE PORTABLE TANK“.

²⁾ Musí byť uvedená použitá jednotka.

³⁾ Pozri odsek 6.7.2.2.10.

6.7.3 Ustanovenia pre dimenzovanie, konštrukciu a skúšky prenosných nádrží určených na prepravu neschladených skvapalnených plynov

6.7.3.1 Definície pojmov

Na účely tohto oddielu platia nasledovné definície:

Alternatívna dohoda: Je to osvedčenie, ktoré je vystavené príslušným úradom pre prenosné nádrže alebo MEGC dimenzované, konštruované a skúšané podľa ustanovení technických predpisov a skúšobných metód, ktoré sa odlišujú od ustanovení tejto kapitoly.

Prenosná nádrž: Multimodálna nádrž s vnútorným objemom väčším než 450 litrov, určená na prepravu skvapalnených plynov, ktoré nie sú hlboko schladené. Prenosná nádrž zahŕňa teleso nádrže, ktoré je vybavené prevádzkovým zariadením a konštrukčným vybavením nevyhnutným na prepravu plynov. Plnenie a vyprázdňovanie prenosnej nádrže musí byť možné bez odstránenia konštrukčného vybavenia. Na vonkajšej strane telesa nádrže musia byť patrične osadené stabilizačné prvky a v naplnenom stave musí byť možné ho nadvihnúť. Musí byť dimenzovaná predovšetkým na nakladanie na dopravné vozidlo alebo na loď a vybavená rámom, nosnými prvkami alebo príslušenstvom na uľahčenie mechanickej manipulácie. Cestné cisternové vozidlá, cisternové vozne, nekovové nádrže a veľké nádoby na voľne naložené látky (IBC), fľaše na plyn a veľkoobjemové nádoby sa nepovažujú za prenosné nádrže.

Teleso nádrže: Časť prenosnej nádrže obsahujúca neschladený skvapalnený plyn určený na prepravu (vlastná nádrž), vrátane otvorov a ich uzáverov, avšak s výnimkou prevádzkového zariadenia a vonkajšieho konštrukčného vybavenia.

Prevádzkové zariadenie: Meracie prístroje, ako aj plniace, vypúšťacie, vetracie, bezpečnostné a izolačné zariadenia.

Konštrukčné vybavenie: Prvky na vystuženie umiestnené na vonkajšej strane telesa nádrže, upevňovacie, ochranné a stabilizačné prvky.

Maximálny dovolený prevádzkový tlak: Tlak, ktorý nesmie byť nižší ako najvyšší tlak z nižšie menovaných tlakov nameraných vo vrchole telesa nádrže v prevádzkovom stave a musí mať hodnotu minimálne 7 barov:

- a) maximálny dovolený efektívny pretlak v telese nádrže počas plnenia alebo vyprázdňovania;
- b) najvyšší efektívny pretlak, na ktorý je teleso nádrže dimenzované a ktorý
 - (i) pre neschladené skvapalnené plyny, ktoré sú vymenované v pokyne T 50 pre prenosné nádrže v pododseku 4.2.5.2.6, sa rovná maximálnemu dovolenému prevádzkovému tlaku predpísanému pre príslušný plyn v pokyne T 50 (v baroch);
 - (ii) pre ostatné neschladené skvapalnené plyny nesmie byť nižší ako súčet:
 - absolútneho tlaku pary (v baroch) neschladeného skvapalneného plynu pri výpočtovej referenčnej teplote, zníženej o 1 bar; a
 - parciálneho tlaku vzduchu (v baroch) alebo iných plynov vo voľnom nenaplnenom priestore, ktorý sa určí pomocou statickej referenčnej teploty a rozťažnosti kvapalnej fázy následkom zvýšenia priemernej teploty náplne $t_r - t_f$ (t_f = plniaca teplota, obvykle 15 °C; t_r = najvyššia priemerná teplota náplne, 50 °C).

Výpočtový tlak: Tlak, ktorý má byť použitý na výpočty podľa uznávanej smernice pre tlakové nádrže. Výpočtový pretlak nesmie byť nižší ako najvyšší tlak z nižšie menovaných tlakov:

- a) najvyšší efektívny pretlak v telese nádrže počas plnenia alebo vyprázdňovania;
- b) súčet:
 - (i) maximálneho dovoleného efektívneho pretlaku, na ktorý bolo teleso nádrže dimenzované podľa písmena b) uvedeného v definícii pojmu pre *maximálny dovolený prevádzkový tlak* (pozri vyššie);
 - (ii) tlaku kvapaliny, ktorý sa určí na základe dynamických síl uvedených v pododseku 6.7.2.3.2.9 a ktorý musí mať hodnotu minimálne 0,35 baru;

Skúšobný tlak: Najvyšší pretlak vo vrchole telesa nádrže počas tlakovej skúšky.

Skúška tesnosti: Je to skúška, pri ktorej je teleso nádrže a jeho prevádzkové zariadenia s použitím plynu podrobené zaťaženiu s efektívnym vnútorným tlakom rovnajúcemu sa minimálne 25 % maximálneho povoleného prevádzkového tlaku.

Maximálna dovolená brutto hmotnosť: Súčet hmotnosti prázdnej prenosnej nádrže (vlastnej hmotnosti) a maximálnej dovolenej hmotnosti nákladu určeného na prepravu.

Referenčná oceľ: Oceľ s medzou pevnosti v ťahu 370 N/mm² a medzou predĺženia po pretrhnutí 27 %.

Konštrukčná oceľ: Oceľ s minimálnou garantovanou medzou pevnosti v ťahu 360 N/mm² až 440 N/mm² a garantovanou minimálnou medzou predĺženia po pretrhnutí podľa odseku 6.7.2.3.3.3.

Výpočtový teplotný rozsah: Výpočtový teplotný rozsah telesa nádrže určeného pre skvapalnené plyny, ktoré nie sú hlboko schladené a ktoré sú prepravované pri teplote okolitého prostredia, musí byť v rozmedzí od -40 °C do 50 °C. Pre prenosné nádrže vystavované drsnejším klimatickým podmienkam je potrebné zobrať do úvahy prísnejšie výpočtové teploty.

Výpočtová referenčná teplota: Teplota, pri ktorej je stanovený tlak pary náplne pre výpočet maximálneho dovoleného prevádzkového tlaku. Na zabezpečenie toho, aby plyn ostal trvalo skvapalnený, musí byť výpočtová referenčná teplota nižšia ako kritická teplota prepravovaného skvapalneného plynu, ktorý nie je hlboko schladený. Hodnoty pre jednotlivé typy prenosných nádrží sú:

- a) teleso nádrže s priemerom maximálne 1,5 m: 65 °C;
- b) teleso nádrže s priemerom väčším ako 1,5 m:
 - (i) bez izolácie alebo protisľnečnej ochrany: 60 °C;
 - (ii) s protisľnečnou ochranou (pozri pododsek 6.7.3.2.12): 55 °C;
 - (iii) s izoláciou (pozri pododsek 6.7.3.2.12): 50 °C.

Plniaca hustota: Znamená priemerné množstvo neschladeného skvapalneného plynu na každý liter vnútorného objemu telesa nádrže (kg/l). Plniaca hustota je uvedená v pokyne pre prenosné cisterny T 50 v pododseku 4.2.5.2.6.

6.7.3.2 Všeobecné ustanovenia pre dimenzovanie a konštrukciu

- 6.7.3.2.1 Telesá nádrže musia byť dimenzované a skonštruované v súlade s ustanoveniami smernice pre tlakové nádrže, schválenej príslušným úradom. Musia byť vyhotovené z ocele vhodnej na tvarovanie. Materiály musia zodpovedať v zásade národným alebo medzinárodným normám o materiáloch. Pre zvarané teleso nádrže môže byť použitý len taký materiál, ktorého zvarateľnosť bola úplne preukázaná. Zvarové švy musia byť vyhotovené odborným spôsobom a musia byť bezpečné. Pokiaľ si to proces vyhotovenia alebo použité materiály vyžadujú, teleso nádrže musí byť podrobené takému tepelnému opracovaniu, ktoré preukáže, že zvarové švy a príľahlá oblasť tepelného pôsobenia sú dostatočne odolné. Pri výbere materiálu je potrebné zohľadniť výpočtový teplotný rozsah vzhľadom na riziko krehkého lomu, koróziu napätových trhlín a odolnosť materiálu proti nárazom. V prípade použitia jemnozrnej ocele nesmie byť podľa materiálovej špecifikácie garantovaná hodnota medze klzu v ťahu väčšia ako 460 N/mm² a garantovaná hodnota pre hornú hranicu pevnosti v ťahu väčšia ako 725 N/mm². Materiály prenosných nádrží musia byť vhodné pre vonkajšie podmienky okolitého prostredia, ktoré sa počas prepravy môžu vyskytnúť.
- 6.7.3.2.2 Teleso nádrže, súčasti vybavenia a potrubné vedenie prenosných nádrží musia byť vyhotovené z materiálov, ktoré:
 - a) sú vo vysokej miere odolné proti účinkom prepravovanej(ých) látky(látok); alebo
 - b) boli chemickou reakciou účinne pasivované alebo neutralizované.
- 6.7.3.2.3 Tesnenia musia byť vyhotovené z takých materiálov, ktoré nemôžu byť poškodené pôsobením prepravovaného neschladeného skvapalneného plynu.
- 6.7.3.2.4 Musí byť zabránené kontaktu rozličných kovov, ktorý by mohol viesť k škodám v dôsledku kontaktnej korózie.
- 6.7.3.2.5 Materiály prenosnej nádrže, vrátane všetkých zariadení, tesnení a príslušenstva, nesmú byť poškodzované pôsobením neschladených skvapalnených plynov, na prepravu ktorých je daná prenosná nádrž určená.
- 6.7.3.2.6 Prenosné nádrže musia byť dimenzované a skonštruované s podpernou konštrukciou, ktorá zabezpečí bezpečné uloženie počas prepravy a musia byť vybavené vhodnými zdvíhacími a upevňovacími zariadeniami.
- 6.7.3.2.7 Prenosné nádrže musia byť dimenzované tak, aby boli schopné bez úniku náplne odolať minimálne vnútornému tlaku pôsobiacemu na ich obsah, ako i statickým, dynamickým a tepelným zaťaženiam vznikajúcim za obvyklých podmienok manipulácie a prepravy. Z projektu musí byť zrejmé, že bol zohľadnený vplyv únavy materiálu spôsobenej následkom opakovaného účinku týchto zaťažení počas predpokladanej životnosti prenosných nádrží.
- 6.7.3.2.8 Teleso nádrže musí byť dimenzované tak, aby odolalo vonkajšiemu tlaku (pretlaku) minimálne o 0,4 baru vyššiemu, ako je vnútorný tlak, bez trvalej deformácie. Ak je teleso nádrže pred plnením alebo počas vyprázdňovania vystavené značnému vakuu (podtlaku), musí byť dimenzované tak, aby odolalo vonkajšiemu tlaku minimálne o 0,9 baru (pretlaku) vyššiemu, ako je vnútorný tlak; teleso nádrže musí byť podrobené skúške pri tomto tlaku.

- 6.7.3.2.9** Prenosné nádrže a ich upevňovacie zariadenia musia byť pri maximálnom dovolenom naložení schopné zachytiť nasledujúce oddelene pôsobiace statické sily:
- v smere jazdy: dvojnásobok maximálnej dovolenej brutto hmotnosti, vynásobený zemským tiažovým zrýchlením (g);⁴⁾
 - v horizontálnom smere kolmo na smer jazdy: maximálnu dovolenú brutto hmotnosť (dvojnásobok maximálnej dovolenej brutto hmotnosti, ak smer jazdy nie je jednoznačne určený), vynásobenú zemským tiažovým zrýchlením (g);⁴⁾
 - vo vertikálnom smere nahor: maximálnu dovolenú brutto hmotnosť vynásobenú zemským tiažovým zrýchlením (g);⁴⁾
 - vo vertikálnom smere nadol: dvojnásobok maximálnej dovolenej brutto hmotnosti (celkový náklad vrátane účinku zemskej priťažlivosti, vynásobený zemským tiažovým zrýchlením (g).⁴⁾
- 6.7.3.2.10** Pri pôsobení ktorejkoľvek sily uvedenej v pododseku 6.7.3.2.9 musia byť dodržané nasledovné koeficienty bezpečnosti:
- pri oceli s výraznou medzou klzu v ťahu je koeficient bezpečnosti 1,5 vo vzťahu ku garantovanej medzi klzu v ťahu;
 - pri oceli bez výraznej medze klzu v ťahu je koeficient bezpečnosti 1,5 vo vzťahu ku garantovanej medzi prietážnosti 0,2 % a pri austenitickej oceli ku garantovanej medzi prietážnosti 1 %.
- 6.7.3.2.11** Za hodnoty pre medzu klzu v ťahu alebo medzu prietážnosti platia hodnoty stanovené národnými alebo medzinárodnými normami o materiáloch. Pri austenitickej oceli je možné zvýšiť minimálne hodnoty pre medzu klzu v ťahu a medzu prietážnosti stanovené normami o materiáloch až o 15 %, pokiaľ sú vyššie hodnoty potvrdené v osvedčení o odbere materiálu. Ak pre príslušnú oceľ neexistujú nijaké normy o materiáli, hodnoty pre medzu klzu v ťahu a medzu prietážnosti, ktoré sa majú použiť, musí schváliť príslušný úrad.
- 6.7.3.2.12** Ak je teleso nádrže určené na prepravu neschladených skvapalnených plynov vybavené tepelnoizolačným ochranným zariadením, musí toto zariadenie vyhovovať nasledujúcim požiadavkám:
- musí pozostávať z ochrannej strechy, ktorá pokrýva minimálne hornú tretinu alebo maximálne hornú polovicu povrchu telesa nádrže a je od nej oddelená vrstvou vzduchu v hrúbke asi 40 mm;
 - musí pozostávať z izolačných látok tvoriacich súvislý obal dostatočnej hrúbky, ktorý chráni takým spôsobom, že za obvyklých prepravných podmienok zabráňuje absorbovaniu vlhkosti a poškodeniu, a tým sa docieli tepelná vodivosť maximálne 0,67 (W·m⁻²·K⁻¹);
 - ak je ochranný obal plynotesne uzavretý, musí byť opatrený zariadením na zabránenie vzniku nebezpečného tlaku, ktorý sa môže vyvíjať v izolačnej vrstve pri nedostatočnej plynotesnosti telesa nádrže alebo jeho súčasti vybavenia;
 - tepelnoizolačné zariadenie nesmie brániť prístupu k jednotlivým častiam príslušenstva a vypúšťacím zariadeniam.
- 6.7.3.2.13** Prenosné nádrže určené na prepravu skvapalnených plynov, ktoré nie sú hlboko schladené, musí byť možné elektricky uzemniť.
- 6.7.3.3 Kritériá dimenzovania**
- 6.7.3.3.1** Teleso nádrže musí mať kruhový prierez.
- 6.7.3.3.2** Teleso nádrže musí byť dimenzované a skonštruované tak, aby odolalo skúšobnému tlaku minimálne vo výške 1,3-násobku výpočtového tlaku. Pri dimenzovaní telesa nádrže musia byť zohľadnené minimálne hodnoty pre maximálny dovolený prevádzkový tlak, ktoré sú uvedené v pokyne pre prenosné cisterny T 50 v odseku 4.2.5.2.6 pre každý skvapalnený neschladený plyn. Odkazy na ustanovenia vzťahujúce sa na minimálnu hrúbku steny telesa nádrže sú uvedené v odseku 6.7.3.4.
- 6.7.3.3.3** V prípade ocele s výraznou medzou klzu v ťahu alebo ocele vyznačujúcej sa garantovanou medzou prietážnosti (vo všeobecnosti je to 0,2 % medza prietážnosti alebo v prípade austenitickej ocele 1 % medza prietážnosti) nesmie byť primárne membránové napätie s telesa nádrže pri skúšobnom tlaku vyššie než nižšia hodnota z hodnôt 0,75 Re alebo 0,5 Rm, pričom:

Re = medza klzu v ťahu v N/mm² alebo 0,2 % medza prietážnosti alebo pri austenitickej oceli 1 % medza prietážnosti

Rm = minimálna pevnosť v ťahu v N/mm².

⁴⁾ Na účely výpočtu platí: g = 9,81 m/s².

- 6.7.3.3.3.1** Hodnoty Re a Rm, ktoré majú byť použité, sú minimálnymi hodnotami stanovenými v národných alebo medzinárodných normách o materiáloch. Pri austenitickej oceli môžu byť hodnoty Re a Rm stanovené v národných alebo v medzinárodných normách o materiáloch zvýšené až o 15 %, pokiaľ sú tieto vyššie hodnoty potvrdené v osvedčení o odbere materiálu. Ak pre príslušnú oceľ neexistuje nijaká norma o materiáloch, hodnoty Re a Rm, ktoré majú byť použité, musia byť stanovené príslušným úradom alebo ním poverenou inštitúciou.
- 6.7.3.3.3.2** Oceľ, ktorá vykazuje pomer Re/Rm väčší, než je hodnota 0,85, nesmie byť použitá na konštrukciu zvaraných telies nádrží. Hodnoty Re a Rm, ktoré majú byť použité na výpočet tohto pomeru, musia byť stanovené v osvedčení o odbere materiálu.
- 6.7.3.3.3.3** Oceľ, ktorá sa používa na konštrukciu telesa nádrže, musí vykazovať lomovú deformáciu v % minimálne 10000/Rm s absolútnym minimom 16 % pre jemnozrnnú oceľ a 20 % pre inú oceľ.
- 6.7.3.3.3.4** Pri určovaní skutočných hodnôt materiálu je potrebné dbať na to, aby v prípade valcovaných plechov bola os skúšobnej vzorky plechu pri skúške pevnosti ťahom v pravom uhle (prične) k smeru valcovania. Trvalé predĺženie po pretrhnutí musí byť zamerané na skúšobnej vzorke plechu pravouhlým priečnym rezom podľa normy ISO 6892:1988, a to za použitia meranej dĺžky 50 mm.

