

Poglavlje 6.8

Uvjeti za izradbu, opremu, tipsko odobrenje, preglede i ispitivanja, označavanje vagona cisterni, demontabilnih spremnika i spremnik-kontejnera i zamjenjivih spremnika, s ljuskama izrađenim od metalnih materijala, te baterijskih vagona i višestrukih kontejnera za plin (MEGC-a)

NAPOMENA 1: Za prijenosne spremnike i UN višestruke kontejnere za plin (MEGC-e), vidi Poglavlje 6.7, za prenosive spremnike izrađene od vlaknima ojačane plastike (FRP) vidi poglavlje 6.9; za vakuumski djelujuće cisterne za otpad, vidi Poglavlje 6.10.

NAPOMENA 2: U ovom poglavlju „inspekcijsko tijelo” znači tijelo koje je u skladu s 1.8.6.

6.8.1

Područje primjene i opće odredbe

6.8.1.1

Uvjeti koji su navedeni na cijeloj stranici odnose se na vagon cisterne, demontabilne spremnike i baterijske vagone, na spremnik-kontejnere, zamjenjive spremnike i MEGC-e. Uvjeti koji su navedeni u samo jednomu stupcu, odnose se samo na:

- vagonске cisterne, demontabilne spremnike i baterijske vagone (lijevi stupac)
- spremnik-kontejnere, zamjenjive spremnike i MEGC-e (desni stupac).

6.8.1.2

Uvjeti se odnose na

vagonске cisterne, demontabilne spremnike i baterijske vagone		spremnik-kontejnere, zamjenjive spremnike i MEGC-e
--	--	---

namijenjene prijevozu plinovitih, tekućih, praškastih ili zrnatih tvari.

6.8.1.3

U odjeljku 6.8.2 utvrđeni su uvjeti koji se odnose na vagonске cisterne, demontabilne spremnike, spremnik-kontejnere, zamjenjive spremnike namijenjene prijevozu tvari svih klasa i baterijska vagone i MEGC-e za plinove Klase 2. U Odjeljcima 6.8.3 do 6.8.5 navedeni su posebni uvjeti kojima su dopunjeni ili izmijenjeni uvjeti u Odjeljku 6.8.2.

6.8.1.4

Za odredbe koje se odnose na korištenje cisterni, vidi poglavlje 4.3.

6.8.1.5

Postupci ocjenjivanja sukladnosti, odobrenja tipa i pregleda

Sljedeće odredbe opisuju kako primijeniti postupke iz 1.8.7.

Napomena: Ove se odredbe primjenjuju, ovisno o sukladnosti inspekcijskih tijela s odredbama 1.8.6, i ne dovodeći u pitanje prava i obveze, posebno prijavu i priznavanje, utvrđene za njih sporazumima ili pravnim aktima (npr. Direktiva 2010/35 /EU) inače obvezujućima za Države ugovornice RID-a.

Za potrebe ovog pododjeljka „država registracije” znači:

Država ugovornica RID-a u kojoj je registriran vagon na koji se postavlja spremnik.	Država ugovornica RID-a u kojoj je tvrtka vlasnika ili operatera registrirana;
---	--

ako tvrtka vlasnika ili operatera nije poznata, Država ugovornica RID-a nadležnog tijela koje je odobrilo inspekcijsko tijelo koje je obavilo početni pregled. Bez obzira na 1.6.4.57, inspekcijska tijela moraju biti akreditirana prema EN ISO/IEC 17020:2012 (osim članka 8.1.3) Tip A.

Ocjenom sukladnosti spremnika potvrđuje se da su svi njegovi dijelovi u skladu sa zahtjevima RID-a, bez obzira na to gdje su proizvedeni.

6.8.1.5.1 *Ispitivanje tipa u skladu s 1.8.7.2.1*

- a) Proizvođač spremnika angažirat će jedno inspekcijsko tijelo koje je odobrilo ili priznalo nadležno tijelo države proizvodnje ili države prve registracije prvog spremnika proizvedenog prema tom tipu da preuzme odgovornost za ispitivanje tipa. Ako država proizvodnje nije Država ugovornica RID-a, proizvođač spremnika angažirat će jedno inspekcijsko tijelo koje je odobrilo ili priznalo nadležno tijelo države prve registracije prvog spremnika proizvedenog prema tom tipu da preuzme odgovornost za ispitivanje tipa.
- b) Ako se ispitivanje tipa servisne opreme provodi odvojeno od spremnika u skladu sa 6.8.2.3.1, proizvođač servisne opreme mora angažirati jedno inspekcijsko tijelo koje je odobrila ili priznala Država ugovornica RID-a da preuzme odgovornost za ispitivanje tipa.

6.8.1.5.2 *Izdavanje potvrda o odobrenju tipa u skladu s 1.8.7.2.2*

Samo nadležno tijelo koje je odobrilo ili priznalo inspekcijsko tijelo koje je provelo ispitivanje tipa može izdati potvrdu o odobrenju tipa.

Međutim, kada je nadležno tijelo imenovalo inspekcijsko tijelo za izdavanje potvrde o odobrenju tipa, ispitivanje tipa mora obaviti to inspekcijsko tijelo.

6.8.1.5.3 *Nadzor proizvodnje u skladu s 1.8.7.3*

- a) Za nadzor proizvodnje proizvođač spremnika angažirat će jedno inspekcijsko tijelo odobreno ili priznato od nadležnog tijela države registracije ili države proizvodnje. Ako država proizvodnje nije Država ugovornica RID-a, proizvođač spremnika angažirat će jedno inspekcijsko tijelo koje je odobrilo ili priznalo nadležno tijelo države registracije.
- b) Ako se ispitivanje tipa servisne opreme provodi odvojeno od spremnika, proizvođač servisne opreme mora angažirati jedno inspekcijsko tijelo koje je odobrila ili priznala Država ugovornica RID-a. Proizvođač može koristiti unutarnju inspekcijsku službu u skladu s 1.8.7.7 za postupke iz 1.8.7.3.

6.8.1.5.4 *Početni pregled i ispitivanja u skladu s 1.8.7.4*

- a) Proizvođač spremnika angažirat će jedno inspekcijsko tijelo odobreno ili priznato od nadležnog tijela države registracije ili države proizvodnje da preuzme odgovornost za početni pregled i ispitivanja. Ako država proizvodnje nije Država ugovornica RID-a, proizvođač spremnika angažirat će jedno inspekcijsko tijelo koje je odobrilo ili priznalo nadležno tijelo države registracije da preuzme odgovornost za početni pregled i ispitivanja.
- b) Ako je odobrenje tipa za servisnu opremu dobiveno odvojeno od spremnika, proizvođač servisne opreme angažirat će isto inspekcijsko tijelo angažirano za potrebe 6.8.1.5.3 (b) da preuzme odgovornost za početni pregled i ispitivanja. Proizvođač može koristiti unutarnju inspekcijsku službu u skladu s 1.8.7.7 za postupke iz 1.8.7.4.

6.8.1.5.5 *Provjera puštanja u rad u skladu s 1.8.7.5*

Nadležno tijelo države prve registracije može povremeno zahtijevati provjeru puštanja spremnika u rad kako bi se provjerila sukladnost s primjenjivim zahtjevima.¹

Ako se promijeni država registracije vagona cisterne, nadležno tijelo Države ugovornice RID-a u koju se vagon cisterna prenosi može povremeno zahtijevati provjeru puštanja cisterne u rad.

Nadležno tijelo države prve registracije može povremeno zahtijevati provjeru puštanja spremnika u rad kako bi se provjerila sukladnost s primjenjivim zahtjevima.

Ako se promijeni država registracije spremnik-kontejnera, nadležno tijelo Države ugovornice RID-a u koju se spremnik-kontejner prenosi može povremeno zahtijevati provjeru puštanja u rad.

¹ Za vagone cisterne koji su dobili odobrenje za vozila od Agencije za željeznice Europske unije (ERA) u skladu s člankom 21. Direktive (EU) 2016/797 i Provedbene uredbe Komisije (EU) 2018/545, ovo će odobrenje biti dostatno i neće biti potrebna provjera puštanja u rad za potvrdu sukladnosti spremnika za potrebe upisa vagona cisterne u Nacionalni registar vozila (NVR)

Za provjeru puštanja u rad, vlasnik ili operater spremnika mora angažirati inspekcijsko tijelo različito od inspekcijskih tijela angažiranih za ispitivanje tipa, nadzor proizvodnje ili početni pregled. Inspekcijsko tijelo angažirano za provjeru puštanja u rad mora imati odobrenje nadležnog tijela države registracije ili, ako takvo inspekcijsko tijelo ne postoji, inspekcijsko tijelo mora biti priznato od nadležnog tijela države registracije. Provjera puštanja u rad mora uzeti u obzir stanje spremnika i osigurati da su zahtjevi RID-a ispunjeni.

