

## Poglavlje 6.7

### Uvjeti za konstrukciju, izradbu, pregled i ispitivanje prijenosnih spremnika i UN višestrukih kontejnera za plin (MEGC-a)

**NAPOMENA:** Za spremnik-vagone, demontabilne spremnike i spremnik-kontejnere i zamjenjive spremnike, s ljuskama izrađenim od metalnih materijala, i baterijski vagoni i višestruki kontejneri za plin (MEGC-i), koji nisu UN MEGC-i, vidi Poglavlje 6.8; za spremnik-kontejnere od vlaknima ojačane plastike, vidi Poglavlje 6.9; za vakuumske cisterne za otpad, vidi Poglavlje 6.10.

#### 6.7.1 Primjena i opći uvjeti

**6.7.1.1** Uvjeti poglavlja odnose se na prijenosne spremnike namijenjene prijevozu opasnih tvari i na MEGC-e namijenjene prijevozu nehlađenih plinova Klase 2, svim vrstama prijevoza. Uz uvjete poglavlja, osim ako nije određeno drukčije, vrijedeći uvjeti Međunarodne konvencije o sigurnim kontejnerima (CSC) 1972, s izmjenama i dopunama, moraju biti ispunjeni za svaki multimodalni prijenosni spremnik ili MEGC koji zadovoljava definiciju "kontejnera" u sklopu odredaba navedene Konvencije. Dodatni uvjeti mogu se odnositi na prekomorske prijenosne spremnike ili MEGC-e kojima se rukuje na otvorenomu moru.

**6.7.1.2** U znak priznanja znanstvenoga i tehnološkoga napretka, tehnički uvjeti poglavlja mogu se mijenjati alternativnim dogovorima. Alternativni dogovori nude razinu sigurnosti koja nije manja od one navedene u uvjetima poglavlja u odnosu na sukladnost s tvarima koje se prevoze i sposobnost prijenosnog spremnika ili MEGC-a da podnese okolnosti udarca, opterećenja i vatre. Kad je riječ o međunarodnome prijevozu, prijenosni spremnici ili MEGC-i, prema alternativnomu dogovoru, moraju odobriti važeća nadležna tijela.

**6.7.1.3** Kad za tvar nije dodijeljena uputa za prijenosne spremnike (T1 do T23, T50 ili T75), u stupcu (10) Tablice A u Poglavlju 3.2, nadležno tijelo države podrijetla može izdati privremeno odobrenje za prijevoz. Odobrenje mora biti uključeno u dokumentaciju o pošiljci i moraju biti navedeni podaci koji se obično navode u uputama za prijenosne spremnike i uvjeti u kojima se prevozi tvar.

#### 6.7.2 Uvjeti za konstrukciju, izradbu, pregled i ispitivanje prijenosnih spremnika namijenjenih prijevozu tvari Klase 1 i Klasa 3 do 9

##### 6.7.2.1 Objašnjenje pojmova

Za potrebe odjeljka:

*Alternativni dogovor* je odobrenje koje dodjeljuje nadležno tijelo za prijenosni spremnik ili MEGC koji je konstruiran, izrađen ili ispitan prema tehničkim uvjetima ili načinima ispitivanja koji nisu tehnički uvjeti i ispitni načini navedeni u ovom Poglavlju:

*Predviđeni tlak*, tlak koji se koristi u izračunima koje zahtijeva priznati kôd posude pod tlakom. Predviđeni tlak ne smije biti manji od najvišega od sljedećih tlakova:

- (a) najviši stvarni radni tlak dozvoljen u ljuskama za vrijeme punjenja ili pražnjenja, ili
- (b) zbroj:
  - (i) apsolutnoga tlaka para (u bar), tvari na 65 stupnjeva Celzijevih, minus 1 bar;
  - (ii) parcijalnoga tlaka (u barima) zraka ili drugih plinova u slobodnomu prostoru za širenje tekućine u cisterni koji se određuje pomoću najviše temperature prostora za širenje tekućine od 65 °C i širenja tekućine uslijed povećanja prosječne temperature od  $t_r - t_f$  ( $t_r$  = temperatura punjenja, uobičajeno 15 °C;  $t_f$  = najviša prosječna temperatura, 50 °C; i
  - (iii) tlaka stupca vode koji se određuje na temelju statičkih sila navedenih u 6.7.2.2.12, ali ne ispod 0,35 bara; ili
- (c) dvije trećine najmanjeg ispitnog tlaka navedenog u važećoj uputi za prijenosne spremnike u 4.2.5.2.6.

*Predviđeni raspon temperatura* za ljusku mora biti od -40 do 50 °C za tvari koje se prevoze u uvjetima okolnoga zraka. Za ostale tvari kojima se rukuje u uvjetima povišene temperature, predviđena temperatura ne smije biti manja od najviše temperature tvari za vrijeme punjenja, pražnjenja ili prijevoza.

Za prijenosne spremnike koji su podvrgnuti oštrijim klimatskim uvjetima, u obzir se uzimaju strožije predviđene temperature;

*Sitnozrni čelik*, čelik čija je veličina feritnoga zrna 6 ili manja kad se određuje u skladu s ASTM E 112-96 ili kako je definirano u EN 10028-3, Dio III;

*Rastalni element*, termički pokretani sigurnosni ventil koji se ne može ponovno zatvoriti;

*Ispitivanje na nepropusnost*, ispitivanje plinom u kojemu se ljuska i njegova pomoćna oprema podvrgavaju stvarnom unutarnjem tlaku koji nije manji od 25% MAWP:

*Najviši dozvoljeni radni tlak (MAWP)*, tlak koji ne smije biti manji od najvišega među sljedećim tlakovima, mjerениm na vrhu ljuske dok je u radnomu položaju:

- (a) najviši stvarni radni tlak dozvoljen u ljuski za vrijeme punjenja ili pražnjenja, ili
- (b) najviši stvarni radni tlak za konstruiranu ljusku, ne smije biti manji od zbroja:
  - (i) apsolutnoga tlaka para (u barima), tvari na 65 °C, minus 1 bar; i
  - (ii) parcijalnoga tlaka (u barima), zraka ili drugih plinova u slobodnomu prostoru za širenje tekućine u cisterni koji se određuje pomoću najviše temperature prostora za širenje tekućine od 65 °C i širenja tekućine zbog povećanja prosječne temperature od  $t_r - t_f$  ( $t_f$  = temperatura punjenja, uobičajeno 15 °C;  $t_r$  = najviša prosječna temperatura, 50 °C).

*Najveća dopuštena bruto masa (najveća dopuštena masa)* je zbroj tara mase prijenosnog spremnika i najtežih tvari odobrenih za prijevoz;

*Mekani čelik* je čelik sa zajamčenom najmanjom vlačnom čvrstoćom od 360 N/mm<sup>2</sup> do 440 N/mm<sup>2</sup> i zajamčenim najmanjim istezanjem pri lomu u 6.7.2.3.3.3;

*Prekomorski prijenosni spremnik* je prijenosni spremnik posebno konstruiran za višekratno korištenje za prijevoz u, iz i između objekata na moru. Prekomorski prijenosni spremnik mora biti konstruiran i izrađen u skladu sa smjericama za odobrenje kontejnera kojima se rukuje na otvorenomu moru, koje je Međunarodna pomorska organizacija navela u dokumentu MSC/Circ.860;

*Prijenosni spremnik* je multimodalni spremnik koji se koristi za prijevoz tvari Klase 1 i Klasa 3 do 9. U prijenosni spremnik uključena je ljuska opremljena pomoćnom opremom i konstrukcijskom opremom koja je potrebna za prijevoz opasnih tvari. Prijenosni spremnik mora se puniti i prazniti bez uklanjanja konstrukcijske opreme. Izvan ljuski moraju biti elementi za održavanje ravnoteže i mogu se podići kad je napunjen. Mora biti konstruiran prije svega za utovar na cestovno vozilo, vagon ili plovilo u pomorskoj ili riječnoj plovidbi i saonicama, nosačima ili priborom kojima je olakšano rukovanje. Vozila cisterne, cisterne vagoni, nemetalne cisterne i posredni kontejneri za rasuti teret (IBC-i) nisu obuhvaćeni definicijom o prijenosnom spremniku;

*Referentni čelik* je čelik čija je vlačna čvrstoća 370 N/mm<sup>2</sup> i istezanje pri lomu 27%;

*Pomoćna oprema* je mjerni instrumenti i uređaji za punjenje, pražnjenje, prozračivanje, sigurnost, grijanje, hlađenje i izolacija;

*Ljuska* je dio prijenosnog spremnika koji zadržava tvar namijenjenu prijevozu (sama cisterna), uključujući otvore i njihove poklopce, ali nije uključena pomoćna oprema ni unutarnja ni vanjska konstrukcijska oprema;

*Konstrukcijska oprema* su elementi za ojačanje, pričvršćivanje, zaštitu i održavanje ravnoteže izvan ljuske;

*Ispitni tlak* je najveći baždarski tlak na vrhu ljuske za ispitivanja hidrauličkim tlakom koji nije manji od 1,5 puta predviđenoga tlaka. Najmanji ispitni tlak za prijenosne spremnike namijenjene posebnim tvarima naveden je u važećoj uputi za prijenosne spremnike u 4.2.5.2.6.

## 6.7.2.2 Opći uvjeti za konstrukciju i izradbu

**6.7.2.2.1** Ljuske moraju biti konstruirane i izrađene u skladu s uvjetima oznake posuda pod tlakom koju je priznalo nadležno tijelo. Ljuske moraju biti izrađene od metala prikladnih za izradu. Materijali u načelu moraju biti u skladu s nacionalnim ili međunarodnim normama za materijale. Za ljuske koje se zavaruju moraju se koristiti samo materijali čija je sposobnost zavarivanja dokazana u potpunosti. Zavareni spojevi moraju biti stručno izvedeni i potpuno sigurni. Ako je to potrebno zbog proizvodnoga procesa ili materijala, ljuske moraju biti prikladno toplinski obrađene da se zajamči primjerena čvrstoća zavarenoga spoja i u zonama na koje utječe toplina. Pri odabiru materijala, predviđeni raspon temperatura mora se uzeti u obzir u odnosu na opasnost od krhkog loma, na korozijsko pucanje uslijed unutarnje napetosti i na otpornost na udar. Ako se koristi sitnozrni čelik, zajamčena vrijednost granice elastičnosti ne smije biti iznad 460 N/mm<sup>2</sup> i zajamčena vrijednost gornje granice vlačne čvrstoće ne smije biti iznad 725 N/mm<sup>2</sup> prema specifikacijama materijala. Aluminij se može koristiti kao konstrukcijski materijal samo tada kada je to naznačeno u posebnoj odredbi za prijenosni spremnik koji je dodijeljen određenoj tvari u stupcu (11) Tablice A Poglavlja 3.2, ili kad to odobri nadležno tijelo. Ako je odobren aluminij, mora biti izoliran da se spriječi znatni gubitak fizičkih svojstava kad se podvrgne toplinskomu opterećenju od 110 kW/m<sup>2</sup> u najmanjemu trajanju od 30 minuta. Izolacija mora biti učinkovita na svim temperaturama manjima od 649 °C i opskrbljena ljuskama od materijala čije talište nije ispod 700 °C. Materijali prijenosnog spremnika moraju biti prikladni za vanjsku okolinu u kojoj se prevozi.

**6.7.2.2.2** Ljuske, armatura i cjevovodi prijenosnog spremnika moraju biti izrađeni od materijala:

- (a) koji su neosjetljivi na nagrizanje tvari koje se prevoze; ili
- (b) koji su pravilno dekapirani ili neutralizirani kemijskom reakcijom; ili
- (c) koji su obloženi materijalom otpornim na koroziju koji je izravno vezan uz ljuska ili pričvršćen jednakovrijednim načinom.

**6.7.2.2.3** Brtve moraju biti izrađene od materijala koji nisu podložni nagrizanju tvari koje se prevoze.

**6.7.2.2.4** Ako su ljuske obložene, obloga mora biti neosjetljiva na nagrizanje tvari koje se prevoze, homogena, neporozna, bez perforacija, dostatno elastična i u skladu sa značajkama toplinskoga rastezanja ljuske. Obloga ljuske, armature ljuske i sustava cjevovoda mora biti neprekinuta i protezati se oko prednje stranice svake priрубnice. Ako je vanjska armatura zavarena za cisternu, obloga mora biti neprekinuta kroz armaturu i oko prednje stranice vanjskih priрубnica.

**6.7.2.2.5** Spojevi i spojevi na oblozi moraju biti spojeni varom ili jednakovrijednim načinima.

**6.7.2.2.6** Dodir između nejednakih metala, koji bi mogao dovesti do galvanske aktivnosti, treba izbjegavati.

**6.7.2.2.7** Materijali prijenosnog spremnika, uključujući sve uređaje, brtve, obloge i pribor, ne smiju nepovoljno utjecati na tvari koje se prevoze u prijenosnom spremniku.

**6.7.2.2.8** Prijenosni spremnici moraju biti konstruirani i izrađeni s nosačima koji omogućavaju čvrsti oslonac za vrijeme prijevoza, i prikladnim priključcima za podizanje i pričvršćivanje.

**6.7.2.2.9** Prijenosni spremnici moraju biti konstruirani tako da mogu podnijeti, bez gubitka sadržaja, najmanje unutarnji tlak zbog sadržaja i statičko, dinamičko i toplinsko opterećenje u uobičajenim uvjetima rukovanja i prijevoza. U konstrukciji mora biti zamjetno da su uzeti u obzir učinci zamora, prouzročeni višekratnom primjenom opterećenja tijekom predviđenog vijeka trajanja prijenosnog spremnika.

**6.7.2.2.9.1** Za prijenosne spremnike namijenjene korištenju na moru u obzir se mora uzeti dinamičko naprezanje kojem su izloženi uslijed rukovanja na otvorenom moru.

**6.7.2.2.10** Ljuska koja mora biti opremljena vakuumskim sigurnosnim ventilom, mora biti konstruirana tako da može podnijeti, bez trajnoga izobličenja, vanjski tlak ispod 0,21 bar iznad unutarnjega tlaka. Vakuumski sigurnosni ventil mora biti prilagođen za otpuštanje pri vrijednosti vakuuma iznad minus (-) 0,21 bar, osim ako ljuska nije konstruiran za viši predtlak, u tom slučaju vakuumski tlak sigurnosnog ventila, koji se treba postaviti, ne smije biti veći od predviđenoga vakuumskega tlaka cisterni. Ljuska koja se koristi samo za prijevoz krutih tvari (praškastih ili zrnatih), pakirna skupina II ili III, koje za vrijeme prijevoza ne postaju tekuće, može se konstruirati za niži vanjski tlak, ovisno o odobrenju nadležnoga tijela. U tomu slučaju vakuumski ventili moraju biti prilagođeni za otpuštanje na nižemu tlaku. Ljuska koji ne smije biti opremljena vakuumskim sigurnosnim ventilom, mora biti konstruirana tako da može podnijeti, bez trajnoga izobličenja, vanjski tlak koji nije ispod 0,4 bara iznad unutarnjega tlaka.

- 6.7.2.2.11** Vakuumski sigurnosni ventil koji se koristi na prijenosnim spremnicima namijenjenima prijevozu tvari koje zadovoljavaju kriterije plamišta Klase 3, uključujući tvari povišene temperature koje se prevoze na ili iznad njihovoga plamišta, moraju onemogućiti izravni prolaz plamena u ljusku ili prijenosni spremnik mora imati ljuske koje mogu podnijeti, bez propusnosti, vanjsku eksploziju prouzročenu prolazom plamena u ljusku.
- 6.7.2.2.12** Prijenosni spremnici i sredstva za pričvršćivanje pod najvećim dozvoljenim opterećenjem moraju upijati sljedeće odvojeno primijenjene statičke sile:
- (a) u smjeru kretanja: dvostruko veću najveću dopuštenu masu pomnoženu ubrzanjem sile teže (g)<sup>1</sup>;
  - (b) vodoravno pod pravim kutovima u smjeru kretanja: najveću dopuštenu masu (kad smjer putovanja nije jasno određen, sile moraju biti jednake dvostruko najvećoj dopuštenoj masi), pomnoženu ubrzanjem sile teže (g)<sup>1</sup>;
  - (c) okomito prema gore: najveću dopuštenu masu pomnoženu ubrzanjem sile teže (g)<sup>1</sup>; i
  - (d) okomito nadolje: dvostruko veću najveću dopuštenu masu (ukupno opterećenje, uključujući učinak sile teže), pomnoženu ubrzanjem sile teže (g)<sup>1</sup>.
- 6.7.2.2.13** Pod svakom od sila, navedenom u 6.7.2.2.12, koeficijent sigurnosti koji treba zadovoljiti:
- (a) za metale, čija je granica elastičnosti jasno određena, koeficijent sigurnosti od 1,5 u odnosu na zajamčeno granično naprezanje; ili
  - (b) za metale, čija granica elastičnosti nije jasno određena, koeficijent sigurnosti od 1,5 u odnosu na zajamčenih 0,2% ispitne čvrstoće i za austenitske čelike 1% ispitne čvrstoće.
- 6.7.2.2.14** Vrijednosti graničnoga naprezanja ili ispitne čvrstoće moraju biti vrijednosti prema nacionalnim ili međunarodnim normama za materijale. Kad se koriste austenitski čelici, navedene najmanje vrijednosti graničnoga naprezanja ili ispitne čvrstoće prema normama za materijale mogu se povećati do 15% ako su te veće vrijednosti potvrđene u potvrdi o pregledu materijala. Ako nema norme za materijale za metal o kojemu je riječ, vrijednosti graničnoga naprezanja ili korištene ispitne čvrstoće mora odobriti nadležno tijelo.
- 6.7.2.2.15** Prijenosni spremnici moraju imati električno uzemljenje ako su namijenjeni prijevozu tvari koje zadovoljavaju kriterije plamišta Klase 3, uključujući tvari povišene temperature koje se prevoze na ili iznad svojega plamišta. Moraju se poduzeti određene mjere da se spriječi opasno elektrostatičko pražnjenje.
- 6.7.2.2.16** Ako se za određene tvari tako zahtijeva važećom uputom za prijenosne spremnike, navedenoj u Stupcu (10) Tablice A Poglavlja 3.2 i opisanoj u 4.2.5.2.6 ili posebnom odredbom za prijenosne spremnike navedenoj u Stupcu (11) Tablice A Poglavlja 3.2 i opisanoj u 4.2.5.3, prijenosni spremnici moraju imati dodatnu zaštitu u obliku dodatne debljine ljuske ili višega ispitnog tlaka, pri čemu se dodatna debljina ljuske ili viši ispitni tlak određuju prema opasnosti povezanih s prijevozom tvari o kojima je riječ.
- 6.7.2.2.17** Toplinska izolacija izravno u kontaktu s ljuskom spremnika namijenjenog za prijevoz tvari na povišenoj temperaturi mora imati temperaturu zapaljenja višu najmanje 50°C od maksimalne temperature konstrukcije spremnika.

### **6.7.2.3 Kriteriji za konstrukciju**

- 6.7.2.3.1** Konstrukcija ljuske mora zadovoljiti matematičku ili eksperimentalnu analizu naprezanja uređajima za mjerenje razvlačenja ili drugim načinima koje je odobrilo nadležno tijelo.
- 6.7.2.3.2** Ljuske moraju biti konstruirane i izrađene tako da mogu podnijeti hidraulički ispitni tlak ispod 1,5 puta predviđenoga tlaka. Posebni uvjeti utvrđeni su za određene tvari u važećoj uputi za prijenosne spremnike navedenoj u stupcu (10) Tablice A Poglavlja 3.2 i opisanoj u 4.2.5.2.6 ili posebnom odredbom za prijenosni spremnik navedenoj u stupcu (11) Tablice A Poglavlja 3.2 i opisanoj u 4.2.5.3. Treba obratiti pozornost na uvjet najmanje debljine ljuske naveden u 6.7.2.4.1 do 6.7.2.4.10.
- 6.7.2.3.3** Za metale koji pokazuju jasno određenu granicu elastičnosti ili kojima je svojstvena zajamčena ispitna čvrstoća (0,2% ispitne čvrstoće općenito ili 1% ispitne čvrstoće za austenitske čelike), naprezanje primarne membrane  $\sigma$  (sigma) u ljuskama ne smije prelaziti 0,75 Re ili 0,50 Rm, ovisno o tomu što je niže, pri ispitnom tlaku, pri čemu je:

---

<sup>1</sup> Za potrebe izračuna  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

Re = granično naprezanje u N/mm<sup>2</sup> ili 0,2% ispitne čvrstoće ili za austenitske čelike 1% ispitne čvrstoće;  
Rm = najmanja vlačna čvrstoća u N/mm<sup>2</sup>.

**6.7.2.3.3.1** Vrijednosti Re i Rm koje se koriste, moraju biti navedene najmanje vrijednosti prema nacionalnim ili međunarodnim normama za materijale. Ako se koriste austenitski čelici, navedene najmanje vrijednosti za Re i Rm prema normama za materijale mogu biti veće za 15% kad su veće vrijednosti potvrđene u potvrdi o pregledu materijala. Ako nema norme za metal o kojemu je riječi, vrijednosti Re i Rm koje se koriste, mora odobriti nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo.

**6.7.2.3.3.2** Čelici čiji je odnos Re/Rm iznad 0,85, nisu dozvoljeni za izradbu ljuski sa zavarenim spojevima. Vrijednosti Re i Rm koje se koriste u određivanju odnosa, moraju biti vrijednosti navedene u potvrdi o pregledu materijala.

**6.7.2.3.3.3** Čelici koji se koriste za izradbu ljuski moraju imati mogućnost istezanja pri lomu, u postotcima, nikako ispod 10 000/Rm, uz apsolutni minimum od 16% za sitnozrne čelike i 20% za ostale čelike. Aluminij i aluminijeve slitine koji se koriste za izradbu ljuski moraju imati mogućnost istezanja pri lomu, u postotcima, nikako ispod 10 000/6Rm, uz apsolutni minimum od 12%.

**6.7.2.3.3.4** Za potrebe utvrđivanja stvarnih vrijednosti za materijale, treba naglasiti da za os uzorka za ispitivanje rastezanja mora biti pod pravim kutovima (poprečno), u odnosu na smjer valjanja. Stalno istezanje pri lomu mora se mjeriti na ispitnim uzorcima pravokutnoga poprečnog presjeka u skladu s ISO 6892:1998, koristeći kontrolnu dužinu od 50 milimetara.

## **6.7.2.4 Najmanja debljina ljuske**

**6.7.2.4.1** Najmanja debljina ljuske mora biti veća od:

- (a) najmanje debljine određene u skladu s uvjetima u 6.7.2.4.2 do 6.7.2.4.10;
- (b) najmanje debljine određene u skladu s priznatom oznakom posude pod tlakom, uključujući uvjete u 6.7.2.3; i
- (c) najmanje debljine navedene u važećoj uputi za prijenosni spremnik, navedenoj u stupcu (10) Tablice A Poglavlja 3.2 i opisanoj u 4.2.5.2.6 ili posebnom odredbom za prijenosne spremnike navedenoj u stupcu (11) Tablice A Poglavlja 3.2 i opisanoj u 4.2.5.3.

**6.7.2.4.2** Cilindrični dijelovi, podnice (krajevi ljuski), i poklopci ulaznoga otvora ljuske, čiji promjer nije iznad 1,80 m, moraju biti debljine najmanje 5 mm referentnoga čelika ili jednakovrijedne debljine korištenoga metala. Ljuske čiji je promjer iznad 1,80 m, moraju biti debljine najmanje 6 mm referentnoga čelika ili jednakovrijedne debljine korištenoga metala, osim što za praškaste ili zrnate krute tvari pakirne skupine II ili III uvjet za najmanju debljinu može biti smanjen najmanje na 5 mm debljine referentnoga čelika ili jednakovrijedne debljine korištenoga metala.

**6.7.2.4.3** Ako je osigurana dodatna zaštita od oštećenja ljuske, najmanja debljina ljuske prijenosnih spremnika, čiji su ispitni tlakovi ispod 2,65 bar, može se smanjiti proporcionalno osiguranoj zaštiti, ako je to odobrilo nadležno tijelo. Ljuske čiji promjer nije iznad 1,80 m, ne smiju biti tanje od 3 mm referentnoga čelika ili jednakovrijedne debljine korištenoga metala. Ljuske čiji je promjer iznad 1,80 m, moraju biti debljine najmanje 4 mm referentnoga čelika ili jednakovrijedne debljine korištenoga metala.

**6.7.2.4.4** Cilindrični dijelovi, podnice (krajevi ljuski), i poklopci ulaznoga otvora svih ljuski, ne smiju biti tanji od 3 mm bez obzira na materijal od kojega su izrađeni.

**6.7.2.4.5** Dodatna zaštita, koja je navedena u 6.7.2.4.3, može se osigurati općom vanjskom konstrukcijskom zaštitom, kao što je prikladna "sendvič" izradba s vanjskom zaštitnom oplatom (omotačem), pričvršćenim na ljusku, dvostrukim stjenkama ili zatvaranjem ljuske u potpuni okvir s uzdužnim i poprečnim konstrukcijskim elementima.

**6.7.2.4.6** Jednakovrijedna debljina metala, koja nije debljina propisana za referentni čelik u 6.7.2.4.2, mora se odrediti sljedećom formulom:

$$e_1 = \frac{21.4e_0}{\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

pri čemu je:

$e_1$  = potrebna jednakovrijedna debljina (mm), metala koji se koristi;

$e_0$  = najmanja debljina (mm), referentnoga čelika navedena u važećoj uputi za prijenosni spremnik, navedenoj u stupcu (10) Tablice A Poglavlja 3.2 i opisanoj u 4.2.5.2.6, ili posebnom odredbom za prijenosni spremnik navedenoj u stupcu (11) Tablice A Poglavlja 3.2 i opisanoj u 4.2.5.3;

$Rm_1$  = najmanja zajamčena vlačna čvrstoća (N/mm<sup>2</sup>), metala koji se koristi (vidi 6.7.2.3.3);

$A_1$  = najmanje zajamčeno istezanje pri lomu (u postotcima), metala koji se koristi prema nacionalnim ili međunarodnim normama.