6.7.3.4 Minimálna hrúbka steny telesa nádrže

- 6.7.3.4.1** Minimálna hrúbka steny telesa nádrže musí zodpovedať najvyššej hodnote z nižšie uvedených hodnôt:
- minimálna hrúbka steny stanovená podľa ustanovení odseku 6.7.3.4;
 - minimálna hrúbka steny stanovená podľa schválenej smernice pre tlakové nádrže s ohľadom na ustanovenia oddielu 6.7.3.3;
- 6.7.3.4.2** Plášť, dna a kryty na prielezných otvoroch telesa nádrže s priemerom maximálne 1,80 m, musia mať minimálnu hrúbku steny 5 mm, ak sú vyhotovené z referenčnej ocele alebo, ak sú tieto časti z inej ocele, musia mať ekvivalentnú hrúbku steny. Teleso nádrže s priemerom väčším ako 1,80 m musí mať hrúbku steny minimálne 6 mm, pokiaľ sú z referenčnej ocele alebo, ak sú z inej ocele, musia mať ekvivalentnú hrúbku steny.
- 6.7.3.4.3** Hrúbka steny plášt'a, dna a krytu na prieleznom otvore telesa nádrže nesmie byť menšia ako 4 mm, nezávisle od materiálu použitého na konštrukciu.
- 6.7.3.4.4** Ekvivalentná hrúbka ocele, s výnimkou hrúbky predpísanej pre referenčnú oceľ v pododseku 6.7.3.4.2, musí byť stanovená pomocou tohto vzorca:
- $$e_1 = \frac{21,4 e_0}{\sqrt[3]{R_{m1} A_1}},$$
- pričom
- e_1 = požadovaná ekvivalentná hrúbka steny (v mm) použitej ocele;
 - e_0 = minimálna hrúbka steny (v mm) pre referenčnú oceľ, predpísaná v pododseku 6.7.3.4.2
 - R_{m1} = garantovaná minimálna pevnosť v ťahu (v N/mm²) použitej ocele (pozri pododsek 6.7.3.3.3);
 - A_1 = garantované minimálne predĺženie pri pretrhnutí (v %) použitej ocele podľa národných a medzinárodných noriem.
- 6.7.3.4.5** Hrúbka steny telesa nádrže nesmie byť v žiadnom prípade menšia než hodnoty predpísané v pododsekoch 6.7.3.4.1 až 6.7.3.4.3. Všetky časti telesa nádrže musia mať minimálnu hrúbku stanovenú v pododsekoch 6.7.3.4.1 až 6.7.3.4.3. V tejto hrúbke nesmie byť zohľadnený prípadný prídavok na koróziu.
- 6.7.3.4.6** Pri použití konštrukčnej ocele (pozri odsek 6.7.3.1) sa nevyžaduje výpočet podľa vzorca uvedeného v pododseku 6.7.3.4.4.
- 6.7.3.4.7** V mieste spojenia dna nádrže s plášťom nádrže nesmie byť žiadna skoková zmena hrúbky plechu.

6.7.3.5 Prevádzkové zariadenie

- 6.7.3.5.1** Prevádzkové zariadenie musí byť umiestnené tak, aby počas manipulácie a prepravy bola zabezpečená jeho ochrana proti strhnutiu a poškodeniu. Ak spojenie medzi rámom a telesom nádrže umožňuje relatívny pohyb medzi konštrukčnými časťami, musí byť prevádzkové zariadenie upevnené tak, aby následkom takého pohybu nemohlo vzniknúť nebezpečenstvo poškodenia jednotlivých častí. Vonkajšie vypúšťacie zariadenia (potrubné prípojky, uzáverové zariadenia), vnútorné uzatváracie zariadenia a ich sedlá musia byť chránené proti nebezpečenstvu strhnutia vplyvom vonkajšieho namáhania (napríklad použitím požadovaného zalomenia). Plniace a vypúšťacie zariadenia (vrátane prírub alebo skrutkových uzáverov) a všetky ochranné kryty musí byť možné zaistiť proti neúmyselnému otvoreniu.

- 6.7.3.5.2** S výnimkou otvorov pre zariadenia na vyrovnávanie tlaku, otvorov určených na prehliadku a uzavretých vetracích otvorov, musia byť všetky otvory na telese nádrže prenosných nádrží s priemerom väčším ako 1,5 mm, vybavené minimálne tromi, za sebou ležiacimi a navzájom nezávislými uzávermi, pričom prvý uzáver je vnútorným uzatváracím zariadením, regulačným prietokovým ventilom alebo ekvivalentným zariadením, druhý uzáver je vonkajším uzatváracím zariadením a tretím uzáverom je slepá príruha alebo iné rovnocenné zariadenie.
- 6.7.3.5.2.1** Ak je prenosná nádrž vybavená prietokovým regulačným ventilom, musí byť tento nainštalovaný takým spôsobom, aby sa jeho sedlo nachádzalo vo vnútri telesa nádrže alebo vo vnútri privarenej príruby; ak je prietokový regulačný ventil umiestnený mimo prenosnej nádrže, musia byť úchytky dimenzované tak, aby ostali účinné aj pri nárazoch. Prietokové regulačné ventily musia byť zvolené a umiestnené tak, aby sa po dosiahnutí prietokového množstva stanoveného výrobcom samočinne uzavreli. Spoje alebo časti príslušenstva prívodov do prietokového regulačného ventilu alebo jeho vývodov musia mať väčšiu priepustnosť, ako je prietokové množstvo prietokového regulačného ventilu.
- 6.7.3.5.3** V prípade otvorov na plnenie a vyprázdňovanie, prvým uzáverom musí byť vnútorné uzatváracie zariadenie a druhým uzáverom musí byť uzatváracie zariadenie umiestnené na prístupnom mieste na každom výtokovom alebo plniacom hrdle.
- 6.7.3.5.4** V prípade spodných plniacich a vypúšťacích otvorov prenosných nádrží určených na prepravu skvapalnených zápalných plynov, ktoré nie sú hlboko schladené a/alebo jedovatých plynov, musí byť vnútorné uzatváracie zariadenie rýchlo uzavierateľné bezpečnostné zariadenie, ktoré sa pri neúmyselnom posunutí prenosnej nádrže počas plnenia alebo vyprázdňovania alebo pri požiari samočinne uzavrie. Pri takýchto zariadeniach musí existovať možnosť ich uzavretia diaľkovým ovládaním, s výnimkou prenosných nádrží s vnútorným objemom maximálne 1 000 litrov.
- 6.7.3.5.5** Okrem otvorov na plnenie, vyprázdňovanie a vyrovnávanie tlaku plynu môžu byť telesá nádrže vybavené aj otvormi na umiestnenie indikátorov stavu kvapaliny, teplomerov a manometrov. Pripojenie týchto zariadení musí pozostávať z vhodného privareného hrdla rúrky alebo puzdra a nesmie obsahovať žiadne skrutkové spoje prechádzajúce cez teleso nádrže.
- 6.7.3.5.6** Všetky prenosné nádrže musia byť vybavené prieleznými otvormi alebo inými kontrolnými otvormi dostatočnej veľkosti na umožnenie vnútornej prehliadky a dostatočného prístupu na vykonávanie údržbárskych a opravárenských prác vo vnútornom priestore.
- 6.7.3.5.7** Vonkajšie konštrukčné dielce musia byť v čo najväčšej možnej miere zoskupené.
- 6.7.3.5.8** Každý spoj prenosnej nádrže musí byť zreteľne označený s uvedením jeho funkcie.
- 6.7.3.5.9** Každé uzatváracie zariadenie alebo akékoľvek iné uzáverové prostriedky musia byť dimenzované a skonštruované podľa menovitého tlaku, ktorý zodpovedá minimálne maximálnemu dovolenému prevádzkovému tlaku telesa nádrže, pričom musia byť zohľadnené predpokladané teploty, ktoré sa môžu vyskytnúť počas prepravy. Všetky uzatváracie zariadenia so závitovou skrutkou sa musia uzatvárať otáčaním ručného kolesa v smere hodinových ručičiek. Pri ostatných uzatváracích zariadeniach musí byť zreteľne vyznačená poloha (otvorená alebo uzavretá) i smer otáčania na zavretie. Všetky uzatváracie zariadenia musia byť dimenzované tak, aby sa zabránilo ich neúmyselnému otvoreniu.
- 6.7.3.5.10** Potrubné vedenia musia byť dimenzované, skonštruované a nainštalované tak, aby sa zabránilo vzniku nebezpečenstva poškodením v dôsledku tepelnej roztlačnosti alebo zmrštenia, mechanických otrasov alebo vibrácií. Všetky potrubné vedenia musia byť vyhotovené z vhodného kovového materiálu. Pokiaľ je to možné, spoje potrubných vedení musia byť zvarené.
- 6.7.3.5.11** Spoje potrubných vedení z medi musia byť spájkované na tvrdo alebo vyhotovené z kovových spojov rovnakej pevnosti. Bod tavenia tvrdej spájky nesmie byť nižší ako 525 °C. Spoje nesmú znižovať pevnosť potrubných vedení, čo sa môže vyskytnúť v prípade skrutkových spojov.
- 6.7.3.5.12** Prietržný tlak všetkých potrubných vedení a konštrukčných častí potrubného vedenia nesmie byť nižší, ako je vyššia hodnota z týchto dvoch hodnôt: štvornásobok maximálneho dovoleného prevádzkového tlaku telesa nádrže alebo štvornásobok tlaku, ktorý môže nastať pri uvedením do prevádzky čerpadla alebo iného zariadenia (okrem zariadení na vyrovnávanie tlaku).
- 6.7.3.5.13** Na konštrukciu uzáverových prostriedkov, ventilov a častí príslušenstva musia byť použité kovy vhodné na tvarovanie.

6.7.3.6 Spodné otvory

6.7.3.6.1 Určité skvapalnené plyny, ktoré nie sú hlboko schladené, nesmú byť prepravované v prenosných nádržiach so spodnými otvormi, ak je v pokyne pre prenosné nádrže T 50 v pododseku 4.2.5.2.6 predpísané, že spodné otvory nie sú dovolené. Ak je teleso nádrže plnené až po maximálnu dovolenú hranicu plnenia, nesmú sa žiadne otvory na telese nádrže nachádzať po hladinou kvapaliny.

6.7.3.7 Zariadenia na vyrovnávanie tlaku

6.7.3.7.1 Prenosné nádrže určené na neschladené skvapalnené plyny, musia byť vybavené jedným alebo viacerými zariadeniami na vyrovnávanie tlaku zaťaženými pružinou. Zariadenia na vyrovnávanie tlaku sa musia otvárať samočinne pri tlaku, ktorý nesmie byť nižší ako maximálny dovolený prevádzkový tlak a pri tlaku rovnajúcom sa 110 % maximálneho dovoleného prevádzkového tlaku musia byť úplne otvorené. Tieto zariadenia sa musia po vyrovnaní tlaku opäť samočinne zatvoriť pri tlaku, ktorý je maximálne o 10 % nižší ako reakčný tlak, a pri akomkoľvek nižšom tlaku musia ostať zatvorené. Zariadenie na vyrovnávanie tlaku musí byť takého konštrukčného typu, ktorý odolá dynamickým silám, vrátane prívalu kvapaliny. Prietržné membrány, ktoré nie sú zoradené do série so zariadením na vyrovnávanie tlaku, zaťaženým pružinou, nie sú dovolené.

6.7.3.7.2 Zariadenia na vyrovnávanie tlaku musia byť dimenzované tak, aby do nich nemohli vniknúť žiadne cudzie látky, ani z nich nemohli nijaké plyny unikáť a aby nemohol vzniknúť nebezpečný pretlak.

6.7.3.7.3 Prenosné nádrže určené na prepravu určitých neschladených skvapalnených plynov, ktoré sú vymenované v pokyne pre prenosné nádrže T 50 v pododseku 4.2.5.2.6, musia byť vybavené zariadením na vyrovnávanie tlaku schváleným príslušným úradom. Zariadenie na vyrovnávanie tlaku musí pozostávať z prietržnej membrány predradenej pred pružinou zaťaženým zariadením na vyrovnávanie tlaku, okrem prípadu, ak je prenosná nádrž určená na prepravu jedinej látky a je vybavená schváleným zariadením na vyrovnávanie tlaku z takého materiálu, ktorý je s danou látkou dobre znášateľný. Medzi prietržnou membránou a zariadením na vyrovnávanie tlaku je potrebné umiestniť prístroj na meranie tlaku alebo iné vhodné indikačné zariadenie na zistenie puklín, perforácií alebo netesností membrány, následkom ktorých by sa mohlo stať zariadenie na vyrovnávanie tlaku nefunkčným. Prietržná membrána musí puknúť pri nominálnom tlaku, ktorý je o 10 % vyšší ako reakčný tlak zariadenia na vyrovnávanie tlaku.

6.7.3.7.4 V prípade prenosných nádrží, ktoré sú určené na prepravu rozličných plynov, sa musia zariadenia na vyrovnávanie tlaku otvárať pri takom tlaku, ktorý je predpísaný v pododseku 6.7.3.7.1 pre jednotlivé plyny, ktorých preprava je dovolená v prenosných nádržiach s najvyšším maximálnym dovoleným prevádzkovým tlakom.

6.7.3.8 Množstvo výfukov zo zariadení na vyrovnávanie tlaku

6.7.3.8.1 Celkové množstvo výfukov zo zariadení na vyrovnávanie tlaku pri požiari, za podmienok úplného obkľúčenia prenosnej nádrže ohňom, musí byť dostatočné na to, aby sa tlak v telese nádrže (vrátane nahromadeného tlaku) udržal na úrovni maximálne 120 % maximálneho dovoleného prevádzkového tlaku. Na dosiahnutie predpísaného množstva výfukov musia byť použité zariadenia na vyrovnávanie tlaku. V prípade prenosných nádrží, ktoré sú určené na prepravu rozličných plynov, musí byť celkové množstvo výfukov zo zariadenia na vyrovnávanie tlaku vypočítané pre ten plyn, ktorého preprava je v danej prenosnej nádrži dovolená a ktorý si vyžaduje najväčšie množstvo výfukov.

6.7.3.8.1.1 Na určenie potrebného celkového množstva výfukov zo zariadení na vyrovnávanie tlaku, ktoré tvorí súčet čiastkových výfukov rozličných zariadení, musí byť použitý nasledujúci vzorec:⁵⁾

$$Q = 12,4 \frac{FA^{0,82}}{LC} \sqrt{\frac{ZT}{M}},$$

pričom:

Q = minimálne požadované množstvo výfukov v metroch kubických vzduchu za sekundu (m³/s) za obvyklých podmienok: 1 bar a 0 °C (273 K);

F = koeficient s nasledujúcimi hodnotami:

pre neizolované telesá nádrže F = 1;

pre izolované telesá nádrže F = U (649 - t) / 13,6, avšak v žiadnom prípade nesmie byť nižší ako 0,25, pričom:

U = tepelná vodivosť izolácie pri teplote 38 °C v kW·m⁻²·K⁻¹

t = skutočná teplota látky pri naplnení (v °C);

⁵⁾ Tento vzorec platí len pre neschladené skvapalnené plyny, ktorých kritická teplota je značne vyššia než teplota v akumulovanom stave. Pri plynach, ktorých kritická teplota je približne rovnaká alebo nižšia než teplota v akumulovanom stave, musí byť celkové množstvo výfukov zo zariadenia na vyrovnávanie tlaku stanovené s ohľadom na ostatné termodynamické vlastnosti plynu (pozri napr. CGA S-1.2-1995).

ak táto teplota nie je známa, $t = 15\text{ °C}$

Vyššie uvedená hodnota F pre izolované telesá nádrže môže byť použitá za predpokladu, že izolácia zodpovedá ustanoveniam pododseku 6.7.3.8.1.2;

- A = celková plocha vonkajšia povrchu telesa nádrže v m^2 ;
 Z = koeficient stlačiteľnosti plynu za akumulčných podmienok (výfukové podmienky) (ak tento koeficient nie je známy, $Z = 1,0$);
 T = absolútna teplota v kelvinoch ($\text{°C} + 273$) nad zariadeniami na vyrovnávanie tlaku za akumulčných podmienok (výfukové podmienky);
 L = skupenské teplo vyparovania kvapalnej látky v kJ/kg za akumulčných podmienok (výfukové podmienky);
 M = molekulová hmotnosť vypúšťaného plynu;
 C = konštanta odvodená z jedného z nasledujúcich vzorcov, ktorá je závislá od pomeru (k) špecifických teplôt:

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

pričom:

c_p je špecifické teplo pri konštantnom tlaku a

c_v je špecifické teplo pri konštantnom objeme.

Ak $k > 1$:

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

ak $k = 1$ alebo k je neznáme:

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

pričom e je matematická konštanta 2,7183.

C môže byť prevzaté z nasledujúcej tabuľky:

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		

6.7.3.8.1.2 Izolačné systémy, ktoré je možné použiť na zníženie výfukového množstva, musia byť povolené príslušným úradom alebo ním poverenou inštitúciou. Izolačné systémy povolené na tieto účely musia v každom prípade:

- ostať účinné pri akejkoľvek teplote do 649 °C ;
- musia byť obalené plášťom z materiálu s bodom tavenia minimálne 700 °C .

6.7.3.9 Označovanie zariadení na vyrovnávanie tlaku

6.7.3.9.1 Na každom zariadení na vyrovnávanie tlaku musia byť zreteľne a trvalo uvedené tieto údaje:

- reakčný tlak (v baroch alebo kPa);
- dovolená tolerancia na vyrovnávanie tlaku pre zariadenia zaťažené pružinou;
- referenčná teplota, ktorá je priradená nominálnemu pretlaku prietržných membrán;
- nominálne množstvo výfukov zariadenia v metroch kubických vzduchu za sekundu (m^3/s);

Podľa možnosti je potrebné uviesť aj nasledujúcu informáciu:

- meno výrobcu a príslušné registračné číslo zariadenia na vyrovnávanie tlaku.