6.8.1.5.6 Međupregled, periodični i izvanredni pregled u skladu s 1.8.7.6

inspekcijsko tijelo koje je odobrilo ili priznalo nadležno tijelo države u kojoj se pregled odvija ili inspekcijsko tijelo koje je odobrilo ili priznalo nadležno tijelo države registracije.	inspekcijsko tijelo koje je odobrilo ili priznalo nadležno tijelo Države ugovornice RID-a u kojoj se pregled odvija ili inspekcijsko tijelo koje je odobrilo ili priznalo nadležno tijelo države registracije.
--	---

Vlasnik ili operater spremnika, ili njegov ovlašteni predstavnik, dužan je angažirati jedno inspekcijsko tijelo za svaki međupregled, periodični ili izvanredni pregled.

6.8.2 Uvjeti za sve klase

6.8.2.1 Izradba

Osnovna načela

6.8.2.1.1 Ljuske, pomoćna i konstrukcijska oprema moraju biti konstruirani tako da mogu podnijeti bez gubitka sadržaja (osim količina plina koje izlaze kroz sve dišne zaklopce):

- statička i dinamička naprezanja u uobičajenim uvjetima prijevoza, kako je definirano u 6.8.2.1.2 i 6.8.2.1.13;
- propisana najmanja naprezanja, kako je definirano u 6.8.2.1.15.

6.8.2.1.2 Vagoni cisterne moraju biti tako konstruirane da uz najvišu dopuštenu masu punjenja izdrže opterećenja do kojih dolazi u željezničkom prometu². U vezi s tim opterećenjima preporučuje se pozvati se na pokuse koje propisuje nadležno tijelo

Spremnik-kontejneri³ i sredstva za pričvršćivanje, pod najvećim dozvoljenim opterećenjem, moraju apsorbirati sile koje su jednake onima koje djeluju:

- u smjeru kretanja: dvostruku ukupnu masu;
- vodoravno pod pravim kutovima u odnosu na smjer kretanja: ukupnu masu; (kad smjer kretanja nije jasno određen, dvostruku ukupnu masu u svakom smjeru);
- okomito prema gore: ukupnu masu;
- okomito dolje: dvostruku ukupnu masu.

6.8.2.1.3 Stjenke ljuski moraju biti najmanje debljine navedene u

6.8.2.1.17 i 6.8.2.1.18 | 6.8.2.1.17 do 6.8.2.1.20.

6.8.2.1.4 Ljuske moraju biti konstruirane i izgrađene u skladu sa uvjetima normi popisanih u 6.8.2.6 ili tehničkog koda kojeg priznaje nadležno tijelo, u skladu s 6.8.2.7, u kojoj je odabrani materijal i

² Zahtjevi će se smatrati ispunjenima ako:

- Prijavljeno tijelo odgovorno za provjeru sukladnosti s tehničkim specifikacijama za interoperabilnost (TSI) koje se tiču podsustava „željeznička vozila – teretni vagoni“ željezničkog sustava u Europskoj uniji (Uredba Komisije (EU) br. 321/2013 od 13. ožujka 2013.) ili
- Ocjenjivačko tijelo koje je odgovorno za provjeru sukladnosti s jedinstvenim tehničkim propisima (UTP) primjenjivima na podsustav željezničkih vozila: TERETNI VAGONI – (Ref. A 94-02/2.2012 od 1. siječnja 2014.)

uspješno procijene sukladnost s odredbama RID-a, kao i zahtjevima TSI-a ili UTP-a koji su navedeni iznad te potvrde tu sukladnost relevantnim uvjerenjem.

³ Vidi i točku 7.1.3.

određena debljina stijenke ljsuke, uzimajući u obzir najviše i najniže temperature punjenja i rada, ali moraju zadovoljavati sljedeće najmanje uvjete u 6.8.2.1.6 do 6.8.2.1.26.

6.8.2.1.5 Cisterne namijenjene prijevozu određenih opasnih tvari moraju biti opremljene dodatnom zaštitom. Ona može biti u obliku dodatne debljine stijenke ljsuke (povećani računski tlak), koja se određuje s obzirom na opasnosti svojstvene tvarima o kojima je riječ ili zaštitnoga sredstva (vidi posebne uvjete u 6.8.4).

6.8.2.1.6 Zavareni spojevi moraju biti stručno zavareni i potpuno sigurni. Izvođenje i provjera zavarenih spojeva mora biti sukladni s uvjetima u 6.8.2.1.23.

6.8.2.1.7 Treba poduzeti određene mjere za zaštitu ljsuki od opasnosti od izobličenja uslijed negativnog unutarnjeg tlaka.

Ljuske, drugačije od ljsuki u 6.8.2.2.6, koje su konstruirane tako da su opremljene vakuumskim ventilima, moraju podnijeti, bez trajnog izobličenja, vanjski tlak koji nije manji od 21 kPa (0,21 bar), iznad unutarnjeg tlaka. Ljuske koje se koriste za prijevoz krutih tvari (praškastih ili zrnatih), pakiranih skupina II ili III, koje ne postaju tekuće tijekom prijevoza, mogu biti konstruirane za niži vanjski tlak, ali ne ispod 5 kPa (0,05 bar). Vakuumski ventili moraju biti prilagođeni za rasterećenje pri prilagođenom vakuumu koji nije iznad predviđenog vakuumskega tlaka cisterni. Ljuske koje nisu konstruirane tako da su opremljene vakuumskim ventilom, moraju podnijeti, bez trajnog izobličenja, najmanji vanjski tlak od 40 kPa (0,4 bara), iznad unutarnjeg tlaka.

Materijali za ljsuke

6.8.2.1.8 Ljuske moraju biti izrađene od prikladnih metalnih materijala koji, osim ako u različitim klasama nisu propisani drugi rasponi temperatura, moraju biti otporni na krhki lom i pucanje zbog negativnog utjecaja korozije između -20 i +50 °C.

6.8.2.1.9 Materijali ljsuki ili zaštitnih obloga koji su u dodiru sa sadržajem, ne smiju sadržavati tvari koje mogu opasno reagirati (vidi "opasna reakcija" u 1.2.1), sa sadržajem, da ne bi tvorili opasne spojeve ili primjetno oslabili materijal.

Ako dodir između tvari koja se prevozi i materijala koji je upotrijebljen za izradbu stijenke ljsuke podrazumijeva progresivno smanjenje debljine stijenke ljsuke, debljina se mora povećati u proizvodnji do primjerene debljine. Dodatna debljina, kojom se uzima u obzir korozija, ne smije se uzeti u obzir u izračunu debljine stijenke ljsuke.

6.8.2.1.10 Za zavarene ljsuke, smiju se koristiti samo materijali koji imaju besprijekornu sposobnost zavarivanja i čija se primjerena čvrstoća na lom na temperaturi okolnoga zraka od -20 °C može zajamčiti, posebice ako je riječ o zavaru i zonama uz njega.

Ako se koristi finoizrni čelik, zajamčena vrijednost elastičnosti R_e ne smije prelaziti 460 N/mm² i zajamčena vrijednost gornje granice vučne čvrstoće R_m ne smije prelaziti 725 N/mm², u skladu sa označavanjem materijala.

6.8.2.1.11 Omjeri R_e/R_m koji prelaze 0,85, nisu dozvoljeni za čelike koji se koriste za izradbu zavarenih ljsuki.
 R_e = vrijednost elastičnosti za čelike koji imaju jasno određenu granicu elastičnosti
ili zajamčena ispitna čvrstoća od 0,2 % za čelike koji nemaju jasno određenu granicu elastičnosti (1 % za austenitske čelike)

R_m = vučna čvrstoća.

Vrijednosti navedene u dokumentaciji o pregledu materijala uzimaju se u svakom slučaju kao osnova za određivanje omjera.

6.8.2.1.12 Za čelik, izduženje pri lomu, u % u svakom slučaju ne smije biti ispod

$\frac{10\,000}{\text{utvrđena vučna čvrstoća u N/mm}^2}$ ali u svakom slučaju za fino zrnate čelike ne smije biti manja od

za finozrne čelike ne smije biti ispod 16 % i ispod 20 % za ostale čelike.

Za slitine aluminija izduženje pri lomu ne smije biti ispod 12 %⁴.

Izračun debljine stjenke ljuske

6.8.2.1.13

Tlak na kojemu se temelji debljina stjenke ljuske ne smije biti manji od proračunskoga tlaka, uzimajući u obzir i naprezanja navedena u 6.8.2.1.1, a prema potrebi, i sljedeća naprezanja:

U slučaju vagona kod kojih cisterna čini samonosivi element, ljuska mora biti konstruirana tako da može podnijeti nastala naprezanja, uz naprezanja iz ostalih izvora.