**6.7.2.4.7** Ako je u važećoj uputi za prijenosni spremnik u 4.2.5.2.6 navedena najmanja debljina od 8 mm ili 10 mm, treba naglasiti da se debljine temelje na svojstvima referentnoga čelika i promjera ljuske od 1,80 m. Ako se koristi metal koji nije meki čelik (vidi 6.7.2.1), ili je promjer ljuske iznad 1,80 m, debljina se određuje sljedećom formulom:

$$e_1 = \frac{21.4e_0 d_1}{1,8 \sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

pri čemu je:

$e_1$  = potrebna jednakovrijedna debljina (mm), metala koji se koristi;

$e_0$  = najmanja debljina (mm), referentnog čelika navedena u važećoj uputi za prijenosne spremnike, navedenoj u stupcu (10) Tablice A Poglavlja 3.2 i opisanoj u 4.2.5.2.6 ili posebnom odredbom za prijenosne spremnike navedenoj u stupcu (11) Tablice A Poglavlja 3.2 i opisanoj u 4.2.5.3;

$d_1$  = promjer ljuske (m), ali nikako ispod 1,80 m;

$Rm_1$  = najmanja zajamčena vlačna čvrstoća (N/mm<sup>2</sup>), metala koji se koristi (vidi 6.7.2.3.3);

$A_1$  = najmanje zajamčeno istezanje pri lomu (u postotcima), metala koji se koristi prema nacionalnim ili međunarodnim normama.

**6.7.2.4.8** Ni u kojemu slučaju debljina stjenke ne smije biti manja od propisane u 6.7.2.4.2, 6.7.2.4.3 i 6.7.2.4.4. Svi dijelovi ljuske moraju biti najmanje debljine kako je određeno u 6.7.2.4.2 do 6.7.2.4.4. U debljinu nije uključeno dopustivo odstupanje za koroziju.

**6.7.2.4.9** Ako se koristi meki čelik (vidi 6.7.2.1), izračun formulom u 6.7.2.4.6, nije potreban.

**6.7.2.4.10** Ne smije doći do iznenadne promjene debljine ploče kod spoja podnica (krajeva ljuske) na cilindrični dio ljuske.

## **6.7.2.5 Pomoćna oprema**

**6.7.2.5.1** Pomoćna oprema mora biti raspoređena tako da je zaštićena od opasnosti da se otrgne ili ošteti za vrijeme rukovanja i prijevoza. Kad spoj između okvira i ljuske omogućava relativno pomicanje između podsklopova, oprema mora biti pričvršćena tako da omogući pomicanje bez opasnosti od oštećenja radnih dijelova. Vanjska armatura za pražnjenje (prošireni krajevi cijevi, ventili), unutarnji zaustavni ventil i njegovo sjedište moraju biti zaštićeni od opasnosti da se otrgnu uslijed vanjskih sila (na primjer, pomoću smičnih dijelova). Uređaji za punjenje i pražnjenje (uključujući prirubnice ili čepove s navojem), i sve zaštitne kapice, moraju se osigurati od nehotičnoga otvaranja.

**6.7.2.5.2** Svi otvori na ljuskama, namijenjeni punjenju ili pražnjenju prijenosnih spremnika, moraju biti opremljeni ručno pokretanim zatvornim ventilom koji mora biti smješten što bliže ljusci. Ostali otvori, osim otvora koji vode ka uređajima za prozračivanje ili rasterećivanje, moraju biti opremljeni ili zatvornim ventilom ili jednakim prikladnim sredstvom za zatvaranje koji mora biti smješten što bliže ljusci.

**6.7.2.5.3** Svi prijenosni spremnici moraju biti opremljeni ulaznim otvorom ili drugim otvorom za promatranje prikladne veličine da se omogući unutarnji pregled i odgovarajući pristup za održavanje i popravak unutrašnjosti. Prijenosni spremnici s komorama moraju imati ulazni otvor ili druge otvore za promatranje za svaku komoru.

- 6.7.2.5.4** Kad god je to racionalno izvedivo, vanjska armatura mora biti okupljena u skupine. Za izolirane prijenosne spremnike, oko armature na gornjemu dijelu, mora biti spremnik za prikupljanje izlivenih tekućina s prikladnim ispusnim otvorima.
- 6.7.2.5.5** Svaki priključak s prijenosnim spremnikom mora biti jasno označen da se naznači njegova funkcija.
- 6.7.2.5.6** Svaki zatvorni ventil ili drugo sredstvo za zatvaranje moraju biti konstruirani i izrađeni prema nazivnomu tlaku koji nije manji od najvećeg radnog tlaka ljuške, uzimajući u obzir očekivane temperature za vrijeme prijevoza. Svi zatvorni ventili s okretnim čepovima zatvaraju se okretanjem poluge za rukovanje u smjeru kazaljke na satu. Za ostale zatvorne ventile položaj (otvoreno i zatvoreno), i smjer zatvaranja, moraju biti jasno naznačeni. Svi zatvorni ventili moraju biti konstruirani tako da onemoguće nenamjerno otvaranje.
- 6.7.2.5.7** Nikakvi pokretni dijelovi, kao što su poklopci, sastavni dijelovi ventila itd., ne smiju biti izrađeni od nezaštićenog čelika koji je podložan djelovanju korozije ako postoji mogućnost da su u dodiru, ili ako dođe do udarnoga dodira s aluminijskim prijenosnim spremnikom namijenjenima prijevozu tvari koje zadovoljavaju kriterije plamišta Klase 3, uključujući tvari povišene temperature koje se prevoze na ili iznad svojega plamišta.
- 6.7.2.5.8** Sustav cjevovoda mora biti konstruiran, izrađen i montiran tako da se izbjegne opasnost od oštećenja uslijed toplinskoga rastezanja i skupljanja, mehaničkoga udara i vibracija. Cjelokupni sustav cjevovoda mora biti izrađen od prikladnoga metalnog materijala. Kad god je to moguće, treba koristiti zavarene spojeve cijevi.
- 6.7.2.5.9** Spojevi u bakrenim cijevima moraju biti tvrdo lemljeni ili imati metalnu spojnicu jednake čvrstoće. Talište materijala za tvrdi lem ne smije biti niže od 525 °C. Spojevi ne smiju smanjiti čvrstoću cijevi, kao što se to može dogoditi pri urezivanju navoja.
- 6.7.2.5.10** Tlak pri prsnuću cjelokupnoga sustava cjevovoda i cijevne armature ne smije biti ispod najvišega od četverostrukoga najvećeg radnog tlaka ljuške ili četverostrukoga tlaka kojemu može biti podvrgnut pri radu uslijed djelovanja crpke ili drugoga uređaja (osim sigurnosnog ventila).
- 6.7.2.5.11** Metali podatljivi oblikovanju moraju se koristiti za izradbu ventila i opreme.
- 6.7.2.5.12** Sustav grijanja mora se konstruirati ili kontrolirati tako da tvar ne može dosegnuti temperaturu na kojoj bi tlak u spremniku premašio njezin maksimalni dopušteni radni tlak ili uzrokovao druge opasnosti (npr. opasno termalno razlaganje).
- 6.7.2.5.13** Sustav grijanja mora se konstruirati ili kontrolirati tako da struja za unutarnje grijače nije dostupna dok grijači nisu u potpunosti pod vodom. Temperatura na površini grijača unutarnje opreme za grijanje, ili temperatura ljuške opreme za vanjsko grijanje ne smije nikada premašiti 80% temperature samozapaljenja (u °C) tvari koja se prevozi.
- 6.7.2.5.14** Ako se unutar spremnika ugradi električni sustav grijanja, mora imati ugrađen prekidač za uzemljenje s najmanje 100 mA.
- 6.7.2.5.15** Električni rasklopni ormarići ugrađeni na spremnike ne smiju biti izravno povezani s unutrašnjosti spremnika i moraju pružati zaštitu jednaku najmanje IP56 u skladu s IEC 144 ili IEC 529.
- 6.7.2.6** **Otvori na dnu**
- 6.7.2.6.1** Određene tvari ne smiju se prevoziti u prijenosnim spremnicima koji imaju otvore na dnu. Ako je u važećoj uputi za prijenosni spremnik utvrđenoj u stupcu (10) Tablice A Poglavlja 3.2 i opisanoj u 4.2.5.2.6 naznačeno da otvori na dnu nisu dozvoljeni, ne smiju biti otvori na ljuskama ispod razine tekućine kad je napunjena do svoje najviše dozvoljene granice za punjenje. Kad se postojeći otvor blindira, to se čini tako da se ploča zavari na ljušku s unutarnje i vanjske stranice.
- 6.7.2.6.2** Otvori za pražnjenje na dnu za prijenosne spremnike u kojima se prevoze određene krute, kristalizirajuće ili visoko viskozne tvari, moraju biti opremljeni najmanje dvama neovisnim uređajima za zatvaranje koji su spojeni u nizu i međusobno. Konstrukcija opreme mora biti izrađena na način koji zadovoljava nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo. Uključeni su:
- (a) vanjski zaporni ventil pričvršćen što je razumno moguće bliže ljušci i konstruiran na način da sprječava svako nehotično otvaranje uslijed udara ili nekog drugog nenamjernog djelovanja; i
  - (b) ventil nepropustan za tekućinu na kraju ispusne cijevi, što može biti slijepa prirubnica pričvršćena vijcima ili kapica s navojima.

### 6.7.2.6.3

Svaki otvor za pražnjenje na dnu, osim kako je propisano u 6.7.2.6.2, mora biti opremljen trima uređajima za zatvaranje spojenima u nizu i međusobno neovisnim. Konstrukcija opreme mora biti izrađena na način koji zadovoljava nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo. Uključeni su:

- (a) samozaporni unutarnji ventil odnosno zatvorni ventil u ljusci ili zavarenoj prirubnici ili njezine usporodne prirubnice, tako:
  - (i) da su kontrolne naprave za rad ventila konstruirane na način da sprječavaju svako nehotično otvaranje uslijed udarca ili nekoga nepažljivoga djelovanja;
  - (ii) da se ventilom može upravljati odozgo ili odozdo;
  - (iii) ako je moguće, prilagođenost ventila (otvoreno ili zatvoreno), može se provjeriti s tla;
  - (iv) osim za prijenosne spremnike zapremnine koja nije iznad 1 000 litara, mora biti omogućeno zatvoriti ventil iz dostupnoga položaja prijenosnog spremnika koji je udaljen od samoga ventila; i
  - (v) ventil mora i nadalje biti učinkovit u slučaju oštećenja vanjskoga uređaja za nadzor rada ventila;
- (b) vanjski zatvorni ventil treba biti pričvršćen što je racionalno moguće bliže ljusci; i
- (c) ventil mora biti nepropustan za tekućinu na kraju ispusne cijevi, što može biti slijepa prirubnica pričvršćena vijcima ili kapica s navojima.

### 6.7.2.6.4

Za obloženu ljusku, unutarnji zatvorni ventil, prema zahtjevu u 6.7.2.6.3 (a), može se zamijeniti dodatnim vanjskim zatvornim ventilom. Proizvođač mora ispuniti uvjete nadležnoga ili njegovoga ovlaštenog tijela.

### 6.7.2.7

#### **Zaštitni sigurnosni ventili**

#### 6.7.2.7.1

Svi prijenosni spremnici moraju biti opremljeni najmanje jednim sigurnosnim ventilom. Sigurnosni ventili moraju biti konstruirani, izrađeni i označeni na način koji zadovoljava nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo.

### 6.7.2.8

#### **Sigurnosni ventili**

#### 6.7.2.8.1

Svaki prijenosni spremnik zapremine koja nije ispod 1 900 litara i svaka neovisna komora prijenosnog spremnika slične zapremine, moraju imati jedan ili više sigurnosnih ventila opružnoga tipa, i uz to može imati rasprskavajući disk ili rastalni element usporedno s opružnim uređajima, osim tada kada je zabranjeno pozivanjem na 6.7.2.8.3 u važećoj uputi za prijenosne spremnike u 4.2.5.2.6. Sigurnosni ventili moraju biti učinkoviti da se spriječi prsnuće ljuske uslijed stvaranja predtlaka ili vakuuma, do čega dolazi zbog punjenja, pražnjenja ili zagrijavanja sadržaja.

#### 6.7.2.8.2

Sigurnosni ventili moraju biti konstruirani za sprječavanje dotjecanja stranih tvari, propuštanja tekućine i stvaranja opasnoga viška tlaka.

#### 6.7.2.8.3

Kad je tako prema zahtjevu za određene tvari, važećom uputom za prijenosne spremnike navedenoj u stupcu (10) Tablice A Poglavlja 3.2 i opisanoj u 4.2.5.2.6, prijenosni spremnici moraju imati sigurnosni ventil koji je odobrilo nadležno tijelo. Osim ako prijenosni spremnici, namijenjeni u ovu svrhu, nisu opremljeni odobrenim sigurnosnim ventilom koji je izrađen od materijala sukladnih tvari koja se prevozi, sigurnosni ventil mora imati rasprskavajući disk koji prethodi opružnomu sigurnosnom ventilu. Kad se rasprskavajući disk umetne u niz s potrebnim sigurnosnim ventilom, u prostoru između rasprskavajućeg diska i sigurnosnog ventila mora biti manometar ili prikladni pokazni uređaj za otkrivanje prsnuća diska, propusnost kroz posve mali otvor ili propusnost koja bi mogla prouzročiti kvar na sustavu za rasterećivanje. Rasprskavajući disk mora prsnuti pri nazivnomu tlaku 10% iznad tlaka pri kojemu dolazi do ispuštanja na sigurnosnom ventilu.

#### 6.7.2.8.4

Svaki prijenosni spremnik, zapremine koja nije ispod 1 900 litara, mora biti opremljena sigurnosnim ventilom koji može biti rasprskavajući disk ako je disk u skladu s uvjetima u 6.7.2.11.1. Ako se ne koristi nikakav opružni sigurnosni ventil, rasprskavajući disk mora biti prilagođen za prsnuće pri nazivnomu tlaku koji je jednak ispitnomu tlaku. Osim toga, mogu se koristiti rastalni elementi u skladu s 6.7.2.10.1.

#### 6.7.2.8.5

Ako je ljuska namijenjena za pražnjenje tlakom, dovodni cjevovod mora imati prikladni sigurnosni ventil koji mora biti prilagođen radu pri tlaku koji nije iznad najvećeg radnog tlaka ljuske, i zatvorni ventil mora biti pričvršćen što je racionalno moguće bliže ljuski.



## 6.7.2.9 Prilagođavanje sigurnosnih ventila

6.7.2.9.1 Treba naglasiti da sigurnosni ventili rade samo u uvjetima pretjeranoga porasta temperature, jer tlak ne smije biti podvrgnut nepotrebnim kolebanjima tlaka za vrijeme uobičajenih uvjeta prijevoza (vidi 6.7.2.12.2).

6.7.2.9.2 Zahtijevani sigurnosni ventil mora biti prilagođen početku ispuštanja na nazivni tlak od pet šestina ispitnoga tlaka za ljsuke čiji ispitni tlak nije iznad 4,5 bar i 110% od dvije trećine ispitnoga tlaka za ljsuke čiji je ispitni tlak iznad 4,5 bar. Nakon ispuštanja uređaj se mora zatvoriti pri tlaku koji nije iznad 10% ispod tlaka pri kojemu počinje ispuštanje. Uređaj mora biti zatvoren pri svim nižim tlakovima. Ovim uvjetom ne sprječava se uporaba vakuumskoga rasterećivanja ili kombinaciju sigurnosnih ventila i vakuumskoga ventila.

## 6.7.2.10 Rastalni elementi

6.7.2.10.1 Rastalni elementi učinkoviti su na temperaturi između 100 i 149 °C, pod uvjetom da tlak u ljsuki na temperaturi taljenja nije iznad ispitnoga tlaka. Rastalni elementi moraju se postaviti na vrh ljsuke i njihovi ulazni otvori moraju biti u prostoru za pare i kad se koriste za potrebe sigurnosti prijevoza, ne smiju biti zaštićeni od vanjske topline. Rastalni elementi ne smiju se koristiti na prijenosnim spremnicima čiji ispitni tlak prelazi 2,65 bar osim ako je tako određeno posebnom odredbom TP 36 u stupcu (11) Tablice A Poglavlja 3.2. Rastalni elementi, koji se koriste na prijenosnim spremnicima namijenjenima prijevozu tvari povišene temperature, moraju biti konstruirani za rad na temperaturi višoj od najviše temperature do koje dolazi za vrijeme prijevoza i moraju biti izrađeni na način koji zadovoljava nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo.

## 6.7.2.11 Rasprskavajući diskovi

6.7.2.11.1 Osim kako je navedeno u 6.7.2.8.3, rasprskavajući diskovi moraju biti prilagođeni za prsnuće pri nazivnomu tlaku jednakomu ispitnom tlaku u predviđenomu rasponu temperatura. Ako se koriste rasprskavajući diskovi, posebnu pozornost treba obratiti uvjetima u 6.7.2.5.1 i 6.7.2.8.3.

6.7.2.11.2 Rasprskavajući diskovi moraju biti primjerni vakuumskim tlakovima koji se mogu stvoriti u prijenosnom spremniku.

## 6.7.2.12 Učinkovitost sigurnosnih ventila

6.7.2.12.1 Opružni sigurnosni ventil, prema zahtjevu u 6.7.2.8.1, mora imati najmanju površinu protjecanja jednaku prolaznomu otvoru promjera 31,75 milimetara. Vakuumski sigurnosni ventili, kad se koriste, moraju imati najmanju površinu protjecanja koja nije manja od 284 mm<sup>2</sup>.

6.7.2.12.2 Kombinirana propustna moć sustava za smanjenje tlaka (uzimajući u obzir smanjenje protoka kad je prijenosni spremnik opremljen lomnim diskovima koji su ispred opružnih sigurnosnih ventila, ili kad su opružni sigurnosni ventili opremljeni uređajem kojim se sprječava prolaz plamena), u uvjetima potpunog izgaranja u požaru prijenosni spremnik mora biti dostatan da ograniči tlak u ljsuki na 20% iznad tlaka za početak ispuštanja uređaja za ograničavanje tlaka. Zaštitni sigurnosni ventili mogu se koristiti za postizanje pune propisane učinkovitosti rasterećivanja. Uređaji mogu biti rastalni, opružni ili sastavni dio rasprskavajućeg diska ili kombinacija opružnoga i uređaja s rasprskavajućim diskom. Ukupna zahtijevana učinkovitost sigurnosnih ventila može se odrediti formulom u 6.7.2.12.2.1 ili tablicom u 6.7.2.12.2.3.

6.7.2.12.2.1 Za određivanje ukupne zahtijevane učinkovitosti sigurnosnih ventila, smatra se zbrojem pojedinih zapremina svih uređaja koji sudjeluju, koristi se sljedeća formula:

$$Q = 12.4 \frac{FA^{0.82}}{LC} \sqrt{\frac{ZT}{M}}$$

pri čemu je:

Q = najmanja zahtijevana količina pražnjenja u prostornim metrima zraka na sekundu (m<sup>3</sup>/s) u standardnim uvjetima: 1 bar i 0 °C (273 K);

F = koeficijent je sljedeće vrijednosti:

za neizolirane ljsuke: F = 1;

za izolirane ljsuke: F = U(649 - t)/13.6, ali ni u kojemu slučaju ne smije biti ispod 0,25

pri čemu je:

U = toplinska vodljivost izolacije, u kW.m<sup>-2</sup>. K<sup>-1</sup>, at 38 °C;

t = stvarna temperatura tvari za vrijeme punjenja (u °C);

kad je temperatura nepoznata, neka je t = 15 °C;

Može se uzeti vrijednost za F koja je prethodno navedena za izolirane ljuske, pod uvjetom da je izolacija u skladu sa 6.7.2.12.2.4;

- A = ukupna vanjska površina ljuske u  $m^2$ ;
- Z = faktor stlačivosti plina u zbirnom stanju (kad je ovaj faktor nepoznat, neka je  $Z = 1.0$ );
- T = apsolutna temperatura u kelvinima ( $^{\circ}C + 273$ ), iznad sigurnosnih ventila u zbirnom stanju;
- L = latentna toplina isparavanja tekućine, u  $kJ/kg$ , u zbirnom stanju;
- M = molekularna masa ispuštenoga plina;
- C = konstanta koja se dobiva jednom od sljedećih formula, kao funkcija omjera k specifičnih toplina:

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

pri čemu je:

$c_p$  je specifična toplina pri postojanom tlaku; i

$c_v$  je specifična toplina pri postojanom volumenu.

Kad je  $k > 1$ :

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

Kad je  $k = 1$  ili  $k$  je nepoznat:

$$C = \frac{1}{\sqrt{e}} = 0.607$$

pri čemu e je matematička konstanta 2.7183.

C se može uzeti i iz sljedeće tablice:

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

Kao alternativa navedenoj formuli, ljuske koje su konstruirane za prijevoz tekućina mogu veličinu svojih sigurnosnih ventila prilagoditi u skladu s tablicom u 6.7.2.12.2.3. U tablici su pretpostavljene vrijednosti izolacije  $F = 1$  i prilagođava se na odgovarajući način kad je ljuska izolirana. Ostale vrijednosti korištene za određivanje u tablici su:

- M = 86.7
- L = 334.94  $kJ/kg$
- Z = 1
- T = 394 K
- C = 0.607

#### 6.7.2.12.2.3

Najmanja zahtijevana količina pražnjenja (Q), u prostornim metrima zraka na sekundu pri 1 bar i  $0^{\circ}C$  (273 K)

A izložena površina (četvorni metri)	Q (prostorni metri zraka na sekundu)	A izložena površina (četvorni metri)	Q (prostorni metri zraka na 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

A izložena površina (četvorni metri)	Q (prostorni metri zraka na sekundu)	A izložena površina (četvorni metri)	Q (prostorni metri zraka na sekundu)
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** Sustave izolacije, koji se koriste za potrebe smanjenja zapremine prozračivanja, odobrava nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo. U svim slučajevima, sustavi izolacije koji su odobreni za ovu namjenu, moraju biti:

- (a) učinkoviti na svim temperaturama do 649 °C; i
- (b) opskrbljeni ljuskama od materijala čije je talište 700 °C ili više.

### **6.7.2.13 Označavanje sigurnosnih ventila**

**6.7.2.13.1** Sigurnosni ventil mora biti jasno i trajno označen sljedećim podacima:

- (a) tlak (u bar ili kPa), ili temperatura (u °C), na koju je prilagođen za ispuštanje;
- (b) dozvoljeno odstupanje pri tlaku kod ispuštanja za opružne uređaje;
- (c) referentna temperatura koja odgovara iskazanomu tlaku za rasprskavajuće diskove;
- (d) dozvoljeno odstupanje temperature za rastalne elemente;
- (e) nazivna propusna sposobnost opružnih sigurnosnih ventila, rasprskavajućih diskova ili rastalnih elementa u standardnim prostornim metrima zraka na sekundu (m<sup>3</sup>/s); i
- (f) površina protjecanja opružnih sigurnosnih ventila, rasprskavajućih diskova i rastalnih elemenata u mm<sup>2</sup>

Kad je to izvedivo, navode se sljedeći podaci:

- (g) naziv proizvođača i odnosni kataloški broj uređaja.

**6.7.2.13.2** Nazivna propusna sposobnost označena na opružnim sigurnosnim ventilima mora biti određena prema ISO 4126-1:2004 i ISO 4126-7:2004.

### **6.7.2.14 Spojevi sa sigurnosnim ventilima**

**6.7.2.14.1** Spojevi sa sigurnosnim ventilima moraju biti dostatne veličine kako bi omogućili da zahtijevano istjecanje prolazi neometano do sigurnosnoga uređaja. Nikakav zatvorni ventil ne smije se postaviti između ljuske i sigurnosnih ventila, osim tada kada su postavljeni dvostruki uređaji za održavanje ili zbog drugih razloga, i zatvorni ventili koji opslužuju uređaje koji se zapravo koriste zaključeni su u otvorenom položaju ili su zatvorni ventili međusobno spojeni tako da je najmanje jedan od dvostrukih uređaja uvijek u uporabi. Ne smije biti nikakvih prepreka u otvoru, koji vodi ka dišnom zaklopcu ili sigurnosnom ventilu, koje bi mogle ograničiti ili presjeći protok od ljuske do uređaja. Dišni zaklopci ili cijevi iz izlaznih otvora sigurnosnih ventila, kad se koriste, ispuštaju rasterećenu paru ili tekućinu u atmosferu u uvjetima najmanjega protupritiska na sigurnosne ventile.

## **6.7.2.15 Položaj sigurnosnih ventila**

**6.7.2.15.1** Svaki ulazni otvor sigurnosnih ventila mora biti smješten na vrh ljuske, što bliže uzdužnomu i poprečnomu središtu ljuske. Svi ulazni otvori sigurnosnih ventila u maksimalnim uvjetima punjenja moraju biti smješteni u prostor za pare ljuske, i uređaji moraju biti razmješteni tako da osiguraju da se pare koje istječu ispuštaju neograničeno. Za zapaljive tvari, para koja istječe mora biti usmjerena od ljuske tako da ne može doći do sruza s ljuskom. Zaštitni uređaji koji otklanjaju protok para dozvoljeni su pod uvjetom da potrebna propusnost sigurnosnih ventila nije smanjena.

**6.7.2.15.2** Moraju se poduzeti određene mjere da se spriječi pristup sigurnosnim ventilima neovlaštenim osobama i da se uređaji zaštite od oštećenja koje bi prouzročilo prevrtanje prijenosnog spremnika.

## **6.7.2.16 Uređaji za mjerenje**

**6.7.2.16.1** Stakleni mjerači razine i mjerači izrađeni od drugih krhkih materijala, koji su u izravnomu dodiru sa sadržajem cisterni, ne smiju se koristiti.