6.7.3.9.2 Nominálne množstvo výfukov uvádzané na zariadeniach na vyrovnávanie tlaku musí byť stanovené podľa normy ISO 4126-1:1991.

6.7.3.10 Prípojky pre zariadenia na vyrovnávanie tlaku

6.7.3.10.1 Prípojky pre zariadenia na vyrovnávanie tlaku musia byť dostatočne dimenzované, aby nebránili prepúšťaniu potrebného množstva výfukov k bezpečnostnému zariadeniu. Medzi telesom nádrže a zariadením na vyrovnávanie tlaku nesmú byť umiestnené žiadne uzatváracie zariadenia, okrem prípadu, ak sú k dispozícii podvojnú zariadenia slúžiace na údržbu alebo na iné účely, avšak uzatváracie zariadenia sú zakaždým pri prevádzke zariadenia na vyrovnávanie tlaku zablokované v otvorenej polohe alebo ak sú uzatváracie zariadenia združené takým spôsobom, že aspoň jedno z podvojných zariadení je stále v prevádzke a je schopné splniť ustanovenia odseku 6.7.3.8. V otvore, ktorý vedie k vetraciemu zariadeniu alebo k zariadeniu na vyrovnávanie tlaku, nesmú byť nijaké prekážky, ktoré by mohli obmedziť alebo prerušiť prúdenie z telesa nádrže do týchto zariadení. Smerovanie zariadení na vyrovnávanie tlaku, pokiaľ sú použité, musí byť také, aby odvádzali pary alebo kvapaliny do atmosféry takým spôsobom, aby na zariadenia na vyrovnávanie tlaku pôsobil len minimálny spätný tlak.

6.7.3.11 Umiestnenie zariadení na vyrovnávanie tlaku

6.7.3.11.1 Všetky otvory zariadení na vyrovnávanie tlaku musia byť umiestnené vo vrchole telesa nádrže, čo najbližšie k priesečníku pozdĺžnej a priečnej osi telesa nádrže. Všetky príklady zariadení na vyrovnávanie tlaku sa musia nachádzať v priestore parnej fázy za podmienok maximálneho naplnenia telesa nádrže; zariadenia musia byť usporiadané takým spôsobom, aby para mohla neobmedzene unikať. V prípade neschladených skvapalnených zápalných plynov musí byť unikajúca para odvádzaná z telesa nádrže tak, aby nemohla pôsobiť na teleso nádrže. Ochranné zariadenia, ktoré odkláňajú smer pary, sú povolené za predpokladu, že sa tým neznižujú požadované množstvo výfukov.

6.7.3.11.2 Musia byť vykonané opatrenia na zamedzenie prístupu nepovolaných osôb k zariadeniam na vyrovnávanie tlaku a na ochranu zariadení na vyrovnávanie tlaku pred poškodením v prípade prevrátenia prenosnej nádrže.

6.7.3.12 Snímače stavu naplnenia

6.7.3.12.1 Ak prenosná nádrž nie je projektovaná na plnenie podľa hmotnosti, musí byť vybavená jedným alebo viacerými zariadeniami na kontrolu stavu naplnenia. Snímače stavu naplnenia zo skla a iných rozbitných materiálov, ktoré sú v priamom kontakte s náplňou telesa nádrže, sa nesmú používať.

6.7.3.13 Nosná konštrukcia, rámy, zdvíhacie a upevňovacie zariadenia prenosných nádrží

6.7.3.13.1 Prenosné nádrže musia byť dimenzované a konštruované s takou nosnou konštrukciou, ktorá počas prepravy zabezpečí bezpečné uloženie. Musia byť pritom zohľadnené sily uvedené v pododseku 6.7.3.2.9 a koeficient bezpečnosti uvedený v pododseku 6.7.3.2.10. Podstavce, rámy, sane alebo podobné konštrukcie sú dovolené.

6.7.3.13.2 Kombinované pnutie spôsobené prístavbami na prenosnej nádrži (napr. sane, rámy atď.), ako aj zdvíhacími a upevňovacími zariadeniami, nesmú viesť v žiadnej oblasti telesa nádrže k nadmernému pnutiu. Všetky prenosné nádrže musia byť vybavené zdvíhacími a upevňovacími zariadeniami. Tie musia byť nainštalované predovšetkým na nosnej konštrukcii prenosnej nádrže, môžu však byť nainštalované aj na zosilňujúcich doskách upevnených na oporných bodoch telesa nádrže.

6.7.3.13.3 Pri dimenzovaní nosnej konštrukcie a rámov musia byť zohľadnené účinky korózie spôsobenej okolitým prostredím.

6.7.3.13.4 Strmene pre zdvíhacie vidlice musia byť uzavierateľné. Prostriedky na uzatváranie strmeňov musia byť trvalou súčasťou rámu alebo musia byť na ňom trvalo upevnené. Jednokomorové prenosné nádrže s dĺžkou menšou ako 3,65 m nemusia byť vybavené uzavierateľnými strmeňmi za predpokladu, ak:

- teleso nádrže, vrátane všetkých súčastí príslušenstva, je chránené proti nárazom vidlíc vidlicového zdvíhacieho vozíka;
- odstup medzi jednotlivými stredmi strmeňov pre zdvíhacie vidlice sa rovná minimálne polovičnej dĺžke najväčšej dĺžky prenosnej nádrže.

6.7.3.13.5 Ak prenosné nádrže nie sú chránené počas prepravy podľa ustanovení odseku 4.2.2.3, musia byť telesá nádrže a prevádzkové zariadenia chránené proti poškodeniu, ku ktorému by mohlo dôjsť následkom pozdĺžnych a priečných nárazov alebo následkom prevrátenia. Vonkajšie časti vybavenia musia byť chránené takým spôsobom, aby nemohlo dôjsť k úniku náplne telesa nádrže na jej vonkajšie časti následkom nárazov alebo prevrátenia prenosnej nádrže.

Príklady ochranných opatrení:

- ochrana proti bočným nárazom, ku ktorým môže dôjsť zo strany pozdĺžnych nosníkov chrániacich teleso nádrže na obidvoch stranách na úrovni výšky jeho osi;

- b) ochrana prenosnej nádrže proti prevráteniu, ktorá môže pozostávať zo zosilňovacích prstencov alebo tyčí, prične upevnených na ráme;
- c) ochrana proti nárazom zozadu, ktorú môže tvoriť nárazník alebo rám;
- d) ochrana telesa nádrže proti poškodeniu nárazom alebo následkom prevrátenia použitím ISO-rámu podľa normy ISO 1496-3:1995.

6.7.3.14 Schválenie konštrukčného vzoru

6.7.3.14.1 Pre každý nový konštrukčný vzor prenosnej nádrže musí byť príslušným úradom alebo ním poverenou inštitúciou vystavené osvedčenie o schválení konštrukčného vzoru. Toto osvedčenie musí potvrdzovať, že prenosná nádrž bola daným úradom odborne posúdená, je vhodná na zamýšľaný účel použitia a zodpovedá ustanoveniam tejto kapitoly a prípadne ustanoveniam predpísaným v pokyne pre prenosné nádrže T 50 v pododseku 4.2.5.2.6 vzťahujúcim sa na plyny. V prípade sériovej výroby týchto prenosných nádrží bez vykonania konštrukčnej zmeny, sa toto osvedčenie vzťahuje na celú sériu. V osvedčení musí byť uvedená správa o skúškach konštrukčného vzoru, názov plynov dovolených prepravovať, materiál telesa nádrže a číslo schválenia. Číslo schválenia musí pozostávať z poznávacej značky alebo symbolu štátu, ktorý vystavil osvedčenie, tzn. zo štátnej poznávacej značky pre motorové vozidlá používané v medzinárodnej doprave, predpísanou Viedenským dohovorom o cestnej premávke (1968), a z registračného čísla. V osvedčení musia byť uvedené aj akékoľvek alternatívne dohody podľa odseku 6.7.1.2. Schválenie konštrukčného vzoru sa môže vzťahovať aj na schválenie menších prenosných nádrží vyhotovených z materiálu rovnakého druhu a hrúbky, rovnakou výrobnou technológiou, s identickou nosnou konštrukciou, ako aj s rovnocennými uzávermi a ostatnými komponentmi príslušenstva.

6.7.3.14.2 Správa o skúškach konštrukčného vzoru na účely schválenia konštrukčného vzoru musí obsahovať minimálne tieto údaje:

- a) výsledky príslušnej skúšky rámu popísanej v norme ISO 1496-3:1995,
- b) výsledky prvej skúšky podľa pododseku 6.7.3.15.3;
- c) výsledky nárazovej skúšky podľa pododseku 6.7.3.15.1, pokiaľ je vhodná.

6.7.3.15 Skúšky

6.7.3.15.1 Pri prenosných nádržiach, ktoré zodpovedajú definícii pojmu pre kontajnery podľa CSC, musí byť z každého konštrukčného typu podrobený jeden konštrukčný vzor nárazovej skúške. Skúška musí preukázať, že konštrukčný vzor prenosnej nádrže je schopný absorbovať sily, ktoré vzniknú nárazom minimálne štvornásobku (4 g) maximálnej dovolenej brutto hmotnosti plne naloženej prenosnej nádrže, a to v trvaní charakteristickom pre mechanické nárazy vyskytujúce sa v železničnej preprave. Nasledujúci zoznam obsahuje normy popisujúce metódy, ktoré sa majú použiť pri skúške nárazom:

Association of American Railroads
Manual of Standards and Recommended Practices
Specifications for Acceptability of Tank Containers (AAR.600), 1992

National Standard of Canada, CAN/CGSB-43.147-2002,
<Construction, Modification, Qualification, Maintenance, and Selection and Use of Means of Containment for the Handling, Offering for Transport or Transporting of Dangerous Goods by Rail>, marec 2002,
ktorý zverejnil Canadian General Standards Board (CGSB)

Deutsche Bahn AG
Zentralbereich Technik, Minden
Tankcontainer, dynamische Ablaufprüfungen

Société Nationale des chemins de fer français
C.N.E.S.T.002-1966
Conteneurs-citernes, épreuves de contraintes longitudinales externes et essais dynamiques de choc

Spoornet, South Africa
Engineering Development Centre (EDC)
Testing of ISO Tank Containers
Method EDC/TES/023/000/1991-06.

6.7.3.15.2 Teleso nádrže a súčasti vybavenia každej prenosnej nádrže musia byť podrobené skúške pred prvým uvedením do prevádzky (prvá skúška) a následne pravidelne najneskôr každých päť rokov opakovaným skúškam (periodická skúška v 5-ročných intervaloch) s jednou opakovanou medziskúškou (periodická skúška v 2,5-ročných intervaloch) v polčase medzi dvomi periodickými skúškami v 5-ročných intervaloch. Periodická skúška v 2,5-ročných intervaloch môže byť vykonaná 3 mesiace pred alebo po určenom dátume. Nezávisle od naposledy vykonanej periodickej skúšky musí byť vykonaná mimoriadna skúška, pokiaľ je takáto skúška nutná na základe ustanovení pododseku 6.7.3.15.7.

- 6.7.3.15.3** Prvá skúška prenosnej nádrže musí zahŕňať preskúšanie dimenzovaných parametrov, vnútornú a vonkajšiu prehliadku prenosnej nádrže a jej súčasti vybavenia s ohľadom na neschladené skvapalnené plyny určené na prepravu a musí tiež zahŕňať tlakovú skúšku s použitím skúšobných tlakov podľa pododseku 6.7.3.3.2. Tlaková skúška môže byť vykonaná ako hydraulická tlaková skúška s použitím vody, prípadne inej kvapaliny alebo iného plynu, ak na to udelí súhlas príslušný úrad alebo ním poverená inštitúcia. Pred uvedením prenosnej nádrže do prevádzky musí byť vykonaná skúška tesnosti a skúška prevádzkyschopnosti celkového prevádzkového zariadenia. V prípade, ak teleso nádrže a jeho jednotlivé súčasti vybavenia boli podrobené tlakovej skúške oddelene, musia byť podrobené skúške tesnosti aj po skompletizovaní. Všetky zvarané švy, ktoré sú v telese nádrže vystavené úplnému zaťaženiu, musia byť pri prvej skúške preskúšané metódou prežiarenia, pomocou ultrazvuku alebo inou nedeštruktívnou metódou. Nevzťahuje sa to na ochranný plášť.
- 6.7.3.15.4** Periodická skúška v 5-ročných intervaloch musí zahŕňať vnútornú a vonkajšiu prehliadku a spravidla aj hydraulickú tlakovú skúšku. Ochranný plášť, tepelná izolácia a podobné súčasti musia byť odstránené len v takom rozsahu, ktorý je potrebný na bezpečné posúdenie stavu prenosnej nádrže. V prípade, ak teleso nádrže a jeho jednotlivé súčasti vybavenia boli podrobené tlakovej skúške oddelene, musia byť podrobené skúške tesnosti aj po skompletizovaní.
- 6.7.3.15.5** Periodická skúška v 2,5-ročných intervaloch – medziskúška – musí zahŕňať minimálne vnútornú a vonkajšiu prehliadku prenosnej nádrže a jej súčasti vybavenia s ohľadom na neschladené skvapalnené plyny, ktoré sa majú prepravovať a musí tiež zahŕňať skúšku tesnosti a skúšku prevádzkyschopnosti celkového prevádzkového zariadenia. Ochranný plášť, tepelná izolácia a podobné súčasti musia byť odstránené len v takom rozsahu, ktorý je potrebný na bezpečné posúdenie stavu prenosnej nádrže. V prípade prenosných nádrží, ktoré sú určené na prepravu len jediného neschladeného skvapalneného plynu, môže byť upustené od predpísanej vnútornej prehliadky vykonávanej v 2,5-ročných intervaloch alebo môže byť nahradená inou skúšobnou metódou, stanovenou príslušným úradom alebo ním poverenou inštitúciou.
- 6.7.3.15.6** Po uplynutí lehoty na vykonanie periodickej skúšky v 5-ročných intervaloch alebo periodickej skúšky v 2,5-ročných intervaloch, predpísanej v pododseku 6.7.3.15.2, nesmú byť prenosné nádrže naplnené ani podávané na prepravu. Prenosné nádrže, ktoré boli naplnené pred uplynutím lehoty na vykonanie periodickej skúšky, však môžu byť prepravované najviac do troch mesiacov po uplynutí tejto lehoty. Okrem toho po uplynutí tejto lehoty môžu byť prenosné nádrže prepravované:
- po vyprázdnení, ale ešte pred vyčistením, na účel odoslania na miesto vykonania predpísanej skúšky pred ich opätovným naplnením;
 - v období najviac šesť mesiacov po uplynutí tejto lehoty, pokiaľ príslušný úrad nestanovil inak, na účel spätného odoslania nebezpečných látok na umožnenie likvidácie odpadov podľa predpisov alebo ich náležitej recyklácie. Táto výnimka musí byť uvedená v nákladnom liste.
- 6.7.3.15.7** Mimoriadna skúška sa vyžaduje v takom prípade, ak prenosná nádrž vykazuje známky poškodenia, korózie, netesnosti alebo iné stavy poukazujúce na nedostatky, ktoré by mohli ohroziť celistvosť prenosnej nádrže. Rozsah mimoriadnej skúšky závisí od miery poškodenia alebo zhoršenia stavu prenosnej nádrže. Táto skúška musí zahŕňať minimálne úkony vyžadované periodickou skúškou v 2,5-ročných intervaloch podľa pododseku 6.7.3.15.5.
- 6.7.3.15.8** Vnútornú a vonkajšiu prehliadkou musí byť zabezpečené, aby:
- na telese nádrže bol skontrolovaný výskyt jamiek, korózie, odierania trením, vydutia, deformácií, chýb v miestach zvarovania alebo iných stavov vrátane netesností, ktoré by mohli spôsobiť nespoľahlivosť prenosnej nádrže pri preprave;
 - na potrubných vedeniach, ventiloch a tesneniach bol skontrolovaný výskyt korózie, porúch a iných stavov vrátane netesností, ktoré by mohli spôsobiť nespoľahlivosť prenosnej nádrže pri plnení, vyprázdňovaní alebo preprave;
 - zariadenia, ktorými sa pevne uzatvárajú kryty na prielezných otvoroch, boli prevádzkyschopné a aby tieto kryty alebo ich tesnenia nevykazovali nijaké známky netesnosti;
 - chýbajúce alebo uvoľnené čapy alebo matice pri spojoch vybavených tesniacimi krúžkami alebo slepými prírubami boli nahradené alebo utiahnuté;
 - všetky bezpečnostné zariadenia a poistné ventily boli bez akýchkoľvek známk korózie, deformácie, poškodenia alebo poruchy, ktoré by mohli obmedziť ich normálnu činnosť. Musia byť uvedené do činnosti diaľkovo ovládané a samo uzavierateľné zariadenia na preukázanie ich riadnej prevádzkyschopnosti;
 - označenia predpísané pre prenosné nádrže boli čitateľné a zodpovedali príslušným ustanoveniam;
 - rámy, nosná konštrukcia a zdvíhacie zariadenia prenosnej nádrže sa nachádzali v uspokojivom stave.
- 6.7.3.15.9** Skúšky uvedené v pododsekoch 6.7.3.15.1, 6.7.3.15.3, 6.7.3.15.4, 6.7.3.15.5 a 6.7.3.15.7 musia byť vykonané alebo potvrdené znalcom, schváleným príslušným úradom alebo ním poverenou inštitúciou. Ak je súčasťou skúšky aj tlaková skúška, musí byť vykonaná skúšobným tlakom uvedeným na štítku na označenie prenosnej nádrže. Na prenosnej nádrži nachádzajúcej sa pod tlakom, musí byť vykonaná kontrola jej nepriepustnosti, ako aj nepriepustnosti potrubného vedenia alebo vybavenia.