Pod svakim ovim naprežanjem koeficijent sigurnosti koje je potrebno poštovati su sljedeći:

- za metale s jasno određenom granicom elastičnosti: koeficijent sigurnosti od 1,5 u odnosu na utvrđenu elastičnost; ili
- za metale koji nemaju jasno određenu granicu elastičnosti: koeficijent sigurnosti od 1,5 u odnosu na zajamčenu ispitnu čvrstoću od 0,2 % (1 % najviše istezanje za austenitske čelike).

6.8.2.1.14

Računski tlak u drugomu je dijelu kôda (vidi 4.3.4.1) prema stupcu (12) tablice A poglavlja 3.2.

Kad je na tomu mjestu navedeno "G", primjenjuju se sljedeći uvjeti:

- (a) ljuske koje se prazne silom težom namijenjene prijevozu tvari čiji tlak para ne prelazi 110 kPa (1.1 bar) (apsolutni tlak), na 50 °C, moraju biti konstruirane za računski tlak dvostruko veći od statičkoga tlaka tvari koja se prevozi, ali nikako ispod dvostrukoga statičkog tlaka vode;
- (b) ljuske koje se pune ili prazne pomoću tlaka, a namijenjene su prijevozu tvari čiji tlak para ne prelazi 110 kPa (1.1 bar) (apsolutni tlak) na 50 °C, moraju biti konstruirane za računski tlak jednak 1,3 puta tlaku pri punjenju ili pražnjenju.

Kad se navodi numerička vrijednost najmanjega računskog tlaka (baždarski tlak), ljuska mora biti konstruirana za tlak koji ne smije biti ispod 1,3 puta tlaka pri punjenju ili pražnjenju. U takvim slučajevima primjenjuju se sljedeći najmanji uvjeti:

- (c) ljuske namijenjene prijevozu tvari čiji je tlak para iznad 110 kPa (1.1 bar) na 50 °C i vrelište više od 35 °C, bez obzira na njihov sustav punjenja ili pražnjenja, moraju biti konstruirane za računski tlak koji nije ispod 150 kPa (1.5 bar), baždarski tlak ili 1,3 puta tlaku pri punjenju ili pražnjenju, ovisno o tome koji je veći;
- (d) ljuske koji su namijenjene prijevozu tvari čije je vrelište ne više od 35 °C, bez obzira na njihov sustav punjenja ili pražnjenja, moraju biti konstruirane za računski tlak koji je jednak 1,3 puta tlaku pri punjenju ili pražnjenju, ali nikako ispod 0,4 MPa (4 bar) (baždarski tlak).

6.8.2.1.15

Pri ispitnomu tlaku, naprezanje σ u najjače napregnutoj točki ljuske ne smije prelaziti ograničenja koja ovise o materijalu i propisana su u nastavku. U obzir se mora uzeti dozvoljeno odstupanje za svako slabljenje zbog zavarenih spojeva.

6.8.2.1.16

Za metale i slitine naprezanje σ pri ispitnomu tlaku mora biti niže od najmanje vrijednosti koje se izračunava sljedećim formulama:

$$\sigma \leq 0,75 \text{ Re ili } \sigma \leq 0,5 \text{ Rm}$$

⁴

U slučaju lima, os uzorka za ispitivanje istezanja mora biti pod pravim kutovima u odnosu na smjer kretanja. Trajno izduženje pri lomu mjeri se na ispitnim uzorcima kružnoga poprečnog presjeka kod kojih je kontrolna dužina l jednaka pet puta dužemu promjeru d ($l = 5d$); ako se koriste ispitni uzorci pravokutnoga poprečnog presjeka, kontrolna dužina izračunava se formulom,

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

pri čemu F_0 označava početnu površinu poprečnoga presjeka ispitnoga uzorka.

pri čemu je

R_e = utvrđena elastičnost za čelike s jasno određenom granicom elastičnosti ili zajamčena ispitna čvrstoća od 0,2 % za čelike bez jasno određene granice elastičnosti (1 % za austenitske čelike)

R_m = vučna čvrstoća.

Za vrijednosti R_e i R_m koje se koriste moraju biti navedene najmanje vrijednosti prema normama za materijale. Ako nema norme za materijale za metal ili slitinu o kojima je riječ, vrijednosti za R_e i R_m koje se koriste odobrava nadležno tijelo.

Kad se koriste austenitski čelici, navedene najmanje vrijednosti prema normama za materijale mogu prijeći do 15% ako su više vrijednosti potvrđene u dokumentima o pregledu. Međutim, najmanje vrijednosti ne smiju se prijeći kad se primjenjuje formula navedena u 6.8.2.1.18.

Najmanja debljina stijenke ljuske

6.8.2.1.17

Debljina stijenke ljuske ne smije biti ispod najveće vrijednosti određene sljedećim formulama:

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

pri čemu je:

e = najmanja debljina stijenke ljuske u milimetrima

P_T = ispitni tlak u MPa

P_C = računski tlak u MPa, kako je navedeno u 6.8.2.1.14 ili u tablici 4.3.3.1.1

D = unutarnji promjer stijenke ljuske u milimetrima

σ = dozvoljeno naprezanje, kako je definirano u 6.8.2.1.16, u N/mm²

λ = koeficijent koji ne prelazi ili je jednak 1, uzima se u obzir dozvoljeno odstupanje za svako slabljenje zbog zavarenih spojeva, povezano s načinima pregleda koji su definirani u 6.8.2.1.23.

Debljina stijenke ljuske ni u kojemu slučaju ne smije biti manja od definirane u:

6.8.2.1.18

6.8.2.1.18

Tijela spremnika moraju imati debljinu stijenke najmanje 6 mm ako su izrađena od konstrukcijskog (mekog) čelika⁵ ili istovrijednu debljinu ako su proizvedena od nekog drugog metala. Za praškaste ili zrnate tvari ta debljina smije se smanjiti na do 5 mm za konstrukcijski čelik ili na istovrijednu debljinu za druge metale.

Koji god metal se upotrijebi, minimalna debljina stijenke tijela spremnika ne smije ni u kom slučaju iznositi manje od 4.5 mm.

6.8.2.1.18 do 6.8.2.1.20.

Ljuske ne smiju biti debljine stijenke ispod 5 mm ako su proizvedene od mekanoga čelika⁵ (u skladu s uvjetima u 6.8.2.1.11 i 6.8.2.1.12) ili jednakovrijedne debljine ako su od drugoga metala.

Kad je promjer iznad 1,80 m, debljina stijenke mora biti veća od 6 mm, osim u slučaju cisterni namijenjenih prijevozu praškastih ili zrnatih tvari, ako je ljuska proizvedena od mekanoga čelika⁵ ili jednakovrijedne debljine ako je od drugoga metala.

Bez obzira na to koji metal se koristi, debljina stijenke ljuske ni u kojemu slučaju ne smije biti ispod 3 mm, ili 4,5 mm ako se radi o vrlo velikom spremnik-kontejneru.

"Jednakovrijedna debljina", je debljina izračunata sljedećom formulom⁶:

⁵ Za definiciju "mekani čelik" i "referentni čelik" vidi 1.2.1. „Mekani čelik” u tom slučaju također obuhvaća čelik koji se u EN normama za materijale naziva "mekani čelik", s minimalnom vlačnom čvrstoćom između 360 N/mm² i 490 N/mm² i minimalnim istezanjem pri lomu u skladu sa 6.8.2.1.12

⁶ Formula je izračunata općom formulom:

$$e_1 = e_0 \sqrt[3]{\left(\frac{R_{m0} A_0}{R_{m1} A_1}\right)^2}$$

pri čemu je

e_1 = najmanja debljina stijenke ljuske za odabrani metal u milimetrima

e_0 = najmanja debljina stijenke ljuske za meki čelik u milimetrima, u 6.8.2.1.18 i 6.8.2.1.19;

R_{m0} = 370 (vlačna čvrstoća za referentni čelik, vidi definiciju 1.2.1, u N/mm²)

A_0 = 27 (izduženje pri lomu za referentni čelik u %)

R_{m1} = najmanja vučna čvrstoća odabranoga metala u N/mm²

$$e_1 = \frac{464e_0}{\sqrt[3]{(R_{m1}A_1)^2}}$$

6.8.2.1.19 (Rezervirano)

Kad je postavljena zaštita cisterni od oštećenja u 6.8.2.1.20, nadležno tijelo može dozvoliti da prethodno navedena najmanja debljina može biti manja razmjerno izvedenoj zaštiti; navedena debljina ne smije biti ispod 3 mm u slučaju mekanoga čelika⁵, ili jednakovrijedne debljine kad je riječ o drugim materijalima, za ljuske promjera nikako iznad 1,80 m⁴. Za ljuske čiji promjer prelazi 1,80 m⁴, prethodno navedena najmanja debljina mora biti veća od 4 mm u slučaju mekanoga čelika⁵ i jednakovrijedna debljina kad je riječ o drugim metalima.

Jednakovrijedna debljina, je debljina izračunata formulom u 6.8.2.1.18.