## **6.7.2.17 Oslonci, okviri, priključci za podizanje i pričvršćivanje prijenosnih spremnika**

**6.7.2.17.1** Prijenosni spremnici moraju biti konstruirani i izrađeni s potpornom konstrukcijom da se osigura postojana osnovica za vrijeme prijevoza. Sile koje su navedene u 6.7.2.2.12 i koeficijent sigurnosti naveden u 6.7.2.2.13, u ovomu aspektu konstrukcije uzima se u obzir. Prihvatljive su saonice, okviri, viljuškaste podloge ili druge slične konstrukcije.

**6.7.2.17.2** Kombinirana naprezanja koja prouzroče nosači prijenosnog spremnika (npr. viljuškaste podloge, okviri itd.), i priključci prijenosnih spremnika za podizanje i pričvršćivanje, ne smiju prouzročiti pretjerano naprezanje ni u jednomu dijelu ljuske. Stalni priključci za podizanje i pričvršćivanje moraju biti pričvršćeni na sve prijenosne spremnike. Poželjno je da su pričvršćeni na oslonce prijenosnih spremnika, ali mogu biti pričvršćeni na ploče za ojačavanje koje su stavljene na ljuski na mjestima oslonca.

**6.7.2.17.3** U izradbi konstrukcije oslonaca i okvira uzimaju se u obzir učinci korozije zbog klimatskih uvjeta.

**6.7.2.17.4** Utori za viljuškare moraju se zatvarati. Sredstvo za zatvaranje utora za viljuškare mora biti stalni dio okvira ili trajno pričvršćen na okvir. Prijenosni spremnici sa samo jednom komorom koja je kraća od 3,65 m, ne moraju imati zatvorene utore za viljuškare, pod uvjetom da je:

- (a) ljuska, uključujući svu armaturu, dobro zaštićena od udara oštrica viljuškara; i
- (b) da je udaljenost između središta utora viljuškara najmanje polovica najveće dužine prijenosnog spremnika.

**6.7.2.17.5** Kad prijenosni spremnici nisu zaštićeni tijekom prijevoza, u 4.2.1.2, ljuske i pomoćna oprema moraju biti zaštićeni od oštećenja na ljuski i pomoćnoj opremi, do čega dolazi uslijed bočnoga ili uzdužnoga udara ili prevrtanja. Vanjska armatura mora biti zaštićena tako da se spriječi ispuštanje sadržaja ljuske nakon udara ili prevrtanja prijenosnog spremnika na armaturu. Primjeri zaštite su sljedeći:

- (a) zaštita od bočnoga udara, može se sastojati od uzdužnih prečka koje štite ljusku s obje stranice u visini srednje crte;
- (b) zaštita prijenosnog spremnika od prevrtanja, može se sastojati od prstenova ili šipki za ojačanje učvršćene preko okvira;
- (c) zaštita od udara sa stražnje stranice, može se sastojati od odbojnika ili okvira;
- (d) zaštita ljuske od oštećenja uslijed udara ili prevrtanja, pomoću ISO okvira u skladu s ISO 1496-3:1995.

## **6.7.2.18 Odobrenje konstrukcije**

**6.7.2.18.1** Nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo mora izdati potvrdu o odobrenju konstrukcije za svaku novu konstrukciju prijenosnog spremnika. Tom potvrdom potvrđuje se da je navedeno tijelo pregledalo prijenosni spremnik, da je prikladan predviđenoj namjeni, i da zadovoljava uvjete ovoga Poglavlja, prema potrebi, i odredbe za tvari propisane u Poglavlju 4.2 i u Tablici A Poglavlja 3.2. U proizvodnji serije prijenosnih spremnika bez promjene konstrukcije, potvrda vrijedi za cijelu seriju. Potvrdom se poziva na izvještaj/zapisnik o izvršenom ispitivanju prototipa, tvari ili skupine tvari koje su dozvoljene za prijevoz, materijale od kojih su izrađeni ljuska i obloga (ovisno o slučaju), i broj odobrenja. Broj odobrenja sastoji se od razlikovnoga znaka ili oznake države na čijemu je teritoriju odobrenje dodijeljeno, kako je

određeno razlikovnim znakom koji se koristi za vozila u međunarodnom cestovnom prometu<sup>2</sup>, i registracijskoga broja. Alternativni dogovori prema 6.7.1.2, moraju biti naznačeni u potvrdi. Odobrenje konstrukcije služi za odobravanje manjih prijenosnih spremnika koji su izrađeni od iste vrste i debljine materijala, istim proizvodnim tehnikama i identičnim osloncima, jednakovrijednim ventilima i ostalim pripadajućim elementima.

**6.7.2.18.2** U izvještaju/zapisniku o izvršenom ispitivanju prototipa za odobrenje konstrukcije, mora biti navedeno najmanje sljedeće:

- (a) rezultati važećeg ispitivanja okvira, navedeni u ISO 1496-3:1995;
- (b) rezultati prvoga pregleda i ispitivanja, prema 6.7.2.19.3; i
- (c) rezultati ispitivanja na udarac u 6.7.2.19.1, ovisno o slučaju.

## **6.7.2.19 Pregled i ispitivanje**

**6.7.2.19.1** Prijenosni spremnici, koji zadovoljavaju definiciju kontejnera u Konvenciji o sigurnim kontejnerima (CSC), 1972 s izmjenama i dopunama, ne smiju se koristiti ako reprezentativni uzorak svakog tipa nije uspješno prošao dinamičko, uzdužno udarno ispitivanje kako je određeno u Priručniku ispitivanja i kriterija, Dio IV Odjeljak 41.

**6.7.2.19.2** Ljuska i dijelovi opreme prijenosnog spremnika moraju se pregledati i ispitati prije prvoga puštanja u rad (prvi pregled i ispitivanje), i nakon toga u razmacima najviše od pet godina (periodični pregled i ispitivanje svakih pet godina), s međuperiodičnim pregledom i ispitivanjem (periodični pregled i ispitivanje svake dvije i pol godine), u sredini petogodišnjega razdoblja između dva periodična pregleda i ispitivanja. Pregled i ispitivanje svake dvije i pol godine mogu se provoditi u razdoblju od tri mjeseca od navedenog datuma. Izvanredni pregled i ispitivanje mogu se provoditi bez obzira na datum zadnjeg periodičnog pregleda i ispitivanja, prema potrebi prema 6.7.2.19.7.

**6.7.2.19.3** Prvi pregled i ispitivanje prijenosnog spremnika uključuje provjeru svojstava konstrukcije, unutarnji i vanjski pregled prijenosnog spremnika i njegove armature, uz pozornost na tvari koje se prevoze, i ispitivanje pod tlakom. Prije stavljanja prijenosnog spremnika u promet, mora se provesti i ispitivanje nepropusnosti i provjera ispravnog rada pomoćne opreme. Kad su ljuska i njegova armatura ispitani pod tlakom zasebno, nakon sastavljanja zajedno se podvrgavaju ispitivanju na nepropusnost.

**6.7.2.19.4** U periodični pregled i ispitivanje svakih pet godina uključen je i unutarnji i vanjski pregled, u pravilu, i ispitivanje hidrauličkim tlakom. Za spremnike koje se koriste samo za prijevoz krutih tvari, osim otrovnih ili nagrizajućih tvari koje se ne otope tijekom prijevoza, ispitivanje hidrauličnim tlakom može se zamijeniti prikladnim ispitivanjem tlakom 1,5 puta većim od maksimalnog dopuštenog radnog tlaka, ovisno o odobrenju nadležnog tijela. Zaštitna oplata, toplinska izolacija i tomu slično moraju biti uklonjeni onoliko koliko je to potrebno za pouzdanu ocjenu stanja prijenosnog spremnika. Kad su ljuska i oprema ispitani pod tlakom zasebno, zajedno se podvrgavaju ispitivanju na nepropusnost.

**6.7.2.19.5** U međuperiodični pregled i ispitivanje svake dvije i pol godine najmanje je uključen unutarnji i vanjski pregled prijenosnog spremnika i njegove armature, uz pozornost na tvari koje su namijenjene prijevozu, ispitivanju nepropusnosti i provjera ispravnoga rada pomoćne opreme. Zaštitna oplata, toplinska izolacija i tomu slično moraju biti uklonjeni onoliko koliko je to potrebno za pouzdanu ocjenu stanja prijenosnog spremnika. Za prijenosne spremnike koji su namijenjeni prijevozu samo jedne tvari, može se odustati od unutarnjeg pregleda svake dvije i pol godine ili zamijeniti drugim načinima ispitivanja ili postupcima pregleda koje je utvrdilo nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo.

---

<sup>2</sup>

Razlikovni znak Države registracije koji se koristi na motornim vozilima i prikolicama u međunarodnom cestovnom prometu, npr. u skladu sa Ženevskom konvencijom o cestovnom prometu iz 1949. ili u skladu s Bečkom konvencijom o cestovnom prometu iz 1968.

**6.7.2.19.6** Prijenosni spremnik ne smije se puniti i namijeniti za prijevoz nakon datuma isteka roka od posljednjeg periodičnog pregleda i ispitivanja svakih pet ili dvije i pol godine, koji se zahtijevaju u 6.7.2.19.2. Prijenosni spremnik koji je napunjen prije datuma isteka zadnjeg periodičnog pregleda i ispitivanja, mogu se prevoziti u razdoblju koje ne smije biti dulje od tri mjeseca nakon datuma isteka zadnjeg periodičnog ispitivanja ili pregleda. Uz to, prijenosni spremnici mogu se prevoziti nakon datuma isteka zadnjeg periodičnog ispitivanja i pregleda:

- (a) nakon pražnjenja, ali prije punjenja, za potrebe provođenja sljedećega zahtijevanog ispitivanja ili pregleda prije ponovnog punjenja; i
- (b) osim ako nadležno tijelo nije odobrilo drukčije, u razdoblju koje nije dulje od šest mjeseci nakon nadnevkva isteka zadnjega periodičnog ispitivanja ili pregleda, da se omogući povratak opasnih tvari zbog pravilnoga odlaganja ili uporabe. Izuzeće treba navesti u prijevoznoj ispravi.

**6.7.2.19.7** Izvanredni pregled i ispitivanje potrebni su tada kada na prijenosnom spremniku ima tragova oštećenja ili nagriženih područja, ili propusnosti, ili stanja koja mogu upućivati na nedostatak koji bi mogao utjecati na cjelovitost prijenosnog spremnika. Opseg izvanrednog pregleda i ispitivanja ovisi o količini oštećenja ili habanja prijenosnog spremnika. Uključuje, najmanje, pregled i ispitivanje svakih dvije i pol godine, u 6.7.2.19.5.

**6.7.2.19.8** Unutarnjim i vanjskim pregledom osiguran je:

- (a) pregled ljuske zbog točkastoga korodiranja, korozije ili ogrebotina, udubljenja, oštećenja zavarenih spojeva ili bilo kojega drugog stanja, uključujući propusnost, zbog čega prijenosni spremnik više nije siguran za prijevoz. Debljina stjenke mora se potvrditi odgovarajućim mjerenjem ako ovaj pregled pokaže smanjenje debljine stjenke;
- (b) pregled sustava cjevovoda, ventila, sustava grijanja/hlađenja, i brtve zbog područja koja korodiraju, oštećenja ili bilo kojega drugog stanja, uključujući propusnost, zbog čega prijenosni spremnik više nije siguran za punjenje, pražnjenje ili prijevoz;
- (c) provjeren rad uređaja za čvrsto zatvaranje poklopaca ulaznoga otvora, i da poklopci ulaznoga otvora ili brtve nisu propusni;
- (d) pregled zamjene ili pričvršćivanje vijaka ili matica koji nedostaju, ili su propusni na svim spojevima, priрубnicama ili slijepim priрубnicama;
- (e) provjera svih zaštitnih uređaja i ventila zbog korozije, izobličenja ili bilo kakvoga oštećenja ili kvara koji bi mogli spriječiti normalan rad; uređaji za zatvaranje na daljinu i samozaporni ventili puštaju se u rad da se pokaže njihova ispravnost;
- (f) pregled obloga, ako ih ima, u skladu s kriterijima koje je postavio proizvođač obloga;
- (g) provjera da su zahtijevane oznake na prijenosnom spremniku čitljive i u skladu s važećim uvjetima; i
- (h) provjera da su oslonci, okvir i priključci za podizanje prijenosnog spremnika u ispravnom stanju.

**6.7.2.19.9** Preglede i ispitivanja u 6.7.2.19.1, 6.7.2.19.3, 6.7.2.19.4, 6.7.2.19.5 i 6.7.2.19.7 mora provoditi ili tomu biti nazočan stručnjak kojega je odobrilo nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo. Ako je ispitivanje pod tlakom dio pregleda i ispitivanja, ispitni tlak mora biti tlak naznačen na pločici s podacima o prijenosnom spremniku. Dok je pod tlakom, prijenosni spremnik mora se pregledati u odnosu na bilo kakvu propusnost ljuske, sustava cjevovoda ili opreme.


**6.7.2.19.10** U svim slučajevima, kad bi se ljuska rezala, grijala ili zavarivala, te radove mora odobriti nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo, uzimajući u obzir oznaku materijala posude pod tlakom koja je korištena za izradbu ljuske. Nakon završetka radova provodi se ispitivanje pod tlakom na ispitni tlak.

**6.7.2.19.11** Kad su uočljivi dokazi o bilo kakvom stanju koje ukazuje na upitnu sigurnost, prijenosni spremnik ne smije se vratiti u promet dok se nedostatak ne ukloni i ispitivanje uspješno ponovi.

## **6.7.2.20 Označavanje**

**6.7.2.20.1** Svaki prijenosni spremnik mora biti opremljen metalnom pločicom otpornom na koroziju, koja mora biti trajno pričvršćena na prijenosni spremnik na uočljivom lako dostupnom mjestu za pregled. Kad se zbog razmještaja prijenosnog spremnika pločica ne može trajno pričvrstiti na ljusku, ljuska mora biti označena

najmanje podacima koji se zahtijevaju u oznaci posude pod tlakom. Najmanje sljedeći podaci moraju biti označeni na pločici utiskivanjem ili nekim drugim sličnim načinom:

- (a) podaci o vlasniku
  - (i) Registracijski broj vlasnika;
- (b) podaci o proizvodnji
  - (i) Država proizvodnje;
  - (ii) Godina proizvodnje;
  - (iii) Naziv ili oznaka proizvođača;
  - (iv) Serijski broj proizvođača;
- (c) podaci o odobrenju
  - (i) Simbol ambalaže Ujedinjenih naroda  ;  
Ovaj se simbol ne smije koristiti ni za koju drugu svrhu osim potvrđivanja da je ambalaža, gibljivi kontejner za rasuti teret, prijenosni spremnik ili MEGC u skladu s relevantnim zahtjevima iz Poglavlja 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 ili 6.11;
  - (ii) Država koja daje odobrenje;
  - (iii) Ovlašteno tijelo za odobrenje konstrukcije;
  - (iv) Broj odobrenja konstrukcije;
  - (v) Slova "AA", ako je konstrukcija odobrena u skladu s alternativnim dogovorima (vidjeti 6.7.1.2);
  - (vi) Oznaka posude pod tlakom prema kojoj je konstruirana ljuska;
- (d) tlakovi
  - (i) Maksimalni dopušteni radni tlak (u bar ili kPa)<sup>3</sup>;
  - (ii) Ispitni tlak (u bar ili kPa)<sup>3</sup>;
  - (iii) Datum prvoga ispitivanja pod tlakom (mjesec i godina);
  - (iv) Identifikacijska oznaka osobe nazočne prvom ispitivanju pod tlakom;
  - (v) Vanjski predviđeni tlak<sup>4</sup> (u bar ili kPa)<sup>3</sup>;
  - (vi) Maksimalni dopušteni radni tlak za sustav grijanja/hlađenja (u bar ili kPa)<sup>3</sup> (kad je primjenjivo);
- (e) temperature
  - (i) Predviđeni raspon temperatura (u °C)<sup>3</sup>;
- (f) materijali
  - (i) Materijali za ljuske i upute na norme za materijale
  - (ii) Jednakovrijedna debljina referentnoga čelika (u mm)<sup>3</sup>;
  - (iii) Materijal za oblogu (ako je primjenjivo);
- (g) zapremnina
  - (i) Zapremnina cisterne u odnosu na vodu pri 20 °C (u litrama)<sup>3</sup>;  
Nakon ove naznake slijedi simbol "S" ako je ljuska podijeljena valobranima u odjeljke zapremnine koja ne prelazi 7 500 litara;
  - (ii) Zapremnina u odnosu na vodu svake komore pri 20 °C (u litrama)<sup>3</sup> (kad je primjenjivo, za cisterne s više komora).  
Nakon ove naznake slijedi simbol "S" ako je komora podijeljena valobranima u odjeljke zapremnine koja ne prelazi 7 500 litara;
- (h) periodični pregledi i ispitivanja

---

<sup>3</sup> Navodi se jedinica koja se koristi.

<sup>4</sup> Vidjeti 6.7.2.2.10.

- (i) Tip posljednjeg periodičnog ispitivanja (2,5-godišnje, 5-godišnje ili izvanredno);
- (ii) Datum posljednjeg periodičnog ispitivanja (mjesec i godina);
- (iii) Ispitni tlak (u bar ili kPa)<sup>3</sup> posljednjeg periodičnog ispitivanja (ako je primjenjivo);
- (iv) Identifikacijska oznaka ovlaštenog tijela koje je vršilo posljednje ispitivanje pod tlakom ili mu je nazočilo.

**Slika 6.7.2.20.1: Primjer pločice za označavanje**

Registracijski broj vlasnika							
<b>PODACI O PROIZVODNJI</b>							
Država proizvodnje							
Godina proizvodnje							
Proizvođač							
Serijski broj proizvođača							
<b>PODACI O ODOBRENJU</b>							
	Država koja daje odobrenje						
	Ovlašteno tijelo za odobrenje konstrukcije						
	Broj odobrenja konstrukcije		"AA" (ako je primjenjivo)				
Oznaka konstrukcije ljsuke (oznaka posude pod tlakom)							
<b>TLAKOVI</b>							
Maksimalni dopušteni radni tlak		bar ili kPa					
Ispitni tlak		bar ili kPa					
Datum prvoga ispitivanja pod tlakom:	(mm/gggg)	Pečat svjedoka:					
Vanjski predviđeni tlak		bar ili kPa					
Maksimalni dopušteni radni tlak za sustav grijanja/hlađenja (kad je primjenjivo)		bar ili kPa					
<b>TEMPERATURE</b>							
Predviđeni raspon temperatura		°C do °C					
<b>MATERIJALI</b>							
Materijali za ljsuke i upute na norme za materijale							
Jednakovrijedna debljina referentnoga čelika		mm					
Materijal za oblogu (ako je primjenjivo)							
<b>ZAPREMNINA</b>							
Zapremnina cisterne u odnosu na vodu pri 20 °C		litre	"S" (ako je primjenjivo)				
Zapremnina komore ____ u odnosu na vodu pri 20 °C (kad je primjenjivo, za cisterne s više komora)		litre	"S" (ako je primjenjivo)				
<b>PERIODIČNI PREGLEDI I ISPITIVANJA</b>							
Tip ispitivanja	Datum ispitivanja	Pečat svjedoka i ispitni tlak <sup>a</sup>		Tip ispitivanja	Datum ispitivanja	Pečat svjedoka i ispitni tlak <sup>a</sup>	
	(mm/gggg)		bar ili kPa		(mm/gggg)		bar ili kPa



<sup>a</sup> Ispitni tlak ako je primjenjivo.

**6.7.2.20.2** Sljedeći podaci trebaju biti trajno označeni ili na samom prijenosnom spremniku ili na metalnoj pločici čvrsto pričvršćenoj na prijenosnom spremniku:

Naziv korisnika

Najviša dopuštena bruto masa (najveću dopuštenu masu) \_\_\_\_\_ kg

Masa bez tvari (tara) \_\_\_\_\_ kg

Uputa za prijenosni spremnik u skladu s 4.2.5.2.6

**NAPOMENA:** Za identifikaciju tvari koje se prevoze, vidi također Dio 5.

**6.7.2.20.3** Ako je prijenosni spremnik konstruiran i odobren za rukovanje na otvorenom moru, na identifikacijskoj pločici mora biti izraz: "PREKOMORSKI PRIJENOSNI SPREMNIK".

**6.7.3 Uvjeti za konstrukciju, izradbu, pregled i ispitivanje prijenosnog spremnika namijenjenog prijevozu nehladenih ukapljenih plinova**

**NAPOMENA:** Ovi uvjeti primjenjuju se i na prijenosne spremnike namijenjene za prijevoz kemijskih spojeva pod tlakom (UN br. 3500, 3501, 3502, 3503, 3504 i 3505).

**6.7.3.1 Objašnjene pojmove**

Za potrebe odjeljka:

*Alternativni dogovor* je odobrenje koje dodjeljuje nadležno tijelo za prijenosni spremnik ili MEGC koji je konstruiran, izrađen ili ispitan prema tehničkim uvjetima ili ispitnim, načinima koji nisu tehnički uvjeti i ispitni načini navedeni u Poglavlju;

*Predviđeni tlak*, tlak koji se koristi u izračunima, koji se zahtijeva prema priznatoj oznaci posude pod tlakom. Predviđeni tlak ne smije biti manji od najvišega od sljedećih tlakova:

- (a) najviši stvarni radni tlak dozvoljen u ljuski za vrijeme punjenja ili pražnjenja; ili
- (b) zbroj:
  - (i) najviši stvarni radni tlak za koji je konstruirana ljuska, kako je definirano u (b) definicija najviši dopušteni radni tlak (vidi gore); i
  - (ii) tlak stupca vode koji se određuje na temelju statičkih sila navedenih u 6.7.3.2.9, ali nikako ispod 0,35 bara.

*Predviđena referentna temperatura* je temperatura pri kojoj je tlak para sadržaja određen za potrebe izračuna najvišeg dopuštenog radnog tlaka. Predviđena referentna temperatura mora biti manja od kritične temperature nehladenog ukapljenog plina ili ukapljenih plinovitih goriva kemijskih spojeva pod tlakom namijenjenoga prijevozu kako bi se osiguralo da plin u svakomu trenutku ostane ukapljen. Vrijednost za svaku vrstu prijenosnog spremnika je kako slijedi:

- (a) ljuska promjera 1,5 metara ili manje: 65 °C;
- (b) ljuska promjera iznad 1,5 metara:
  - (i) bez izolacije ili zaštite od sunca: 60 °C;
  - (ii) sa zaštitom od sunca (vidi 6.7.3.2.12): 55 °C; i
  - (iii) s izolacijom (vidi 6.7.3.2.12), 50 °C;

*Predviđeni raspon temperatura* za ljusku mora biti od -40 do 50 °C za nehladene ukapljene plinove namijenjene prijevozu u uvjetima okolnog zraka. Za prijenosne spremnike koji su podvrgnuti oštrijim klimatskim uvjetima, moraju se uzeti u obzir oštrije predviđene temperature;

*Gustoća pri punjenju* je prosječna masa nehladenog ukapljenog plina namijenjenoga prijevozu po litri zapremine ljuske (kg/l). Gustoća pri punjenju navedena je u uputi za prijenosni spremnik T50 u 4.2.5.2.6;

*Ispitivanje nepropusnosti* je ispitivanje plinom u kojemu se ljuska i njegova pomoćna oprema podvrgavaju stvarnom unutarnjem tlaku koji nije ispod 25% MAWP;

*Najviši dopušteni radni tlak* je tlak koji ne smije biti manji od najvišega od sljedećih tlakova mjerenih na vrhu ljuske dok je u radnom položaju, ali ni u kojemu slučaju ispod 7 bar:

- (a) najviši stvarni radni tlak dozvoljen u ljuski za vrijeme punjenja ili pražnjenja; ili
- (b) najviši stvarni baždarski tlak za koji je konstruirana ljuska, koji je:
  - (i) za nehladeći ukapljeni plin namijenjen prijevozu, naveden u uputi za prenosive cisterne T50 u 4.2.5.2.6, MAWP (bar), naveden u uputi za prijenosne spremnike T50 za taj plin;
  - (ii) za ostale nehladene ukapljene plinove namijenjene prijevozu, nikako manji od zbroja:
    - apsolutnoga tlaka para (u bar), nehladenog ukapljenog plina namijenjenoga prijevozu na predviđenoj referentnoj temperaturi minus 1 bar; i
    - parcijalnoga tlaka (u bar) zraka ili drugih plinova u slobodnome prostoru za širenje tekućine u cisterni, koji se određuje pomoću predviđene referentne temperature i širenja tekuće faze zbog povećanja prosječne temperature od  $t_r - t_f$  ( $t_r$  = temperatura punjenja, uobičajeno 15 °C,  $t_f$  = najviša prosječna temperatura 50 °C
  - (iii) za kemijske spojeve pod tlakom, MAWP (bar) naveden u uputama za prijenosne spremnike T 50 za udio ukapljenog plina goriva navedenih u T 50 u 4.2.5.2.6;

*Najviša dopuštena bruto masa (najveću dopuštenu masu)* je zbroj tara mase prijenosnog spremnika i najteže tvari odobrene za prijevoz;

*Mekani čelik* je čelik sa zajamčenom najmanjom vlačnom čvrstoćom od 360 N/mm<sup>2</sup> do 440 N/mm<sup>2</sup> i zajamčenim najmanjim istezanjem pri lomu od 6.7.3.3.3.3;

*Prijenosni spremnik* je multimodalni spremnik zapremine iznad 450 litara koji se koristi za prijevoz nehladenih ukapljenih plinova Klase 2. U prijenosni spremnik uključena je ljuska opremljena pomoćnom opremom i konstrukcijskom opremom potrebnom za prijevoz plinova. Prijenosni spremnik mora se puniti i prazniti ne uklanjajući njegovu konstrukcijsku opremu. Izvan ljuske mora imati elemente za održavanje ravnoteže i mora se moći podići dok je pun. Mora biti konstruiran prije svega za utovar na cestovno vozilo, vagon ili plovilo u pomorskoj ili riječnoj plovidbi i opremljen saonicama, nosačima ili priborom kojima se olakšava strojno rukovanje. Vozila cisterne, cisterne vagoni, nemetalne cisterne i posredni kontejneri za rasuti teret (IBC-), cilindri za plin i velike posude, ne smatraju se obuhvaćenima objašnjenjem o prijenosnim spremnicima;

*Referentni čelik* je čelik vlačne čvrstoće 370 N/mm<sup>2</sup> i istezanja pri lomu 27%;

*Pomoćna oprema* je mjerni instrumenti i uređaji za punjenje, pražnjenje, prozračivanje, sigurnost i izolaciju;

*Ljuska* je dio prijenosnog spremnika koji zadržava nehladeći ukapljeni plin namijenjen prijevozu (sama cisterna), uključujući otvore i njihove poklopce, ali ne i pomoćnu opremu ili vanjsku konstrukcijsku opremu;

*Konstrukcijska oprema* je element za ojačanje, pričvršćivanje, zaštitu i održavanje ravnoteže izvan ljuske;

*Ispitni tlak* je najveći baždarski tlak na vrhu ljuske za ispitivanja pod tlakom.