6.7.3.15.10 Ak je na telese nádrže vykonávané rezanie, vypaľovanie alebo zváranie, v každom prípade musia byť tieto práce povolené príslušným úradom alebo ním poverenou inštitúciou, so zreteľom na smernice o konštrukcii telesa nádrže pre tlakové nádrže. Po ukončení prác musí byť vykonaná tlaková skúška s použitím pôvodného skúšobného tlaku.

6.7.3.15.11 Ak je zistený akýkoľvek nedostatok ohrozujúci bezpečnosť, nesmie byť prenosná nádrž opätovne vrátená do prevádzky, pokiaľ zistené nedostatky nie sú odstránené a pokiaľ nie je úspešne podrobená novej skúške.

6.7.3.16 Označovanie

6.7.3.16.1 Každá prenosná nádrž musí byť vybavená kovovým štítkom z nehrdzavejúceho kovu, ktorý musí byť trvalo umiestnený na nápadnom mieste ľahko prístupnom na účely kontroly. Ak nemôže byť z dôvodu usporiadania jednotlivých zariadení prenosnej nádrže kovový štítok trvalo umiestnený na telese nádrže, musí byť teleso nádrže označené aspoň údajmi predpísanými smernicou pre tlakové nádrže. Na štítku musia byť vyrazené alebo podobnou metódou umiestnené minimálne nasledovné údaje:

Krajina výroby

U	krajina	číslo	v prípade alternatívnych dohovorov (pozri 6.7.1.2)
N	schválenia	schválenia	

Meno alebo značka výrobcu

Sériové číslo výrobcu

Úrad oprávnený na schvaľovanie konštrukčného vzoru

Registračné číslo vlastníka

Rok výroby

Smernica pre tlakové nádrže, podľa ktorej bolo teleso nádrže dimenzované

Skúšobný tlak _____ bar/kPa (pretlak)⁶⁾

Maximálny dovolený prevádzkový tlak _____ bar/kPa (pretlak)⁶⁾

Vonkajší výpočtový tlak⁷⁾ _____ bar/kPa (pretlak)⁶⁾

Rozsah výpočtovej teploty _____ °C až _____ °C

Výpočtová referenčná teplota _____ °C

Objem vody pri 20 °C _____ litrov

Obsah vody v jednotlivých komorách pri 20 °C _____ litrov

Dátum prvej tlakovej skúšky a identifikačná značka znalca

Materiál(y) telesa nádrže a odkaz na normy o materiáli

Ekvivalentná hrúbka referenčnej ocele _____ mm

Dátum a druh naposledy vykonanej periodickej skúšky (skúšok)

Mesiac _____ rok _____ skúšobný tlak _____ bar/kPa (pretlak)⁶⁾

Pečiatka znalca, ktorý vykonal alebo potvrdil naposledy vykonanú skúšku

⁶⁾ Musí byť uvedená použitá jednotka.

⁷⁾ Pozri pododsek 6.7.3.2.8.

6.7.3.16.2 Nasledovné údaje musia byť uvedené priamo na prenosnej nádrži alebo na kovovom štítku pevne umiestnenom na prenosnej nádrži:

Meno prevádzkovateľa

Pomenovanie neschladených skvapalnených plynov, ktorých preprava je dovolená

Maximálna dovolená hmotnosť nákladu pre každý neschladený skvapalnený plyn, ktorého preprava je dovolená _____ kg

Maximálna dovolená brutto hmotnosť _____ kg

Vlastná hmotnosť (tara) _____ kg

Poznámka: O pomenovaní prepravovaných neschladených skvapalnených plynov pozri tiež Časť 5.

6.7.3.16.3 Ak je prenosná nádrž dimenzovaná a schválená na používanie na širom mori, musí byť na identifikačnom štítku uvedený nápis „OFFSHORE PORTABLE TANK“.

6.7.4 Ustanovenia pre dimenzovanie, konštrukciu a skúšky prenosných nádrží určených na prepravu hlboko schladených skvapalnených plynov**6.7.4.1 Definície pojmov**

Na účely tohto oddielu platia tieto definície:

Alternatívna dohoda: Je to osvedčenie, ktoré je vystavené príslušným úradom pre prenosné nádrže alebo MEGC dimenzované, konštruované a skúšané podľa ustanovení technických predpisov a skúšobných metód, ktoré sa odlišujú od ustanovení tejto kapitoly.

Prenosná nádrž: Tepelne izolovaná multimodálna nádrž s vnútorným objemom väčším než 450 litrov, ktorá je vybavená prevádzkovým zariadením a konštrukčným vybavením nevyhnutným na prepravu hlboko schladených skvapalnených plynov. Prenosnú nádrž musí byť možné plniť a vyprázdňovať bez toho, aby muselo byť odstránené konštrukčné vybavenie. Plnenie a vyprázdňovanie prenosnej nádrže musí byť možné bez odstránenia konštrukčného vybavenia. Na vonkajšej strane nádrže musia byť patrične osadené stabilizačné prvky a v naplnenom stave musí byť možné ju nadvihnúť. Musí byť dimenzovaná predovšetkým na nakladanie na dopravné vozidlo alebo na loď a vybavená rámom, nosnými prvkami alebo príslušenstvom na uľahčenie mechanickej manipulácie. Cestné cisternové vozidlá, cisternové vozne, nekovové nádrže a veľké nádoby na voľne naložené látky (IBC), fľaše na plyn a veľkoobjemové nádoby sa nepovažujú za prenosné nádrže.

Nádrž: Konštrukcia, ktorá bežne pozostáva

- a) z ochranného plášťa a z jedného alebo viacerých telies nádrže, pričom priestor medzi telesom(ami) nádrže(i) a ochranným plášťom je vzduchoprázdny (vákuová izolácia) a môže obsahovať tepelno-izolačný systém, alebo
- b) z ochranného plášťa a jedného vnútorného telesa nádrže, s priestorom vyplneným vrstvou z tuhého izolačného materiálu (napr. tuhá pena).

Teleso nádrže: Časť prenosnej nádrže obsahujúca hlboko schladený skvapalnený plyn určený na prepravu (vlastná nádrž), vrátane otvorov a ich uzáverov, avšak s výnimkou prevádzkového zariadenia a vonkajšieho konštrukčného vybavenia.

Ochranný plášť: Vonkajšie prikrytie alebo obalenie izolácie, ktoré môže byť súčasťou izolačného systému.

Prevádzkové zariadenie: Meracie prístroje, ako aj plniace, vypúšťacie, vetracie, bezpečnostné zariadenia, zariadenia na vytváranie tlaku, chladiace a izolačné zariadenia.

Konštrukčné vybavenie: Prvky na vystuženie, upevňovacie, ochranné a stabilizačné prvky umiestnené na vonkajšej strane telesa nádrže.

Maximálny dovolený prevádzkový tlak: Maximálny dovolený efektívny pretlak vo vrchole telesa nádrže naplnenej prenosnej nádrže v prevádzkovom stave, vrátane najvyššieho efektívneho tlaku počas plnenia alebo vyprázdňovania.

Skúšobný tlak: Najvyšší pretlak v hornej oblasti telesa nádrže počas tlakovej skúšky.

Skúška tesnosti: Je to skúška, pri ktorej je teleso nádrže a jeho prevádzkové zariadenie s použitím plynu podrobené zaťaženiu s efektívnym vnútorným tlakom rovnajúcemu sa minimálne 90 % maximálneho povoleného prevádzkového tlaku.

Maximálna dovolená brutto hmotnosť: Súčet hmotnosti prázdnej prenosnej nádrže (vlastnej hmotnosti) a maximálnej dovolenej hmotnosti nákladu určeného na prepravu.

Bezpečnostná doba: Časový interval medzi dosiahnutím prvého naplnenia až do momentu, keď tlak v dôsledku prívodu tepla vzrastie na najnižší reakčný tlak zariadenia (zariadení) na vyrovnávanie tlaku.

Referenčná oceľ: Oceľ s medzou pevnosti v ťahu 370 N/mm² a medzou predĺženia po pretrhnutí 27 %.

Minimálna výpočtová teplota: Teplota použitá pri dimenzovaní a konštrukcii telesa nádrže, ktorá nie je vyššia ako najnižšia (najchladnejšia) teplota (prevádzková teplota) náplne za obvyklých podmienok plnenia, vyprázdňovania a prepravy.

6.7.4.2 Všeobecné ustanovenia pre dimenzovanie a konštrukciu

- 6.7.4.2.1** Teleso nádrže musí byť dimenzované a skonštruované v súlade s ustanoveniami smernice pre tlakové nádrže, schválenej príslušným úradom. Teleso nádrže a ochranný plášť musia byť vyhotovené z kovových materiálov vhodných na tvarovanie. Ochranný plášť musí byť vyhotovený z ocele. Nekovové materiály môžu byť použité na upevňovacie zariadenia a pripojenia medzi telesom nádrže a ochranným plášťom len v takom prípade, ak bolo preukázané, že vlastnosti materiálov pri minimálnej výpočtovej teplote sú dostatočné. Materiály musia zodpovedať v zásade národným alebo medzinárodným normám o materiáloch. Pre zvarané teleso nádrže a ochranný plášť môžu byť použité len také materiály, ktorých zvarateľnosť bola úplne preukázaná. Zvarové švy musia byť vyhotovené odborným spôsobom a musia byť bezpečné. Pokiaľ si to proces vyhotovenia alebo použité materiály vyžadujú, teleso nádrže musí byť podrobené takému tepelnému opracovaniu, ktoré preukáže, že zvarové švy a príľahlá oblasť tepelného pôsobenia sú dostatočne odolné. Pri výbere materiálu je potrebné zohľadniť minimálnu výpočtovú teplotu vzhľadom na riziko krehkého lomu, vodíkové skrehnutie, koróziu napätých trhlín a odolnosť materiálu proti nárazom. V prípade použitia jemnozrnej ocele nesmie byť podľa materiálovej špecifikácie garantovaná hodnota medze klzu v ťahu väčšia ako 460 N/mm² a garantovaná hodnota pre hornú hranicu pevnosti v ťahu väčšia ako 725 N/mm². Materiály prenosných nádrží musia byť vhodné pre vonkajšie podmienky okolitého prostredia, ktoré sa počas prepravy môžu vyskytnúť.
- 6.7.4.2.2** Všetky časti prenosnej nádrže, vrátane súčastí vybavenia, tesnení a potrubných vedení, pri ktorých je predpoklad, že bežne prichádzajú do styku s prepravovaným hlboko schladeným skvapalneným plynom, musia byť znášateľné s týmto plynom.
- 6.7.4.2.3** Musí byť zabránené kontaktu rozličných kovov, ktorý by mohol viesť k škodám v dôsledku kontaktnej korózie.
- 6.7.4.2.4** Tepelno-izolačný systém musí tvoriť súvislý obal z účinných izolačných látok, ktorý úplne obalí teleso(á) nádrže. Vonkajšia izolácia musí byť chránená ochranným plášťom na zamedzenie absorbovania vlhkosti a na zabránenie jej poškodenia za obvyklých podmienok prepravy.
- 6.7.4.2.5** Ak je ochranný plášť plynotesne uzavretý, musí byť zabezpečený takým zariadením, ktoré zabráni vzniku nebezpečného tlaku vyvíjaného v izolačnej vrstve.
- 6.7.4.2.6** Prenosné nádrže určené na prepravu hlboko schladených skvapalnených plynov, ktoré majú pri atmosférickom tlaku bod varu nižší ako -182 °C, nesmú obsahovať materiály, ktoré nebezpečne reagujú s kyslíkom alebo by mohli nebezpečne reagovať s prostredím nasýteným kyslíkom, pokiaľ sa také materiály nachádzajú v tepelnej izolácii a hrozí nebezpečenstvo, že by mohli prísť do styku s kyslíkom alebo s tekutinou obohatenou kyslíkom.
- 6.7.4.2.7** Počas prevádzky nesmie dôjsť k nadmernému zhoršeniu kvalitatívnych vlastností izolačných látok.
- 6.7.4.2.8** Pre každý hlboko schladený skvapalnený plyn určený na prepravu v prenosných nádržiach musí byť stanovená referenčná bezpečnostná doba.
- 6.7.4.2.8.1** Referenčná bezpečnostná doba musí byť stanovená podľa jednej z metód schválených príslušným úradom na základe týchto faktorov:
- a) účinnosť izolačného systému stanovená podľa pododseku 6.7.4.2.8.2;
 - b) najnižší reakčný tlak zariadenia(i) na vyrovnávanie tlaku;
 - c) pôvodné podmienky plnenia;
 - d) predpokladaná teplota okolitého prostredia 30 °C;
 - e) fyzikálne vlastnosti jednotlivých hlboko schladených skvapalnených plynov určených na prepravu.
- 6.7.4.2.8.2** Účinnosť izolačného systému (prívod tepla vo wattoch) musí byť preskúšaná typovou skúškou prenosnej nádrže podľa postupu schváleného príslušným úradom. Táto skúška musí obsahovať:
- a) konštantnú tlakovú skúšku (napríklad pri atmosférickom tlaku), pri ktorej je úbytok hlboko schladeného skvapalneného plynu meraný počas určitého časového obdobia;
 - b) alebo kontrolu v uzavretom systéme, pri ktorej je počas určitého časového obdobia meraný nárast tlaku v telese nádrže.
- Pri vykonávaní konštantnej tlakovej skúšky je potrebné dbať na výkyvy atmosférického tlaku. V prípade obidvoch skúšok musia byť urobené korektúry pre prípadné odchýlky teploty okolitého prostredia od referenčnej hodnoty 30 °C predpokladanej pre teplotu okolitého prostredia.
- Poznámka:** Ustanovenia týkajúce sa stanovenia skutočnej bezpečnostnej doby pred každou prepravou sú uvedené v odseku 4.2.3.7.
- 6.7.4.2.9** Ochranný plášť vákuovo izolovanej nádrže s dvojitou stenou musí vyhovovať buď vonkajšiemu výpočtovému tlaku minimálne 100 kPa (1 bar) (pretlak) vypočítanému podľa schválenej technickej smernice, alebo vypočítanému kritickému tlaku proti poškodeniu vydatím minimálne 200 kPa (2 bary) (pretlak). Pri výpočte odolnosti ochranného plášťa proti vonkajšiemu tlaku môžu byť zohľadnené vnútorné a vonkajšie zosilnenia.

- 6.7.4.2.10** Prenosné nádrže musia byť dimenzované a skonštruované s podpernou konštrukciou, ktorá zabezpečí bezpečné uloženie počas prepravy a musia byť vybavené vhodnými zdvíhacími a upevňovacími zariadeniami.
- 6.7.4.2.11** Prenosné nádrže musia byť dimenzované tak, aby boli schopné bez úniku náplne odolať minimálne vnútornému tlaku pôsobiacemu na ich obsah, ako i statickým, dynamickým a tepelným zaťaženiam vznikajúcim za obvyklých podmienok manipulácie a prepravy. Z projektu musí byť zrejmé, že bol zohľadnený vplyv únavy materiálu spôsobenej následkom opakovaného účinku týchto zaťažení počas predpokladanej životnosti prenosných nádrží.
- 6.7.4.2.12** Prenosné nádrže a ich upevňovacie zariadenia musia byť pri maximálnom dovolenom naložení schopné zachytiť nasledujúce oddelene pôsobiace statické sily:
- a) v smere jazdy: dvojnásobok maximálnej dovolenej brutto hmotnosti, vynásobený zemským tiažovým zrýchlením (g);⁸⁾
 - b) v horizontálnom smere kolmo na smer jazdy: maximálnu dovolenú brutto hmotnosť (dvojnásobok maximálnej dovolenej brutto hmotnosti, ak smer jazdy nie je jednoznačne určený), vynásobenú zemským tiažovým zrýchlením (g);⁸⁾
 - c) vo vertikálnom smere nahor: maximálnu dovolenú brutto hmotnosť vynásobenú zemským tiažovým zrýchlením (g);⁸⁾
 - d) vo vertikálnom smere nadol: dvojnásobok maximálnej dovolenej brutto hmotnosti (celkový náklad vrátane účinku zemskej priťažlivosti, vynásobený zemským tiažovým zrýchlením (g).⁸⁾
- 6.7.4.2.13** Pri pôsobení ktorejkoľvek sily uvedenej v pododseku 6.7.4.2.12 musia byť dodržané nasledovné koeficienty bezpečnosti:
- a) pri materiáloch s výraznou medzou klzu v ťahu je koeficient bezpečnosti 1,5 vo vzťahu ku garantovanej medzi klzu v ťahu;
 - b) pri materiáloch bez výraznej medze klzu v ťahu je koeficient bezpečnosti 1,5 vo vzťahu ku garantovanej medzi priťažnosti 0,2 % a pri austenitickej oceli ku garantovanej medzi priťažnosti 1 %.
- 6.7.4.2.14** Za hodnoty pre medzu klzu v ťahu alebo medzu priťažnosti platia hodnoty stanovené národnými alebo medzinárodnými normami o materiáloch. Pri austenitickej oceli je možné zvýšiť minimálne hodnoty pre medzu klzu v ťahu a medzu priťažnosti stanovené normami o materiáloch až o 15 %, pokiaľ sú vyššie hodnoty potvrdené v osvedčení o odbere materiálu. Ak pre príslušný kov neexistujú nijaké normy o materiáli, alebo ak sú použité nekovové materiály, hodnoty pre medzu klzu v ťahu a medzu priťažnosti, ktoré sa majú použiť, musí schváliť príslušný úrad.
- 6.7.4.2.15** Prenosné nádrže určené na prepravu hlboko schladených skvapalnených plynov musí byť možné elektricky uzemniť.
- 6.7.4.3 Kritériá dimenzovania**
- 6.7.4.3.1** Teleso nádrže musí mať kruhový prierez.
- 6.7.4.3.2** Teleso nádrže musí byť dimenzované a skonštruované tak, aby odolalo skúšobnému tlaku minimálne vo výške 1,3-násobku výpočtového tlaku. V prípade vákuovo izolovaných nádrží nesmie byť skúšobný tlak nižší ako 1,3-násobku súčtu maximálne povoleného prevádzkového tlaku a 100 kPa (1 bar). Skúšobný tlak nesmie byť v žiadnom prípade nižší ako 300 kPa (3 bary) (pretlak). Ustanovenia vzťahujúce sa na minimálnu hrúbku steny telesa nádrže sú uvedené v pododsekoch 6.7.4.4.2 až 6.7.4.4.7.
- 6.7.4.3.3** V prípade kovov s výraznou medzou klzu v ťahu alebo kovov vyznačujúcich sa garantovanou medzou priťažnosti (vo všeobecnosti je to 0,2 % medza priťažnosti alebo v prípade austenitickej ocele 1 % medza priťažnosti) nesmie byť primárne membránové napätie s telesa nádrže pri skúšobnom tlaku vyššie než nižšia hodnota z hodnôt 0,75 Re alebo 0,5 Rm, pričom:
- Re = medza klzu v ťahu v N/mm² alebo 0,2 % medza priťažnosti alebo
pri austenitickej oceli 1 % medza priťažnosti
- Rm = minimálna pevnosť v ťahu v N/mm².
- 6.7.4.3.3.1** Hodnoty Re a Rm, ktoré majú byť použité, sú minimálnymi hodnotami stanovenými v národných alebo medzinárodných normách o materiáloch. Pri austenitickej oceli môžu byť hodnoty Re a Rm stanovené v národných alebo v medzinárodných normách o materiáloch zvýšené až o 15 %, pokiaľ sú tieto vyššie hodnoty potvrdené v osvedčení o odbere materiálu. Ak pre príslušný kov neexistuje nijaká norma o materiáloch, hodnoty Re a Rm, ktoré majú byť použité, musia byť stanovené príslušným úradom alebo ním poverenou inštitúciou.