Debljina ljuski sa zaštitom od oštećenja u skladu sa 6.8.2.1.20, ne smije biti manja od vrijednosti navedenih u tablici u nastavku.

Promjer ljuske		≤ 1.80 m	> 1.80 m
Najmanja debljina ljuski	austenitski nehrđajući čelici	2.5 mm	3 mm
	austenitno-feritni nehrđajući čelici	3 mm	3.5 mm
	ostali čelici	3 mm	4 mm
	slitine aluminija	4 mm	5 mm
	čisti aluminij 99.80 %	6 mm	8 mm

6.8.2.1.20 (Rezervirano)

Zaštita kako je navedeno u 6.8.2.1.19, može se sastojati od:

- ukupne vanjske konstrukcijske zaštite kao što je "sendvič" konstrukcija gdje je zaštitna oplata pričvršćena za ljusku; ili
- konstrukcije gdje ljuska podupire potpuni okvir, uključujući uzdužne i poprečne konstrukcijske članke; ili
- konstrukcije s dvostrukim stjenkama.

Kad su cisterne izrađene s dvostrukim stjenkama, a u prostoru između stijenki nema zraka, ukupna debljina vanjske metalne stijenke i stijenke ljuske mora odgovarati najmanjoj debljini stijenke propisanoj u 6.8.2.1.18, pri čemu debljina same stijenke ljuske ne smije biti ispod najmanje debljine propisane u 6.8.2.1.19.

Kad su cisterne izrađene s dvostrukim stjenkama s međuslojem od krutih materijala najmanje debljine 50 mm, debljina vanjske stijenke ne smije biti ispod 0,5 mm ako je izrađena od mekanoga čelika³ ili najmanje 2 mm ako je izrađena od plastičnih materijala ojačanih staklenim vlaknom. Kruta pjena koja ima sposobnost apsorpcije udarca, kao što je, na primjer, poliuretanska pjena, može se koristiti kao

A1 = najmanje izduženje pri lomu odabranog metla pod vučnom čvrstoćom u %.

6.8.2.1.21 (Rezervirano)

6.8.2.1.22 (Rezervirano)

Zavarivanje i pregled zavarenih spojeva

6.8.2.1.23 Tijelo nadležno za preglede u skladu s odlomkom 6.8.2.4.1 ili 6.8.2.4.4 mora provjeriti i potvrditi sposobnost proizvođača ili servisa za održavanje i popravak da provodi postupke zavarivanja te provjeriti i potvrditi funkcioniranje sustava za osiguravanje kvalitete zavarivanja. Zavarivanje se mora provoditi od strane kvalificiranih zavarivača koji primjenjuju kvalificirane postupke zavarivanja čija je učinkovitost (uključujući bilo kakve potrebne toplinske obrade) dokazana ispitivanjima.

NAPOMENA: Kada se primjenjuje točka 6.8.5, ispitivanja čvrstoće na udar provedena za kvalifikaciju procesa zavarivanja moraju biti u skladu sa zahtjevima iz točke 6.8.5.3.

Moraju se provesti sljedeće provjere za zavarene spojeve koji nastaju zavarivanjem od strane proizvođača u skladu s vrijednošću koeficijenta λ koji se koristi u određivanju debljine ljuske u 6.8.2.1.17:

$\lambda = 0,8$: Svi navareni slojevi, koliko je moguće, moraju se vizualno pregledati s obje strane i moraju se podvrgnuti nerazarajućim ispitivanjima. Nerazarajuće provjere moraju uključivati sve zavarene „Tee“ spojeve i sve umetke koji se koriste kako bi se izbjeglo križanje zavarenih spojeva te sve zavarene spojeve u zglobnom dijelu krajeva spremnika. Ukupna dužina zavarenih spojeva koji se pregledavaju ne smije biti manja od:

10% dužine svih uzdužnih zavarenih spojeva,
10% dužine svih obodnih zavarenih spojeva,
10% dužine svih obodnih zavarenih spojeva na krajevima spremnika i
10% dužine svih radijalnih zavarenih spojeva na krajevima spremnika.

$\lambda = 0,9$: Svi navareni slojevi, koliko je moguće, moraju se vizualno pregledati s obje strane i moraju se podvrgnuti nerazarajućim ispitivanjima. Nerazarajuće provjere moraju uključivati sve priključke, sve umetke koji se koriste kako bi se izbjeglo križanje zavarenih spojeva, sve zavarene spojeve u zglobnom dijelu krajeva spremnika i sve zavarene spojeve za sklapanje dijelova opreme velikog promjera. Ukupna dužina zavarenih spojeva koji se pregledavaju ne smiju biti manja od:

100% dužine svih uzdužnih zavarenih spojeva,
25% dužine svih obodnih zavarenih spojeva,
25% dužine svih obodnih zavarenih spojeva na krajevima spremnika i
25% dužine svih radijalnih zavarenih spojeva na krajevima spremnika.

$\lambda = 1$: Svi navareni slojevi cijelom svojom dužinom moraju biti podvrgnuti nerazarajućim ispitivanjima i, koliko je moguće, moraju se vizualno pregledati s obje strane. Mora se uzeti ispitivani uzorak zavarenog spoja.

Nerazorne provjere obodnih, uzdužnih i radijalnih zavara obavljaju se radiografijom ili ultrazvukom. Ostali zavareni spojevi dopušteni u odgovarajućoj normi za konstrukciju i izradu moraju se ispitati korištenjem alternativnih metoda u skladu s relevantnom normom (ili normama) navedenima u 6.8.2.6.2. Provjere služe za potvrđivanje da je kvaliteta zavarivanja primjerena naprezanjima.

U slučaju ili $\lambda = 0,8$ ili $\lambda = 0,9$ kada se uoči postojanje neprihvatljivog oštećenja na dijelu zavarenog spoja, nerazarajuća ispitivanja moraju se proširiti na dio jednake dužine na obje strane dijela koji sadrži oštećenje. Ako nerazarajuća ispitivanja otkriju dodatno oštećenje koje je neprihvatljivo, nerazarajuća ispitivanja moraju se proširiti na sve preostale zavarene spojeve iste vrste postupka zavarivanja.

Zavareni spojevi napravljeni tijekom popravaka ili preinaka moraju se ocijeniti kako je gore navedeno i u skladu s nerazornim ispitivanjima navedenima u relevantnim normama iz 6.8.2.6.2.

Ako postoje sumnje u vezi s kvalitetom zavarivanja, uključujući zavare izvršene kako bi se izvršili popravci bilo kojih mana otkrivenih nerazarajućim provjerama, mogu se zatražiti dodatne provjere.

Ostali konstrukcijski uvjeti

6.8.2.1.24	Zaštitna obloga mora biti konstruirana tako da nepropusnost ostane nedirnuta bez obzira na izobličenja do kojih može doći u uobičajenim uvjetima prijevoza (vidi 6.8.2.1.2).	
6.8.2.1.25	Toplinska izolacija mora biti konstruirana tako da ne ometa pristup ili rad uređaja za punjenje i pražnjenje i sigurnosnih ventila.	
6.8.2.1.26	Ako su ljuske namijenjene prijevozu zapaljivih tekućina, čije plamište nije iznad 60 °C, opremljene nemetalnim zaštitnim oblogama (unutarnje obloge), ljuske i zaštitne obloge moraju biti konstruirane tako da ne postoji opasnosti od zapaljenja uslijed elektrostatskoga pražnjenja.	
6.8.2.1.27	Svi dijelovi vagona cisterni za prijevoz tekućih tvari s plamištem do najviše 60 °C, zapaljivih plinova kao i UN 1361 ugljena ili UN 1361 čađe iz pakirne skupine II moraju biti povezani električnim vodom sa šasijom i imati mogućnost uzemljenja. Svaki kontakt metala koji može izazvati elektrokemijsku koroziju mora se izbjeći.	Svi dijelovi spremnik-kontejnera namijenjeni prijevozu tekućina, čije plamište nije iznad 60 °C, zapaljivih plinova, ili UN br.1361 ugljika ili UN br.1361 čađe, pakirne skupine II, trebaju imati uzemljenje. Treba izbjegavati svaki dodir metala koji može prouzročiti elektrokemijsku koroziju.
6.8.2.1.28	(Rezervirano)	
6.8.2.1.29	Najmanji razmak između ravnine nosača odbojnika I najizbočenije točke na kraju ljuske kod vagona-cisterni mora biti 300 mm. Alternativno, za vagone-cisterne za tvari osim onih na koje se primjenjuju zahtjevi posebne odredbe TE 25 iz 6.8.4 (b), osigurava se zaštita od kvačenja odbojnika konstrukcije koju je odobrilo nadležno tijelo. Ova alternativa primjenjiva je samo na vagone-cisterne koji se koriste isključivo na željezničkoj infrastrukturi za koju se zahtijeva profil teretnih vozila manji od G1 ⁷ .	(Rezervirano)
6.8.2.2	Dijelovi opreme	
6.8.2.2.1	Prikladni nemetalni materijali mogu se koristiti za proizvodnju pomoćne i konstrukcijske opreme. Zavareni elementi moraju biti pričvršćeni na ljusku na način da se spriječi kidanje ljuske. To se može postići, na primjer, sljedećim mjerama: - Povezanost donjeg dijela: učvrstiti podstavom, osiguravajući raspodjelu dinamičkog opterećenja; - Potpore za gornji prolaz, pristupne ljestve, odvodne cijevi, kontrolni ventilni mehanizmi i nosači za prijenos opterećenja: osigurati zavarenom armiranom pločom; - Pravilno dimenzioniranje ili druge mjere zaštite (npr. označene točke slamanja). Dijelovi opreme moraju biti razmješteni tako da su zaštićeni od opasnosti trganja ili oštećenja za vrijeme prijevoza ili manipulacije. Moraju udovoljiti prikladnom stupnju sigurnosti koji se može usporediti sa stupnjem sigurnosti samih ljuski; posebno moraju: - biti u skladu s tvarima koje se prevoze; i - zadovoljavati uvjete u 6.8.2.1.1. Cijevi trebaju biti konstruirane, izrađene i ugrađene na takav način da se izbjegne rizik oštećenja uslijed toplinskog širenja i stezanja, mehaničkog šoka i vibracije. Nepropusnost pomoćne opreme treba osigurati čak i u slučaju prevrtanja vagona i spremnik-kontejnera. Brtnice moraju biti izrađene od materijala u skladu s tvarima koje se prevoze i moraju biti zamijenjene čim	Zavareni elementi moraju biti pričvršćeni na ljusku na način da se spriječi kidanje ljuske.