## **6.7.3.2 Opći uvjeti za konstrukciju i izradbu**

### **6.7.3.2.1**

Ljuske moraju biti konstruirane i izrađene u skladu s uvjetima oznake posuda pod tlakom koju je priznalo nadležno tijelo. Ljuske moraju biti izrađene od čelika prikladnoga za oblikovanje. Materijali u načelu moraju biti u skladu s nacionalnim ili međunarodnim normama materijala. Za ljuske koje se zavaruju moraju se koristiti samo materijali čija je sposobnost u pogledu zavarivanja dokazana u potpunosti. Zavareni spojevi moraju biti stručno izvedeni i i potpuno sigurni. Kad je to potrebno zbog proizvodnoga procesa ili materijala, ljuske moraju biti prikladno toplinski obrađene da se zajamči primjerena čvrstoća zavarenoga spoja i u zonama na koje utječe toplina. Pri odabiru materijala mora se uzeti u obzir predviđeni raspon temperatura u odnosu na opasnost od oštroidnoga loma, na pucanje uslijed korozije pod naponom i na otpornost na udarac. Kad se koristi sitnozrni čelik, zajamčena vrijednost granice elastičnosti ne smije biti iznad 460 N/mm<sup>2</sup> i zajamčena vrijednost gornje granice vlačne čvrstoće ne smije biti iznad 725 N/mm<sup>2</sup> prema specifikacijama materijala. Materijali prijenosnog spremnika moraju biti prikladni u odnosu na vanjsku okolinu u kojoj se prevozi.

- 6.7.3.2.2** Prijenosne ljske spremnika, armatura i cjevovodi moraju biti izrađeni od materijala koji su:
- (a) prilično neosjetljivi na nagrizanje nehladenih ukapljenih plinova namijenjenih prijevozu; ili
  - (b) pravilno dekapirani ili neutralizirani kemijskom reakcijom.
- 6.7.3.2.3** Brtve moraju biti izrađene od materijala u skladu s nehladenim ukapljenim plinovima namijenjenim prijevozu.
- 6.7.3.2.4** Dodir između nejednakih metala, koji bi mogao dovesti do galvanske aktivnosti, treba izbjegavati.
- 6.7.3.2.5** Materijali prijenosnih spremnika, uključujući uređaje, brtve i pribor, ne smiju nepovoljno utjecati na nehladene ukapljene plinove namijenjene prijevozu u prijenosnom spremniku.
- 6.7.3.2.6** Prijenosni spremnici moraju biti konstruirani i izrađeni s nosačima koji omogućavaju čvrsti oslonac za vrijeme prijevoza i prikladnim priključcima za podizanje i pričvršćivanje.
- 6.7.3.2.7** Prijenosni spremnici mora biti konstruirani tako da mogu podnijeti, bez gubitka sadržaja, najmanje unutarnji tlak zbog sadržaja, i statičko, dinamičko i toplinsko opterećenje u uobičajenim uvjetima rukovanja i prijevoza. Na temelju konstrukcije zamjetno je da su uzeti u obzir učinci zamora prouzročeni višekratnom primjenom opterećenja tijekom predviđenog vijeka trajanja prijenosnih spremnika.
- 6.7.3.2.8** Ljske moraju biti konstruirane tako da mogu podnijeti najmanji vanjski tlak od 0,4 bar (baždarski tlak), iznad unutarnjega tlaka bez trajnoga izobličenja. Kad je ljska podvrgnuta znatnomu vakuumu prije punjenja ili tijekom pražnjenja, mora biti konstruirana tako da može podnijeti najmanji vanjski tlak od 0,9 bara (baždarski tlak), iznad unutarnjega tlaka i mora biti podvrgnuta ispitivanju na taj tlak.
- 6.7.3.2.9** Prijenosni spremnici i sredstva za pričvršćivanje pod najvećim dozvoljenim opterećenjem, moraju apsorbirati sljedeće odvojeno primijenjene statičke sile:
- (a) u smjeru kretanja: dvostruko veću najveću dopuštenu masu pomnoženu ubrzanjem sile teže ( $g$ )<sup>5</sup>;
  - (b) vodoravno pod pravim kutovima u smjeru kretanja: najveću dopuštenu masu (kad smjer kretanja nije jasno određen, sile moraju biti jednake dvostrukoj najvećoj dopuštenoj masi), pomnoženu ubrzanjem sile teže ( $g$ )<sup>5</sup>;
  - (c) okomito prema gore: najveću dopuštenu masu pomnoženu ubrzanjem sile teže ( $g$ )<sup>5</sup>; i
  - (d) okomito dolje: dvostruko veću najveću dopuštenu masu (ukupno opterećenje, uključujući učinak sile teže), pomnoženu ubrzanjem sile teže ( $g$ )<sup>5</sup>.
- 6.7.3.2.10** Pod svakom silom navedenom u 6.7.3.2.9, koeficijent sigurnosti koji treba zadovoljiti:
- (a) za čelike čija je granica elastičnosti jasno određena, koeficijent sigurnosti od 1,5 u odnosu na zajamčeno granično naprezanje; ili
  - (b) za čelike čija granica elastičnosti nije jasno određena, koeficijent sigurnosti od 1,5 u odnosu na zajamčenih 0,2% ispitne čvrstoće i za austenitske čelike 1% ispitne čvrstoće.
- 6.7.3.2.11** Vrijednosti graničnoga naprezanja ili ispitne čvrstoće moraju biti vrijednosti prema nacionalnim ili međunarodnim normama za materijale. Kad se koriste austenitni čelici, navedene najmanje vrijednosti graničnoga naprezanja i ispitne čvrstoće prema normama za materijale mogu biti veće za 15%, ako su te veće vrijednosti potvrđene u potvrdi o pregledu materijala. Kad nema norme za materijale za čelik o kojemu je riječ, korištene vrijednosti graničnoga naprezanja ili ispitne čvrstoće mora odobriti nadležno tijelo.
- 6.7.3.2.12** Kad su ljske, koji su namijenjene prijevozu nehladenih ukapljenih plinova, namijenjene prijevozu opremljene toplinskom izolacijom, sustav toplinske izolacije mora zadovoljavati sljedeće uvjete:
- (a) mora biti od štita koji pokriva najmanje gornju trećinu, ali ne iznad gornje polovice površine ljske, i koji je odvojen od ljske zračnim prostorom od oko 40 milimetara;
  - (b) mora biti od obloge prikladne debljine izolacijskoga materijala koja je tako zaštićena da sprječava prodiranje vlage i oštećenja u uobičajenim uvjetima prijevoza i tako da osigurava toplinsku vodljivost koja nije iznad 0,67 ( $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$ );

---

<sup>5</sup>

Za potrebe izračuna  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ .

(c) kad je zaštitni pokrivač zatvoren tako da je plinonepropusan, mora se osigurati uređaj da se u izolacijskomu sloju spriječi stvaranje opasnoga tlaka u slučaju neprikladne plinonepropusnosti ljuske ili dijelova opreme; i

(d) toplinska izolacija mora omogućiti pristup armaturi i uređajima za pražnjenje.

**6.7.3.2.13** Prijenosni spremnici namijenjeni prijevozu zapaljivih nehladenih ukapljenih plinova, trebaju imati uzemljenje.

### **6.7.3.3 Kriteriji za konstrukciju**

**6.7.3.3.1** Ljuske moraju imati kružni poprečni presjek.

**6.7.3.3.2** Ljuske moraju biti konstruirane i izrađene tako da mogu podnijeti ispitni tlak koji nije manji od 1,3 puta predviđenoga tlaka. U konstrukciji ljuske uzimaju se u obzir najmanje vrijednosti najvećeg dopuštenog radnog tlaka propisanog u uputi za prienosni spremnik T50 u 4.2.5.2.6 za svaki nehladeni ukapljeni plin namijenjen prijevozu. Treba obratiti pozornost na uvjete najmanje debljine ljuske za ljuske navedene u 6.7.3.4.

**6.7.3.3.3** Za čelike koji pokazuju jasno određenu granicu elastičnosti ili kojima je svojstvena zajamčena ispitna čvrstoća (0,2% ispitne čvrstoće općenito ili 1% ispitne čvrstoće za austenitne čelike), naprezanje primarne membrane  $\sigma$  (sigma), u ljuski ne smije prelaziti 0,75 Re ili 0,50 Rm, ovisno o tome što je niže pri ispitnomu tlaku, pri čemu je:

Re = granično naprezanje u N/mm<sup>2</sup> ili 0,2% ispitne čvrstoće ili za austenitne čelike ispitno naprezanje 1%

Rm = najmanja vlačna čvrstoća u N/mm<sup>2</sup>.

**6.7.3.3.3.1** Vrijednosti Re i Rm koje se koriste, moraju biti navedene najmanje vrijednosti prema nacionalnim ili međunarodnim normama za materijale. Kad se koriste austenitni čelici, navedene najmanje vrijednosti za Re i Rm, prema normama za materijale, mogu biti veće za do 15% kad su veće vrijednosti potvrđene u potvrdi o pregledu materijala. Kad nema norme za materijale za čelik o kojemu je riječ, korištene vrijednosti Re i Rm mora odobriti nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo.

**6.7.3.3.3.2** Čelici čiji je odnos Re/Rm iznad 0,85, nisu dozvoljeni za izradu ljuski sa zavarenim spojevima. Vrijednosti Re i Rm koje se koriste u određivanju odnosa, moraju biti vrijednosti navedene u potvrdi o pregledu materijala.

**6.7.3.3.3.3** Čelici koji se koriste za izradu ljuski moraju imati istežanje pri lomu, u postotcima, koje nije manje od 10 000/Rm, uz apsolutni minimum od 16% za sitnozrne čelike i 20% za ostale čelike.

**6.7.3.3.3.4** Za potrebe utvrđivanja stvarnih vrijednosti za materijale treba naglasiti da za lim os uzorka za ispitivanje rastezanja mora biti pod pravim kutovima (poprečno), u odnosu na smjer valjanja. Stalno istežanje pri lomu mora se mjeriti na ispitnim uzorcima pravokutnoga poprečnog presjeka u skladu s ISO 6892:1998, koristeći kontrolnu dužinu od 50 milimetara.

### **6.7.3.4 Najmanja debljina ljuske**

**6.7.3.4.1** Najmanja debljina ljuske mora biti veća debljina na temelju:

(a) najmanje debljine određene u skladu s uvjetima u 6.7.3.4; i

(b) najmanje debljine određene u skladu s priznatom oznakom posude pod tlakom, uključujući uvjete u 6.7.3.3.

**6.7.3.4.2** Cilindrični dijelovi, podnice (krajevi ljuski), i poklopci ulaznoga otvora ljuski, čiji promjer nije iznad 1,80 m, moraju imati najmanju debljinu 5 mm referentnoga čelika ili jednakovrijednu debljinu korištenoga čelika. Ljuske čiji je promjer iznad 1,80 m, moraju imati najmanju debljinu 6 mm referentnoga čelika ili jednakovrijednu debljinu korištenoga čelika.

**6.7.3.4.3** Cilindrični dijelovi, podnice (krajevi ljuski), i poklopci ulaznoga otvora ljuski, ne smiju imati manju debljinu od 4 mm bez obzira na materijal od kojega su izrađeni.

**6.7.3.4.4** Jednakovrijedna debljina čelika, koja nije debljina propisana za referentni čelik u 6.7.3.4.2, određuje se sljedećom formulom:

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

pri čemu je:

$e_1$  = potrebna jednakovrijedna debljina (u mm), čelika koji se koristi  
 $e_0$  = najmanja debljina (u mm), referentnoga čelika navedenoga u 6.7.3.4.2  
 $Rm_1$  = najmanja zajamčena vlačna čvrstoća (u N/mm<sup>2</sup>), čelika koji se koristi (vidi 6.7.3.3.3)  
 $A_1$  = najmanje zajamčeno istezanje pri lomu (u postocima), čelika koji se koristi prema nacionalnim ili međunarodnim normama.

**6.7.3.4.5** Ni u kojemu slučaju debljina stjenke ne smije biti manja od propisane u 6.7.3.4.1 do 6.7.3.4.3. Svi dijelovi ljuske moraju biti i najmanje debljine kako je određeno u 6.7.3.4.1 do 6.7.3.4.3. Debljina ne uključuje dopustivo odstupanje za koroziju

**6.7.3.4.6** Kad se koristi meki čelik (vidi 6.7.3.1), izračun formulom u 6.7.3.4.4 nije potreban.

**6.7.3.4.7** Ne smije doći do iznenadne promjene debljine ploče kod spojeva podnica (krajeva ljuske), na cilindrični dio ljuske.

### **6.7.3.5 Pomoćna oprema**

**6.7.3.5.1** Pomoćna oprema mora biti raspoređena tako da je zaštićena od opasnosti da se otrgne ili ošteti za vrijeme rukovanja i prijevoza. Kad spoj između okvira i ljuske omogućava relativno pomicanje između podsklopova, oprema mora biti pričvršćena tako da je moguće pomicanje bez opasnosti od oštećenja radnih dijelova. Vanjska armatura za pražnjenje (prošireni krajevi cijevi, uređaji za zatvaranje), unutarnji zaustavni ventil i njegovo sjedište moraju biti zaštićeni od opasnosti trganja uslijed vanjskih sila (na primjer, pomoću smičnih dijelova). Uređaji za punjenje i pražnjenje (uključujući prirubnice ili čepove s navojem), i zaštitne kapice treba osigurati od nehotičnoga otvaranja.

**6.7.3.5.2** Otvori promjera iznad 1,5 mm na ljuskama prijenosnih spremnika, osim otvora za sigurnosne ventile, otvora za pregled i zatvorenih ispusnih otvora, moraju biti opremljeni najmanje trima međusobno neovisnim uređajima za zatvaranje u nizu, prvi mora biti unutarnji zatvorni ventil, ventil za višak protoka ili jednakovrijedni uređaj, drugi vanjski zatvorni ventil i treći slijepa prirubnica ili jednakovrijedni uređaj.

**6.7.3.5.2.1** Kad je prijenosni spremnik opremljen ventilom za višak protoka, ventil za višak protoka mora biti opremljen tako da je njegovo sjedište i u ljuski ili u zavarenoj prirubnici, ili kad je postavljen izvana, njegovi nosači moraju biti konstruirani tako da se u slučaju udara zadrži njegova učinkovitost. Ventil za višak mora biti odabrani i opremljeni tako da se automatski zatvaraju kad se dosegne nazivni protok koji je odredio proizvođač. Spojevi i priključci koji vode ka ili od ventila, moraju biti zapremine protoka iznad nazivnoga protoka ventila za višak protoka.

**6.7.3.5.3** Za ventile za punjenje i pražnjenje, prvi uređaj za zatvaranje mora biti unutarnji zatvorni ventil i drugi uređaj mora biti zatvorni ventil smješten na dostupnomu mjestu na svakoj cijevi za pražnjenje i punjenje.

**6.7.3.5.4** Za ventile na dnu za punjenje i pražnjenje prijenosnih spremnika koji su namijenjeni prijevozu zapaljivog i/ili otrovnog nehladenog ukapljenog plina ili kemijskih spojeva pod tlakom, unutarnji zatvorni ventil mora biti zaštitni uređaj za brzo zatvaranje koji se zatvara automatski u slučaju nehotičnog pomicanja prijenosnog spremnika za vrijeme punjenja ili pražnjenja ili požara. Osim za prijenosne spremnike zapremine koja nije iznad 1 000 litara, mora se omogućiti je daljinsko upravljanje uređajem.

**6.7.3.5.5** Pokraj ventila za punjenje, pražnjenje i izjednačavanje tlaka na ljuskama mogu biti otvori na koje se postavljaju mjerači, termometri i manometri. Spojevi za instrumente moraju biti izrađeni prikladnim zavarenim nastavcima ili utorima, i ne smiju se spajati kroz ljusku uvijanjem.

**6.7.3.5.6** Svi prijenosni spremnici moraju biti opremljeni ulaznim ili drugim otvorima prikladnih dimenzija da se omogući unutarnji pregled i primjereni pristup zbog održavanja i popravka unutrašnjosti.

**6.7.3.5.7** Koliko god je to racionalno izvedivo, vanjska armatura mora biti okupljena u skupine.

**6.7.3.5.8** Svi priključci na prijenosnom spremniku moraju biti jasno označeni kako bi se naznačila njegova funkcija.

**6.7.3.5.9** Zatvorni ventil ili neka druga sredstva za zatvaranje moraju biti konstruirani i izrađeni prema nazivnomu tlaku koji nije ispod najvećeg dopuštenog radnog tlaka ljuske, uzimajući u obzir očekivane temperature za vrijeme prijevoza. Zatvorni ventili s okretnim čepovima zatvaraju se okretanjem poluge za rukovanje u smjeru kazaljke na satu. Za ostale zatvorne ventile položaj (otvoreno i zatvoreno), i smjer zatvaranja

moraju biti jasno naznačeni. Zatvorni ventili moraju biti konstruirani tako da nije moguće nenamjerno otvaranje.

**6.7.3.5.10** Sustav cjevovoda mora biti konstruiran, izrađen i montiran tako da se izbjegne opasnost od oštećenja uslijed toplinskoga rastezanja i skupljanja, mehaničkoga udarca i vibracija. Cjelokupni sustav cjevovoda mora biti izrađen od prikladnoga metala. Kad god je to moguće, koriste se zavareni spojevi cijevi.

**6.7.3.5.11** Spojevi u bakrenim cijevima moraju biti tvrdo lemljeni ili imati jednako čvrstu metalnu spojnicu. Talište materijala za tvrdi lem ne smije biti niže od 525 °C. Spojevi ne smiju smanjiti čvrstoću cijevi, kao što se to može dogoditi pri urezivanju navoja.

**6.7.3.5.12** Tlak pri prsnuću cjelokupnoga sustava cjevovoda i cijevne armature ne smije biti ispod najvišega četverostrukoga najvećeg dopuštenog radnog tlaka ljuske ili četverostrukoga tlaka kojemu se može podvrgnuti u radu uslijed djelovanja crpke ili drugoga uređaja (osim sigurnosnih ventila).

**6.7.3.5.13** Metali koji su podatni za oblikovanje, moraju se koristiti za izradbu ventila i pribora.

### **6.7.3.6 Otvori na dnu**

**6.7.3.6.1** Određeni nehladeći ukapljeni plinovi namijenjeni prijevozu ne smiju se prevoziti u prijenosnim spremnicima s ventilima na dnu kad je u uputi za prijenosne spremnike T50 u 4.2.5.2.6, naznačeno da ventili na dnu nisu dozvoljeni. Na ljuski ne smiju biti ventili ispod razine tekućine kad je prijenosni spremnik napunjen do svoje najviše dozvoljene granice za punjenje.

### **6.7.3.7 Sigurnosni ventili**

**6.7.3.7.1** Prijenosni spremnici moraju biti opremljeni jednim ili više opružnih sigurnosnih ventila. Sigurnosni ventili automatski se otvaraju pri tlaku koji nije ispod najvišeg dopuštenog radnog tlaka, i moraju biti potpuno otvoreni pri tlaku koji je jednak 110% dopuštenog radnog tlaka. Uređaji se nakon pražnjenja zatvaraju pri tlaku koji nije manji od 10% ispod tlaka pri kojemu se prazni i bit će zatvoreni pri svim nižim tlakovima. Izradba sigurnosnih ventila mora biti takva da je otporan na dinamičke sile, uključujući probijanje tekućine. Rasprskavajući diskovi koji nisu spojeni u nizu s opružnim sigurnosnim ventilima, nisu dozvoljeni.

**6.7.3.7.2** Sigurnosni ventili moraju biti konstruirani tako da spriječe ulazak strane tvari, propusnost tekućine i stvaranje opasnoga viška tlaka.

**6.7.3.7.3** Prijenosni spremnici namijenjeni prijevozu određenih nehladenih ukapljenih plinova, navedeni u uputi za prijenosne spremnike T50 u 4.2.5.2.6, moraju imati sigurnosni ventil koje je odobrilo nadležno tijelo. Osim ako prijenosni spremnik namijenjen u ovu svrhu nije opremljen odobrenim sigurnosnim ventilom koji je izrađen od materijala sukladnih tvari koje se prevoze, sigurnosni ventil mora imati rasprskavajući disk koji prethodi opružnomu sigurnosnom ventilu. Kad se rasprskavajući disk umetne u niz s potrebnim sigurnosnim ventilom, u prostoru između rasprskavajućeg diska i sigurnosnih ventila treba biti manometar ili prikladni pokazni uređaj. Na ovaj način omogućava se otkrivanje prsnuća diska, propusnosti kroz posve mali otvor ili propusnost koja bi mogla prouzročiti kvar na sustavu za rasterećivanje. Rasprskavajući disk može prsnuti pri nazivnomu tlaku 10% iznad tlaka pri kojemu dolazi do ispuštanja na sigurnosnom ventilu.

**6.7.3.7.4** U slučaju višenamjenskih prijenosnih spremnika, sigurnosni ventili moraju se otvarati pri tlaku navedenom u 6.7.3.7.1 za plin koji ima najveći dozvoljeni tlak plinova od plinova čiji je prijevoz u prijenosnom spremniku dozvoljen.

### **6.7.3.8 Učinkovitost sigurnosnih ventila**

**6.7.3.8.1** Kombinirana propusna moć sigurnosnih ventila mora biti dostatna da, u slučaju potpunoga izgaranja u požaru, tlak (uključujući akumulaciju), u ljuski ne prelazi 120% dopuštenog radnog tlaka. Opružni sigurnosni ventili moraju se koristiti za postizanje pune opisane učinkovitosti rasterećivanja. U slučaju višenamjenskih cisterni, kombinira sposobnost propusnosti sigurnosnih ventila uzima se za plin koji zahtijeva najvišu propusnu moć između plinova čiji je prijevoz u prijenosnim spremnicima dozvoljen.

**6.7.3.8.1.1**

Da se utvrdi ukupna zahtijevana učinkovitost sigurnosnih ventila, smatra se zbrojem pojedinačnih zapremina nekoliko uređaja, koriste se sljedeće formule<sup>6</sup>:

$$Q = 12.4 \frac{FA^{0.82}}{LC} \sqrt{\frac{ZT}{M}}$$

pri čemu je:

Q = najmanja zahtijevana količina pražnjenja u prostornim metrima zraka na sekundu (m<sup>3</sup>/s), u standardnim uvjetima: 1 bar i 0 °C (273 K);

F = koeficijent sljedeće vrijednosti:

za neizolirane ljske: F = 1;

za izolirane ljske: F = U(649-t)/13,6, ali ni u kojemu slučaju nije ispod 0,25

pri čemu je:

U = toplinska vodljivost izolacije, u kW.m<sup>-2</sup>.K<sup>-1</sup>, at 38 °C;

t = stvarna temperatura nehladenog ukapljenog plina namijenjenog prijevoz za vrijeme punjenja (°C); kad je temperatura nepoznata, neka je t=15 °C;

Vrijednost za F, prethodno navedena za izolirane ljske, uzima se pod uvjetom ako je izolacija u skladu sa 6.7.3.8.1.2;

pri čemu je:

A = ukupna vanjska površina ljske u četvornim metrima;

Z = koeficijent stlačivosti plina u zbirnomu stanju (kad je čimbenik nepoznat, neka je Z =1.0);

T = apsolutna temperatura u kelvinima (°C + 273), iznad sigurnosnih ventila u zbirnomu stanju;

L = latentna toplina isparavanja tekućine u kJ/kg, u zbirnomu stanju,

M = molekularna masa ispuštenoga plina;

C = konstanta - dobiva se jednom od sljedećih formula kao funkcija omjera k određenih toplina

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

kad je

c<sub>p</sub> je specifična toplina pri postojanom tlaku; i

c<sub>v</sub> je specifična toplina pri postojanom volumenu.

kad je k>1:

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

kad je k = 1 ili k je nepoznat:

$$C = \frac{1}{\sqrt{e}} = 0.607$$

pri čemu e je matematička konstanta 2.7183.

C se uzima iz sljedeće tablice:

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		

<sup>6</sup>

Formula se odnosi samo na nehladene ukapljene plinove čije su kritične temperature prilično iznad temperature u zbirnomu stanju. Za plinove čije su kritične temperature približne ili ispod temperature u zbirnomu stanju, za izračun sposobnosti propusnosti uređaja za rasterećivanje uzimaju se u obzir dodatna termodinamička svojstva plina (vidi primjer CGA S 1.2-2003 „Norme za tlačne ventile – 2. Dio – Teret i prijenosne spremnike za stlačene plinove“).

**6.7.3.8.1.2** Sustave izolacije, koriste se za potrebe smanjenja zapremine prozračivanja, mora odobriti nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo. U svim slučajevima, sustavi izolacije odobreni za ovu namjenu:

- (a) moraju biti učinkoviti na svim temperaturama do 649 °C; i
- (b) moraju imati ljuska od materijala čije je talište 700 °C ili više.