⁸⁾ Na účely výpočtu platí: g = 9,81 m/s².

- 6.7.4.3.3.2** Oceľ, ktorá vykazuje pomer Re/R_m väčší, než je hodnota 0,85, nesmie byť použitá na konštrukciu zvaraných telies nádrží. Hodnoty Re a R_m , ktoré majú byť použité na výpočet tohto pomeru, musia byť stanovené v osvedčení o odbere materiálu.
- 6.7.4.3.3.3** Oceľ, ktorá sa používa na konštrukciu telesa nádrže, musí vykazovať lomovú deformáciu v % minimálne $10000/R_m$ s absolútnym minimom 16 % pre jemnozrnnú oceľ a 20 % pre inú oceľ. Hliník a zliatiny hliníka používané na konštrukciu telesa nádrže musia vykazovať lomovú deformáciu v % minimálne $10\,000/6R_m$ s absolútnym minimom 12 %.
- 6.7.4.3.3.4** Pri určovaní skutočných hodnôt materiálu je potrebné dbať na to, aby v prípade valcovaných plechov bola os skúšobnej vzorky plechu pri skúške pevnosti ťahom v pravom uhle (pričenne) k smeru valcovania. Trvalé predĺženie po prerhnutí musí byť zmerané na skúšobnej vzorke plechu pravouhlým pričným rezom podľa normy ISO 6892:1988, a to za použitia meranej dĺžky 50 mm.

6.7.4.4 Minimálna hrúbka steny telesa nádrže

- 6.7.4.4.1** Minimálna hrúbka steny telesa nádrže musí zodpovedať najvyššej hodnote z týchto uvedených hodnôt:
- minimálna hrúbka steny stanovená podľa ustanovení pododsekov 6.7.4.4.2 až 6.7.4.4.7;
 - minimálna hrúbka steny stanovená podľa schválenej smernice pre tlakové nádrže so zreteľom na ustanovenia odseku 6.7.4.3.
- 6.7.4.4.2** Telesá nádrže s priemerom maximálne 1,80 m musia mať minimálnu hrúbku steny 5 mm, pokiaľ sú vyhotovené z referenčnej ocele alebo, ak sú z iného kovu, musia mať ekvivalentnú hrúbku steny. Telesá nádrže s priemerom väčším ako 1,80 m musia mať hrúbku steny minimálne 6 mm, pokiaľ sú z referenčnej ocele alebo, ak sú z iného kovu, musia mať ekvivalentnú hrúbku steny.
- 6.7.4.4.3** Telesá vákuovo izolovanej nádrže s priemerom maximálne 1,80 m musia mať minimálnu hrúbku steny 3 mm, pokiaľ sú vyhotovené z referenčnej ocele alebo, ak sú z iného kovu, musia mať ekvivalentnú hrúbku steny. Telesá nádrže s priemerom väčším ako 1,80 m musia mať hrúbku steny minimálne 4 mm, pokiaľ sú z referenčnej ocele alebo, ak sú z iného kovu, musia mať ekvivalentnú hrúbku steny.
- 6.7.4.4.4** V prípade vákuovo izolovaných nádrží musí celková hrúbka steny ochranného plášťa a telesa nádrže zodpovedať minimálnej hrúbke steny predpísanej v pododseku 6.7.4.4.2, pričom samotná hrúbka steny telesa nádrže nesmie byť menšia ako minimálna hrúbka steny predpísaná v pododseku 6.7.4.4.3.
- 6.7.4.4.5** Hrúbka steny telesa nádrže nesmie byť menšia ako 3 mm, bez ohľadu na použitý materiál.
- 6.7.4.4.6** Ekvivalentná hrúbka kovu, s výnimkou hrúbky predpísanej pre referenčnú oceľ v pododsekoch 6.7.4.4.2 a 6.7.4.4.3, musí byť stanovená pomocou tohto vzorca:
- $$e_1 = \frac{21,4 e_0}{\sqrt[3]{R_{m_1} A_1}}$$
- pričom
- e_1 = požadovaná ekvivalentná hrúbka steny (v mm) použitého kovu;
 - e_0 = minimálna hrúbka steny (v mm) z referenčnej ocele, predpísaná v pododsekoch 6.7.4.4.2 a 6.7.4.4.3
 - R_{m_1} = garantovaná minimálna pevnosť v ťahu (v N/mm^2) použitého kovu (pozri pododsek 6.7.4.3.3);
 - A_1 = garantované minimálne predĺženie pri prerhnutí (v %) použitého kovu podľa národných a medzinárodných noriem.
- 6.7.4.4.7** Hrúbka steny telesa nádrže nesmie byť v žiadnom prípade menšia než hodnoty predpísané v pododsekoch 6.7.4.4.1 až 6.7.4.4.5. Všetky časti telesa nádrže musia mať minimálnu hrúbku stanovenú v pododsekoch 6.7.4.4.1 až 6.7.4.4.6. V tejto hrúbke nesmie byť zohľadnený prípadný prídavok na koróziu.
- 6.7.4.4.8** V mieste spojenia dna nádrže s plášťom nádrže nesmie byť žiadna skoková zmena hrúbky plechu.

6.7.4.5 Prevádzkové zariadenie

- 6.7.4.5.1** Prevádzkové zariadenie musí byť umiestnené tak, aby počas manipulácie a prepravy bola zabezpečená jeho ochrana proti strhnutiu a poškodeniu. Ak spojenie medzi rámom a nádržou alebo ochranným plášťom umožňuje relatívny pohyb medzi konštrukčnými časťami, musí byť prevádzkové zariadenie upevnené tak, aby následkom takého pohybu nemohlo vzniknúť nebezpečenstvo poškodenia jednotlivých častí. Vonkajšie vypúšťacie zariadenia (potrubné prípojky, uzávery), uzatváracie zariadenia a ich sedlá musia byť chránené proti nebezpečenstvu strhnutia vplyvom vonkajšieho namáhania (napríklad použitím požadovaného zalomenia). Plniace a vypúšťacie zariadenia (vrátane prírub alebo skrutkových uzáverov) a všetky ochranné kryty musí byť možné zaistiť proti neúmyselnému otvoreniu.

- 6.7.4.5.2** Každý plniaci a vypúšťací otvor na prenosnej nádrži určenej na prepravu zápalných hlboko schladených skvapalnených plynov musí byť vybavený minimálne tromi za sebou ležiacimi a navzájom nezávislými uzávermi, pričom prvý uzáver je vnútorným uzatváracím zariadením umiestneným čo najbližšie k ochrannému plášťu, druhý uzáver je uzatváracím zariadením a tretí uzáver je slepou prírubou alebo ekvivalentným zariadením. Uzáver umiestnený najbližšie k ochrannému plášťu musí byť rýchlo uzatváracie zariadenie, ktoré sa pri neúmyselnom posunutí prenosnej nádrže počas plnenia alebo vyprázdňovania alebo pri pôsobení ohňa samočinne uzavrie. Toto zariadenie musí byť možné ovládať aj na diaľku.
- 6.7.4.5.3** Každý plniaci a vypúšťací otvor na prenosnej nádrži určenej na prepravu nezápalných hlboko schladených skvapalnených plynov musí byť vybavený aspoň dvomi za sebou ležiacimi a navzájom nezávislými uzávermi, pričom prvý uzáver je uzatváracím zariadením umiestneným čo najbližšie k ochrannému plášťu a druhý uzáver je slepou prírubou alebo ekvivalentným zariadením.
- 6.7.4.5.4** Úseky potrubných vedení, ktoré je možné uzavrieť z oboch strán a v ktorých zostáva kvapalina uzavretá, musia byť vybavené systémom na samočinné vyrovnávanie tlaku, ktorý zamedzí nadmernému narastaniu tlaku vyvíjanému vo vnútri potrubného vedenia.
- 6.7.4.5.5** Vákuovo izolované nádrže nemusia mať žiadne kontrolné otvory.
- 6.7.4.5.6** Vonkajšie konštrukčné dielce musia byť v čo najväčšej možnej miere zoskupené.
- 6.7.4.5.7** Každý spoj prenosnej nádrže musí byť zreteľne označený s uvedením jeho funkcie.
- 6.7.4.5.8** Každé uzatváracie zariadenie alebo akékoľvek iné uzáverové prostriedky musia byť dimenzované a skonštruované podľa menovitého tlaku, ktorý zodpovedá minimálne maximálnemu dovolenému prevádzkovému tlaku telesa nádrže, pričom musia byť zohľadnené predpokladané teploty, ktoré sa môžu vyskytnúť počas prepravy. Všetky uzatváracie zariadenia so závitovou skrutkou sa musia uzatvárať otáčaním ručného kolesa v smere hodinových ručičiek. Pri ostatných uzatváracích zariadeniach musí byť zreteľne vyznačená poloha (otvorená alebo uzavretá) i smer otáčania na uzavretie. Všetky uzatváracie zariadenia musia byť dimenzované tak, aby sa zabránilo ich neúmyselnému otvoreniu.
- 6.7.4.5.9** Pri použití zariadení na vytváranie tlaku musia byť spoje, privádzajúce kvapalinu a paru k tomuto zariadeniu, vybavené ventilom čo najbližšie k ochrannému plášťu, aby sa v prípade poškodenia zariadenia na vytváranie tlaku zamedzilo úniku kvapaliny.
- 6.7.4.5.10** Potrubné vedenia musia byť dimenzované, skonštruované a nainštalované tak, aby sa zabránilo vzniku nebezpečenstva poškodením v dôsledku tepelnej rozťažnosti alebo zmrštenia, mechanických otrasov alebo vibrácií. Všetky potrubné vedenia musia byť vyhotovené z vhodného materiálu. Aby sa zabránilo netesnostiam v dôsledku ohňa, medzi ochranným plášťom a napojením na prvý uzáver výpustného otvoru smú byť použité výlučne oceľové potrubné vedenia a zvarené spoje. Metóda pripojenia uzáveru k takýmto spojom musí zodpovedať požiadavkám príslušného úradu alebo ním určenej inštitúcie. Spoje potrubných vedení na ostatných miestach, pokiaľ je to nevyhnutné, musia byť zvarené.
- 6.7.4.5.11** Spoje potrubných vedení z medi musia byť tvrdené alebo vyhotovené z kovových zliatin rovnakej pevnosti. Bod tavenia tvrdených materiálov nesmie byť nižší ako 525 °C. Spoje nesmú znižovať pevnosť potrubných vedení, čo sa môže vyskytnúť v prípade skrutkových spojov.
- 6.7.4.5.12** Materiál použitý na konštrukciu ventilov a častí príslušenstva musí vykazovať pri najnižšej prevádzkovej teplote prenosnej nádrže uspokojivé vlastnosti.
- 6.7.4.5.13** Prietržný tlak všetkých potrubných vedení a konštrukčných častí potrubného vedenia nesmie byť nižší, ako je vyššia hodnota z týchto dvoch hodnôt: štvornásobok maximálneho dovoleného prevádzkového tlaku telesa nádrže alebo štvornásobok tlaku, ktorý môže nastať pri uvedení do prevádzky čerpadla alebo iného zariadenia (okrem zariadení na vyrovnávanie tlaku).
- 6.7.4.6 Zariadenia na vyrovnávanie tlaku**
- 6.7.4.6.1** Každé teleso nádrže musí byť vybavené minimálne dvoma navzájom nezávislými zariadeniami na vyrovnávanie tlaku zaťaženými pružinou. Zariadenia na vyrovnávanie tlaku sa musia otvárať samočinne pri tlaku, ktorý nesmie byť nižší ako maximálny dovolený prevádzkový tlak, a pri tlaku rovnajúcom sa 110 % maximálneho dovoleného prevádzkového tlaku musia byť úplne otvorené. Tieto zariadenia sa musia po vyrovnaní tlaku opäť samočinne zatvoriť, a to pri tlaku, ktorý je maximálne o 10 % nižší ako reakčný tlak, a pri akomkoľvek nižšom tlaku musia ostať zatvorené. Zariadenie na vyrovnávanie tlaku musí byť takého konštrukčného typu, ktorý odolá dynamickým silám vrátane prívalu kvapaliny.
- 6.7.4.6.2** Teleso nádrže určené na nezápalné hlboko schladené skvapalnené plyny a na vodík môže byť paralelne k zariadeniam zaťaženým pružinou vybavené navyše prietržnou membránou, ako je uvedené v pododsekoch 6.7.4.7.2 a 6.7.4.7.3.

- 6.7.4.6.3** Zariadenia na vyrovnávanie tlaku musia byť dimenzované tak, aby do nich nemohli vniknúť žiadne cudzie látky, ani z nich nemohli nijaké plyny uniknúť a aby nemohol vzniknúť nebezpečný pretlak.
- 6.7.4.6.4** Zariadenia na vyrovnávanie tlaku musia byť schválené príslušným úradom alebo ním poverenou inštitúciou.
- 6.7.4.7 Kapacita a nastavenie zariadení na vyrovnávanie tlaku**
- 6.7.4.7.1** Pri strate vákua vo vákuovo izolovanom telese nádrže alebo pri strate 20 % izolácie nádrže, ktorá je izolovaná tuhým materiálom, musí celkové množstvo výfukov všetkých nainštalovaných zariadení na vyrovnávanie tlaku postačiť na to, aby tlak (vrátane nárastu tlaku) v telese nádrže neprekročil 120 % maximálneho dovoleného prevádzkového tlaku.
- 6.7.4.7.2** V prípade nezápalných hlboko schladených skvapalnených plynov (okrem kyslíka) a v prípade vodíka môže byť množstvo výfukov zabezpečené použitím prietržných membrán, paralelne k predpísaným bezpečnostným zariadeniam. Prietržné membrány musia puknúť pri nominálnom tlaku, ktorý sa rovná skúšobnému tlaku telesa nádrže.
- 6.7.4.7.3** Za okolností popísaných v pododsekoch 6.7.4.7.1 a 6.7.4.7.2, v spojení s úplným obkľúčením ohňom, musí celkové množstvo výfukov zo všetkých nainštalovaných zariadení na vyrovnávanie tlaku postačovať na obmedzenie tlaku v telese cisterny na úrovni skúšobného tlaku.
- 6.7.4.7.4** Požadované množstvo výfukov zo zariadení na vyrovnávanie tlaku musí byť vypočítané podľa osvedčenej technickej smernice uznanej príslušným úradom.⁹⁾
- 6.7.4.8 Označovanie zariadení na vyrovnávanie tlaku**
- 6.7.4.8.1** Na každom zariadení na vyrovnávanie tlaku musia byť zreteľne a trvalo uvedené tieto údaje:
- reakčný tlak (v baroch alebo kPa);
 - dovolená tolerancia na vyrovnávanie tlaku pre zariadenia zaťažené pružinou;
 - referenčná teplota, ktorá je priradená nominálnemu pretlaku prietržných membrán;
 - nominálne množstvo výfukov zariadenia v metroch kubických vzduchu za sekundu (m^3/s);
Podľa možnosti je potrebné uviesť aj nasledujúcu informáciu:
 - meno výrobcu a príslušné registračné číslo zariadenia na vyrovnávanie tlaku.
- 6.7.4.8.2** Nominálne množstvo výfukov uvádzané na zariadeniach na vyrovnávanie tlaku musí byť stanovené podľa normy ISO 4126-1:1991.
- 6.7.4.9 Prípojky pre zariadenia na vyrovnávanie tlaku**
- 6.7.4.9.1** Prípojky pre zariadenia na vyrovnávanie tlaku musia byť dostatočne dimenzované, aby nebránili prepúšťaniu potrebného množstva výfukov k bezpečnostnému zariadeniu. Medzi telesom nádrže a zariadením na vyrovnávanie tlaku nesmú byť umiestnené žiadne uzatváracie zariadenia, okrem prípadu, ak sú k dispozícii podvojná zariadenia slúžiace na údržbu alebo na iné účely, avšak uzatváracie zariadenia sú zakaždým pri prevádzke zariadenia na vyrovnávanie tlaku zablokované v otvorenej polohe alebo ak sú uzatváracie zariadenia združené takým spôsobom, že sú ustanovenia odseku 6.7.4.7 vždy splnené. V otvore, ktorý vedie k vetraciemu zariadeniu alebo k zariadeniu na vyrovnávanie tlaku, nesmú byť nijaké prekážky, ktoré by mohli obmedziť alebo prerušiť prúdenie z telesa nádrže do týchto zariadení. Potrubné vedenia na odvod pary alebo kvapaliny z vývodov zariadení na vyrovnávanie tlaku, pokiaľ sú použité, musia odvádzať pary alebo kvapaliny do atmosféry takým spôsobom, aby na zariadenia na vyrovnávanie tlaku pôsobil len minimálny spätný tlak.
- 6.7.4.10 Umiestnenie zariadení na vyrovnávanie tlaku**
- 6.7.4.10.1** Všetky otvory zariadení na vyrovnávanie tlaku musia byť umiestnené vo vrchole telesa nádrže, čo najbližšie k priesečníku pozdĺžnej a priečnej osi telesa nádrže. Všetky príklady zariadení na vyrovnávanie tlaku sa musia nachádzať v priestore parnej fázy za podmienok maximálneho naplnenia telesa nádrže; zariadenia musia byť usporiadané takým spôsobom, aby para mohla neobmedzene unikať. V prípade hlboko schladených skvapalnených plynov musí byť unikajúca para odvádzaná z nádrže tak, aby nemohla pôsobiť na nádrž. Ochranné zariadenia, ktoré odkláňajú smer pary, sú povolené za predpokladu, že sa tým nezníži požadované množstvo výfukov.
- 6.7.4.10.2** Musia byť vykonané opatrenia na zamedzenie prístupu nepovolaných osôb k zariadeniam a na ochranu zariadení pred poškodením v prípade prevrátenia prenosnej nádrže.