⁷ Uređaj za mjerenje G1 naveden u Dodatku A norme EN 15273-2:2013 Oprema za željeznice – Uređaji za mjerenje –2. dio : Uređaji za mjerenje za željeznička vozila.

oslabi njihova učinkovitost, na primjer zbog starenja.

Brtve kojima se osigurava nepropusnost armature, kojom je potrebno rukovati za uobičajenoga korištenja cisterni, moraju biti konstruirane i razmještene tako da rukovanje armaturom, čiji su dio, ne oštećuje brtve.

6.8.2.2.2

Svaki otvor za punjenje ili pražnjenje na dnu cisterni naveden u stupcu (12) tablice A poglavlja 3.2, s kôdom cisterne koja uključuje slovo "A" u trećemu dijelu kôda (vidi 4.3.4.1.1), mora biti opremljen najmanje dvama međusobno neovisnim ventilima postavljenima u nizu koji se sastoje od

- vanjskoga zatvornog ventila sa sustavom cjevovoda koji je izrađen od kovanog metalnog materijala; i
- uređaja za zatvaranje na kraju svake cijevi koji može biti čep s navojem, slijepa prirubnica ili jednakovrijedni uređaj. Uređaj mora osigurati nepropusnost i istjecanje tvari. S odgovarajućim mjerama treba osigurati rasterećenje tlaka u praznim cijevima, prije nego se ventil potpuno odstrani.

Svaki otvor za punjenje ili pražnjenje na dnu cisterni, koji se navodi u stupcu (12) tablice A poglavlja 3.2, s kôdom cisterne koja uključuje slovo "B" u trećemu dijelu kôda (vidi 4.3.3.1.1 ili 4.3.4.1.1), mora biti opremljen najmanje s trima međusobno neovisnim ventilima montiranim u nizu koji se sastoje od:

- unutarnjega zatvornog ventila, tj. zatvornoga ventila montiranoga u ljusci ili zavarene prirubnice ili usporodne prirubnice;
- vanjskoga zatvornog ventila ili jednakovrijednoga uređaja⁸,
jednoga na kraju svake cijevi | što bliže ljusci
- i uređaja za zatvaranje na kraju svake cijevi koji može biti čep s navojem, slijepa prirubnica ili jednakovrijedni uređaj. Uređaj mora osigurati nepropusnost i istjecanje tvari. S odgovarajućim mjerama treba osigurati rasterećenje tlaka u praznim cijevima, prije nego se ventil potpuno odstrani.

U slučaju cisterne namijenjene prijevozu određenih kristalizirajućih ili tvari visoke viskoznosti i ljuski opremljenih zaštitnom oblogom, unutarnji zatvorni ventil može se zamijeniti vanjskim zatvornim ventilom koji ima dodatnu zaštitu.

Unutarnjim zatvornim ventilom mora se upravljati ili odozgo ili odozdo. Prilagođavanje ventila – otvoreno ili zatvoreno – treba, koliko god je to moguće, u svakom slučaju, provjeravati s tla. Kontrolne naprave unutarnjega zatvornog ventila moraju biti konstruirane tako da spriječe nehotično otvaranje uslijed udarca ili neopreznoga djelovanja.

Unutarnji uređaj za zatvaranje mora biti učinkovit i u slučaju oštećenja vanjske kontrolne naprave.

Da se spriječi gubitak sadržaja u slučaju oštećenja vanjske armature (cijevi, bočni uređaji za zatvaranje), unutarnji zatvorni ventil i njegovo sjedište moraju biti zaštićeni od opasnosti trganja uslijed vanjskih naprezanja ili moraju biti konstruirani tako da im mogu odoljeti. Uređaji za punjenje i pražnjenje (uključujući prirubnice i čepove s navojima), i zaštitne kapice (ako ih ima), moraju se pričvrstiti kao zaštita od bilo kakvoga nehotičnoga otvaranja.

Položaj i/ili smjer zatvaranja uređaja za zatvaranje mora biti očit⁹.

Otvori cisterni navedeni u stupcu (12) tablice A poglavlja 3.2, s kôdom cisterne koja uključuje slovo "C" ili "D" u svojem trećemu dijelu (vidi 4.3.3.1.1 i 4.3.4.1.1), moraju biti smješteni iznad razine površine tekućine. Cisterne ne smiju imati cijevi ni spojeve s cijevima iznad razine površine tekućine. Otvori za čišćenje (fist-holes) ipak su dozvoljeni u nižem dijelu stjenke ljuske za cisterne na koje se odnosi kôdom cisterni koja uključuje slovo "C" u svojem trećemu dijelu. Otvor treba zabrtviti prirubnicom koja, kad se zatvori, mora biti nepropustan i konstrukciju mora odobriti nadležno.

6.8.2.2.3

Cisterne koje nisu hermetički zatvorene mogu biti opremljene vakuumskim ventilima ili automatskim ventilima za prozračivanje |

da se izbjegne neprihvatljivi negativni unutarnji tlak; vakuumski ventili za rasterećenje moraju biti prilagođeni za rasterećenje u vakuumu koji nije iznad vakuumske tlaka za koji je cisterna predviđena (vidi 6.8.2.1.7). Hermetički zatvorena cisterna ne smije biti opremljena vakuumskim ventilima

ili automatskim opružnim ventilima za prozračivanje. |

⁸ U slučaju spremnik-kontejnera zapremine manje od 1 m³, vanjski zatvorni ventil i drugi jednakovrijedni uređaj mogu se zamijeniti slijepom prirubnicom.

⁹ Suha spojnica funkcionira prema načelu samozatvaranja. Posljedično, indikator otvoreno/zatvoreno nije potreban. Ova vrsta zatvarača koristi se samo kao drugi ili treći zatvarač

Međutim, cisterne s kôdom cisterne SG4H, S4AH ili L4BH, opremljene ventilima koji se otvaraju pri negativnom tlaku ne manjem od 21 kPa (0.21 bar) moraju biti smatrane hermetički zatvorenima. Za cisterne namijenjene prijevozu krutih tvari (prahova i granulata) pakirne skupine II ili III, koje nisu tekuće tijekom prijevoza negativni tlak može biti smanjen, ali ne ispod 5 kPa (0.05 bar).

Vakuumske ventile

i automatske ventile za prozračivanje

i uređaji za prozračivanje (vidjeti 6.8.2.2.6) koji se koriste na cisternama za prijevoz tvari koje odgovaraju mjerilima Klase 3 u vezi s plamštem moraju sprječavati ulazak plamena u cisternu ili ljsku spremnika mora biti otporna na tlak uslijed eksplozije, što znači da mora biti sposobna izdržati bez propuštanja, ali uz izobličenje, eksploziju do koje dođe zbog prolaska

Ako se zaštitni uređaj sastoji od odgovarajućeg prigušivača ili zaustavljača plamena, postavlja se što je bliže moguće ljsci ili komori ljske. Za cisterne s više komora, svaka komora mora biti posebno zaštićena.