### **6.7.3.9 Označavanje sigurnosnih ventila**

**6.7.3.9.1** Svaki sigurnosni ventil mora biti jasno i trajno označen sljedećim podacima:

- (a) tlak (u bar ili kPa), na koji je prilagođen za ispuštanje;
- (b) dozvoljeno odstupanje pri tlaku kod ispuštanja za opružne uređaje;
- (c) referentna temperatura koja odgovara iskazanomu tlaku za rasprskavajuće diskove;
- (d) nazivna sposobnost propusnosti uređaja u standardnim prostornim metrima zraka na sekundu (m<sup>3</sup>/s); i
- (e) površina protjecanja opružnih sigurnosnih ventila, rasprskavajućih diskova i rastalnih elemenata u mm<sup>2</sup>;

Kad je to moguće, prikazuju se i sljedeći podaci:

- (f) naziv proizvođača i odnosni kataloški broj uređaja.

**6.7.3.9.2** Nazivna sposobnost propusnosti označena na sigurnosnim ventilima mora biti određena prema ISO 4126-1:2004 i ISO 4126-7:2004.

### **6.7.3.10 Spojevi sa sigurnosnim ventilima**

**6.7.3.10.1** Spojevi sa sigurnosnim ventilima moraju biti dostatne veličine kako bi se omogućilo da zahtijevano istjecanje neometano prolazi do sigurnosnoga uređaja. Između ljuske i sigurnosnih ventila ne smije se postaviti nikakav zatvorni ventil, osim tada kada su postavljeni dvostruki uređaji za održavanje, ili su zbog drugih razloga zatvorni ventili koji opslužuju uređaje koji se zaista koriste zaključeni u otvorenom položaju ili su zatvorni ventili međusobno tako spojeni da je najmanje jedan od dvostrukih uređaja uvijek u pogonu i može zadovoljiti uvjete u 6.7.3.8. Ne smije biti nikakvih prepreka u otvoru koji vodi prema dišnom zaklopcu ili sigurnosnih ventila koje bi mogle ograničiti ili presjeći protok od ljuske do toga uređaja. Iz dišnih zaklopaca sigurnosnih ventila, kad se koriste, mora se u atmosferu ispustiti rasterećena para ili tekućina u uvjetima najmanjega protupritiska na sigurnosne ventile.

### **6.7.3.11 Položaj sigurnosnih ventila**

**6.7.3.11.1** Ulazni otvor sigurnosnih ventila mora biti smješten na vrhu ljuske što bliže uzdužnom i poprečnom središtu ljuske. Ulazni otvori sigurnosnih ventila u maksimalnim uvjetima punjenja moraju biti smješteni u prostor za pare ljuske i uređaji moraju biti razmješteni tako da osiguraju neograničeno ispuštanje para koje istječu. Za zapaljive nehladene ukapljene plinove, para koja istječe treba biti usmjerena od ljuske, tako da ne može doći do sruza s ljuskom. Zaštitni uređaji kojima se otklanja protok para dozvoljeni su pod uvjetom da nije smanjena potrebna propusnost sigurnosnih ventila.

**6.7.3.11.2** Moraju se poduzeti određene mjere da se neovlaštenim osobama spriječi pristup sigurnosnim ventilima i da se uređaji zaštite od oštećenja koje bi prouzročilo prevrtanje prijenosnog spremnika.

### **6.7.3.12 Uređaji za mjerenje**

**6.7.3.12.1** Osim ako namjena prijenosnog spremnika nije ta da je napunjen po masi, mora biti opremljen jednim ili više uređaja za mjerenje. Stakleni mjeraci razine i mjeraci izrađeni od drugih krhkih materijala, koji su u izravnomu dodiru sa sadržajem ljuske, ne smiju se koristiti.

### **6.7.3.13 Oslonci, okviri, priključci za podizanje i pričvršćivanje prijenosnih spremnika**

**6.7.3.13.1** Prijenosni spremnici moraju biti konstruirani i izrađeni s potpornom konstrukcijom tako da se osigura postojana osnovica za vrijeme prijevoza. Sile navedene u 6.7.3.2.9 i koeficijent sigurnosti naveden u 6.7.3.2.10, uzima se u obzir u ovomu aspektu konstrukcije. Prihvatljive su saonice, okviri, viljuškaste podloge ili slične konstrukcije.



**6.7.3.13.2** Kombinirana naprezanja koja prouzroče nosači prijenosnog spremnika (npr. viljuškaste podloge, okviri itd.), i priključci prijenosnog spremnika za podizanje i pričvršćivanje ne smiju prouzročiti pretjerano naprezanje ni u jednomu dijelu ljsuske. Stalni priključci za podizanje i pričvršćivanje moraju biti pričvršćeni na svim prijenosnim spremnicima. Poželjno je da se pričvrste na oslonce prijenosnog spremnika, ali mogu biti pričvršćeni na ploče za ojačavanje na ljsuski na mjestima oslonca.

**6.7.3.13.3** U izradbi konstrukcije oslonaca i okvira uzimaju se u obzir učinci korozije zbog klimatskih uvjeta.

**6.7.3.13.4** Utori za viljuškare moraju se zatvarati. Sredstvo za zatvaranje utora za viljuškare treba biti stalni dio okvira ili biti trajno pričvršćen na okvir. Prijenosni spremnici koji imaju samo jednu komoru, i koje su kraće od 3,65 m, ne moraju imati utore na zatvaranje za viljuškare pod uvjetom:

- (a) da je ljsuska, uključujući cjelokupnu armaturu, dobro zaštićena od udarca oštrica viljuškara; i
- (b) da je udaljenost između središta utora viljuškara najmanje polovica najveće dužine prijenosnog spremnika.

**6.7.3.13.5** Kad prijenosni spremnici nisu zaštićeni za vrijeme prijevoza, u 4.2.2.3, ljsuske i pomoćna oprema moraju biti zaštićeni od oštećenja na ljsuski i pomoćnoj opremi do čega može doći uslijed bočnog ili uzdužnog udarca ili prevrtanja. Vanjska armatura mora biti zaštićena tako da se spriječi ispuštanje sadržaja ljsuske nakon udarca ili prevrtanja prijenosnog spremnika na armaturu. Primjeri zaštite su sljedeći:

- (a) zaštita od bočnog udarca od uzdužnih prečka koje štite stranice ljsuske u visini srednje crte;
- (b) zaštita prijenosnog spremnika od prevrtanja od prstena ili šipka za ojačanje, učvršćene preko okvira;
- (c) zaštita od udarca sa stražnje stranice od odbojnika ili okvira;
- (d) zaštita ljsuske od oštećenja uslijed udarca ili prevrtanja ISO okvirom u skladu s ISO 1496-3:1995.

#### **6.7.3.14 Odobrenje konstrukcije**

**6.7.3.14.1** Nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo mora izdati potvrdu o odobrenju konstrukcije za svaku novu konstrukciju prijenosnog spremnika. Tom potvrdom potvrđuje se da je navedeno tijelo pregledalo prijenosni spremnik, da je prikladan za predviđenu namjenu i zadovoljava uvjete poglavlja, ovisno o slučaju, i odredbe o plinovima navedene u uputi za prijenosni spremnik T50 u 4.2.5.2.6. U proizvodnji serije prijenosnih spremnika bez promjene konstrukcije, potvrda vrijedi za cijelu seriju. Potvrdom se poziva na izvještaj/zapisnik o izvršenom ispitivanju prototipa, plinova koje je dozvoljeno prevoziti, materijala za izradbu ljsuske i broj odobrenja. Broj odobrenja sastoji se od razlikovnoga znaka ili oznake države na čijemu je teritoriju izdano odobrenje, kako je određeno razlikovnim znakom koji se koristi za vozila u međunarodnom cestovnom prometu<sup>7</sup>, i registracijskog broja. Alternativni dogovori prema 6.7.1.2, moraju biti navedeni u potvrdi. Odobrenje konstrukcije može poslužiti za odobravanje manjih prijenosnih spremnika koji su izrađeni od iste vrste i debljine materijala, istim proizvodnim tehnikama i identičnim osloncima, jednakovrijednim ventilima i ostalim pripadajućim elementima.

**6.7.3.14.2** U izvještaju/zapisniku o izvršenom ispitivanju prototipa za odobrenje konstrukcije treba biti navedeno barem sljedeće:

- (a) rezultati važećeg ispitivanja okvira, navedeni u ISO 1496-3:1995;
- (b) rezultati prvoga pregleda i ispitivanja u 6.7.3.15.3; i
- (c) rezultati ispitivanja na udarac u 6.7.3.15.1, ovisno o slučaju.

#### **6.7.3.15 Pregled i ispitivanje**

**6.7.3.15.1** Prijenosni spremnici, koji zadovoljavaju definiciju kontejnera u Konvenciji o sigurnim kontejnerima (CSC), 1972 s izmjenama i dopunama, ne smiju se koristiti ako reprezentativni uzorak svakog tipa nije uspješno prošao dinamičko, uzdužno udarno ispitivanje kako je određeno u Priručniku ispitivanja i kriterija, IV dio poglavlje 41.

**6.7.3.15.2** Ljsuska i dijelovi opreme prijenosnog spremnika moraju se pregledati i ispitati prije prvoga puštanja u rad (prvi pregled i ispitivanje), i nakon toga u razmacima najviše od pet godina (periodični pregled i ispitivanje svakih pet godina), s međuperiodičnim pregledom i ispitivanjem (periodični pregled i ispitivanje svakih dvije i pol godine), u sredini petogodišnjega razdoblja između dva periodična pregleda i ispitivanja. Pregled i ispitivanje svakih dvije i pol godine mogu se provoditi u razdoblju od tri mjeseca od

---

<sup>7</sup> Razlikovni znak Države registracije koji se koristi na motornim vozilima i prikolicama u međunarodnom cestovnom prometu, npr. u skladu sa Ženevskom konvencijom o cestovnom prometu iz 1949. ili u skladu s Bečkom konvencijom o cestovnom prometu iz 1968.

navedenoga nadnevka. Izvanredni pregled i ispitivanje mogu se provoditi bez obzira na nadnevak zadnjega periodičnog pregleda i ispitivanja, prema potrebi u 6.7.3.15.7.

- 6.7.3.15.3** Prvi pregled i ispitivanje prijenosnog spremnika uključuje provjeru svojstava konstrukcije, unutarnji i vanjski pregled prijenosnog spremnika i njene armature; posebnu pozornost treba obratiti nehlađenim ukapljenim plinovima koji se prevoze i ispitivanju pod tlakom koje se odnosi na ispitne tlakove prema 6.7.3.3.2. Ispitivanje pod tlakom može se obavljati hidrauličkim ispitivanjem ili drugom tekućinom ili plinom uz suglasnost nadležnoga ili njegovoga ovlaštenog tijela. Prije stavljanja prijenosnog spremnika u promet, mora se provesti i ispitivanje na nepropusnosti i ispitivanje ispravnoga rada pomoćne opreme. Kad su ljuska i njegova armatura ispitani pod tlakom zasebno, nakon sastavljanja moraju biti zajedno ispitani na nepropusnost. Zavareni spojevi koji su podložni punomu naprezanju u ljuski, moraju se pregledati za prvoga ispitivanja radiografskom, ultrazvučnom ili nekim jednako prikladnim nerazarajućim ispitnim postupkom. To se ne odnosi na omotač.
- 6.7.3.15.4** Periodični pregled i ispitivanje svakih pet godina uključuje unutarnji i vanjski pregled, u pravilu, i ispitivanje hidrauličkim tlakom. Zaštitna oplata, toplinska izolacija i tomu slično moraju biti uklonjeni onoliko koliko je to potrebno za pouzdanu ocjenu stanja prijenosnog spremnika. Kad su ljuska i oprema ispitani pod tlakom zasebno, nakon sastavljanja moraju biti zajedno ispitani na nepropusnost.
- 6.7.3.15.5** U međuperiodični pregled i ispitivanje svakih dvije i pol godine najmanje treba biti uključen unutarnji i vanjski pregled prijenosnog spremnika i njegove armature; posebnu pozornost treba obratiti nehlađenim ukapljenim plinovima namijenjena prijevozu, ispitivanju na nepropusnost i provjeriti ispravnost rada pomoćne opreme. Zaštitna toplinska izolacija i tomu slično moraju biti uklonjeni onoliko koliko je to potrebno za pouzdanu ocjenu stanja prijenosnog spremnika. Za prijenosne spremnike koji su namijenjeni prijevozu samo jednog nehlađenog ukapljenog plina, može se odustati od unutarnjega pregleda svakih dvije i pol godine ili zamijeniti drugim načinima ispitivanja ili postupcima pregleda koje je utvrdilo nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo.
- 6.7.3.15.6** Prijenosni spremnik ne smije se puniti i namijeniti prijevozu nakon datuma isteka roka od posljednjega periodičnog pregleda i ispitivanja svakih pet ili dvije i pol godine, prema zahtjevu u 6.7.3.15.2. Međutim, prijenosni spremnik koji je napunjen prije datuma isteka zadnjeg periodičnog pregleda i ispitivanja može se prevoziti u razdoblju koje ne smije biti dulje od tri mjeseca nakon nadnevka isteka zadnjega periodičnog ispitivanja ili pregleda. Uz to, prijenosni spremnik može se prevoziti nakon datuma isteka zadnjeg periodičnog ispitivanja i pregleda:
- (a) nakon pražnjenja, ali prije punjenja, za potrebe obavljanja sljedećega zahtijevanog ispitivanja ili pregleda prije ponovnoga punjenja;
  - (b) i osim ako nadležno tijelo nije odobrilo drukčije, u razdoblju koje nije dulje od šest mjeseci nakon nadnevka isteka zadnjega periodičnog ispitivanja ili pregleda, da se omogući povratak opasnih tvari zbog pravilnoga odlaganja ili uporabe. Izuzeće treba navesti u prijevoznoj ispravi.
- 6.7.3.15.7** Izvanredni pregled i ispitivanje su potrebni kad na prijenosnom spremniku ima tragova oštećenih ili nagriženih područja, ili propusnosti, ili drugih stanja koja mogu upućivati na nedostatak koji bi mogao utjecati na cjelovitost prijenosnog spremnika. Opseg izvanrednog pregleda i ispitivanja ovisi o količini oštećenja ili habanja prijenosnog spremnika. To mora uključivati i pregled i ispitivanje najmanje svake dvije i pol godine prema 6.7.3.15.5.
- 6.7.3.15.8** Unutarnjim i vanjskim pregledom treba osigurati:
- (a) pregled ljuske uslijed pojave točkaste korozije, korozije, ili ogrebotina, udubljenja, oštećenja zavarenih spojeva ili bilo kojega drugog stanja, uključujući propusnost, zbog čega prijenosni spremnik više ne bi bio siguran za prijevoz. Debljina stijenke mora se potvrditi odgovarajućim mjerenjem ako ovaj pregled pokaže smanjenje debljine stijenke;
  - (b) pregled sustava cjevovoda, ventila, i brtve uslijed korozije na određenim područjima, oštećenja ili bilo kojega drugog stanja, uključujući propusnost, zbog čega prijenosni spremnik više ne bi bio siguran za punjenje, pražnjenje ili prijevoz;
  - (c) provjeru rada uređaja za čvrsto zatvaranje poklopaca ulaznoga otvora i da poklopci ulaznoga otvora ili brtve nisu propusne;
  - (d) zamjena ili pričvršćivanje vijaka ili matica koji nedostaju ili su propusni na svim spojevima priрубnicama ili slijepim priрубnicama;
  - (e) provjeru korozije na svim zaštitnim uređajima i ventilima, izobličenja ili bilo kakvo oštećenje ili kvar koji bi mogli spriječiti normalan rad; uređaji za zatvaranje na daljinu i samozaporni ventili moraju biti u pogonu da se pokaže njihova ispravnost;

(f) provjeru da su zahtijevane oznake na prijenosnom spremniku čitljive i u skladu s važećim uvjetima; i

(g) provjeru da su oslonci, okvir i priključci za podizanje prijenosnih spremnika u ispravnom stanju.

#### 6.7.3.15.9

Preglede i ispitivanja u 6.7.3.15.1, 6.7.3.15.3, 6.7.3.15.4, 6.7.3.15.5 i 6.7.3.15.7 mora obaviti ili biti nazočan stručnjak kojega je odobrilo nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo. Kad je ispitivanje pod tlakom dio pregleda i ispitivanja, ispitni tlak mora biti tlak naznačen na pločici s podacima o prijenosnom spremniku. Dok je pod tlakom, prijenosni spremnik treba pregledati u odnosu na bilo kakvu propusnost ljuske, sustava cjevovoda ili opreme.

#### 6.7.3.15.10

U svim slučajevima kad se na ljuski reže, grije ili zavariva, radove mora odobriti nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo, uzimajući u obzir oznaku posude pod tlakom koja je korištena za izradbu ljuske. Nakon završetka radova, mora se provesti ispitivanje pod tlakom na originalni ispitni tlak.

#### 6.7.3.15.11

Kad se uoče dokazi o bilo kakvom stanju koje izaziva nesigurnost, prenosive cisterne ne smije se vratiti u promet dok se nedostatak ne otkloni i ispitivanje pod tlakom uspješno ponovi.

#### 6.7.3.16

##### Označavanje

#### 6.7.3.16.1

Svaki prijenosni spremnik mora biti opremljen metalnom pločicom otpornom na koroziju, koja mora biti trajno pričvršćena na prijenosni spremnik na uočljivome lako dostupnome mjestu za pregled. Kad se zbog razmještaja prijenosnog spremnika pločica ne može trajno pričvrstiti na ljusku, ljuska mora biti označena najmanje podacima koji se zahtijevaju u oznaci posude pod tlakom. Najmanje sljedeći podaci moraju biti označeni na pločici utiskivanjem ili nekim drugim sličnim načinom:

(a) podaci o vlasniku

(i) Registracijski broj vlasnika;

(b) podaci o proizvodnji

(i) Država proizvodnje;

(ii) Godina proizvodnje;

(iii) Naziv ili oznaka proizvođača;

(iv) Serijski broj proizvođača;

(c) podaci o odobrenju

(i) Simbol ambalaže Ujedinjenih naroda ;

Ovaj se simbol ne smije koristiti ni za koju drugu svrhu osim potvrđivanja da je ambalaža, gibljivi kontejner za rasuti teret, prijenosni spremnik ili MEGC u skladu s relevantnim zahtjevima iz Poglavlja 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 ili 6.11;

(ii) Država koja daje odobrenje;

(iii) Ovlašteno tijelo za odobrenje konstrukcije;

(iv) Broj odobrenja konstrukcije;

(v) Slova "AA", ako je konstrukcija odobrena u skladu s alternativnim dogovorima (vidjeti 6.7.1.2);

(vi) Oznaka posude pod tlakom prema kojoj je konstruirana ljuska;

(d) tlakovi

(i) Maksimalni dopušteni radni tlak (u bar ili kPa)<sup>8</sup>;

(ii) Ispitni tlak (u bar ili kPa)<sup>8</sup>;

(iii) Datum prvoga ispitivanja pod tlakom (mjesec i godina);

(iv) Identifikacijska oznaka osobe nazočne prvom ispitivanju pod tlakom;

(v) Vanjski predviđeni tlak<sup>9</sup> (u bar ili kPa)<sup>8</sup>;

(e) temperature

(i) Predviđeni raspon temperatura (u °C)<sup>8</sup>;

(ii) Predviđena referentna temperatura (u °C)<sup>8</sup>;

(f) materijali

---

<sup>8</sup> Navodi se jedinica koja se koristi.

<sup>9</sup> Vidjeti 6.7.3.2.8.

- (i) Materijali za ljuske i upute na norme za materijale;
  - (ii) Jednakovrijedna debljina referentnoga čelika (u mm)<sup>8</sup>;
- (g) zapremnina
- (i) Zapremnina cisterne u odnosu na vodu pri 20 °C (u litrama)<sup>8</sup>;
- (h) periodični pregledi i ispitivanja
- (i) Tip posljednjeg periodičnog ispitivanja (2,5-godišnje, 5-godišnje ili izvanredno);
  - (ii) Datum posljednjeg periodičnog ispitivanja (mjesec i godina);
  - (iii) Ispitni tlak (u bar ili kPa)<sup>8</sup> posljednjeg periodičnog ispitivanja (ako je primjenjivo);
  - (iv) Identifikacijska oznaka ovlaštenog tijela koje je vršilo posljednje ispitivanje pod tlakom ili mu je nazočilo.

**Slika 6.7.3.16.1: Primjer pločice za označavanje**

Registracijski broj vlasnika					
<b>PODACI O PROIZVODNJI</b>					
Država proizvodnje					
Godina proizvodnje					
Proizvođač					
Serijski broj proizvođača					
<b>PODACI O ODOBRENJU</b>					
	Država koja daje odobrenje				
	Ovlašteno tijelo za odobrenje konstrukcije				
	Broj odobrenja konstrukcije		"AA" (ako je primjenjivo)		
Oznaka konstrukcije ljuske (oznaka posude pod tlakom)					
<b>TLAKOVI</b>					
Maksimalni dopušteni radni tlak		bar ili kPa			
Ispitni tlak		bar ili kPa			
Datum prvoga ispitivanja pod tlakom:	(mm/gggg)	Pečat svjedoka:			
Vanjski predviđeni tlak		bar ili kPa			
<b>TEMPERATURE</b>					
Predviđeni raspon temperatura		°C do °C			
Predviđena referentna temperatura		°C			
<b>MATERIJALI</b>					
Materijali za ljuske i upute na norme za materijale					
Jednakovrijedna debljina referentnoga čelika		mm			
Materijal za oblogu (ako je primjenjivo)					
<b>ZAPREMNINA</b>					
Zapremnina cisterne u odnosu na vodu pri 20 °C		litre			
<b>PERIODIČNI PREGLEDI I ISPITIVANJA</b>					
Tip ispitivanja	Datum ispitivanja	Pečat svjedoka i ispitni tlak <sup>a</sup>	Tip ispitivanja	Datum ispitivanja	Pečat svjedoka i ispitni tlak <sup>a</sup>
	(mm/gggg)	bar ili kPa		(mm/gggg)	bar ili kPa


<sup>a</sup> Ispitni tlak ako je primjenjivo.

#### 6.7.3.16.2

Sljedeći podaci trebaju biti trajno označeni na samom prijenosnom spremniku ili na metalnoj pločici čvrsto pričvršćenoj na prijenosnom spremniku:

Naziv korisnika

Naziv nehladenih ukapljenih plinova odobrenih za prijevoz

Najviša dopuštena masa tvari za svaki nehladeni ukapljeni plin dozvoljeno \_\_\_\_\_ kg

Najviša dopuštena bruto masa (najveću dopuštenu masu) \_\_\_\_\_ kg

Masa bez tvari (tara) \_\_\_\_\_ kg

Uputa za prijenosni spremnik u skladu s 4.2.5.2.6

**NAPOMENA:** Za identifikaciju nehladenih ukapljenih plinova koji se prevoze, vidi također Dio 5.

#### 6.7.3.16.3

Ako je prijenosni spremnik konstruiran i odobren za rukovanje na otvorenomu moru, na identifikacijskoj pločici moraju biti označene riječi "PREKOMORSKI PRIJENOSNI SPREMNIK."

#### 6.7.4

**Uvjeti za konstrukciju, izradbu pregled i ispitivanje prijenosnih spremnika namijenjenih prijevozu hlađenih ukapljenih plinova**

##### 6.7.4.1

**Objašnjenje pojmova**

Za potrebe odjeljka:

*Alternativni dogovor* je odobrenje koje dodjeljuje nadležno tijelo za prijenosni spremnik ili MEGC koji je konstruiran, izrađen ili ispitan prema tehničkim uvjetima ili ispitnim načinima koji nisu tehnički uvjeti i ispitnim načinima navedenima u poglavlju;

*Vrijeme držanja* je vrijeme koje treba proteći od uspostavljanja početnih uvjeta za punjenje dok tlak ne poraste uslijed dotoka toplinske struje u najniži prilagođeni tlak uređaja za ograničavanje tlaka;

*Oмотаč* je vanjski izolacijski pokrov ili obloga koji mogu biti dio izolacijskoga sustava;

*Ispitivanje na nepropusnost* je ispitivanje plinom u kojemu se ljuska i pomoćna oprema podvrgavaju stvarnomu unutarnjemu tlaku koji nije ispod 90% najvišeg dopuštenog radnog tlaka;

*Najviši dopušteni radni tlak (MAWP)* je najviši stvarni radni tlak dozvoljen na vrhu ljuske natovarenog prijenosnog spremnika dok je u radnom položaju, uključujući najviši stvarni tlak za punjenja i pražnjenja;

*Najveća dopuštena bruto masa* (najveća dopuštena masa) je zbroj tara mase prijenosnog spremnika i najteže tvari odobrene za prijevoz;

*Najmanja predviđena temperatura* je temperatura koja se koristi za konstrukciju i izradbu ljuske koja nije iznad najniže (najhladnije) temperature (radna temperatura), sadržaja u uobičajenim uvjetima za punjenje, pražnjenje i prijevoz;

*Prijenosni spremnik* je toplinski izoliran multimodalni spremnik zapremine iznad 450 litara opremljen pomoćnom i konstrukcijskom opremom potrebnom za prijevoz hlađenih ukapljenih plinova. Prijenosni spremnik mora se puniti i prazniti bez uklanjanja konstrukcijske opreme. Izvan ljuske trebaju biti elementi za održavanje ravnoteže; mora se moći podići dok je pun. Mora biti konstruiran prije svega za utovar na cestovno vozilo, vagon ili plovilo u pomorskoj ili riječnoj plovidbi i opremljena saonicama, okvirom, nosačima ili priborom kojima se olakšava strojno rukovanje. Vozila cisterne, cisterne vagoni, nemetalne cisterne i posredni kontejneri za rasuti teret (IBC-i), cilindri za plin i velike posude za spremanje, nisu obuhvaćeni definicijom o prijenosnom spremniku;

*Referentni čelik* je čelik čija je vlačna čvrstoća 370 N/mm<sup>2</sup> i istezanje pri lomu 27%;

*Pomoćna oprema* su mjerni instrumenti i uređaji za punjenje, pražnjenje, prozračivanje, sigurnost, stavljanje pod tlak, hlađenje i toplinsku izolaciju;

*Ljuska* je dio prijenosnog spremnika koji zadržava hlađeni ukapljeni plin namijenjen prijevozu, uključujući otvore i njihov poklopce, ali ne i pomoćnu opremu ili vanjsku konstrukcijsku opremu;

*Konstrukcijska oprema* je elementi za ojačanje, pričvršćivanje, zaštitu i održavanje ravnoteže izvan ljuske;

*Spremnik* je izradba koja se obično sastoji od:

- (a) omotača i jedne ili više unutarnjih ljuski odakle je iz prostora između ljuske(i) i omotača ispražnjen zrak (izolacija vakuumom), i koji može uključivati sustav toplinske izolacije; ili
- (b) omotača i unutarnje ljuske s međuslojem od krutog toplinski izoliranog materijala (npr. kruta pjena);

*Ispitni tlak* je najveći baždarski tlak na vrhu ljuske za ispitivanja pod tlakom.