⁹⁾ Pozri napríklad „CGA Pamphlet S-1.2-1995“.

6.7.4.11 Ukazovatele stavu naplnenia

6.7.4.11.1 Ak prenosná nádrž nie je dimenzovaná na plnenie podľa hmotnosti, musí byť vybavená jedným alebo viacerými zariadeniami na kontrolu stavu naplnenia. Ukazovatele stavu naplnenia zo skla a iných rozbitných materiálov, ktoré sú v priamom kontakte s náplňou telesa nádrže, sa nesmú používať.

6.7.4.11.2 Prípojka na nainštalovanie prístroja na meranie vákuua musí byť umiestnená v ochrannom plášti vákuovo izolovanej prenosnej nádrže.

6.7.4.12 Nosná konštrukcia, rámy, zdvíhacie a upevňovacie zariadenia prenosných nádrží

6.7.4.12.1 Prenosné nádrže musia byť dimenzované a konštruované s takou nosnou konštrukciou, ktorá počas prepravy zabezpečí bezpečné uloženie. Musia byť pritom zohľadnené sily uvedené v odseku 6.7.4.2.12 a koeficient bezpečnosti uvedený v pododseku 6.7.4.2.13. Podstavce, rámy, sane alebo podobné konštrukcie sú dovolené.

6.7.4.12.2 Kombinované pnutie spôsobené prístavbami na prenosnej nádrži (napr. sane, rámy atď.), ako aj zdvíhacími a upevňovacími zariadeniami, nesmú viesť v žiadnej oblasti nádrže k nadmernému pnutiu. Všetky prenosné nádrže musia byť vybavené zdvíhacími a upevňovacími zariadeniami. Tie musia byť nainštalované predovšetkým na nosnej konštrukcii prenosnej nádrže, môžu však byť nainštalované aj na zosilňujúcich doskách upevnených na oporných bodoch nádrže.

6.7.4.12.3 Pri dimenzovaní nosnej konštrukcie a rámov musia byť zohľadnené účinky korózie spôsobenej okolitým prostredím.

6.7.4.12.4 Strmene pre zdvíhacie vidlice musia byť uzavierateľné. Prostriedky na uzatváranie strmeňov musia byť trvalou súčasťou rámu alebo musia byť na ňom trvalo upevnené. Jednokomorové prenosné nádrže s dĺžkou menšou ako 3,65 m nemusia byť vybavené uzavierateľnými strmeňmi za predpokladu, ak:

- a) nádrž, vrátane všetkých súčastí príslušenstva, je dobre chránená proti nárazom vidlíc vidlicového zdvíhacieho vozíka;
- b) odstup medzi jednotlivými stredmi strmeňov pre zdvíhacie vidlice sa rovná minimálne polovičnej dĺžke najväčšej dĺžky prenosnej nádrže.

6.7.4.12.5 Ak prenosné nádrže nie sú chránené počas prepravy podľa ustanovení odseku 4.2.3.3, musia byť telesa nádrže a prevádzkové zariadenia chránené proti poškodeniu, ku ktorému by mohlo dôjsť následkom pozdĺžnych a priečnych nárazov alebo následkom prevrátenia. Vonkajšie časti vybavenia musia byť chránené takým spôsobom, aby nemohlo dôjsť k úniku náplne telesa nádrže na jeho vonkajšie časti následkom nárazov alebo prevrátenia prenosnej nádrže. Príklady ochranných opatrení:

- a) ochrana proti bočným nárazom, ku ktorým môže dôjsť zo strany pozdĺžnych nosníkov chrániacich telesa nádrže na obidvoch stranách na úrovni výšky jeho osi;
- b) ochrana prenosnej nádrže proti prevráteniu, ktorá môže pozostávať zo zosilňovacích prstencov alebo tyčí, priečne upevnených na ráme;
- c) ochrana proti nárazom zozadu, ktorú môže tvoriť nárazník alebo rám;
- d) ochrana telesa nádrže proti poškodeniu nárazom alebo následkom prevrátenia použitím ISO-rámu podľa normy ISO 1496-3:1995;
- e) ochrana prenosnej nádrže proti nárazom alebo proti prevráteniu pomocou ochranného plášťa vákuovej izolácie.

6.7.4.13 Schválenie konštrukčného vzoru

6.7.4.13.1 Pre každý nový konštrukčný vzor prenosnej nádrže musí byť príslušným úradom alebo ním poverenou inštitúciou vystavené osvedčenie o schválení konštrukčného vzoru. Toto osvedčenie musí potvrdzovať, že prenosná nádrž bola daným úradom odborne posúdená, je vhodná na zamýšľaný účel použitia a zodpovedá ustanoveniam tejto kapitoly. V prípade sériovej výroby týchto prenosných nádrží bez vykonania konštrukčnej zmeny, sa toto osvedčenie vzťahuje na celú sériu. V osvedčení musí byť uvedená správa o skúškach konštrukčného vzoru, názov hlboko schladených skvapalnených plynov dovolených prepravovať, materiál telesa nádrže a ochranného plášťa a aj číslo schválenia. Číslo schválenia musí pozostávať z poznávacej značky alebo symbolu štátu, ktorý vystavil osvedčenie, tzn. zo štátnej poznávacej značky pre motorové vozidlá používané v medzinárodnej doprave, predpísanou Viedenským dohovorom o cestnej premávke (1968) a z registračného čísla. V osvedčení musia byť uvedené aj akékoľvek alternatívne dohody podľa odseku 6.7.1.2. Schválenie konštrukčného vzoru sa môže vzťahovať aj na schválenie menších prenosných nádrží vyhotovených z materiálu rovnakého druhu a hrúbky, rovnakou výrobnou technológiou, s identickou nosnou konštrukciou, ako aj s rovnocennými uzávermi a ostatnými komponentmi príslušenstva.

- 6.7.4.13.2** Správa o skúškach konštrukčného vzoru na účely schválenia konštrukčného vzoru musí obsahovať minimálne tieto údaje:
- výsledky príslušnej skúšky rámu popísanej v norme ISO 1496-3:1995;
 - výsledky prvej skúšky podľa pododseku 6.7.4.13.3;
 - výsledky nárazovej skúšky podľa pododseku 6.7.4.14.1, pokiaľ je vhodná.

6.7.4.14 Skúšky

- 6.7.3.14.1** Pri prenosných nádržiach, ktoré zodpovedajú definícii pojmu pre kontajnery podľa CSC, musí byť z každého konštrukčného typu podrobený jeden konštrukčný vzor nárazovej skúške. Skúška musí preukázať, že konštrukčný vzor prenosnej nádrže je schopný absorbovať sily, ktoré vzniknú nárazom minimálne štvornásobku (4 g) maximálnej dovolenej brutto hmotnosti plne naloženej prenosnej nádrže, a to v trvaní charakteristickom pre mechanické nárazy vyskytujúce sa v železničnej preprave. Nasledujúci zoznam obsahuje normy popisujúce metódy, ktoré sa majú použiť pri skúške nárazom:

Association of American Railroads
Manual of Standards and Recommended Practices
Specifications for Acceptability of Tank Containers (AAR.600), 1992

National Standard of Canada, CAN/CGSB-43.147-2002,
<Construction, Modification, Qualification, Maintenance, and Selection and Use of Means of Containment for the Handling, Offering for Transport or Transporting of Dangerous Goods by Rail>, marec 2002,
ktorý zverejnil Canadian General Standards Board (CGSB)

Deutsche Bahn AG
Zentralbereich Technik, Minden
Tankcontainer, dynamische Ablaufprüfungen

Société Nationale des chemins de fer français
C.N.E.S.T.002-1966
Conteneurs-citernes, épreuves de contraintes longitudinales externes et essais dynamiques de choc

Spoornet, South Africa
Engineering Development Centre (EDC)
Testing of ISO Tank Containers
Method EDC/TES/023/000/1991-06.

- 6.7.4.14.2** Nádrž a súčasti vybavenia každej prenosnej nádrže musia byť podrobené skúške pred prvým uvedením do prevádzky (prvá skúška) a následne pravidelne najneskôr každých päť rokov opakovaným skúškam (periodická skúška v 5-ročných intervaloch) s jednou opakovanou medziskúškou (periodická skúška v 2,5-ročných intervaloch) v polčase medzi dvomi periodickými skúškami v 5-ročných intervaloch. Periodická skúška v 2,5-ročných intervaloch môže byť vykonaná 3 mesiace pred alebo po určenom dátume. Bez ohľadu na dátum naposledy vykonanej periodickej skúšky musí byť vykonaná mimoriadna skúška, pokiaľ je takáto skúška nutná na základe ustanovení pododseku 6.7.4.14.7.
- 6.7.4.14.3** Prvá skúška prenosnej nádrže musí zahŕňať preskúšanie dimenzovaných parametrov, vnútornú a vonkajšiu prehliadku telesa nádrže a súčastí vybavenia prenosnej nádrže s ohľadom na hlboko schladené skvapalnené plyny určené na prepravu a musí tiež zahŕňať tlakovú skúšku s použitím skúšobných tlakov podľa pododseku 6.7.4.3.2. Tlaková skúška môže byť vykonaná ako hydraulická tlaková skúška s použitím vody, prípadne inej kvapaliny alebo iného plynu, ak na to udelí súhlas príslušný úrad alebo ním poverená inštitúcia. Pred uvedením prenosnej nádrže do prevádzky musí byť vykonaná skúška tesnosti a skúška prevádzkyschopnosti celkového prevádzkového zariadenia. V prípade, ak teleso nádrže a jeho jednotlivé súčasti vybavenia boli podrobené tlakovej skúške oddelene, musia byť podrobené skúške tesnosti aj po skompletizovaní. Všetky zvarané švy, ktoré sú v telese nádrže vystavené úplnému zaťaženiu, musia byť pri prvej skúške preskúšané metódou prežiarienia, pomocou ultrazvuku alebo inou nedeštruktívnou metódou. Nevzťahuje sa to na ochranný plášť.
- 6.7.4.14.4** Periodická skúška v 2,5-ročných intervaloch musí zahŕňať vonkajšiu prehliadku prenosnej nádrže a jej súčastí vybavenia s ohľadom na hlboko schladené skvapalnené plyny, ktoré sa majú prepravovať a musí tiež zahŕňať skúšku tesnosti a skúšku prevádzkyschopnosti celkového prevádzkového zariadenia a prípadne aj zmeranie vákua. V prípade nádrží, ktoré nie sú vákuovo izolované, musí byť pri periodických skúškach vykonávaných v 2,5-ročných intervaloch a v 5-ročných intervaloch odstránený ochranný plášť aj izolácia, avšak len v takom rozsahu, ako je potrebné na bezpečné posúdenie stavu nádrže.
- 6.7.4.14.5** Okrem toho pri periodických skúškach vykonávaných v 5-ročných intervaloch na nádrži, ktorá nie je vákuovo izolovaná, musí byť odstránený ochranný plášť a izolácia, avšak len v takom rozsahu, ako je potrebné na bezpečné posúdenie stavu prenosnej cisterny.

- 6.7.4.14.6** Po uplynutí lehoty na vykonanie periodickej skúšky v 2,5-ročných intervaloch alebo periodickej skúšky v 5-ročných intervaloch, predpísanej v pododseku 6.7.4.14.2, nesmú byť prenosné nádrže naplnené ani podávané na prepravu. Prenosné nádrže, ktoré boli naplnené pred uplynutím lehoty na vykonanie periodickej skúšky, však môžu byť prepravované najviac do troch mesiacov po uplynutí tejto lehoty. Okrem toho po uplynutí tejto lehoty môžu byť prenosné nádrže prepravované:
- po vyprázdnení, ale ešte pred vyčistením, na účel odoslania na miesto vykonania predpísanej skúšky pred ich opätovným naplnením;
 - v období najviac šesť mesiacov po uplynutí tejto lehoty, pokiaľ príslušný úrad nestanovil inak, na účel spätného odoslania nebezpečných látok na umožnenie likvidácie odpadov podľa predpisov alebo ich náležitej recyklácie. Táto výnimka musí byť uvedená v nákladnom liste.
- 6.7.4.14.7** Mimoriadna skúška sa vyžaduje v takom prípade, ak prenosná nádrž vykazuje známky poškodenia, korózie, netesnosti alebo iné stavy poukazujúce na nedostatky, ktoré by mohli ohroziť celistvosť prenosnej nádrže. Rozsah mimoriadnej skúšky závisí od miery poškodenia alebo zhoršenia stavu prenosnej nádrže. Táto skúška musí zahŕňať minimálne úkony vyžadované periodickou skúškou v 2,5-ročných intervaloch podľa pododseku 6.7.4.14.4.
- 6.7.4.14.8** Vnútorou prehliadkou pri prvej skúške musí byť zabezpečené, aby na telese nádrže bol skontrolovaný výskyt prederavení, korózie, miest opotrebovaných trením, vydutí, deformácií, chýb v miestach zvarenia alebo iných stavov, ktoré by mohli spôsobiť nespoľahlivosť prenosnej nádrže pri preprave.
- 6.7.4.14.9** Vonkajšou prehliadkou musí byť zabezpečené, aby:
- na vonkajších potrubných vedeniach, ventiloch, prípadne na tlakovom/chladiacom systéme a na tesneniach bol skontrolovaný výskyt korózie, porúch a iných stavov vrátane netesností, ktoré by mohli spôsobiť nespoľahlivosť prenosnej nádrže pri plnení, vyprázdňovaní alebo preprave;
 - kryty na prielezných otvoroch a ich tesnenia boli nepriepustné;
 - chýbajúce alebo uvoľnené čapy a matice pri spojoch vybavených slepými prírubami boli nahradené alebo utiahnuté;
 - všetky bezpečnostné zariadenia a poistné ventily boli bez akýchkoľvek známk korózie, deformácie, poškodenia alebo poruchy, ktoré by mohli obmedziť ich normálnu činnosť. Musia byť uvedené do činnosti diaľkovo ovládané a samo uzavierateľné zariadenia na preukázanie ich riadnej prevádzkyschopnosti;
 - označenia predpísané pre prenosné nádrže boli čitateľné a zodpovedali príslušným ustanoveniam;
 - rámy, nosná konštrukcia a zdvíhacie zariadenia prenosnej nádrže sa nachádzali v uspokojivom stave.
- 6.7.4.14.10** Skúšky uvedené v pododsekoch 6.7.4.14.1, 6.7.4.14.3, 6.7.4.14.4, 6.7.4.14.5 a 6.7.4.14.7 musia byť vykonané alebo potvrdené znalcom, schváleným príslušným úradom alebo ním poverenou inštitúciou. Ak je súčasťou skúšky aj tlaková skúška, musí byť vykonaná skúšobným tlakom uvedeným na štítku na označenie prenosnej nádrže. Na prenosnej nádrži nachádzajúcej sa pod tlakom, musí byť vykonaná kontrola jej nepriepustnosti, ako aj nepriepustnosti potrubného vedenia alebo vybavenia.
- 6.7.4.14.11** Ak je na telese nádrže prenosnej nádrže vykonávané rezanie, vypaľovanie alebo zváranie, v každom prípade musia byť tieto práce povolené príslušným úradom alebo ním poverenou inštitúciou, so zreteľom na smernice o konštrukcii telesa nádrže pre tlakové nádrže. Po ukončení prác musí byť vykonaná tlaková skúška s použitím pôvodného skúšobného tlaku.
- 6.7.4.14.12** Ak je zistený akýkoľvek nedostatok ohrozujúci bezpečnosť, nesmie byť prenosná nádrž opätovne vrátená do prevádzky, pokiaľ zistené nedostatky nie sú odstránené a pokiaľ nie je úspešne podrobená novej skúške.
- 6.7.4.15 Označovanie**
- 6.7.4.15.1** Každá prenosná nádrž musí byť vybavená kovovým štítkom z nehrdzavejúceho kovu, ktorý musí byť trvalo umiestnený na nápadnom mieste ľahko prístupnom na účely kontroly. Ak nemôže byť z dôvodu usporiadania jednotlivých zariadení prenosnej nádrže kovový štítk trvalo umiestnený na telese nádrže, musí byť teleso nádrže označené aspoň údajmi predpísanými smernicou pre tlakové nádrže. Na štítku musia byť vyrazené alebo podobnou metódou umiestnené minimálne nasledovné údaje:

Krajina výroby



krajina
schválenia

číslo
schválenia

v prípade alternatívnych dohovorov (pozri 6.7.1.2)
„AA“

Meno alebo značka výrobcu

Sériové číslo výrobcu

Úrad oprávnený na schvaľovanie konštrukčného vzoru

Registračné číslo vlastníka

Rok výroby

Smernica pre tlakové nádrže, podľa ktorej bolo teleso nádrže dimenzované

Skúšobný tlak _____ bar/kPa (pretlak)¹⁰⁾

Maximálny dovolený prevádzkový tlak _____ bar/kPa (pretlak)¹⁰⁾

Najnižšia výpočtová teplota _____ °C

Objem vody pri 20 °C _____ litrov

Dátum prvej tlakovej skúšky a identifikačná značka znalca

Materiál(y) telesa nádrže a odkaz na normy o materiáli

Ekvivalentná hrúbka referenčnej ocele _____ mm

Dátum a druh naposledy vykonanej periodickej skúšky (skúšok)

Mesiac _____ rok _____ skúšobný tlak _____ bar/kPa (pretlak)¹⁰⁾

Pečiatka znalca, ktorý vykonal alebo potvrdil naposledy vykonanú skúšku

Úplné pomenovanie plynov, na prepravu ktorých je prenosná nádrž schválená

Údaj „tepelne izolovaná“ alebo „vákuovo izolovaná“ _____

Účinnosť izolačného systému (prívod tepla) _____ Watt (W)

Referenčná bezpečnostná doba _____ dni (alebo hodiny) a prvotný tlak _____ bar/kPa (pretlak)¹⁰⁾ a stupeň naplnenia _____ v kg pre každý jeden hlboko schladený skvapalnený plyn schválený na prepravu

6.7.4.15.2 Nasledovné údaje musia byť uvedené priamo na prenosnej nádrži alebo na kovovom štítke pevne umiestnenom na prenosnej nádrži:

Meno vlastníka a prevádzkovateľa

Pomenovanie prepravovaného hlboko schladeného skvapalneného plynu (a minimálna priemerná teplota náplne)

Maximálna dovolená brutto hmotnosť _____ kg

Vlastná hmotnosť (tara) _____ kg

Skutočná bezpečnostná doba prepravovaného plynu _____ dni (alebo hodiny)

Poznámka: O pomenovaní prepravovaných hlboko schladených skvapalnených plynov pozri tiež Časť 5.