Uređaji za zaustavljanje požara na uređajima za prozračivanje moraju biti prikladni za pare koje ispuštaju tvari koje se prevoze (najveći eksperimentalni sigurnosni raspor (eng. MESG - Maximum Experimental Safety Gap)), raspon temperature i primjenu. Navedeni uređaji moraju ispuniti zahtjeve i ispitivanja norme EN ISO 16852:2016 (Uređaji za zaustavljanje požara – zahtjevi za radne karakteristike, metode ispitivanja i ograničenja upotrebe) u situacijama navedenima u Tablici ispod:

Primjena/Instalacija	Ispitni zahtjevi
Izravan dodir s atmosferom	EN ISO 16852:2016, 7.3.2.1
Dodir s cjevovodnim sustavom	EN ISO 16852:2016, 7.3.3.2 (primjenjuje se na kombinacije ventil/uređaj za zaustavljanje požara kada se ispituju zajedno)
	EN ISO 16852:2016, 7.3.3.3 (primjenjuje se na uređaj za zaustavljanje požara kada se ispituje neovisno o ventilima)

Kod cisterne s automatskim ventilima za prozračivanje spoj automatskog ventila za prozračivanje i podnog ventila mora biti tako izveden da se ventili pri deformaciji spremnika ne otvore ili da unatoč otvaranju sadržaj ostane unutra.

6.8.2.2.4

Ljska ili svaka njena komora moraju biti opremljeni otvorom dostatne veličine da se može obaviti pregled.

Ti otvori moraju imati zatvarače predviđene za ispitni tlak od najmanje 0.4 MPa (4 bara). Zglobni kupolasti poklopci za spremnike s ispitnim tlakom višim od 0.6 MPa (6 bara) nisu dopušteni.

Ovi otvori za posebno velike spremnik-kontejnere namijenjene za prijevoz tvari u tekućem stanju koji nisu podijeljeni pregradama ili zaštitnom pločom kapaciteta najviše 7500 litara moraju imati zatvarače namijenjene za ispitni tlak od najmanje 0,4 MPa (4 bara).

Zglobni kupolasti poklopci nisu dopušteni za posebno velike spremnik-kontejnere s ispitnim tlakom većim od 0,6 MPa (6 bara).

6.8.2.2.5

(Rezervirano)

6.8.2.2.6

Cisterne namijenjene prijevozu tekućina čiji tlak para nije iznad 110 kPa (1.1 bar) (apsolutan), na 50 °C, moraju imati uređaj za prozračivanje i sigurnosni uređaj kojim se sprječava izlijevanje sadržaja u slučaju prevrtanja cisterne; u protivnomu, moraju biti u skladu sa 6.8.2.2.7 ili 6.8.2.2.8.

6.8.2.2.7

Cisterne namijenjene prijevozu tekućina čiji tlak para je veći od 110 kPa (1,1 bar) na 50 °C i čije je vrelište više od 35 °C, moraju imati sigurnosni ventil koji mora biti podešen iznad 150 kPa (1.5 bar) (baždarski tlak), i koji mora biti u potpunosti otvoren pri tlaku koji ne prelazi ispitni tlak; u protivnomu, moraju biti u skladu sa 6.8.2.2.8.

6.8.2.2.8 Cisterne namijenjene prijevozu tekućina čije je vrelište ne više od 35 °C, moraju imati sigurnosni ventil koji mora biti podešen iznad 300 kPa (3 bar), baždarskoga tlaka i koji mora biti u potpunosti otvoren pri tlaku koji ne prelazi ispitni tlak; u protivnomu, moraju biti hermetički zatvorene¹⁰.

6.8.2.2.9 Pokretni dijelovi kao što su poklopci, ventili itd., koji mogu biti u tarnom ili udarnome dodiru s aluminijskim ljuskama namijenjenima prijevozu zapaljivih tekućina čije plamište nije iznad 60 °C ili za prijevoz zapaljivih plinova, ne smiju biti izrađeni od čelika koji može korodirati.

6.8.2.2.10 Ako su cisterne koje su, prema zahtjevu, hermetički zatvorene opremljene sigurnosnim ventilima, ispred tih ventila njih mora biti rasprskavajući disk i moraju se poštovati sljedeći uvjeti:

Osim spremnika namijenjenih za prijevoz stlačenih, ukapljenih ili otopljenih plinova, pri čemu se rasprskavajuće pločice ventila i sigurnosni ventili ispune zahtjeve iz 6.8.3.2.9, tlak pri pucanju rasprskavajućih pločica ventila moraju ispuniti sljedeće zahtjeve:

- najmanji tlak pri pucanju na 20°C, uključujući dozvoljena odstupanja, mora biti veći od ili jednak 0.8 puta ispitni tlak,
- najveći tlak pri pucanju na 20°C, uključujući dozvoljena odstupanja, mora biti manji od ili jednak 1.1 puta ispitni tlak i
- tlak pri pucanju na najvišoj temperaturi uporabe mora biti veći od najvećeg radnog tlaka.

Između rasprskavajuće pločice ventila i sigurnosnog ventila mora se postaviti manometar ili neki drugi prikladni pokazatelj kako bi se omogućila detekcija bilo kakvih puknuća, probijanja ili istjecanja na pločici.

6.8.2.2.11 Mjerači razine ne smiju biti dio stijenke niti ugrađeni u iste ako sadržavaju prozirni materijal koji u bilo kojem trenutku može doći u izravan kontakt s tvari koja se nalazi unutar stijenke.

6.8.2.3 Ispitivanje tipa i odobrenje tipa

6.8.2.3.1 Ispitivanje tipa
Primjenjuju se odredbe iz 1.8.7.2.1.

Proizvođač servisne opreme za koju je norma navedena u tablici u 6.8.2.6.1 ili 6.8.3.6 može zatražiti zasebno ispitivanje tipa. Takvo zasebno ispitivanje tipa mora se uzeti u obzir tijekom ispitivanja tipa spremnika.

6.8.2.3.2 Odobrenje tipa

Nadležno tijelo za svaki novi tip vagona-cisterne, spremnik-kontejnera, izmjenjivog sanduka-kontejnera, baterijskog vagona ili MEGC-a izdaje potvrdu kojom se potvrđuje da je ispitani tip, uključujući dijelove za pričvršćivanje, prikladan za predviđenu namjenu i ispunjava zahtjeve konstrukcije iz 6.8.2.1, zahtjeve za opremu iz 6.8.2.2 i posebne uvjete za klase tvari koje se prevoze.

U odobrenju mora biti navedeno uz stavke navedene u 1.8.7.2.2.1:

- tipski broj odobrenja mora sadržavati razlikovni znak države na čijem je teritoriju odobrenje izdano, a koji se koristi na vozilima u međunarodnom cestovnom prometu¹¹ i mora sadržavati registracijski broj;
- kôd cisterne u skladu sa 4.3.3.1.1 ili 4.3.4.1.1;
- alfanumeričke oznake za posebne uvjete za izradbu (TC), opremu (TE) i tipsko odobrenje (TA) u 6.8.4, koje su navedene u stupcu (13) Tablice A Poglavlja 3.2 za sve tvari za koje je namijenjen spremnik;
- prema potrebi, tvari i/ili skupine tvari za čiji je prijevoz cisterna odobrena.

Moraju se prikazati kemijskim nazivom ili odgovarajućim zbirnim navodom (vidi 2.1.1.2), zajedno s razredbom (klasa, razredbeni kôd i pakirna skupina).

Uz izuzetak tvari klase 2 i navedenih u 4.3.4.1.3, popis odobrenih tvari nije potreban. U tim slučajevima, skupine tvari koje su dozvoljene na temelju kôda cisterne koji je prikazan u

¹⁰ Za definiciju "hermetički zatvorena cisterna," vidi 1.2.1.

¹¹ 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.

racionaliziranom pristupu u 4.3.4.1.2, moraju se prihvatiti za prijevoz, uzimajući u obzir svaku odnosnu posebnu odredbu.

Napomena: Prilog B standarda 12972:2018 + A1:2024 koji opisuje tip, kao i popis ovlaštene servisne opreme za tip spremnika, ili ekvivalentni dokumenti moraju biti priloženi ili uključeni u potvrdu.

Tvari navedene u odobrenju ili skupine tvari odobrene prema racionaliziranom pristupu, u načelu, moraju biti u skladu sa značajkama cisterni. U odobrenje treba unijeti ograničenja ako nije postojala mogućnost temeljitoga istraživanja sukladnosti pri izdavanju tipskog odobrenja.

Preslika tih odobrenja mora biti uložena u dosje cisterne, baterijskog vagona ili MEGC-a koji je bio pregledan (vidi 4.3.2.1.7).

U slučaju da je proizvođač servisne opreme dao provesti zasebno ispitivanje tipa i kada proizvođač to zahtijeva, nadležno će tijelo izdati potvrdu kojom potvrđuje da tip koji je ispitivan zadovoljava normu navedenu u tablici u 6.8.2.6. 1 ili 6.8.3.6..

6.8.2.3.3 Ako su cisterne, baterijski vagon ili MEGC kontejneri proizvedeni u serijama bez izmjena, odobrenje vrijedi za cisterne, baterijske vagone ili MEGC kontejnere koji su proizvedeni u seriji ili prema prototipu.