## 6.7.4.2 Opći uvjeti za konstrukciju i izradbu

- 6.7.4.2.1 Ljuske moraju biti konstruirane i izrađene u skladu s uvjetima oznake posuda pod tlakom koju je priznalo nadležno tijelo. Ljuske i omotači moraju biti izrađeni od metala prikladnih za oblikovanje. Omotači moraju biti izrađeni od čelika. Nemetalni materijali mogu se koristiti za priključke i oslonce između ljuske i omotača, pod uvjetom da je dokazana dostatnost svojstva njihovih materijala pri najmanjoj predviđenoj temperaturi. Materijali u načelu moraju biti u skladu s nacionalnim ili međunarodnim normama materijala. Za zavarene ljuske omotače moraju se koristiti samo oni materijali čija je sposobnost zavarivanja dokazana u potpunosti. Zavareni spojevi moraju biti stručno zavareni i pružati potpunu sigurnost. Kad je to potrebno zbog proizvodnoga procesa ili materijala, ljuska mora biti prikladno toplinski obrađena da se zajamči primjerena čvrstoća zavarenoga spoja i u zonama na koje utječe toplina. Pri odabiru materijala mora se uzeti u obzir najmanja predviđena temperatura u odnosu na opasnost od oštroidnoga loma, od lomnosti prouzročene sadržajem vodika, od korozijskoga raspucavanje pod naponom i na otpornost na udarac. Kad se koristi sitnozrni čelik, zajamčena vrijednost granice elastičnosti ne smije biti iznad  $460 \text{ N/mm}^2$  i zajamčena vrijednost gornje granice vlačne čvrstoće ne smije biti iznad  $725 \text{ N/mm}^2$  u skladu sa specifikacijama materijala. Materijali prenosive cisterne moraju biti prikladni za vanjsku okolinu u kojoj se prevoze.
- 6.7.4.2.2 Svaki dio prijenosnog spremnika, uključujući armature, brtve i cjevovod koji mogu doći u dodir s hlađenim ukapljenim plinom koji se prevozi, moraju biti sukladni hlađenom ukapljenom plinu.
- 6.7.4.2.3 Dodir između različitih metala, uslijed čega bi moglo doći do galvanске aktivnosti, treba izbjegavati.
- 6.7.4.2.4 U sustav toplinske izolacije mora biti uključeno potpuno pokrivanje ljuske(i) učinkovitim izolacijskim materijalom. Vanjska izolacija mora biti zaštićena omotačem da se spriječi prodor vlage i ostala oštećenja u uobičajenim uvjetima prijevoza.
- 6.7.4.2.5 Kad je omotač zatvoren tako da je plinonepropusan, mora se predvidjeti uređaj da se spriječi stvaranje opasnoga tlaka u izolacijskomu prostoru.
- 6.7.4.2.6 U prijenosnim spremnicima namijenjenima prijevozu hlađenih ukapljenih plinova čije je vrelište ispod minus (-)  $182 \text{ }^\circ\text{C}$  pri atmosferskom tlaku, ne smiju biti uključeni materijali koji mogu opasno reagirati s kisikom ili atmosferom obogaćenom kisikom ako su smješteni u dijelovima toplinske izolacije gdje postoji opasnost od dodira s kisikom ili kapljevinom obogaćenom kisikom.
- 6.7.4.2.7 Izolacijski materijal ne smiju pretrpjeti nepotrebno habanje njegovim korištenjem.
- 6.7.4.2.8 Referentno vrijeme držanja mora biti određeno za svaki hlađeni ukapljeni plin namijenjen prijevozu u prijenosnom spremniku.
- 6.7.4.2.8.1 Referentno vrijeme držanja mora se odrediti načinom koji je priznalo nadležno tijelo na temelju sljedećega:
- (a) učinkovitosti izolacijskoga sustava, određene u skladu sa 6.7.4.2.8.2;
  - (b) najnižega prilagođenoga tlaka uređaja za ograničavanje tlaka;
  - (c) početnih uvjeta za punjenje;
  - (d) pretpostavljene temperature okolnoga zraka od  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - (e) fizičkih svojstava pojedinog hlađenog ukapljenog plina koji se prevozi.
- 6.7.4.2.8.2 Učinkovitost izolacijskoga sustava (dotok toplinske struje u watima), mora biti određena ispitivanjem vrste prijenosnog spremnika u skladu s postupkom koji je priznalo nadležno tijelo. Ispitivanje se sastoji od jednoga među sljedećim:
- (a) ispitivanja stalnoga tlaka (na primjer, atmosferski tlak), kad se gubitak hlađenog ukapljenog plina mjeri u vremenskomu razdoblju; ili
  - (b) ispitivanja zatvorenoga sustava kad se porast tlaka u ljuski mjeri u vremenskomu razdoblju.
- Pri ispitivanju stalnoga tlaka uzimaju se u obzir promjene atmosferskoga tlaka. U bilo kojemu navedenom ispitivanju obavljaju se preinake za sve promjene temperature okolnoga zraka u odnosu na referentnu vrijednost pretpostavljene temperature okolnoga zraka od  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- NAPOMENA:** Za određivanje stvarnoga vremena držanja prije svakoga prijevoza, vidi 4.2.3.7.

- 6.7.4.2.9** Omotač cisterni s vakuumskom izolacijom i dvostrukim stjenkama mora imati ili vanjski predviđeni tlak koji nije ispod 100 kPa (1 bar) (baždarski tlak), izračunat u skladu s priznatom tehničkom oznakom ili izračunati kritički tlak koji prouzroči ulubljenje cijevi koje nije ispod 200 kPa (2 bara) (baždarski tlak). Pri izračunu sposobnosti omotača u pružanju otpora vanjskomu tlaku, mogu se uključiti unutarnja i vanjska ojačanja.
- 6.7.4.2.10** Prijenosni spremnici moraju biti konstruirani i izrađeni s nosačima koji omogućavaju čvrsti oslonac za vrijeme prijevoza i prikladnim priključcima za podizanje i pričvršćivanje.
- 6.7.4.2.11** Prijenosni spremnici moraju biti konstruirani tako da mogu podnijeti, bez gubitka sadržaja, najmanji unutarnji tlak zbog sadržaja i statičko, dinamičko i toplinsko opterećenje u uobičajenim uvjetima rukovanja i prijevoza. Na temelju konstrukcije zamjetno je da su uzeti u obzir učinci zamora prouzročeni višekratnom primjenom opterećenja tijekom predviđenog vijeka trajanja prienosnog spremnika.
- 6.7.4.2.12** Prijenosni spremnici i sredstva za pričvršćivanje pod najvećim dozvoljenim opterećenjem moraju upijati sljedeće pojedinačno primijenjene statičke sile:
- (a) u smjeru kretanja: dvostruko veću najveću dopuštenu masu pomnoženu ubrzanjem sile teže ( $g$ )<sup>10</sup>;
  - (b) vodoravno pod pravim kutovima u smjeru kretanja: najveću dopuštenu masu (kad smjer putovanja nije jasno određen, sile moraju biti jednake dvostrukom najveću dopuštenu masu), pomnoženu ubrzanjem sile teže ( $g$ )<sup>10</sup>;
  - (c) okomito prema gore: najveću dopuštenu masu pomnoženu ubrzanjem sile teže ( $g$ )<sup>10</sup>; i
  - (d) okomito dolje: dvostruko veću najveću dopuštenu masu (ukupno opterećenje, uključujući učinak sile teže), pomnoženu ubrzanjem sile teže ( $g$ )<sup>10</sup>.
- 6.7.4.2.13** Pod svakom silom, navedenom u 6.7.4.2.12, treba zadovoljiti koeficijent sigurnosti:
- (a) za materijale čija je granica elastičnosti jasno određena, koeficijent sigurnosti od 1,5 u odnosu na zajamčeno granično naprezanje, i
  - (b) za materijale čija granica elastičnosti nije jasno određena, koeficijent sigurnosti od 1,5 u odnosu na zajamčenih 0,2% ispitne čvrstoće ili u slučaju austenitskih čelika 1% ispitne čvrstoće.
- 6.7.4.2.14** Vrijednosti graničnoga naprezanja ili ispitne čvrstoće moraju biti vrijednosti prema nacionalnim ili međunarodnim normama za materijale. Kad se koriste austenitski čelici, navedene najmanje vrijednosti prema normama za materijale mogu se povećati za 15% kad su veće vrijednosti potvrđene u potvrdi o pregledu materijala. Kad nema norme za materijale za metal o kojemu je riječ, ili kad se koriste materijali od nemetalna, vrijednosti graničnoga naprezanja ili ispitne čvrstoće mora odobriti nadležno tijelo.
- 6.7.4.2.15** Prijenosni spremnici namijenjeni prijevozu zapaljivih hlađenih ukapljenih plinova trebaju imati uzemljenje.
- 6.7.4.3** **Kriteriji za konstrukciju**
- 6.7.4.3.1** Ljuske moraju imati kružni poprečni presjek.
- 6.7.4.3.2** Ljuske moraju biti konstruirane i izrađene tako da mogu podnijeti ispitni tlak koji nije ispod 1,3 puta najvećeg dopuštenog radnog tlaka. Za ljuske s izolacijom vakuumom ispitni tlak ne smije biti ispod 1,3 puta zbroja najvećeg dopuštenog radnog tlaka i 100 kPa (1 bar). Ni u kojemu slučaju ispitni tlak ne smije biti ispod 300 kPa (3 bar) (baždarski tlak). Treba obratiti pozornost na uvjete najmanje debljine ljuske, navedene u 6.7.4.4.2 do 6.7.4.4.7.
- 6.7.4.3.3** Za metale koji pokazuju jasno određenu granicu elastičnosti ili imaju svojstvenu zajamčenu ispitnu čvrstoću (0,2% ispitne čvrstoće općenito ili 1% ispitne čvrstoće za austenitske čelike), naprezanje primarne membrane  $\sigma$  (sigma), u ljuski ne smije prelaziti 0,75 Re ili 0,50 Rm, ovisno o tomu što je niže pri ispitnomu tlaku, pri čemu je:

---

<sup>10</sup>

Za potrebe izračuna  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ .



- Re = granično naprezanje u N/mm<sup>2</sup> ili 0,2% ispitne čvrstoće ili za austenitske čelike 1% ispitne čvrstoće  
 Rm = najmanja vlačna čvrstoća u N/mm<sup>2</sup>.

- 6.7.4.3.3.1** Za vrijednosti Re i Rm koje se koriste moraju biti navedene najmanje vrijednosti prema nacionalnim ili međunarodnim normama za materijale. Kad se koriste austenitski čelici, navedene najmanje vrijednosti za Re i Rm, prema normama za materijale, mogu se povećati za 15% kad su veće vrijednosti potvrđene u potvrdi o pregledu materijala. Kad nema norme za materijale za metal o kojemu se riječ, vrijednosti Re i Rm koje su korištene, mora odobriti nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo.
- 6.7.4.3.3.2** Čelici čiji je odnos Re/Rm iznad 0,85, nisu dozvoljeni za izradbu ljuski sa zavarenim spojevima. Vrijednosti Re i Rm koje se koriste u određivanju odnosa, moraju biti vrijednosti navedene u potvrdi o pregledu materijala.
- 6.7.4.3.3.3** Čelici koji se koriste za izradu ljuski moraju imati sposobnost istezanja pri lomu, u postotcima, nikako ispod 10 000/Rm, uz apsolutni minimum od 16% za sitnozrne čelike i 20% za ostale čelike. Aluminij i aluminijeve slitine koji se koriste za izradu ljuski, moraju imati sposobnost istezanja pri lomu, u postotcima, nikako ispod 10 000/6Rm, uz apsolutni minimum od 12%.
- 6.7.4.3.3.4** Za potrebe utvrđivanja stvarnih vrijednosti za materijale, treba naglasiti da os uzorka za ispitivanje rastezanja mora biti pod pravim kutovima (poprečno), u odnosu na smjer valjanja. Stalno istezanje pri lomu mora se mjeriti na ispitnim uzorcima pravokutnoga poprečnog presjeka u skladu s ISO 6829:1998, koristeći kontrolnu dužinu od 50 milimetara.

#### **6.7.4.4 Najmanja debljina ljuske**

- 6.7.4.4.1** Najmanja debljina ljuske mora biti veća debljina na temelju:
- (a) najmanje debljine određene u skladu s uvjetima u 6.7.4.4.2 do 6.7.4.4.7;  
 (b) ili najmanje debljine određene u skladu s priznatom oznakom posude pod tlakom, uključujući uvjete u 6.7.4.3.
- 6.7.4.4.2** Ljuske čiji promjer nije iznad 1,80 m, moraju biti najmanje debljine 5 mm referentnoga čelika ili jednakovrijedne debljine korištenoga čelika. Ljuske čiji je promjer iznad 1,80 m, moraju biti najmanje debljine 6 mm referentnoga čelika ili jednakovrijedne debljine korištenoga čelika.
- 6.7.4.4.3** Ljuske s vakuumski izoliranim cisternama čiji promjer nije iznad 1,80 m, ne smiju biti manje debljine od 3 mm referentnoga čelika ili jednakovrijedne debljine korištenoga čelika. Ljuske promjera iznad 1,80 m moraju biti najmanje debljine 4 mm referentnoga čelika ili jednakovrijedne debljine korištenoga čelika.
- 6.7.4.4.4** Za vakuumski izolirane cisterne ukupna debljina omotača i ljuske mora odgovarati najmanjoj debljini propisanoj u 6.7.4.4.2, pri čemu debljina same ljuske nije ispod najmanje debljine propisane u 6.7.4.4.3.
- 6.7.4.4.5** Ljuske ne smiju biti tanje 3 mm bez obzira na materijal od kojega su izrađeni.
- 6.7.4.4.6** Jednakovrijedna debljina metala koja nije debljina propisana za referentni čelik u 6.7.4.4.2 i 6.7.4.4.3, mora se odrediti sljedećom formulom:

$$e_1 = \frac{21.4e_0}{\sqrt[3]{Rm_1 \times A_1}}$$

pri čemu je:

- e<sub>1</sub> = potrebna jednakovrijedna debljina (u mm) korištenoga metala  
 e<sub>0</sub> = najmanja debljina (u mm), referentnoga čelika navedena u 6.7.4.4.2 i 6.7.4.4.3  
 Rm<sub>1</sub> = zajamčena najmanja vlačna čvrstoća (u N/mm<sup>2</sup>) korištenoga metala (vidi 6.7.4.3.3)  
 A<sub>1</sub> = najmanje zajamčeno istezanje pri lomu (u postotcima), metala koji se koristi prema nacionalnim ili međunarodnim normama.

- 6.7.4.4.7** Ni u kojemu slučaju debljina stjenke ljuske ne smije biti manja od propisane u 6.7.4.4.1 do 6.7.4.4.5. Svi dijelovi ljuske moraju biti najmanje debljine kako je određeno u 6.7.4.4.1 do 6.7.4.4.6. U debljinu nije uključeno dopustivo odstupanje za koroziju.

**6.7.4.4.8** Ne smije doći do iznenadne promjene debljine ploče kod spoja podnica (krajeva ljsuke) na cilindrični dio ljsuke.

#### **6.7.4.5 Pomoćna oprema**

**6.7.4.5.1** Pomoćna oprema mora biti raspoređena tako da je zaštićena od opasnosti trganja ili oštećivanja za vrijeme rukovanja i prijevoza. Kad spoja između okvira i cisterni ili omotača i ljsuke omogućava relativno pomicanje, oprema mora biti pričvršćena tako da se može pomicati bez opasnosti od oštećenja radnih dijelova. Vanjska armatura za pražnjenje (prošireni krajevi cijevi, uređaji za zatvaranje), zatvorni ventil i njegovo sjedište moraju biti i zaštićeni od opasnosti od trganja uslijed vanjskih sila (na primjer, pomoću smičnih dijelova). Uređaji za punjenje i pražnjenje (uključujući prirubnice ili čepove s navojem), i zaštitne kapice, treba osigurati od nehotičnoga otvaranja.

**6.7.4.5.2** Ventili za punjenje i pražnjenje na prijenosnim spremnicima, koji se koriste za prijevoz zapaljivih hlađenih ukapljenih plinova, moraju biti opremljeni najmanje trima međusobno neovisnim uređajima za zatvaranje u nizu; prvi mora biti unutarnji zatvorni ventil smješten što je racionalno moguće bliže ljsuci, drugi zatvorni ventil i treći slijepa prirubnica ili jednakovrijedni uređaj. Uređaj za zatvaranje najbliži ljsuci, mora biti uređaj za brzo zatvaranje koji se automatski zatvara u slučaju nehotičnoga pomicanja prijenosnog spremnika za vrijeme punjenja ili pražnjenja ili izgaranja u požaru. Uređajem se može upravljati i na daljinu.

**6.7.4.5.3** Ventili za punjenje i pražnjenje na prijenosnim spremnicima, koji se koriste za prijevoz nezapaljivih hlađenih ukapljenih plinova, moraju biti opremljeni najmanje dvama međusobno neovisnim uređajima za zatvaranje u nizu; prvi mora biti unutarnji zatvorni ventil smješten što je racionalno moguće bliže omotaču, a drugi slijepa prirubnica ili jednakovrijedni uređaj.

**6.7.4.5.4** Za dijelove sustava cjevovoda koji se mogu zatvoriti na oba kraja i u kojemu može ostati tekućina, mora se osigurati način za automatsko rasterećivanje da se spriječi stvaranje suvišnoga tlaka u sustavu cjevovoda.

**6.7.4.5.5** Vakuumski izolirane cisterne ne moraju imati otvor za pregled.

**6.7.4.5.6** Vanjska armatura mora biti okupljena u skupine koliko god je to racionalno moguće.

**6.7.4.5.7** Svaki spoj na prijenosnom spremniku mora biti jasno označen da se naznači njegovo djelovanje.

**6.7.4.5.8** Zatvorni ventil ili drugo sredstvo za zatvaranje moraju biti konstruirani i izrađeni prema nazivnomu tlaku koji nije ispod najvećeg dopuštenog radnog tlaka ljsuke, uzimajući u obzir očekivane temperature za vrijeme prijevoza. Zatvorni ventili s okretnim čepovima, moraju se zatvarati okretanjem ručice za rukovanje u smjeru kazaljke na satu. Za ostale zatvorne ventile položaj (otvoreno i zatvoreno), i smjer zatvaranja moraju biti jasno naznačeni. Zatvorni ventili moraju biti konstruirani tako da onemoguće nenamjerno otvaranje.

**6.7.4.5.9** Kad se koriste jedinice za povećavanje tlaka, spojevi za tekućinu i paru za tu jedinicu moraju biti opremljeni ventilom što bliže ljsuci da se spriječi gubitak sadržaja u slučaju oštećenja jedinice za povećavanje tlaka.

**6.7.4.5.10** Sustav cjevovoda mora biti konstruiran, izrađen i montiran tako da se izbjegne opasnost od oštećenja uslijed toplinskoga rastezanja i skupljanja, mehaničkoga udara i vibracija. Cjelokupni sustav cjevovoda mora biti izrađen od prikladnoga metala. Da se spriječi propusnost uslijed požara, moraju se koristiti samo čelični sustav cjevovoda i zavareni spojevi između obloge i spoja s prvim ventilom bilo kojega ispusnoga otvora. Način pričvršćivanja ventila na spoj mora biti onakav da zadovoljava nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo. Drugdje se cijevi spajaju zavarivanjem prema potrebi.

**6.7.4.5.11** Spojevi u bakrenim cijevima moraju biti tvrdo lemljeni ili imati jednako čvrstu metalnu spojnicu. Talište materijala za tvrdi lem ne smije biti ispod 525 °C. Spojevi ne smiju smanjiti čvrstoću cijevi, kao što se to može dogoditi pri urezivanju navoja.

**6.7.4.5.12** Materijali za izradbu ventila i pribora moraju imati zadovoljavajuća svojstva na najnižim radnim temperaturama prijenosnog spremnika.

**6.7.4.5.13** Tlak pri prsnuću cjelokupnoga sustava cjevovoda i cijevne armature ne smije biti ispod najvišega četverostrukog najvećeg dopuštenog radnog tlaka ljsuke ili četverostrukoga tlaka kojemu može biti podvrgnut u radu uslijed djelovanja crpke ili drugoga uređaja (osim sigurnosnih ventila).

#### **6.7.4.6 Sigurnosni ventili**

**6.7.4.6.1** Svaka ljuska mora imati najmanje dva neovisna opružna sigurnosna ventila. Sigurnosni ventili moraju se automatski otvarati pri tlaku koji nije ispod najvećeg dopuštenog radnog tlaka i moraju biti potpuno otvoreni pri tlaku jednakom 110% najvećeg dopuštenog radnog tlaka. Uređaji se nakon pražnjenja zatvaraju pri tlaku koji nije 10% ispod tlaka pri kojemu počinje pražnjenje i zatvoreni su pri svim nižim tlakovima. Izradba sigurnosnih ventila mora biti takva da je otporan na dinamičke sile, uključujući probijanje.

**6.7.4.6.2** Ljuske za nezapaljive hladene ukapljene plinove i vodik, uz to, mogu imati rasprskavajuće diskove usporedno s opružnim uređajima, kako je navedeno u 6.7.4.7.2 i 6.7.4.7.3.

**6.7.4.6.3** Sigurnosni ventili moraju biti konstruirani za sprječavanje ulaza strane tvari, propusnosti plina i stvaranja opasnoga viška tlaka.

**6.7.4.6.4** Sigurnosne ventile mora odobriti nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo.

#### **6.7.4.7 Učinkovitost i prilagođavanje sigurnosnih ventila**

**6.7.4.7.1** U slučaju gubitka vakuuma u vakuumski izoliranoj cisterni ili gubitka 20% izolacije cisterne koja je izolirana krutim materijalima, kombinirana propusnost postavljenih sigurnosnih ventila mora biti dostatna da tlak (uključujući akumulaciju), u ljuski ne prelazi 120% najvećeg dopuštenog radnog tlaka.

**6.7.4.7.2** Za nezapaljive hladene ukapljene plinove (osim kisika), i vodika, propusnost se može postići rasprskavajućim diskovima usporedno sa zahtijevanim zaštitnim sigurnosnim ventilima. Rasprskavajući diskovi rasprskavaju se pri nazivnom tlaku jednakom ispitnom tlaku ljuske.

**6.7.4.7.3** U okolnostima opisanima u 6.7.4.7.1 i 6.7.4.7.2, zajedno s potpunim izgaranjem u požaru, kombinirana propusnost postavljenih sigurnosnih ventila mora biti dostatna da tlak u ljuski ograniči na ispitni tlak.

**6.7.4.7.4** Zahtijevana propusnost sigurnosnih ventila izračunava se u skladu s dobro uspostavljenom tehničkom oznakom koju je priznalo nadležno tijelo<sup>11</sup>.

#### **6.7.4.8 Označavanje sigurnosnih ventila**

**6.7.4.8.1** Sigurnosni ventil mora biti jasno i trajno označen sljedećim podacima:

- (a) tlak (u bar ili kPa), na koji se prilagođen za ispuštanje;
- (b) dozvoljeno odstupanje pri tlaku kod ispuštanja za opružne uređaje;
- (c) referentna temperatura koja odgovara iskazanomu tlaku za rasprskavajuće diskove;
- (d) nazivna propusna sposobnost uređaja u standardnim prostornim metrima zraka na sekundu ( $m^3/s$ ); i
- (e) površina protjecanja opružnih sigurnosnih ventila, rasprskavajućih diskova i rastalnih elemenata u  $mm^2$ ;

Kad je to izvedivo, trebaju se prikazati i sljedeći podaci:

- (f) naziv proizvođača i odnosni kataloški broj uređaja.

**6.7.4.8.2** Nazivna propusna sposobnost označena na sigurnosnim ventilima mora biti određena prema ISO 4126-1:2004 i ISO 4126-7:2004.

#### **6.7.4.9 Spojevi sa sigurnosnim ventilima**

**6.7.4.9.1** Spojevi sa sigurnosnim ventilima moraju biti dostatne veličine kako bi omogućili da zahtijevano istjecanje neometano prolazi do sigurnosnoga uređaja. Nikakav zatvorni ventil ne smije se postaviti između ljuske i sigurnosnih ventila, osim tada kada su postavljeni dvostruki uređaji za održavanje ili iz drugih razloga i zatvorni su ventili, koji opslužuju uređaje koji se zaista koriste, zakočeni u otvorenom položaju ili su zatvorni ventili međusobno spojeni tako da su uvijek ispunjeni uvjeti u

---

<sup>11</sup> Vidi primjer CGA S 1.2-2003 „Norme za tlačne ventile – 2. Dio – Teret i prijenosni spremnici za stlačene plinove“.

6.7.4.7. Ne smije biti nikakvih prepreka u otvoru koji vodi ka dišnom zaklopcu ili sigurnosnom ventilu koje bi mogle ograničiti ili presjeći protok od ljsuke do toga uređaja. Cjevovod kojim se odzračuju para ili tekućina iz izlaznoga otvora sigurnosnih ventila, kad se koriste, mora ispustiti rasterećenu paru ili tekućinu u atmosferu u uvjetima najmanjega protupritiska na sigurnosne ventile.