6.7.4.15.3 Ak je prenosná nádrž dimenzovaná a schválená na používanie na širom mori, musí byť na identifikačnom štítke uvedený nápis „OFFSHORE PORTABLE TANK“.

¹⁰⁾ Musí byť uvedená použitá jednotka.

6.7.5. Ustanovenia pre dimenzovanie, konštrukciu a skúšky UN kontajnerov na plyn s viacerými článkami (MEGC), ktoré sú určené na prepravu neschladených plynov**6.7.5.1 Definície pojmov**

Na účely tohto oddielu platia nasledovné definície:

Alternatívna dohoda: Je to osvedčenie, ktoré je vystavené príslušným úradom pre prenosné nádrže alebo MEGC dimenzované, konštruované a skúšané podľa ustanovení technických predpisov a skúšobných metód, ktoré sa odlišujú od ustanovení tejto kapitoly.

Konštrukčné vybavenie: Prvky na vystuženie, upevňovacie, ochranné a stabilizačné prvky umiestnené na vonkajšej strane článkov.

Prevádzkové zariadenie: Meracie prístroje, ako aj plniace, vypúšťacie, vetracie a bezpečnostné zariadenia.

Skúška tesnosti: Je to skúška, pri ktorej sú články a prevádzkové zariadenia MEGC s použitím plynu podrobené zaťaženiu s efektívnym vnútorným tlakom rovnajúcemu sa minimálne 20 % skúšobnému tlaku.

Článkami sú fľaše, veľkoobjemové fľaše alebo zväzky fliaš.

UN kontajnery na plyn s viacerými článkami (MEGC): Je to jednotka určená na multimodálnu prepravu pozostávajúca z fliaš, veľkoobjemových fliaš a zväzkov fliaš, ktoré sú navzájom spojené zberným potrubím a sú nainštalované v spoločnom ráme. MEGC zahŕňa aj prevádzkové zariadenia a konštrukčné vybavenie nevyhnutné na prepravu plynov.

Maximálna dovolená brutto hmotnosť: Súčet hmotnosti prázdneho kontajnera na plyn (vlastnej hmotnosti MEGC) a maximálnej dovolenej hmotnosti nákladu určeného na prepravu.

Zberné potrubie: Konštrukčná jednotka potrubia a ventilov, ktoré navzájom spájajú plniace a/alebo výpustné otvory jednotlivých článkov.

6.7.5.2 Všeobecné ustanovenia pre dimenzovanie a konštrukciu

6.7.5.2.1 MEGC musí byť možné plniť a vyprázdňovať bez toho, aby konštrukčné vybavenie muselo byť odstránené. Musí mať na vonkajšej strane článkov umiestnené konštrukčné prvky určené na stabilizáciu, aby bola zabezpečená konštrukčná celistvosť pri manipulácii a preprave. MEGC musí byť dimenzovaný a skonštruovaný s nosnou konštrukciou, ktorá počas prepravy zabezpečí bezpečné uloženie a možnosť dvíhania a upevňovania, ktorá je vhodná dvíhanie MEGC naplneného až do svojej maximálnej dovolenej brutto hmotnosti. MEGC musí byť dimenzovaný predovšetkým na umožnenie nakladania na dopravné vozidlo alebo na loď a musí byť vybavený podstavcami, nosnými prvkami alebo príslušenstvom na uľahčenie mechanickej manipulácie.

6.7.5.2.2 MEGC musia byť dimenzované, vyrobené a vybavené tak, aby odolali všetkým okolnostiam vyskytujúcim sa za obvyklých podmienok manipulácie a prepravy. Pri dimenzovaní musia byť zohľadnené účinky dynamického zaťaženia a únavy.

6.7.5.2.3 Články MEGC musia byť vyrobené z bezšvovej ocele a skonštruované a skúšané podľa ustanovení oddielu 6.2.5. Všetky články MEGC musia zodpovedať tomu istému konštrukčnému vzoru.

6.7.5.2.4 Články MEGC, ako aj súčasti vybavenia a potrubné vedenia musia byť
a) znášateľné s prepravovanými látkami (pozri ISO 11114-1:1997 a ISO 11114-2:2000);
b) účinne pasivované alebo chemickou reakciou neutralizované.

6.7.5.2.5 Musí byť zabránené kontaktu rozličných kovov, ktorý by mohol viesť k škodám v dôsledku kontaktnej korózie.

6.7.5.2.6 Materiály MEGC, vrátane všetkých zariadení, tesnení a príslušenstva, nesmú byť poškodzované pôsobením plynov, na ktorých prepravu je MEGC určený.

6.7.5.2.7 MEGC musia byť dimenzované tak, aby boli schopné bez úniku náplne odolať minimálne vnútornému tlaku pôsobiacemu na ich obsah, ako i statickým, dynamickým a tepelným zaťaženiam vznikajúcim za obvyklých podmienok manipulácie a prepravy. Z projektu musí byť zrejmé, že bol zohľadnený vplyv únavy materiálu spôsobenej následkom opakovaného účinku týchto zaťažení počas predpokladanej životnosti MEGC.

- 6.7.5.2.8** MEGC a ich upevňovacie zariadenia musia byť pri maximálnom dovolenom naložení schopné zachytiť nasledujúce oddelene pôsobiace statické sily:
- a) v smere jazdy: dvojnásobok maximálnej dovolenej brutto hmotnosti, vynásobený zemským tiažovým zrýchlením (g);¹¹⁾
 - b) v horizontálnom smere kolmo na smer jazdy: maximálnu dovolenú brutto hmotnosť (dvojnásobok maximálnej dovolenej brutto hmotnosti, ak smer jazdy nie je jednoznačne určený), vynásobenú zemským tiažovým zrýchlením (g);¹¹⁾
 - c) vo vertikálnom smere nahor: maximálnu dovolenú brutto hmotnosť vynásobenú zemským tiažovým zrýchlením (g);¹¹⁾
 - d) vo vertikálnom smere nadol: dvojnásobok maximálnej dovolenej brutto hmotnosti (celkový náklad vrátane účinku zemskej priťažlivosti, vynásobený zemským tiažovým zrýchlením (g).¹¹⁾
- 6.7.5.2.9** Pri pôsobení síl definovaných v pododseku 6.7.5.2.8 nesmie pnutie na najviac namáhanom mieste jednotlivých článkov prekročiť hodnotu uvedenú v príslušnej norme menovanej v odseku 6.2.5.2, alebo ak články nie sú dimenzované, konštruované a skúšané podľa týchto noriem, hodnotu uvedenú v technických pravidlách alebo v normách, ktoré sú príslušným úradom užívateľskej krajiny uznané alebo povolené (pozri odsek 6.2.3).
- 6.7.5.2.10** Pri pôsobení ktorejkoľvek sily uvedenej v pododseku 6.7.5.2.8 musia byť dodržané pre rámovú konštrukciu a upevňovanie nasledovné koeficienty bezpečnosti:
- a) pri oceli s výraznou medzou klzu v ťahu je koeficient bezpečnosti 1,5 vo vzťahu ku garantovanej medzi klzu v ťahu;
 - b) pri oceli bez výraznej medze klzu v ťahu je koeficient bezpečnosti 1,5 vo vzťahu ku garantovanej medzi priťažnosti 0,2 % a pri austenitickej oceli ku garantovanej medzi priťažnosti 1 %.
- 6.7.5.2.11** MEGC určené na prepravu zápalných plynov musí byť možné elektricky uzemniť.
- 6.7.5.2.12** Články musia byť zabezpečené tak, aby bolo zabránené pohybom so zreteľom na celkové konštrukčné usporiadanie a pohybom, ktoré vedú k sústredeniu škodlivého lokálneho pnutia.
- 6.7.5.3** **Prevádzkové zariadenie**
- 6.7.5.3.1** Prevádzkové zariadenie musí byť usporiadané alebo dimenzované tak, aby bolo zabránené škodám spôsobeným unikajúcim obsahom tlakovej nádoby, ktoré by sa mohli vyskytnúť za obvyklých podmienok manipulácie a prepravy. Ak spojenie medzi rámom a článkami umožňuje relatívny pohyb medzi konštrukčnými časťami, musí byť prevádzkové zariadenie upevnené tak, aby následkom takého pohybu nemohlo dôjsť k žiadnemu poškodeniu jednotlivých častí. Zberné rúrky, vypúšťacie zariadenia (potrubné prípojky, uzáverové zariadenia), uzatváracie zariadenia musia byť chránené proti strhnutiu vplyvom vonkajšieho namáhania. Zberné potrubie vedúce k uzatváracím ventilom musí byť dostatočne flexibilné, aby ventily a potrubné vedenie boli chránené proti pretrhnutiu a uvoľneniu obsahu tlakovej nádoby. Plniace a vypúšťacie zariadenia (vrátane prírub alebo skrutkových uzáverov) a všetky ochranné kryty musí byť možné zaistiť proti neúmyselnému otvoreniu.
- 6.7.5.3.2** Každý jeden článok, ktorý je určený na prepravu jedovatých plynov (plyny skupín T, TF,TC,TO,TFC a TOC), musí byť vybavený ventilom. Potrubné vedenie určené na skvapalnené jedovaté plyny (plyny s klasifikačným kódom 2 T, 2 TF, 2 TC, 2 TO, 2 TFC a 2 TOC) musí byť dimenzované tak, aby bolo možné každý článok naplniť oddelene a nepriepustne uzatváracím ventilom ich obsah udržať oddelene. Pri preprave zápalných plynov (plyny skupiny F) musia byť jednotlivé články oddelene ventilom na jednotky o objeme maximálne 3 000 litrov.
- 6.7.5.3.3** Otvory určené na plnenie a vyprázdňovanie MEGC musia byť vybavené dvoma za sebou ležiacimi ventilmi, a to na prístupnom mieste každého výpustného alebo plniaceho hrdla. Jeden z ventilov môže byť spätným ventilom. Plniace a výpustné zariadenia môžu byť umiestnené na zbernej rúrke. Úseky potrubných vedení, ktoré je možné uzavrieť z oboch strán a v ktorých zostáva kvapalina uzavretá, musia byť vybavené zariadením na vyrovnávanie tlaku, ktorý zamedzí nadmernému narastaniu tlaku. Na hlavnom rozdeľovacom ventile MEGC musí byť zreteľne vyznačený smer otáčania na uzavretie. Každé uzatváracie zariadenie alebo akékoľvek iné uzáverové prostriedky musia byť dimenzované a skonštruované tak, aby odolali tlaku, ktorý sa rovná minimálne 1,5-násobku skúšobného tlaku MEGC. Všetky uzatváracie zariadenia so závitovou skrutkou sa musia uzatvárať otáčaním ručného kolesa v smere hodinových ručičiek. Pri ostatných uzatváracích zariadeniach musí byť zreteľne vyznačená poloha (otvorená alebo uzavretá) i smer otáčania na uzavretie. Všetky uzatváracie zariadenia musia byť dimenzované a usporiadané tak, aby sa zabránilo ich neúmyselnému otvoreniu. Na konštrukciu uzáverových prostriedkov, ventilov a príslušenstva musia byť použité kovy vhodné na tvarovanie.

¹¹⁾ Na účely výpočtu platí: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

6.7.5.3.4 Potrubné vedenia musia byť dimenzované, skonštruované a nainštalované tak, aby sa zabránilo poškodeniu v dôsledku rozťažnosti alebo zmrštenia, mechanických otrasov alebo vibrácií. Spoje potrubných vedení musia byť spájkované na tvrdo alebo vyhotovené pomocou kovového spoja rovnakej pevnosti. Bod tavenia pevnej spájky nesmie byť nižší ako 525 °C. Nominálny tlak prevádzkového zariadenia a zberného potrubia nesmie byť nižší ako dve tretiny skúšobného tlaku článkov.

6.7.5.4 Zariadenia na vyrovnávanie tlaku

6.7.5.4.1 MEGC, ktoré sú používané na prepravu UN 1013 oxidu uhličitého a UN 1070 oxidu dusného, musia byť vybavené jedným alebo viacerými zariadeniami na vyrovnávanie tlaku. MEGC určené na iné plyny musia byť vybavené zariadením na vyrovnávanie tlaku, stanoveným príslušným úradom užívateľskej krajiny.

6.7.5.4.2 Ak je nutné na MEGC umiestniť zariadenia na vyrovnávanie tlaku, musí byť každý oddeliteľný článok alebo každá oddeliteľná skupina článkov MEGC vybavená jedným alebo viacerými zariadeniami na vyrovnávanie tlaku. Zariadenia na vyrovnávanie tlaku musia byť takého konštrukčného typu, ktorý odolá dynamickým silám, vrátane prívalu kvapaliny a musia byť dimenzované tak, aby do nich nemohli vniknúť žiadne cudzie látky, ani z nich nemohli nijaké plyny uniknúť a aby nemohol vzniknúť nebezpečný pretlak.

6.7.5.4.3 MEGC používané na prepravu určitých neschladených skvapalnených plynov, ktoré sú vymenované v pokyne pre prenosné nádrže T 50 v pododseku 4.2.5.2.6, smú byť vybavené zariadeniami na vyrovnávanie tlaku, predpísanými príslušným úradom užívateľskej krajiny. Zariadenie na vyrovnávanie tlaku musí pozostávať z prietržnej membrány predradenej pred pružinou zaťaženým zariadením na vyrovnávanie tlaku, okrem prípadu, ak je MEGC určený na prepravu jediného plynu a je vybavený schváleným zariadením na vyrovnávanie tlaku z takého materiálu, ktorý je s daným plynom dobre znášanlivý. Medzi prietržnou membránou a pružinou zaťaženým zariadením na vyrovnávanie tlaku môže byť umiestnený prístroj na meranie tlaku alebo iné vhodné indikačné zariadenie. Toto usporiadanie dovoľí zistiť pukliny, perforácie alebo netesnosti membrány, následkom ktorých by sa mohlo stať zariadenie na vyrovnávanie tlaku nefunkčným. Prietržná membrána musí puknúť pri nominálnom tlaku, ktorý je o 10 % vyšší ako reakčný tlak zariadenia na vyrovnávanie tlaku.

6.7.5.4.4 V prípade MEGC, ktoré sú používané na prepravu rozličných plynov skvapalnených pod nižším tlakom, sa musia zariadenia na vyrovnávanie tlaku otvárať pri takom tlaku, ktorý je predpísaný v pododseku 6.7.3.7.1 pre jednotlivé plyny, ktorých preprava je dovoľená v MEGC s najvyšším maximálnym dovoľeným prevádzkovým tlakom.

6.7.5.5 Množstvo výfukov zo zariadení na vyrovnávanie tlaku

6.7.5.5.1 Ak je nutné na MEGC umiestniť zariadenia na vyrovnávanie tlaku, musí byť celkové množstvo výfukov zo zariadení na vyrovnávanie tlaku pri požiari, za podmienok úplného obkľúčenia prenosnej nádrže ohňom, dostačujúce na to, aby sa tlak v telese nádrže (vrátane nahromadeného tlaku) udržal na úrovni najviac 120 % maximálneho dovoľeného prevádzkového tlaku. Na stanovenie minimálneho celkového množstva výfukov zo systému zariadení na vyrovnávanie tlaku musí byť použitý vzorec predpísaný v norme CGA S-1.2-1995. Na stanovenie množstva výfukov z jednotlivých článkov môže byť použitá norma CGA S-1.1-1994. Na dosiahnutie predpísaného množstva výfukov pri plyných skvapalnených pod nižším tlakom musia byť použité zariadenia na vyrovnávanie tlaku. V prípade MEGC, ktoré sú určené na prepravu rozličných plynov, musí byť celkové množstvo výfukov zo zariadení na vyrovnávanie tlaku vypočítané pre ten plyn, ktorého preprava je v danom MEGC dovoľená a ktorý si vyžaduje najväčšie množstvo výfukov.