Ipak, tipsko odobrenje može poslužiti za odobrenje cisterni s ograničenim promjenama konstrukcije koje ili smanjuju opterećenja i naprezanja cisterni (npr. smanjeni tlak, smanjena masa, smanjeni volumen), ili povećavaju sigurnost konstrukcije (npr. povećana debljina stijenke ljuske, više valobrana, povećani promjer otvora). Ograničene promjene moraju biti jasno opisane u potvrdi o tipskom odobrenju.

6.8.2.3.4 U skladu s 1.8.7.2.2.3, nadležno tijelo izdaje dopunsku potvrdu o odobrenju za preinaku u slučaju preinake spremnika, baterijskog vagona ili MEGC-a s valjanim, isteklim ili povučenim odobrenjem tipa.

6.8.2.4 Pregledi i ispitivanja

6.8.2.4.1 Ljuske i oprema moraju zajedno ili zasebno biti podvrgnuti prvomu pregledu prije puštanja u rad. U pregled treba uključiti:

- provjeru sukladnosti odobrenoga tipa
- provjeru značajka konstrukcije¹²
- pregled unutarnjega i vanjskoga stanja
- ispitivanje hidrauličkim tlakom¹³ pri ispitnomu tlaku naznačenomu na pločici propisanoj u 6.8.2.5.1
- i ispitivanje na nepropusnost i provjera ispravnoga rada opreme.

Osim u slučaju Klase 2, ispitni tlak za ispitivanje hidrauličkim tlakom ovisi o računskomu tlaku i mora biti najmanje jednak tlaku naznačenom u nastavku:

Računski tlak (bar)	Ispitni tlak (bar)
G ¹³	G ¹⁴
1,5	1,5
2,65	2,65
4	4
10	4
15	4
21	10 (4 ¹⁵)

¹² Provjera značajka konstrukcije također uključuje, za ljuske za koje se zahtijeva ispitni tlak od 1 MPa (10 bar) ili viši, uzimanje ispitnih uzoraka za zavarivanje (radni uzorci), u skladu sa 6.8.2.1.23 i ispitivanja propisana u 6.8.5.

¹³ U posebnim slučajevima, ako se s tim složi nadležno tijelo, ispitivanje hidrauličkim tlakom može se zamijeniti ispitivanjem tlakom pomoću plina ili, ako se s tim slaže inspeksijsko tijelo, upotrebom druge tekućine, ako to ne predstavlja nikakvu opasnost

¹⁴ G = najmanji računski tlak prema općim uvjetima u 6.8.2.1.14 (vidi 4.3.4.1).

¹⁵ Najmanji ispitni tlak za UN br. 1744 bromin ili UN br. 1744 otopina bromine.

6.8.2.4.2

Ispitivanje hidrauličkim tlakom mora se provoditi prije postavljanja toplinske izolacije, ako je potrebna.

Ako se ljske i njihova oprema ispituju zasebno, zajedno moraju biti podvrgnuti ispitivanju na nepropusnost nakon sastavljanja u skladu sa 6.8.2.4.3.

Ispitivanje na nepropusnost mora se provoditi zasebno na svakoj komori ljuske ako je podijeljena na komore.

Ljuske i njihova oprema podvrgavaju se periodičnom nadzoru svakih osam godina pet godina.

Taj povremeni nadzor obuhvaća:

- Vanjski i unutarnji pregled;
- Ispitivanje nepropusnosti ljsuke i njezine opreme u skladu sa 6.8.2.4.3 te provjeru radi li sva oprema na zadovoljavajući način;
- Kao opće pravilo, ispitivanje hidrauličkim tlakom¹¹ (za ispitni tlak za ljsuke i odjeljke ako je potrebno, vidjeti 6.8.2.4.1).

Oplata za toplinsku ili drugu izolaciju uklanja se samo onoliko koliko je potrebno za pouzdanu procjenu karakteristika ljuske.

Kod spremnika namijenjenih prijevozu praškastih ili zrnatih tvari, a uz suglasnost inspekcijskog tijela, povremena ispitivanja hidrauličnim tlakom mogu se izostaviti i zamijeniti ispitivanjima nepropusnosti u skladu sa 6.8.2.4.3, pri efektivnom *unutarnjem tlaku barem jednakom maksimalnom radnom tlaku*.

Zaštitne obloge moraju se vizualno pregledati zbog mogućih oštećenja. U slučaju da se pojave oštećenja, stanje obloge mora se procijeniti pomoću prikladnih ispitivanja.

6.8.2.4.3

Ljuske i njihova oprema podvrgavaju se prijelaznim nadzorima najkasnije četiri godine | dvije i pol godine nakon prvog pregleda i svakog periodičnog pregleda.

Međutim, prijelazni pregledi mogu se obaviti u bilo kojem trenutku prije utvrđenog datuma.

Ako je prijelazni pregled obavljen više od tri mjeseca prije navedenog datuma, drugi prijelazni pregled obavlja se najkasnije

četiri godine	dvije i pol godine
nakon ovog ranijeg datuma ili se alternativno može obaviti periodični pregled u skladu sa 6.8.2.4.2.	

Ti prijelazni pregledi uključuju ispitivanje nepropusnosti ljuske i njezine opreme te provjeru radi li sva oprema na zadovoljavajući način. U tu svrhu spremnik se podvrgava efektivnom unutarnjem tlaku barem jednakom maksimalnom radnom tlaku. Kod spremnika namijenjenih prijevozu tekućina ili krutih tvari u granuliranom ili praškastom stanju, kada se za ispitivanje nepropusnosti koristi plin ono se vrši pri tlaku jednakom najmanje 25% maksimalnog radnog tlaka. U svakom slučaju, on ne smije biti manji od 20 kPa (0,2 bara) (kalibarski tlak).

Za spremnike opremljene uređajima za prozračivanje i sigurnosnim uređajem za sprječavanje izlivanja sadržaja u slučaju da se spremnik preokrene, mora se provesti ispitivanje nepropusnosti uz tlak najmanje jednak statičkom tlaku najgušće tvari koja se prevozi, statički tlak vode ili 20 kPa (0,2 bara), primjenjujući onaj koji je najviši.

Ispitivanje nepropusnosti obavlja se posebno na svakom odjeljku pregrađenih ljuski.

Zaštitne obloge moraju se vizualno pregledati zbog mogućih oštećenja. U slučaju da se pojave oštećenja, stanje obloge mora se procijeniti pomoću prikladnih ispitivanja.

6.8.2.4.4

Kada postoji mogućnost oštećenja cisterne ili njene opreme zbog popravaka, izmjena ili nesreće, mora se provoditi izvanredni pregled. Ako se obavi izvanredni pregled koja udovoljava uvjetima iz 6.8.2.4.2, taj se izvanredni pregled može smatrati periodičnim pregledom. Ako se obavi izvanredni

pregled koji udovoljava zahtjevima iz 6.8.2.4.3, taj se izvanredni pregled može smatrati prijelaznim pregledom.

- 6.8.2.4.5** Potvrde izdaje inspekcijsko tijelo navedeno u 6.8.1.5.4 ili 6.8.1.5.6 i prikazuju rezultate pregleda u skladu sa 6.8.2.4.1 do 6.8.2.4.4, čak i u slučaju negativnih rezultata. Te potvrde upućuju na popis tvari dopuštenih za prijevoz u tom spremniku ili na oznaku cisterne i alfanumeričke kodove posebnih odredbi u skladu sa 6.8.2.3.2.

Kopija tih potvrda mora biti pričvršćena na spremnik spremnika svakog spremnika, baterijskih vagona ili MEGC-a (vidi 4.3.2.1.7).

6.8.2.4.5 (Obrisano)

6.8.2.5 Označavanje

- 6.8.2.5.1** Svaka cisterna mora biti opremljena metalnom pločicom otpornom na koroziju koja mora biti trajno pričvršćena na cisternu na lako dostupnomu mjestu za pregled. Najmanje sljedeći podaci moraju biti naznačeni na pločici utiskivanjem ili nekom sličnim načinom. Podaci mogu biti urezani izravno na stijenke samih ljski ako su stijenke tako ojačane da to ne utječe na čvrstoću stijenke ljske:

- broj odobrenja;
- naziv ili oznaka proizvođača;
- serijski broj proizvođača;
- godina proizvodnje;
- ispitni tlak (baždarski tlak)¹⁶;
- vanjski tlak (vidi 6.8.2.1.7)¹⁶;
- zapremnina ljske¹⁴ – za ljske s više komora, zapremnina svake komore¹⁶ –,

nakon čega slijedi simbol "S" kad su ljske ili komore od više od 7 500 litara podijeljene valobranima u odjeljke zapremnine od najviše 7 500 litara;

- predviđena temperatura (samo ako je iznad 50 ili ispod -20 °C)¹⁶;
- datum i vrsta zadnjeg pregleda: "mjesec, godina" nakon čega slijedi slovo "P" za prvi pregled ili periodički pregled u skladu s 6.8.2.4.1 i 6.8.2.4.2, ili "mjesec, godina" nakon čega slijedi slovo "L" za među pregled u skladu s 6.8.2.4.3;
- pečat inspekcijskog tijela koje je obavilo;
- materijal ljske i upućivanje na norme za materijale, ako ih ima, i prema potrebi, zaštitne obloge;

Uz to, na cisternama koje se pune ili prazne tlakom, mora biti upisan najviši radni tlak¹⁶ (za klasu 2 vidi 6.8.3.5).