#### **6.7.4.10 Položaj sigurnosnih ventila**

**6.7.4.10.1** Svaki ulazni otvor sigurnosnih ventila mora biti smješten na vrhu ljsuke što bliže uzdužnom i poprečnom središtu ljsuke. Ulazni otvori sigurnosnih ventila u maksimalnim uvjetima punjenja moraju biti smješteni u prostoru za pare ljsuke i uređaji moraju biti razmješteni tako da osiguraju da se pare koje istječu ispuštaju neograničeno. Za hladene ukapljene plinove para koja istječe mora biti usmjerena od ljsuke tako da ne može doći do sraza s ljsukom. Zaštitni uređaji koji otklanjaju protok para dozvoljeni su pod uvjetom da nije smanjena potrebna zapremina sigurnosnih ventila.

**6.7.4.10.2** Moraju se poduzeti odgovarajuće mjere da se spriječi pristup uređajima neovlaštenim osoba i da se uređaji zaštite od oštećenja koje bi prouzročilo prevrtanje prijenosnog spremnika.

#### **6.7.4.11 Uređaji za mjerenje**

**6.7.4.11.1** Osim ako prijenosni spremnik nije namijenjen da se napuni po masi, mora biti opremljen jednim ili više uređaja za mjerenje. Stakleni mjerači razine i mjerači izrađeni od drugih krhkih materijala, koji su u izravnomu dodiru sa sadržajem ljsuke, ne smiju se koristiti.

**6.7.4.11.2** U omotaču vakuumski izoliranog prijenosnog spremnika mora se osigurati spoj za vakuummetar.

#### **6.7.4.12 Oslonci, okviri, priključci za podizanje i pričvršćivanje prijenosnog spremnika**

**6.7.4.12.1** Prijenosni spremnici moraju biti konstruirani i izrađeni s potpornom konstrukcijom da se osigura postojana osnovica za vrijeme prijevoza. Sile koje su navedene u 6.7.4.2.12 i koeficijent sigurnosti naveden u 6.7.4.2.13, uzimaju se u obzir u ovomu aspektu konstrukcije. Prihvatljive su saonice, okviri, viljuškaste podloge ili slične konstrukcije.

**6.7.4.12.2** Kombinirana naprezanja koja prouzroče nosači prijenosnog spremnika (npr. viljuškaste podloge, okviri itd.), i priključci prijenosnog spremnika za podizanje i pričvršćivanje, ne smiju prouzročiti pretjerano naprezanje ni u jednomu dijelu spremnika. Stalni priključci za podizanje i pričvršćivanje moraju biti pričvršćeni na sve prijenosne spremnike. Poželjno je da su pričvršćeni na oslonce prijenosnog spremnika, ali mogu biti pričvršćeni na ploče za ojačavanje smještene na spremniku na mjestima oslonca.

**6.7.4.12.3** U izradbi konstrukcije oslonaca i okvira uzimaju se u obzir učinci korozije zbog klimatskih uvjeta.

**6.7.4.12.4** Utori za viljuškare moraju se dati zatvoriti. Sredstvo za zatvaranje utora za viljuškare mora biti stalni dio okvira ili mora biti trajno pričvršćeno na okvir. Prijenosni spremnici sa samo jednom komorom, i koji su kraći od 3,65 m, ne moraju imati zatvorene utore za viljuškare pod uvjetom da su:

- (a) ljsuka i sva armatura dobro zaštićeni od udarca oštrica viljuškara; i
- (b) da je udaljenost između središta utora viljuškara najmanje polovica najveće dužine prijenosnog spremnika.

**6.7.4.12.5** Kad prijenosni spremnici nisu zaštićeni za vrijeme prijevoza, prema 4.2.3.3, ljsuke i pomoćna oprema moraju biti zaštićeni od oštećenja na ljsuki i pomoćnoj opremi, uslijed čega može doći zbog bočnoga ili uzdužnoga udarca ili prevrtanja. Vanjska armatura mora biti zaštićena tako da se spriječi ispuštanje sadržaja ljsuke nakon udarca ili prevrtanja prijenosnog spremnika na armaturu. Primjeri zaštite su sljedeći:

- (a) zaštita od bočnoga udarca od uzdužnih prečka koje štite obje stranice ljsuke u visini srednje linije;
- (b) zaštita prijenosnog spremnika od prevrtanja od prstena ili šipka za ojačanje, učvršćene preko okvira;
- (c) zaštita od udarca sa stražnje stranice od odbojnika ili okvira;
- (d) zaštita ljsuke od oštećenja zbog udarca ili prevrtanja ISO okvirom u skladu s ISO 1496-3:1995;

- (e) zaštita prijenosnog spremnika od udarca ili prevrtanja vakuumskom izolacijom omotača.

#### **6.7.4.13 Odobrenje konstrukcije**

- 6.7.4.13.1** Nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo mora izdati potvrdu o odobrenju konstrukcije za svaku novu konstrukciju prijenosnog spremnika. Tom potvrdom potvrđuje se da je navedeno tijelo pregledalo prijenosni spremnik, da je prikladan za predviđenu namjenu i da zadovoljava uvjete Poglavlja. U proizvodnji serije prijenosnih spremnika bez promjene konstrukcije potvrda vrijedi za cijelu seriju. Potvrdom se može pozivati na izvještaj/zapisnik o izvršenom ispitivanju prototipa, hlađenih ukapljenih plinova odobrenih za prijevoz, materijala za izradbu ljuske i omotača i broj odobrenja. Broj odobrenja sastoji se od razlikovnoga znaka ili oznake države na čijemu je teritoriju izdano odobrenje, kako je određeno razlikovnim znakom koji se koristi za vozila u međunarodnom cestovnom prometu<sup>12</sup>, i registracijskog broja. Alternativni dogovori prema 6.7.1.2 moraju biti navedeni u potvrdi. Odobrenje konstrukcije može poslužiti za odobravanje manjih prijenosnih spremnika izrađenih od iste vrste i debljine materijala, istim proizvodnim tehnikama i identičnih oslonaca, jednakovrijednih ventila i ostalih pripadajućih elemenata.
- 6.7.4.13.2** U izvještaju/zapisniku o izvršenom ispitivanju prototipa za odobrenje konstrukcije treba biti navedeno najmanje sljedeće:
- (a) rezultati važećeg ispitivanja okvira navedeni u ISO 1496-3:1995;
  - (b) rezultati prvoga pregleda i ispitivanja u 6.7.4.14.3; i
  - (c) rezultati ispitivanja na udarac a u 6.7.4.14.1, ovisno o slučaju.

#### **6.7.4.14 Pregled i ispitivanje**

- 6.7.4.14.1** Prijenosni spremnici, koji zadovoljavaju definiciju kontejnera u Konvenciji o sigurnim kontejnerima (CSC), 1972, s izmjenama i dopunama, ne smiju se koristiti ako reprezentativni uzorak svakog tipa nije uspješno prošao dinamičko, uzdužno udarno ispitivanje kako je određeno u Priručniku ispitivanja i kriterija, Dio IV, Odjeljak 41.
- 6.7.4.14.2** Ljuska i dijelovi opreme prijenosnog spremnika moraju se pregledati i ispitati prije prvoga puštanja u rad (prvi pregled i ispitivanje), i nakon toga u razmacima najviše od pet godina (periodični pregled i ispitivanje svakih pet godina), s međuperiodičnim pregledom i ispitivanjem (periodični pregled i ispitivanje svakih dvije i pol godine), u sredini petogodišnjega razdoblja između dvaju periodičnih pregleda i ispitivanja. Pregled i ispitivanje svakih dvije i pol godine mogu se provoditi u razdoblju od tri mjeseca od navedenoga datuma. Izvanredni pregled i ispitivanje mogu se provoditi bez obzira na datum zadnjega periodičnog pregleda i ispitivanja, prema potrebi u 6.7.4.14.7.
- 6.7.4.14.3** U prvi pregled i ispitivanje prijenosnog spremnika uključena je provjera svojstava konstrukcije, unutarnji i vanjski pregled ljuske prijenosnog spremnika i njene armature; posebnu pozornost treba obratiti na hlađene ukapljene plinove koji se prevoze, i ispitivanje pod tlakom koje se odnosi na ispitne tlakove u 6.7.4.3.2. Ispitivanje pod tlakom može se obavljati hidrauličkim ispitivanjem ili drugom tekućinom ili plinom, uz suglasnost nadležnog ili njegovog ovlaštenog tijela. Prije stavljanja prijenosnog spremnika u promet, mora se provesti i ispitivanje na nepropusnost i provjera ispravnog rada pomoćne opreme. Kad su ljuska i njena armatura ispitani pod tlakom zasebno, nakon sastavljanja moraju biti zajedno ispitani na nepropusnost. Zavareni spojevi koji su podložni punomu naprezanju u ljuski, moraju biti pregledani za prvoga ispitivanja radiografskom, ultrazvučnom ili nekim jednako prikladnim nerazarajućim ispitnim načinom. To se ne odnosi na omotač.
- 6.7.4.14.4** U periodični pregled i ispitivanje svakih pet i dvije i pol godine uključen je unutarnji i vanjski pregled prijenosnog spremnika i njegove armature; posebnu pozornost treba obratiti na hlađeni ukapljeni plin koji se prevozi, a ispitivanje na nepropusnosti, provjera ispravnoga rada pomoćne opreme i očitavanje vakuuma, ovisno o slučaju. U slučaju spremnika koji nisu vakuumski izolirani, omotač i izolacija moraju se ukloniti za periodičnoga pregleda i ispitivanja nakon dvije i pol i pet godina, ali samo onoliko koliko je to potrebno za pouzdanu ocjenu stanja prijenosnog spremnika.
- 6.7.4.14.5** (Brisano)
- 6.7.4.14.6** Prijenosni spremnik ne može se puniti i namijeniti prijevozu nakon datuma isteka roka od posljednjeg periodičnog pregleda i ispitivanja svakih pet ili dvije i pol godine koji se zahtijevaju u 6.7.4.14.2. Međutim, prijenosni spremnici koji su napunjeni prije datuma isteka zadnjeg periodičnog pregleda i

<sup>12</sup> Razlikovni znak Države registracije koji se koristi na motornim vozilima i prikolicama u međunarodnom cestovnom prometu, npr. u skladu sa Ženevskom konvencijom o cestovnom prometu iz 1949. ili u skladu s Bečkom konvencijom o cestovnom prometu iz 1968.

ispitivanja, mogu se prevoziti u razdoblju koje ne smije biti dulje od tri mjeseca nakon datuma isteka zadnjega periodičnog ispitivanja ili pregleda. Uz to, prijenosni spremnik može se prevoziti nakon datuma isteka zadnjeg periodičnog ispitivanja i pregleda i ispitivanja:

- (a) nakon pražnjenja, ali prije punjenja, za potrebe provođenja sljedećeg zahtijevanog ispitivanja ili pregleda prije ponovnog punjenja; i
- (b) osim ako nadležno tijelo nije odobrilo drukčije, u razdoblju koje nije dulje od šest mjeseci nakon datuma isteka zadnjeg periodičnog ispitivanja ili pregleda, da se omogući povratak opasnih tvari zbog pravilnog odlaganja ili uporabe. Izuzeće treba navesti u prijevoznoj ispravi.

**6.7.4.14.7** Izvanredni pregled i ispitivanje su potrebni kad na prijenosnom spremniku ima tragova oštećenih ili nagriženih područja, propusnosti ili drugih stanja koja mogu upućivati na nedostatak koji bi mogao utjecati na cjelovitost prijenosnog spremnika. Opseg izvanrednog pregleda i ispitivanja ovisi o količini oštećenja ili habanja prijenosnog spremnika. Najmanje trebaju biti uključeni pregled i ispitivanje svakih dvije i pol godine u 6.7.4.14.4.

**6.7.4.14.8** Vanjskim pregledom za prvog pregleda i ispitivanja treba osigurati pregled ljuske zbog pojava točkastog korodiranja, korozije ili ogrebotina, udubljenja, oštećenja zavarenih spojeva ili bilo kojega drugog stanja, zbog čega prijenosni spremnik više ne bi bio siguran za prijevoz.

**6.7.4.14.9** Vanjskim pregledom treba osigurati:

- (a) pregled vanjskog sustava cjevovoda, ventila, sustava za stvaranje tlaka/hlađenje, ovisno o slučaju, i brtve, koja se trebaju pregledati zbog područja na kojima je zamjetna korozija, oštećenja ili bilo kojega drugog stanja, uključujući propusnost, zbog čega prijenosni spremnik više ne bi mogao biti siguran za punjenje, pražnjenje ili prijevoz;
- (b) da nema propusnosti na bilo kojemu poklopcu ulaznog otvora ili brtvi;
- (c) zamjenu ili pričvršćivanje vijaka ili matica koji nedostaju ili su propusni na svim spojevima prirubnicama ili slijepim prirubnicama;
- (d) provjeru da na svim zaštitnim uređajima i ventilima nema korozije, izobličenja ili bilo kakvoga oštećenja ili kvara koji bi mogli spriječiti normalni rad. Uređaje za zatvaranje na daljinu i samozaporne ventile treba pustiti u pogon da se pokaže njihova ispravnost;
- (e) provjeru da su zahtijevane oznake na prijenosnom spremniku čitljive i u skladu s važećim uvjetima; i
- (f) provjera da su okvir, oslonci i priključci za podizanje prijenosnog spremnika u ispravnomu stanju.

**6.7.4.14.10** Preglede i ispitivanja u 6.7.4.14.1, 6.7.4.14.3, 6.7.4.14.4 i 6.7.4.14.7 mora provoditi ili biti nazočan stručnjak kojeg je odobrilo nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo. Kad je ispitivanje pod tlakom dio pregleda i ispitivanja, ispitni tlak mora biti tlak naznačen na pločici s podacima o prijenosnom spremniku. Dok je prijenosni spremnik pod tlakom, mora se pregledati propusnost ljuske, sustav cjevovoda ili oprema.


**6.7.4.14.11** U svim slučajevima, kad se na ljuski prijenosnog spremnika reže, grije ili zavaruje, radove mora odobriti nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo, uzimajući u obzir oznaku posude pod tlakom koja je korištena za izradbu ljuske. Nakon završetka radova mora se obaviti ispitivanje pod tlakom na originalni ispitni tlak.

**6.7.4.14.12** Kad se uoče dokazi da stanje nije sigurno, prijenosni spremnik ne smije se vratiti u promet dok se ne ukloni nedostatak i uspješno ponove ispitivanja.

#### **6.7.4.15 Označavanje**

**6.7.4.15.1** Svaki prijenosni spremnik mora biti opremljen metalnom pločicom otpornom na koroziju koja mora biti trajno pričvršćena na prijenosni spremnik na uočljivom lako dostupnom mjestu za pregled. Kad se zbog razmještaja prijenosnog spremnika pločica ne može trajno pričvrstiti na ljusku, ljuska mora biti označena najmanje podacima koji se zahtijevaju u oznaci posude pod tlakom. Najmanje sljedeći podaci moraju biti označeni na pločici utiskivanjem ili nekim drugim sličnim načinom:

- (a) podaci o vlasniku

- (i) Registracijski broj vlasnika;
- (b) podaci o proizvodnji
  - (i) Država proizvodnje;
  - (ii) Godina proizvodnje;
  - (iii) Naziv ili oznaka proizvođača;
  - (iv) Serijski broj proizvođača;
- (c) podaci o odobrenju
  - (i) Simbol ambalaže Ujedinjenih naroda  ;  
Ovaj se simbol ne smije koristiti ni za koju drugu svrhu osim potvrđivanja da je ambalaža, gibljivi kontejner za rasuti teret, prijenosni spremnik ili MEGC u skladu s relevantnim zahtjevima iz Poglavlja 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 ili 6.11;
  - (ii) Država koja daje odobrenje;
  - (iii) Ovlašteno tijelo za odobrenje konstrukcije;
  - (iv) Broj odobrenja konstrukcije;
  - (v) Slova "AA", ako je konstrukcija odobrena u skladu s alternativnim dogovorima (vidjeti 6.7.1.2);
  - (iv) Oznaka posude pod tlakom prema kojoj je konstruirana ljuska;
- (d) tlakovi
  - (i) Maksimalni dopušteni radni tlak (u bar ili kPa)<sup>13</sup>;
  - (ii) Ispitni tlak (u bar ili kPa)<sup>13</sup>;
  - (iii) Datum prvoga ispitivanja pod tlakom (mjesec i godina);
  - (iv) Identifikacijska oznaka osobe nazočne prvom ispitivanju pod tlakom;
- (e) temperature
  - (i) Najmanja predviđena temperatura (u °C)<sup>13</sup>;
- (f) materijali
  - (i) Materijali za ljuske i upute na norme za materijale;
  - (ii) Jednakovrijedna debljina referentnoga čelika (u mm)<sup>13</sup>;
- (g) zapremnina
  - (i) Zapremnina cisterne u odnosu na vodu pri 20 °C (u litrama)<sup>13</sup>;
- (h) izolacija
  - (i) Bilo "toplinski izoliran" ili "vakuumski izoliran" (kako je primjenjivo);
  - (ii) Učinkovitost izolacijskoga sustava (dotok toplinske struje) (u vatima)<sup>13</sup>;
- (i) vrijeme držanja – za svaki hlađeni ukapljeni plin za koji je dopušten prijevoz prijenosnim spremnikom:
  - (i) Puni naziv hlađenog ukapljenog plina;
  - (ii) Referentno vrijeme držanja (u danima ili satima)<sup>13</sup>;
  - (iii) Početni tlak (u bar ili kPa)<sup>13</sup>;
  - (iv) Stupanj punjenja (u kg)<sup>13</sup>;
- (j) periodični pregledi i ispitivanja
  - (i) Tip posljednjeg periodičnog ispitivanja (2,5-godišnje, 5-godišnje ili izvanredno);
  - (ii) Datum posljednjeg periodičnog ispitivanja (mjesec i godina);
  - (ii) Identifikacijska oznaka ovlaštenog tijela koje je vršilo posljednje ispitivanje pod tlakom ili mu je nazočilo.

**Slika 6.7.4.15.1: Primjer pločice za označavanje**

Registracijski broj vlasnika					
<b>PODACI O PROIZVODNJI</b>					
Država proizvodnje					
Godina proizvodnje					
Proizvođač					
Serijski broj proizvođača					
<b>PODACI O ODOBRENJU</b>					
	Država koja daje odobrenje				
	Ovlašteno tijelo za odobrenje konstrukcije				
	Broj odobrenja konstrukcije		"AA" (ako je primjenjivo)		
Oznaka konstrukcije ljsuke (oznaka posude pod tlakom)					
<b>TLAKOVI</b>					
Maksimalni dopušteni radni tlak		bar ili kPa			
Ispitni tlak		bar ili kPa			
Datum prvoga ispitivanja tlakom:	pod (mm/gggg)	Pečat svjedoka:			
<b>TEMPERATURE</b>					
Najmanja predviđena temperatura		°C			
<b>MATERIJALI</b>					
Materijali za ljsuke i upute na norme za					
Jednakovrijedna debljina referentnoga čelika		mm			
Materijal za oblogu (ako je primjenjivo)					
<b>ZAPREMNINA</b>					
Zapremnina cisterne u odnosu na vodu pri 20 °C		litre	"S" (ako je primjenjivo)		
<b>IZOLACIJA</b>					
"Toplinski izoliran" ili "Vakuumski izoliran" (kako je primjenjivo);					
Dotok toplinske struje		vat			
<b>VRIJEME DRŽANJA</b>					
Hlađeni ukapljeni plin(ovi)	Referentno vrijeme držanja	Početni tlak	Stupanj punjenja		
	dani ili sati	bar ili kPa	kg		
<b>PERIODIČNI PREGLEDI I ISPITIVANJA</b>					
Tip ispiti vanj	Datum ispitivanja	Pečat svjedoka	Tip ispitivanja	Datum ispitivanja	Pečat svjedoka
	(mm/gggg)			(mm/gggg)	



**6.7.4.15.2** Sljedeći podaci moraju se trajno označiti ili na samom prijenosnom spremniku ili na metalnoj pločici čvrsto pričvršćenoj na prijenosnom spremniku.

Naziv vlasnika i korisnika

Naziv hlađenog ukapljenog plina koji se prevozi (i najmanja prosječna temperatura)

Najviša dopuštena bruto masa (najveću dopuštenu masu) \_\_\_\_\_ kg

Masa bez tvari (tara) \_\_\_\_\_ kg

Stvarno vrijeme držanja za plin koji se prevozi \_\_\_\_\_ dani (ili sati)

Uputa za prijenosni spremnik u skladu s 4.2.5.2.6.

**NAPOMENA:** Za identifikaciju hlađenih ukapljenih plinova koji se prevoze, vidi također Dio 5.

**6.7.4.15.3** Ako je prijenosni spremnik konstruiran i odobren za rukovanje na otvorenom moru, na identifikacijskoj pločici moraju biti označene riječi: "PREKOMORSKI PRIJENOSNI SPREMNIK."

**6.7.5 Uvjeti za konstrukciju, izradbu, pregled i ispitivanje UN višestrukih kontejnera za plin (MEGC-a) namijenjenih prijevozu nehladenih plinova**

**6.7.5.1 Objašnjenje pojmova**

Za potrebe odjeljka:

*Alternativni dogovor* je odobrenje koje dodjeljuje nadležno tijelo za prijenosni spremnik ili MEGC koji je konstruiran, izrađen ili ispitan prema tehničkim uvjetima ili ispitnim načinima koji nisu tehnički uvjeti i ispitni načini navedeni u poglavlju;

*Elementi* su cilindri, tube ili snopovi cilindara;

*Ispitivanje na nepropusnost* je ispitivanje plinom u kojem se elementi i pomoćna oprema MEGC-a podvrgavaju stvarnom unutarnjem tlaku koji nije ispod 20% ispitnog tlaka;

*Sustav cijev*, je sklop cijevovoda i ventila koji spajaju otvore za punjenje i/ili pražnjenje elemenata;

*Najviša dopuštena bruto masa (najveću dopuštenu masu)* je zbroj tara mase MEGC-a i najteže tvari odobrene za prijevoz;

*Pomoćna oprem* je mjerni instrumenti i uređaji za punjenje, pražnjenje, prozračivanje i zaštitu;

*Konstruktivska oprema* su elementi za ojačanje, pričvršćivanje, zaštitu i održavanje ravnoteže izvan elemenata;

*UN višestruki kontejneri za plin (MEGC-i)* su multimodalni sklopovi cilindara, tuba i snopova cilindara međusobno povezani sustavom cijevi i spajaju se u sklopu okvira. U MEGC uključena je pomoćna oprema i konstruktivska oprema potrebna za prijevoz plinova.

**6.7.5.2 Opći uvjeti za konstrukciju i izradbu**

**6.7.5.2.1** MEGC mora se moći puniti i prazniti bez uklanjanja konstruktivske opreme. Mora imati članke za uspostavljanje ravnoteže izvan elemenata da se osigura konstruktivska cjelovitost pri rukovanju i prijevozu. MEGC-i moraju biti konstruirani i izrađeni s nosačima koji omogućavaju čvrsti oslonac za vrijeme prijevoza i s priključcima za podizanje i pričvršćivanje koji su primjereni za podizanje MEGC-a, uključujući kad je napunjen do svoje najveće dozvoljene bruto mase. MEGC mora biti konstruiran za utovar na cestovno vozilo, vagon ili plovilo u pomorskoj ili riječnoj plovidbi i opremljen okvirom, nosačima ili priborom kojima se olakšava strojno rukovanje.

**6.7.5.2.2** MEGC-i moraju biti konstruirani, proizvedeni i opremljeni tako da mogu podnijeti sve uvjete kojima trebaju biti podvrgnuti u uobičajenim uvjetima rukovanja i prijevoza. U konstrukciji se uzimaju u obzir učinci dinamičkoga utovara i zamora.

- 6.7.5.2.3** Elementi MEGC-a moraju biti izrađeni od bešavnoga čelika i moraju biti izrađeni i ispitani u 6.2.1 i 6.2.2. Svi elementi MEGC-a moraju biti iste vrste konstrukcije.
- 6.7.5.2.4** Elementi MEGC-a, armatura i cjevovod moraju biti:
- (a) u skladu s tvarima za čiji prijevoz su namijenjeni (vidi ISO 11114-1:2012 i ISO 11114-2:2013); ili
  - (b) pravilno dekapirani ili neutralizirani kemijskom reakcijom.
- 6.7.5.2.5** Dodir između nejednakih metala, koji bi mogao dovesti do galvanske aktivnosti, treba izbjegavati.
- 6.7.5.2.6** Materijali MEGC-a, uključujući sve uređaje, brtve, i priključke, ne smiju nepovoljno djelovati na plin(ove) namijenjeni prijevozu u MEGC-ima.
- 6.7.5.2.7** MEGC-i moraju biti konstruirani tako da mogu podnijeti, bez gubitka sadržaja, najmanji unutarnji tlak zbog sadržaja, i statičko, dinamičko i toplinsko opterećenje u uobičajenim uvjetima rukovanja i prijevoza. Na temelju konstrukcije zamjetno je da su uzeti u obzir učinci zamora prouzročeni višekratnom primjenom opterećenja tijekom predviđenoga vijeka trajanja višestrukog kontejnera za plin.
- 6.7.5.2.8** MEGC i sredstva za pričvršćivanje pod najvećim dozvoljenim opterećenjem trebaju podnijeti sljedeće odvojeno primijenjene statičke sile:
- (a) u smjeru kretanja: dvostruko veći najveću dopuštenu masu pomnoženu ubrzanjem sile teže (g)<sup>14</sup>;
  - (b) vodoravno, pod pravim kutovima, u smjeru kretanja: najveću dopuštenu masu (kad smjer kretanja nije jasno određen, sile moraju biti jednake dvostrukom najveću dopuštenu masu), pomnoženu ubrzanjem sile teže (g)<sup>14</sup>
  - (c) okomito prema gore: najveću dopuštenu masu pomnoženu ubrzanjem sile teže (g)<sup>14</sup>
  - (d) i okomito dolje: dvostruko veći najveću dopuštenu masu (ukupno opterećenje uključujući učinak sile teže), pomnoženu ubrzanjem sile teže (g)<sup>14</sup>.
- 6.7.5.2.9** Pod silama definiranim u 6.7.5.2.8, naprezanje na mjestu elemenata na kojemu je naprezanje najveće, ne smije prelaziti vrijednosti navedene ili u odnosnim normama u 6.2.2.1 ili ako elementi nisu konstruirani, izrađeni i ispitani prema tim normama, u tehničkoj oznaci ili normi koju je odobrilo nadležno tijelo države u kojoj se koriste (vidi 6.2.5).
- 6.7.5.2.10** Pod svakom silom navedenom u 6.7.5.2.8, koeficijent sigurnosti za okvir i sredstva za pričvršćivanje koji treba zadovoljiti, moraju biti sljedeći:
- (a) za čelike čija je granica elastičnosti jasno određena, koeficijent sigurnosti od 1,5 u odnosu na zajamčeno granično naprezanje; ili
  - (b) za čelike čija granica elastičnosti nije jasno određena, koeficijent sigurnosti od 1,5 u odnosu na zajamčenih 0,2% ispitne čvrstoće i za austenitske čelike 1% ispitne čvrstoće.
- 6.7.5.2.11** MEGC-i namijenjeni prijevozu zapaljivih plinova, trebaju imati električno uzemljenje.
- 6.7.5.2.12** Elementi moraju biti učvršćeni na način koji sprječava neželjeno pomicanje u odnosu na konstrukciju i koncentraciju štetnih naprezanja.