6.7.5.5.2 Pri stanovení potrebného celkového množstva výfukov zo zariadení na vyrovnávanie tlaku, ktoré sú umiestnené na článkoch určených na prepravu skvapalnených plynov, musia byť zohľadnené termodynamické vlastnosti plynov (pozri napr. CGA S-1.2-1995 pre plyny skvapalnené pod nižším tlakom a CGA S-1.1-1994 pre plyny skvapalnené pod vysokým tlakom).

6.7.5.6 Označovanie zariadení na vyrovnávanie tlaku

6.7.5.6.1 Na zariadeniach na vyrovnávanie tlaku, ktoré sú zaťažené pružinou, musia byť zreteľne a trvalo uvedené nasledujúce údaje:

- a) reakčný tlak (v baroch alebo kPa);
- b) dovoľená tolerancia na vyrovnávanie tlaku;
- c) nominálne množstvo výfukov zariadenia v metroch kubických vzduchu za sekundu (m^3/s);
Podľa možnosti je potrebné uviesť aj nasledujúcu informáciu:
- d) meno výrobcu a príslušné registračné číslo zariadenia na vyrovnávanie tlaku.

6.7.5.6.2 Nominálne množstvo výfukov uvádzané na prietržných membránach musí byť stanovené podľa normy CGA S-1.1-1994.

- 6.7.5.6.3** Nominálne množstvo výfukov uvádzané na zariadeniach na vyrovnávanie tlaku, ktoré sú zaťažené pružinou a sú určené pre plyny skvapalnené pod nižším tlakom, musí byť stanovené podľa normy ISO 4126-1:1991.
- 6.7.5.7 Prípojky pre zariadenia na vyrovnávanie tlaku**
- 6.7.5.7.1** Prípojky pre zariadenia na vyrovnávanie tlaku musia byť dostatočne dimenzované, aby nebránili prepúšťaniu potrebného množstva výfukov do zariadenia na vyrovnávanie tlaku. Medzi článkom a zariadením na vyrovnávanie tlaku nesmú byť umiestnené žiadne uzatváracie zariadenia, okrem prípadu, ak sú k dispozícii podvojnú zariadenia slúžiace na údržbu alebo na iné účely, avšak uzatváracie zariadenia sú zakaždým pri prevádzke zariadenia na vyrovnávanie tlaku zablokované v otvorenej polohe alebo ak sú uzatváracie zariadenia združené takým spôsobom, že aspoň jedno z podvojných zariadení je stále v prevádzke a je schopné splniť ustanovenia odseku 6.7.5.5. V otvore, ktorý vedie k vetraciemu zariadeniu alebo k zariadeniu na vyrovnávanie tlaku, nesmú byť nijaké prekážky, ktoré by mohli obmedziť alebo prerušiť prúdenie z článku do týchto zariadení. Priechodné otvory všetkých potrubných vedení a príslušenstva musia mať minimálne rovnaký prietokový prierez ako prívod do zariadenia na vyrovnávanie tlaku, s ktorým sú spojené. Nominálna veľkosť výfukového potrubia musí byť minimálne taká, akú má vývod zariadenia na vyrovnávanie tlaku. Smerovanie zariadení na vyrovnávanie tlaku, pokiaľ sú použité, musí byť také, aby odvádzali pary alebo kvapaliny do atmosféry takým spôsobom, aby na zariadenia na vyrovnávanie tlaku pôsobil len minimálny spätný tlak.
- 6.7.5.8 Umiestnenie zariadení na vyrovnávanie tlaku**
- 6.7.5.8.1** Všetky zariadenia na vyrovnávanie tlaku musia byť za podmienok maximálneho naplnenia článkov určených na prepravu skvapalnených plynov spojené vo vrchole, kde sa nachádza parná fáza. Zariadenia musia byť usporiadané tak, aby para mohla bez prekážky unikáť smerom hore a aby bolo zabránené účinkom unikajúceho plynu alebo unikajúcej kvapaliny na MEGC a jeho články alebo na osoby. V prípade zápalných a oxidujúcich plynov musí byť unikajúci plyn odvádzaný z článku tak, aby nemohol pôsobiť na ostatné články. Teplovzdorné ochranné zariadenia, ktoré odkláňajú prúdenie plynu, sú povolené za predpokladu, že sa tým neznižuje požadované množstvo výfukov.
- 6.7.5.8.2** Musia byť vykonané opatrenia na zamedzenie prístupu nepovolaných osôb k zariadeniam na vyrovnávanie tlaku a na ochranu zariadení na vyrovnávanie tlaku pred poškodením v prípade prevrátenia MEGC.
- 6.7.5.9 Snímače stavu naplnenia**
- 6.7.5.9.1** Ak je MEGC projektovaný na plnenie podľa hmotnosti, musí byť vybavený jedným alebo viacerými zariadeniami na kontrolu stavu naplnenia. Snímače stavu naplnenia zo skla a iných rozbitných materiálov nesmú byť použité.
- 6.7.5.10 Nosná konštrukcia, rámy, zdvíhacie a upevňovacie zariadenia pre MEGC**
- 6.7.5.10.1** MEGC musia byť dimenzované a konštruované s takou nosnou konštrukciou, ktorá počas prepravy zabezpečí bezpečné uloženie. Musia byť pritom zohľadnené sily uvedené v odseku 6.7.5.2.8 a koeficient bezpečnosti stanovený v pododseku 6.7.5.2.10. Podstavce, rámy, sane alebo podobné konštrukcie sú dovolené.
- 6.7.5.10.2** Kombinované pnutie spôsobené prístavbami na MEGC (napr. sane, rámy atď.), ako aj zdvíhacími a upevňovacími zariadeniami MEGC, nesmú viesť k nadmernému pnutiu na žiadnom článku. Všetky MEGC musia byť trvalo vybavené zdvíhacími a upevňovacími zariadeniami. Prístavby alebo upevňovacie prvky nesmú byť v žiadnom prípade pevne privarené na články.
- 6.7.5.10.3** Pri dimenzovaní nosnej a rámovej konštrukcie musí byť zohľadnený korozívny vplyv okolitého prostredia.
- 6.7.5.10.4** Ak MEGC nie sú chránené počas prepravy podľa ustanovení odseku 4.2.5.3, musia byť články a prevádzkové zariadenia chránené proti poškodeniu, ku ktorému by mohlo dôjsť následkom pozdĺžnych a priečných nárazov alebo následkom prevrátenia. Vonkajšie časti vybavenia musia byť chránené takým spôsobom, aby nemohlo dôjsť k úniku náplne jednotlivých článkov na vonkajšie časti MEGC následkom nárazov alebo jeho prevrátenia. Zvláštna pozornosť musí byť venovaná ochrane zberného potrubia. Príklady ochranných opatrení:
- ochrana proti bočným nárazom, ku ktorým môže dôjsť zo strany pozdĺžnych nosníkov;
 - ochrana proti prevráteniu, ktorá môže pozostávať zo zosilňovacích prstencov alebo tyčí priečne upevnených na ráme;
 - ochrana proti nárazom zozadu, ktorú môže tvoriť nárazník alebo rám;
 - ochrana článkov a prevádzkových zariadení proti poškodeniu nárazom alebo následkom prevrátenia MEGC, pomocou použitia ISO-rámu podľa platných ustanovení normy ISO 1496-3:1995.

6.7.5.11 Schválenie konštrukčného vzoru

6.7.5.11.1 Pre každý nový konštrukčný vzor MEGC musí byť príslušným úradom alebo ním poverenou inštitúciou vystavené osvedčenie o schválení konštrukčného vzoru. Toto osvedčenie musí potvrdzovať, že MEGC bol daným úradom odborne posúdený, je vhodný na zamýšľaný účel použitia a zodpovedá ustanoveniam tejto kapitoly a ustanoveniam kapitoly 4.1 vzťahujúcim sa na plyny a prípadne ustanoveniam predpísaným v pokyne P200. V prípade sériovej výroby MEGC bez vykonania konštrukčnej zmeny sa toto osvedčenie vzťahuje na celú sériu. V osvedčení musí byť uvedená správa o skúškach konštrukčného vzoru, materiál zberného potrubia, normy podľa ktorých boli články vyrobené a číslo schválenia. Číslo schválenia musí pozostávať z poznávacej značky alebo symbolu štátu, ktorý vystavil osvedčenie, tzn. zo štátnej poznávacej značky pre motorové vozidlá používané v medzinárodnej doprave, predpísanou Viedenským dohovorom o cestnej premávke (1968), a z registračného čísla. V osvedčení musia byť uvedené aj akékoľvek alternatívne dohody podľa odseku 6.7.1.2. Schválenie konštrukčného vzoru sa môže vzťahovať aj na schválenie MEGC menších rozmerov, vyhotovených z materiálu rovnakého druhu a hrúbky, rovnakou výrobnou technológiou, s identickou nosnou konštrukciou, ako aj s rovnocennými uzávermi a ostatnými komponentmi príslušenstva.

6.7.5.11.2 Správa o skúškach konštrukčného vzoru na účely schválenia konštrukčného vzoru musí obsahovať minimálne tieto údaje:

- a) výsledky príslušnej skúšky rámu popísanej v norme ISO 1496-3:1995;
- b) výsledky prvej skúšky podľa odseku 6.7.5.12.3;
- c) výsledky nárazovej skúšky podľa odseku 6.7.5.12.1;
- d) osvedčenia, ktoré potvrdzujú, že fľaše a veľkoobjemové fľaše zodpovedajú príslušným normám.

6.7.5.12 Skúšky

6.7.5.12.1 Pri kontajneroch na plyn (MEGC), ktoré zodpovedajú definícii pojmu pre kontajnery podľa CSC, musí byť z každého konštrukčného typu podrobený jeden konštrukčný vzor nárazovej skúške. Skúška musí preukázať, že konštrukčný vzor MEGC je schopný absorbovať sily, ktoré vzniknú nárazom minimálne štvornásobku (4 g) maximálnej dovolenej brutto hmotnosti plne naloženého MEGC, a to v trvaní charakteristickom pre mechanické nárazy vyskytujúce sa v železničnej preprave. Nasledujúci zoznam obsahuje normy popisujúce metódy, ktoré sa majú použiť pri skúške nárazom:

Association of American Railroads
Manual of Standards and Recommended Practices
Specifications for Acceptability of Tank Containers (AAR.600), 1992

National Standard of Canada, CAN/CGSB-43.147-2002,
<Construction, Modification, Qualification, Maintenance, and Selection and Use of Means of Containment for the Handling, Offering for Transport or Transporting of Dangerous Goods by Rail>, marec 2002,
ktorý zverejnil Canadian General Standards Board (CGSB)

Deutsche Bahn AG
DB Systematik, Minden
Verifikation und Versuche, TZF 96,2
Tankcontainer, dynamische Ablaufprüfungen

Société Nationale des chemins de fer français
C.N.E.S.T.002-1966
Conteneurs-citernes, épreuves de contraintes longitudinales externes et essais dynamiques de choc

Spoornet, South Africa
Engineering Development Centre (EDC)
Testing of ISO Tank Containers
Method EDC/TES/023/000/1991-06.

6.7.5.12.2 Články a súčasti vybavenia každého MEGC musia byť pred prvým uvedením do prevádzky podrobené skúške (prvá skúška). Následne musia byť MEGC pravidelne najneskôr každých päť rokov preskúšané (periodická skúška v 5-ročných intervaloch). Nezávisle od naposledy vykonanej periodickej skúšky musí byť vykonaná mimoriadna skúška, pokiaľ je takáto skúška nutná na základe ustanovení pododseku 6.7.5.12.5.

6.7.5.12.3 Prvá skúška MEGC musí zahŕňať prekontrolovanie dimenzovaných parametrov, vonkajšiu prehliadku MEGC a jej súčasti vybavenia s ohľadom na plyny určené na prepravu a musí tiež zahŕňať tlakovú skúšku s použitím skúšobných tlakov podľa pokynov P 200 uvedených v odseku 4.1.4.1. Tlaková skúška potrubného systému zberného potrubia môže byť vykonaná ako hydraulická tlaková skúška s použitím vody, prípadne inej kvapaliny alebo iného plynu, ak na to udelí súhlas príslušný úrad alebo ním poverená inštitúcia. Pred uvedením MEGC do prevádzky musí byť vykonaná skúška tesnosti a skúška prevádzkyschopnosti celkového prevádzkového zariadenia. V prípade, ak články a ich jednotlivé súčasti vybavenia boli podrobené tlakovej skúške oddelene, musia byť podrobené skúške tesnosti aj po skompletizovaní.

- 6.7.5.12.4** Periodická skúška v 5-ročných intervaloch musí zahŕňať vonkajšiu prehliadku konštrukcie, článkov a prevádzkového zariadenia podľa pododseku 6.7.5.12.6. Články a potrubné vedenia musia byť prekontrolované v lehotách stanovených v pokyne P 200 odseku 4.1.4.1 a v súlade s ustanoveniami odseku 6.2.1.5. V prípade, ak články a ich jednotlivé súčasti vybavenia boli podrobené tlakovej skúške oddelene, musia byť podrobené skúške tesnosti aj po skompletizovaní.
- 6.7.5.12.5** Mimoriadna skúška sa vyžaduje v takom prípade, ak MEGC vykazuje známky poškodenia, korózie, netesnosti alebo iné stavy poukazujúce na nedostatky, ktoré by mohli ohroziť celistvosť MEGC. Rozsah mimoriadnej skúšky závisí od miery poškodenia alebo zhoršenia stavu MEGC. Táto skúška musí zahŕňať minimálne skúšky predpísané v pododseku 6.7.5.12.6.
- 6.7.5.12.6** Prehliadkami musí byť zabezpečené, aby:
- na vonkajšej strane článkov bol skontrolovaný výskyt jamiek, korózie, odierania trením, vydutia, deformácií, chýb v miestach zvarovania alebo iných stavov vrátane netesností, ktoré by mohli spôsobiť nespoľahlivosť MEGC pri preprave;
 - na potrubných vedeniach, ventiloch a tesneniach bol skontrolovaný výskyt korózie, porúch a iných stavov vrátane netesností, ktoré by mohli spôsobiť nespoľahlivosť MEGC pri plnení, vyprázdňovaní alebo preprave;
 - chýbajúce alebo uvoľnené čapy alebo matice pri spojoch vybavených tesniacimi krúžkami alebo slepými prírubami boli nahradené alebo utiahnuté;
 - všetky bezpečnostné zariadenia a poistné ventily boli bez akýchkoľvek známkov korózie, deformácie, poškodenia alebo poruchy, ktoré by mohli obmedziť ich normálnu činnosť. Musia byť uvedené do činnosti diaľkovo ovládané a samouzavierateľné zariadenia na preukázanie ich riadnej prevádzkyschopnosti;
 - označenia predpísané pre MEGC boli čitateľné a zodpovedali príslušným ustanoveniam;
 - rámy, nosná konštrukcia a zdvíhacie zariadenia MEGC sa nachádzali v uspokojivom stave.
- 6.7.5.12.7** Skúšky uvedené v pododsekoch 6.7.5.12.1, 6.7.5.12.3, 6.7.5.12.4 a 6.7.5.12.5 musia byť vykonané alebo potvrdené inštitúciou, poverenou príslušným úradom. Ak je súčasťou skúšky aj tlaková skúška, musí byť vykonaná skúšobným tlakom uvedeným na štítku na označenie MEGC. Na MEGC nachádzajúcej sa pod tlakom, musí byť vykonaná kontrola nepriepustnosti jednotlivých článkov, potrubného vedenia alebo súčastí vybavenia.
- 6.7.5.12.8** Ak je zistený akýkoľvek nedostatok ohrozujúci bezpečnosť, nesmie byť MEGC opätovne vrátený do prevádzky, pokiaľ zistené nedostatky nie sú odstránené a pokiaľ nie je úspešne podrobený vhodnej skúške.
- 6.7.5.13 Označovanie**
- 6.7.5.13.1** Každý kontajner na plyn (MEGC) musí byť vybavený kovovým štítkom z nehrdzavejúceho kovu, ktorý musí byť trvalo umiestnený na nápadnom mieste ľahko prístupnom na účely kontroly. Články MEGC musia byť označené podľa ustanovení kapitoly 6.2. Na štítku musia byť vyrazené alebo podobnou metódou umiestnené minimálne nasledovné údaje:

Krajina výroby

U	krajina	číslo	v prípade alternatívnych dohovorov (pozri 6.7.1.2)
N	schválenia	schválenia	„AA“

Meno alebo značka výrobcu

Sériové číslo výrobcu

Úrad oprávnený na schvaľovanie konštrukčného vzoru

Rok výroby

Skúšobný tlak _____ bar (pretlak)

Rozsah výpočtovej teploty _____ °C až _____ °C

Počet článkov _____

Celkový objem vody _____ litrov

Dátum prvej tlakovej skúšky a identifikačná značka schválenej inštitúcie

Dátum a druh naposledy vykonanej periodickej skúšky

Mesiac _____ rok _____

Pečiatka schválenej inštitúcie, ktorá naposledy vykonanú skúšku vykonala alebo potvrdila

Poznámka: Na článkoch MEGC nesmú byť umiestnené žiadne štítky.

6.7.5.13.2 Nasledovné údaje musia byť uvedené na kovovom štítku pevne umiestnenom na MEGC:

Meno prevádzkovateľa

Maximálna dovoľená hmotnosť nákladu _____ kg

Prevádzkový tlak pri 15 °C _____ bar (pretlak)

Maximálna dovoľená brutto hmotnosť _____ kg

Vlastná hmotnosť (tara) _____ kg