### 6.7.5.3 Pomoćna oprema

- 6.7.5.3.1** Pomoćna oprema mora biti razmještena ili konstruirana tako da spriječi oštećenje koje može dovesti do rasterećenja sadržaja posude pod tlakom u uobičajenim uvjetima rukovanja i prijevoza. Kad spoj između okvira i elemenata omogućava relativno pomicanje između podsklopova, oprema mora biti pričvršćena tako da omogući pomicanje bez oštećenja radnih dijelova. Sustavi cijevi, armatura za pražnjenje (prošireni krajevi cijevi, uređaji za zatvaranje), i zatvorni ventili moraju biti zaštićeni od opasnosti trganja uslijed vanjskih sila. Sustav cijevi cjevovoda, koji vodi do zatvornih ventila, mora biti prilično gibljiv da zaštiti ventile i sustav cjevovoda od izobličenja, ili rasterećenja sadržaja posude pod tlakom. Uređaji za punjenje i pražnjenje (uključujući prirubnice ili čepove s navojem), i sve zaštitne kapice, treba osigurati od nehotičnoga otvaranja.
- 6.7.5.3.2** Svaki element namijenjen prijevozu otrovnih plinova (plinovi skupina T, TF, TC, TO, TFC i TOC), mora biti opremljen ventilom. Sustav cijevi za ukapljene otrovne plinove (plinovi razredbenih kodova 2T, 2TF, 2TC, 2TO, 2TFC i 2TOC), mora biti konstruiran tako da se elementi mogu puniti odvojeno i

izolirani ventilima koje je moguće zabrtviti. Za prijevoz zapaljivih plinova (plinovi skupine F), elementi moraju biti podijeljeni u skupine od kojih svaka sadrži najviše 3 000 litara, razdvojene pomoću ventila.

**6.7.5.3.3** Na otvore MEGC-a za punjenje i pražnjenje dva ventila u nizu moraju se postaviti i na dostupno mjesto na svakoj cijevi za pražnjenje i punjenje. Jedan ventil može biti nepovratni ventil. Uređaji za punjenje i pražnjenje mogu biti opremljeni sustavom cijevi. Za dijelove sustava cjevovoda koji se mogu zatvoriti na oba kraja i u kojemu je moguće uhvatiti tekući predmet, mora se osigurati način za automatsko rasterećivanje da se spriječi stvaranje suvišnoga tlaka. Glavni ventili na MEGC-u moraju biti jasno označeni oznakama smjera zatvaranja. Svaki zatvorni ventil ili drugo sredstvo za zatvaranje moraju biti konstruirani i izrađeni tako da mogu podnijeti tlak jednak ili iznad 1,5 puta ispitni tlak MEGC-a. Zatvorni ventili s okretnim čepovima zatvara se okretanjem koluta za rukovanje u smjeru kazaljke na satu. Za ostale zatvorne ventile, položaj (otvoreno i zatvoreno), i smjer zatvaranja moraju biti jasno naznačeni. Zatvorni ventili moraju biti konstruirani i postavljeni tako da onemogućavaju nenamjerno otvaranje. Za izradbu ventila ili priključaka moraju se koristiti metali podesni oblikovanju.

**6.7.5.3.4** Sustav cjevovoda mora biti konstruiran, izrađen i montiran da se izbjegne opasnost od oštećenja uslijed toplinskoga rastezanja i skupljanja, mehaničkoga udara i vibracija. Spojevi u cijevima moraju biti tvrdo lemljeni ili imati jednako čvrstu metalnu spojnicu. Talište materijala za tvrdi lem ne smije biti niže od 525 °C. Nazivni tlak pomoćne opreme i sustava cijevi ne smije biti ispod dvije trećine ispitnoga tlaka elemenata.

#### **6.7.5.4 Sigurnosni ventili**

**6.7.5.4.1** MEGC-i koji se koriste za prijevoz UN br. 1013 ugljični dioksid i UN br. 1070 dušični oksid moraju biti podijeljeni u skupine od kojih svaka sadrži najviše 3 000 litara, razdvojene pomoću ventila. Ako tako zahtijeva nadležno tijelo države korištenja, MEGC-i za ostale plinove moraju biti opremljeni sigurnosnim ventilima kako je odredilo to nadležno tijelo.

**6.7.5.4.2** Kad su postavljeni sigurnosni ventili, svaki element ili skupina elemenata MEGC-a, koja može biti izolirana, mora biti opremljena jednim ili više sigurnosnih ventila. Sigurnosni ventili prema svojoj konstrukciji moraju biti otporni na dinamičke sile, uključujući probijanje tekućine, i moraju biti konstruirani za sprječavanje ulaza strane tvari, propusnosti plina i stvaranja bilo kakvog opasnoga viška tlaka.

**6.7.5.4.3** MEGC-i koji se koriste za prijevoz određenih nehladenih plinova, koji su navedeni u uputi za prijenosni spremnik T50 u 4.2.5.2.6, mogu imati sigurnosni ventil koji zahtijeva nadležno tijelo države u kojoj se koriste. Ako je MEGC, koji je isključivo namijenjen korištenju, opremljen odobrenim sigurnosnim ventilom koji je izrađen od materijala koji su u skladu s plinom koji se prevozi, uređaj može uključivati rasprskavajući disk koji prethodi opružnom uređaju. Prostor između rasprskavajućeg diska i opružnog uređaja može biti opremljen manometrom ili prikladnim pokaznim uređajem. Takav raspored omogućava otkrivanje prsnuća diska, propusnost kroz mali otvor ili propusnost koja može prouzročiti kvar na sigurnosnom ventilu. Rasprskavajući disk mora prsnuti pri nazivnomu tlaku 10% iznad tlaka za početak ispuštanja opružnog uređaja.

**6.7.5.4.4** U slučaju višenamjenskih MEGC-a, koji se koriste za prijevoz niskotlačnih ukapljenih plinova, sigurnosne ventile treba otvoriti pri tlaku kako je navedeno u 6.7.3.7.1 za plin koji ima najveći najviši dozvoljeni radni tlak od plinova koji su dozvoljeni za prijevoz u MEGC-u.

#### **6.7.5.5 Učinkovitost sigurnosnih ventila**

**6.7.5.5.1** Kombinirana propusna sposobnost sigurnosnih ventila, kad su postavljeni, mora biti dostatna da u slučaju potpunog izgaranja MEGC-a u požaru, tlak (uključujući akumulaciju), u elementima ne prelazi 120% prilagođenoga tlaka sigurnosnih ventila. Formula navedena u CGA S-1.2-2003 „Norme za tlačne ventile – 2. Dio – Teret i prijenosni spremnici za stlačene plinove“ koristi se za odrađivanje najmanje ukupne zapremine protoka za sustav sigurnosnih ventila. CGA S-1.2-2003 „Norme za tlačne ventile – 1. Dio – Cilindri za stlačene plinove“ može se koristiti za odrađivanje zapremine rasterećivanja pojedinih elemenata. Opružni sigurnosni ventili mogu se koristiti za postizanje pune zapremine rasterećivanja koji je propisan u slučaju niskotlačnih ukapljenih plinova. U slučaju višenamjenskih MEGC-a, kombinirana propusna sposobnost sigurnosnih ventila uzima se za plin koji zahtijeva najveću propusnu moć od plinova koji su dozvoljeni za prijevoz u MEGC-u.

**6.7.5.5.2** Za određivanje ukupne zahtijevane zapremine sigurnosnih ventila, postavljene na elemente za prijevoz ukapljenih plinova, uzimaju se u obzir termodinamička svojstva plina (vidi, na primjer, CGA S 1.2-2003 „Norme za tlačne ventile – 2. Dio – Teret i prijenosni spremnici za stlačene plinove“ za niskotlačne ukapljene plinove i CGA S 1.1.-2003 „Norme za tlačne ventile – 1. Dio – Cilindri za stlačene plinove“ za visokotlačne ukapljene plinove).

#### **6.7.5.6 Označavanje sigurnosnih ventila**

##### **6.7.5.6.1 Tlačni sigurnosni ventili moraju biti jasno i trajno označeni sljedećim podacima:**

- (a) naziv proizvođača i odnosni kataloški broj;
- (b) tlak i/ili temperatura na koju je namješten;
- (c) datum zadnjeg ispitivanja;
- (d) površina protjecanja opružnih sigurnosnih ventila, rasprskavajućih diskova i rastalnih elemenata u mm<sup>2</sup>.

**6.7.5.6.2** Nazivna propusna sposobnost označena na opružnim sigurnosnim ventilima za niskotlačne ukapljene plinove mora biti određena prema ISO 4126-1:2004 i ISO 4126-7:2004.

#### **6.7.5.7 Spojevi sa sigurnosnim ventilima**

**6.7.5.7.1** Spojevi sa sigurnosnim ventilima moraju biti dostatne veličine kako bi omogućili da zahtijevano istjecanje neometano prolazi do sigurnosnoga uređaja. Nikakav zatvorni ventil ne smije se postaviti između elementa i sigurnosnih ventila, osim tada kada su postavljeni dvostruki uređaji za održavanje ili zbog drugih razloga, i zatvorni ventili, koji opslužuju uređaje koji se zaista koriste, zakočeni su u otvorenomu položaju ili su zatvorni ventili međusobno tako spojeni da najmanje jedan od dvostrukoga uređaja uvijek radi i može zadovoljiti uvjete u 6.7.5.5. Ne smije biti nikakvih prepreka u otvoru koji vodi ka ili od dišnog zaklopca ili sigurnosnih ventila koje bi mogle ograničiti ili presjeći protok od elementa do toga uređaja. Otvor kroz cjelokupni sustav cjevovoda i armature mora imati najmanje istu prolaznu površinu, kao i ulazni otvor sigurnosnih ventila na koji je spojen. Nazivna veličina sustava cjevovoda za ispuštanje mora biti najmanje jednake veličine, kao nazivna veličina ispusnoga otvora sigurnosnih ventila. Kad se koriste dišni zaklopci iz sigurnosnih ventila, moraju ispustiti rasterećenu paru ili tekućinu u atmosferu u uvjetima najmanjega protupritiska na sigurnosne ventile.

#### **6.7.5.8 Položaj sigurnosnih ventila**

**6.7.5.8.1** Svaki sigurnosni ventil, u najmanjim uvjetima punjenja, mora imati vezu s prostorom za pare elemenata za prijevoz ukapljenih plinova. Kad su uređaji postavljeni, moraju biti razmješteni tako da osiguraju da se pare koje istječu ispuštaju prema gore i neograničeno da se spriječi sraz plina ili tekućine koji istječu na MEGC, elemente ili osoblje. Za zapaljive, piroforne i oksidirajuće plinove, plin koji istječe ne smije biti usmjeren prema elementima tako da ne može doći do sraza s drugim elementima. Zaštitni uređaji otporni na toplinu, koji skreću tok plina, dozvoljeni su pod uvjetom da zahtijevana propusna zapremina sigurnosnih ventila nije smanjena.

**6.7.5.8.2** Moraju se poduzeti odgovarajuće mjere da se neovlaštenim osobama spriječi pristup sigurnosnim ventilima i da se uređaji zaštite od oštećenja koje bi prouzročilo prevrtanje MEGC-a.

#### **6.7.5.9 Uređaji za mjerenje**

**6.7.5.9.1** Kad je MEGC namijenjen punjenju po masi, mora biti opremljen jednim ili s više uređaja za mjerenje. Mjerači razine od stakla ili drugih krhkih materijala ne smiju se koristiti.

#### **6.7.5.10 Oslonci, okviri, priključci za podizanje i pričvršćivanje MEGC-a**

**6.7.5.10.1** MEGC-i moraju biti konstruirani i izrađeni s potpornom konstrukcijom da se osigura postojana osnovica za vrijeme prijevoza. Sile koje su navedene u 6.7.5.2.8 i koeficijent sigurnosti naveden u 6.7.5.2.10, u ovom aspektu konstrukcije uzimaju se u obzir. Prihvatljive su saonice, okviri, viljuškaste podloge ili slične konstrukcije.

**6.7.5.10.2** Kombinirana naprezanja, kao posljedica nosača elemenata (primjerice, viljuškaste podloge, okviri, i.t.d.), i priključci za podizanje i pričvršćivanje MEGC-a, ne smiju prouzročiti pretjerano naprezanje ni u jednomu elementu. Stalni priključci za podizanje i pričvršćivanje moraju biti pričvršćeni na svim MEGC-ima. Ni u kojemu slučaju nosači ili priključci ne smiju biti zavareni za elemente.

**6.7.5.10.3** U izradbi konstrukcije oslonaca i okvira uzimaju se u obzir učinci korozije zbog klimatskih uvjeta.

**6.7.5.10.4** Kad MEGC-i nisu zaštićeni za vrijeme prijevoza, u 4.2.4.3, elementi i pomoćna oprema moraju biti zaštićeni od oštećenja do kojih može doći uslijed bočnoga ili uzdužnoga udarca ili prevrtanja. Vanjska armatura mora biti zaštićena da se spriječi otpuštanje sadržaja elemenata nakon udarca ili prevrtanja MEGC-a na njegovu armaturu. Posebnu pozornost treba obratiti zaštiti sustava cijevi. Primjeri zaštite su sljedeći:

- (a) zaštita od bočnoga udarca koja može biti od uzdužnih šipka;
- (b) zaštita od prevrtanja od prstena ili šipka za ojačanje učvršćene preko okvira;
- (c) zaštita od udarca sa stražnje stranice od odbojnika ili okvira;
- (d) zaštita elemenata i pomoćne opreme od oštećenja od udarca ili prevrtanja pomoću ISO okvira u skladu s odnosnim odredbama u ISO 1496-3:1995.

#### **6.7.5.11 Odobrenje konstrukcije**

**6.7.5.11.1** Nadležno ili njegovo ovlašteno tijelo mora izdati potvrdu o odobrenju konstrukcije za svaku novu konstrukciju MEGC-a. Tom potvrdom potvrđuje se da je navedeno tijelo pregledalo MEGC, da je prikladan za predviđenu namjenu i da zadovoljava uvjete Poglavlja, važeće odredbe za plinove Poglavlja 4.1 i upute za pakiranje P200. U proizvodnji serije MEGC-a bez promjene konstrukcije, potvrda vrijediti za cijelu seriju. Potvrdom se može pozivati na izvještaj/zapisnik o izvršenom ispitivanju prototipa, materijala za izradbu sustava cijevi, norme po kojima su izrađeni elementi i broj odobrenja. Broj odobrenja sastoji se od razlikovnoga znaka ili oznake države koja daje odobrenje, kako je određeno razlikovnim znakom koji se koristi za vozila u međunarodnom cestovnom prometu<sup>15</sup>, i registracijskog broja. Alternativni dogovori u 6.7.1.2 moraju biti navedeni u potvrdi. Odobrenje konstrukcije može poslužiti za odobrenje manjih MEGC-a izrađenih od materijala iste vrste i debljine, istim proizvodnim tehnikama i identičnih oslonaca, jednakovrijednih ventila i ostalih pripadajućih elemenata.

**6.7.5.11.2** U izvještaju/zapisniku o izvršenom ispitivanju prototipa za odobrenje konstrukcije treba biti navedeno najmanje sljedeće:

- (a) rezultati važećeg ispitivanja okvira navedenoga u ISO1496-3:1995;
- (b) rezultati prvoga pregleda i ispitivanja navedenoga u 6.7.5.12.3;
- (c) rezultati ispitivanja na udarac navedenoga u 6.7.5.12.1; i
- (d) dokumenti o izdavanju odobrenja kojima se potvrđuje da su cilindri i cijevi u skladu s važećim normama.

#### **6.7.5.12 Pregled i ispitivanje**

**6.7.5.12.1** MEGC-i koje zadovoljavaju definiciju kontejnera u Konvenciji o sigurnim kontejnerima (CSC), 1972. s izmjenama i dopunama, ne smiju se koristiti ako reprezentativni uzorak svakog tipa nije uspješno prošao dinamičko, uzdužno udarno ispitivanje kako je određeno u Priručniku ispitivanja i kriterija, IV dio poglavlje 41.

**6.7.5.12.2** Elementi i dijelovi opreme MEGC-a moraju se pregledati i ispitati prije prvoga puštanja u rad (prvi pregled i ispitivanje). Nakon toga, MEGC-i se moraju pregledavati ne češće od razdoblja od po pet godina (periodični pregled svakih pet godina). Izvanredni pregled i ispitivanje mogu se provoditi bez obzira na nadnevak zadnjega periodičnog pregleda i ispitivanja, prema potrebi u 6.7.5.12.5.

**6.7.5.12.3** U prvi pregled i ispitivanje MEGC-a uključena je provjera svojstava konstrukcije, vanjski pregled MEGC-a i njegove armature; posebnu pozornost treba obratiti na plinove koji se prevoze, i ispitivanje pod tlakom koji se provodi pri ispitnim tlakovima prema uputi za pakiranje P200 iz 4.1.4.1. Ispitivanje pod tlakom može se obavljati hidrauličkim ispitivanjem ili drugim tekućinama ili plinom, uz suglasnost nadležnog ili njegovog ovlaštenog tijela. Prije stavljanja MEGC-a u promet, mora se provesti i ispitivanje na nepropusnost i provjera ispravnoga rada pomoćne opreme. Kad su elementi i njihova armatura ispitani na tlak zasebno, nakon sastavljanja moraju zajedno biti ispitani na nepropusnost.

**6.7.5.12.4** U periodični pregled i ispitivanje svakih pet godina uključen je vanjski pregled konstrukcije, elemenata i pomoćne opreme u skladu sa 6.7.5.12.6. Elementi i sustav cjevovoda moraju biti ispitani u razmacima kako je navedeno u uputi za pakiranje P 200 i u skladu s odredbama opisanim u 6.2.1.6. Kad su elementi i njihova armatura ispitani pod tlakom zasebno, nakon sastavljanja moraju zajedno biti ispitani na nepropusnost.

<sup>15</sup>

Razlikovni znak Države registracije koji se koristi na motornim vozilima i prikolicama u međunarodnom cestovnom prometu, npr. u skladu sa Ženevskom konvencijom o cestovnom prometu iz 1949. ili u skladu s Bečkom konvencijom o cestovnom prometu iz 1968.

**6.7.5.12.5** Izvanredni pregled i ispitivanje su potrebni kad na MEGC-u ima tragova oštećenih ili nagriženih područja, propusnosti ili drugih stanja koja mogu upućivati na nedostatak koji bi mogao utjecati na cjelovitost MEGC-a. Opseg izvanrednog pregleda i ispitivanja ovisi o količini oštećenja ili habanja MEGC-a. Uključeni su najmanje oni pregledi prema zahtjevu u 6.7.5.12.6.

**6.7.5.12.6** Pregledima treba osigurati:

- (a) vanjski pregled elemenata zbog točkastoga korodiranja, korozije ili ogrebotina, udubljenja, oštećenja zavarenih spojeva ili bilo kojega drugog stanja, uključujući propusnost, zbog čega MEGC više nije siguran za prijevoz;
- (b) pregled sustava cjevovoda, ventila, i brtve zbog područja koja korodiraju, oštećenja ili drugoga stanja, uključujući propusnost, zbog čega MEGC više nije siguran za punjenje, pražnjenje ili prijevoz;
- (c) zamjenu ili pričvršćivanje vijaka ili matica koji nedostaju ili su propusni na svim spojevima prirubnicama ili slijepim prirubnicama;
- (d) provjeru da na svim zaštitnim uređajima i ventilima nema korozije, izobličenja ili bilo kakvog oštećenja ili kvara koji bi mogli spriječiti njihov normalni rad. Uređaji za zatvaranje na daljinu i samozaporni ventili moraju se pustiti u rad da se pokaže njihova ispravnost;
- (e) provjeru da su zahtijevane oznake na MEGC-u čitljive i u skladu s važećim uvjetima; i
- (f) provjera da su okvir, oslonci i priključci za podizanje MEGC-a u ispravnomu stanju.

**6.7.5.12.7** Preglede i ispitivanja u 6.7.5.12.1, 6.7.5.12.3, 6.7.5.12.4 i 6.7.5.12.5 mora provoditi ili biti nazočno tijelo koje je odobrilo nadležno tijelo. Kad je ispitivanje pod tlakom dio pregleda i ispitivanja, ispitni tlak mora biti tlak koji treba biti naznačen na pločici s podacima o MEGC-u. Dok je pod tlakom, MEGC treba pregledati zbog propusnosti na elementima, sustavu cjevovoda ili opremi.

**6.7.5.12.8** Kad se uoče bilo kakvi dokazi o stanju koje nije sigurno, MEGC ne smije biti ponovno u prometu dok se ne ukloni nedostatak i ispitivanje uspješno ponovi.

### **6.7.5.13 Označavanje**

**6.7.5.13.1** Svaki MEGC mora biti opremljen metalnom pločicom otpornom na koroziju, koja mora biti trajno pričvršćena na MEGC-u na uočljivom lako dostupnom mjestu za pregled. Metalna pločica ne smije se pričvršćivati na elemente. Elementi se označavaju u skladu s Poglavljem 6.2. Najmanje sljedeći podaci moraju biti označeni na pločici utiskivanjem ili nekim sličnim načinom:

- (a) podaci o vlasniku
  - (i) Registracijski broj vlasnika;
- (b) podaci o proizvodnji
  - (i) Država proizvodnje;
  - (ii) Godina proizvodnje;
  - (iii) Naziv ili oznaka proizvođača;
  - (iv) Serijski broj proizvođača;

(c) podaci o odobrenju



- (i) Simbol ambalaže Ujedinjenih naroda ;  
Ovaj se simbol ne smije koristiti ni za koju drugu svrhu osim potvrđivanja da je ambalaža, gibljivi kontejner za rasuti teret, prijenosni spremnik ili MEGC u skladu s relevantnim zahtjevima iz Poglavlja 6.1, 6.2, 6.3, 6.5, 6.6, 6.7 ili 6.11;
- (ii) Država koja daje odobrenje;
- (iii) Ovlašteno tijelo za odobrenje konstrukcije;
- (iv) Broj odobrenja konstrukcije;
- (v) Slova "AA", ako je konstrukcija odobrena u skladu s alternativnim dogovorima (vidjeti 6.7.1.2);

- (d) tlakovi
- (i) Ispitni tlak (u bar)<sup>16</sup>;
  - (ii) Datum prvoga ispitivanja pod tlakom (mjesec i godina);
  - (iii) Identifikacijska oznaka osobe nazočne prvom ispitivanju pod tlakom;
- (e) temperature
- (i) Predviđeni raspon temperatura (u °C)<sup>16</sup>;
- (f) elementi/zapremnina
- (i) Broj elemenata;
  - (ii) Ukupna zapremnina u odnosu na vodu (u litrama)<sup>16</sup>;
- (g) periodični pregledi i ispitivanja
- (i) Tip posljednjeg periodičnog ispitivanja (5-godišnje ili izvanredno);
  - (ii) Datum posljednjeg periodičnog ispitivanja (mjesec i godina);
  - (iii) Identifikacijska oznaka ovlaštenog tijela koje je vršilo posljednje ispitivanje ili mu je nazočilo.

**Slika 6.7.5.13.1: Primjer pločice za označavanje**

Registracijski broj vlasnika					
<b>PODACI O PROIZVODNJI</b>					
Država proizvodnje					
Godina proizvodnje					
Proizvođač					
Serijski broj proizvođača					
<b>PODACI O ODOBRENJU</b>					
	Država koja daje odobrenje				
	Ovlašteno tijelo za odobrenje konstrukcije				
	Broj odobrenja konstrukcije		"AA" (ako je primjenjivo)		
Oznaka konstrukcije ljuske (oznaka posude pod tlakom)					
<b>TLAKOVI</b>					
Ispitni tlak		bar ili kPa			
Datum prvoga ispitivanja pod tlakom:	(mm/gggg)	Pečat svjedoka:			
<b>TEMPERATURE</b>					
Predviđeni raspon temperatura		°C do °C			
<b>ELEMENTI/ZAPREMNINA</b>					
Broj elemenata					
Ukupna zapremnina u odnosu na vodu		litara			
<b>PERIODIČNI PREGLEDI I ISPITIVANJA</b>					
Tip ispitivanja	Datum ispitivanja	Pečat svjedoka	Tip ispitivanja	Datum ispitivanja	Pečat svjedoka
	(mm/gggg)			(mm/gggg)	

**6.7.5.13.2** Na metalnoj pločici čvrsto pričvršćenoj na MEGC-u trebaju biti trajno označeni sljedeći podaci

Naziv operatora

<sup>16</sup> Navodi se jedinica koja se koristi.

Najveća dopuštena masa tvori \_\_\_\_\_ kg

Radni tlak na 15°C: \_\_\_\_\_ bar (baždar)

Najveća dopuštena bruto masa (najveća dopuštena masa) \_\_\_\_\_ kg

Masa bez tvori (tara) \_\_\_\_\_ kg