- 6.8.2.5.2** Sljedeće pojedinosti upisuju se s obje strane vagona cisterne (na samu cisternu ili na **panelu**):
- oznaka čuvara vozila ili naziv operatera¹⁷;
 - zapremnina¹⁶;
 - masa vagona cisterne bez tereta¹⁶;
 - granice opterećenja prema svojstvima vagona i kategorijama dionica puta;
 - za tvari sukladno odjeljku 4.3.4.1.3 vlastiti otpremni naziv tvari čiji je prijevoz dopušten; šifru spremnika iz sustava šifri sukladno odjeljku 4.3.4.1.1;
 - za ostale tvari, osim navedenih u odjeljku 4.3.4.1.3, alfanumeričke šifre svih posebnih propisa TC i TE navedene u stupcu 13 tablice A u poglavlju 3.2 za tvari namijenjene prijevozu u spremniku; i
 - datum (mjesec, godina) idućeg ispitivanja prema

Sljedeće pojedinosti upisuju se na spremnik-kontejner za tekući teret (na sam kontejner ili na **panelu**):

- nazivi vlasnika i korisnika;
- zapremnina ljske¹⁶;
- tara¹⁶;
- najveća dopuštena bruto masa¹⁶;
- za tvari u 4.3.4.1.3, vlastiti otpremni naziv tvari koje se smiju prevoziti;
- kôd cisterne u skladu s 4.3.4.1.1; i
- za tvari koje nisu tvari u 4.3.4.1.3, alfanumeričke oznake za posebne

¹⁶ Dodati jedinice mjere nakon numeričkih vrijednosti.

¹⁷ Oznaka čuvara vozila u skladu s Jedinstvenim tehničkim propisom primjenjivim na Brojeve vozila i povezanim abecednim oznakama na karoseriji (UTP oznaka) i u skladu s odgovarajućim zakonodavstvom Europske unije.

odlomcima 6.8.2.4.2 i 6.8.2.4.3 ili posebnim propisima TT odlomka 6.8.4 za tvari čiji je prijevoz dopušten. Ako je sljedeći pregled provjera u skladu s 6.8.2.4.3 podacima se mora dodati slovo "L".

uvjete TC i TE koje su navedene u stupcu (13) tablice A poglavlja 3.2 za sve tvari za koje je namijenjena cisterna.

6.8.2.6 Zahtjevi za cisterne koje su konstruirane, izrađene, pregledane i ispitane prema normama

NAPOMENA: Osobe ili tijela za koje je u normama utvrđeno da imaju odgovornosti u skladu s Propisom RID moraju zadovoljavati zahtjeve Propisa RID.

6.8.2.6.1 Konstrukcija i izrada

Od 1. siječnja 2009. obvezna je primjena navedenih normi. Iznimke su navedene u 6.8.2.7. i 6.8.3.7.

Potvrde o odobrenju tipa izdat će se u skladu s 1.8.7. i 6.8.2.3. Za izdavanje potvrde o odobrenju tipa, jedna norma primjenjiva prema naznaci u stupcu (4) odabire se iz donje tablice. Ako se može primijeniti više od jedne norme, odabire se samo jedna od njih.

Stupac (3) prikazuje odlomke poglavlja 6.8 s kojima je norma usklađena.

U stupcu (5) naveden je posljednji datum na koji se postojeća odobrenja tipa povlače u skladu s 1.8.7.2.2.2; ako datum nije naveden, odobrenje tipa ostaje važeće do isteka.

Norme se primjenjuju u skladu s 1.1.5. Moraju se primjenjivati u potpunosti ako nije drukčije određeno u tablici u nastavku.

Područje primjene svake norme definirano je u klauzuli o području primjene norme, osim ako nije drukčije navedeno u tablici u nastavku.

Referenca	Naziv dokumenta	Zahtjevi koje norma ispunjava	Primjenjivo za nova tipska odobrenja ili obnavljanja	Krajnji datum za povlačenje postojećih tipskih odobrenja
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Za konstrukciju i izvedbu spremnika				
EN 14025:2003 + AC 2005	Spremnici za prijevoz opasnih tvari – Metalni tlačni spremnici – Konstrukcija i izrada	6.8.2.1	između 1. siječnja 2005. i 30. lipnja 2009.	
EN 14025:2008	Spremnici za prijevoz opasnih tvari – Metalni tlačni spremnici – Konstrukcija i izrada	6.8.2.1 i 6.8.3.1	između 1. srpnja 2009. i 31. prosinca 2016.	
EN 14025:2013	Spremnici za prijevoz opasnih tvari – Metalni tlačni spremnici – Konstrukcija i izrada	6.8.2.1 i 6.8.3.1	između 1. siječnja 2015. i 31. prosinca 2018.	
EN 14025:2013 + A1:2016 (osim Dodatka B)	Spremnici za prijevoz opasnih tvari – Metalni tlačni spremnici – Konstrukcija i izrada	6.8.2.1 i 6.8.3.1	Između 1. siječnja 2017. i 31. prosinca 2021.	
EN 14025:2018 + AC:2020	Cisterne za prijevoz opasnih tvari – Metalne cisterne pod tlakom – Konstrukcija i izrada NAPOMENA: Materijali ljski moraju imati barem potvrdu tipa 3.1 izdanu u skladu s normom EN 10204.	6.8.2.1 i 6.8.3.1	Od 1. siječnja 2021. do 31. prosinca 2026.	
	Cisterne za prijevoz opasnih tvari – Metalne cisterne – Oblikovanje i izrada NAPOMENA: Materijali	6.8.2.1	Na neodređeno vrijeme	

Referenca	Naziv dokumenta	Zahtjevi koje norma ispunjava	Primjenjivo za nova tipska odobrenja ili obnavljanja	Krajnji datum za povlačenje postojećih tipskih odobrenja
EN 14025:2023	stijenki moraju imati barem potvrdu tipa 3.1 izdanu u skladu s normom EN 10204:	i 6.8.3.1		
EN 13094:2004	Spremnici za prijevoz opasnih tvari – Metalni spremnici čiji radni tlak ne prelazi 0,5 bara – Konstrukcija i izrada	6.8.2.1	između 1. siječnja 2005. i 31. prosinca 2009.	
EN 13094:2008 + AC:2008	Spremnici za prijevoz opasnih tvari – Metalni spremnici čiji radni tlak ne prelazi 0,5 bara – Konstrukcija i izrada	6.8.2.1	između 1. siječnja 2010. i 31. prosinca 2018.	
EN 13094:2015	Spremnici za prijevoz opasnih tvari – Metalni spremnici čiji radni tlak ne prelazi 0.5 bara – Konstrukcija i izrada NAPOMENA: Primjenjuju se i smjernice na internetskoj stranici OTIF-a (http://otif.org/en/?page_id=1103)	6.8.2.1	Između 1. siječnja 2017. i 31. prosinca 2024.	
EN 13094:2020 + A1:2022	Spremnici za prijevoz opasnih tvari – Metalni s gravitacijskim pražnjenjem – Konstrukcija i izrada	6.8.2.1	Na neodređeno vrijeme	
Za opremu				
EN 14432:2006	Spremnici za prijevoz opasnih tvari – Oprema spremnika za prijevoz tekućih kemikalija – Ventili za ispuštanje proizvoda i ulaz zraka	6.8.2.2.1	između 1. siječnja 2009. i 31. prosinca 2018.	
EN 14432:2014	Spremnici za prijevoz opasnih tvari – Oprema spremnika za prijevoz tekućih kemikalija i ukapljenih plinova – Ventili za ispuštanje proizvoda i ulaz zraka NAPOMENA: Navedena se norma može koristiti i za spremnike koji se prazne silom težom.	6.8.2.2.1, 6.8.2.2.2 i 6.8.2.3.1	Od 1. siječnja 2019. do 31. prosinca 2026.	
EN 14432:2023	Cisterne za prijevoz opasnih tvari – Oprema cisterni za prijevoz tekućih kemikalija i ukapljenih plinova – Ventili za ispuštanje i dovod zraka NAPOMENA: Ova norma može se primjenjivati i na cisterne s gravitacijskim pražnjenjem.	6.8.2.2.1, 6.8.2.2.2 i 6.8.2.3.1	Na neodređeno vrijeme	
EN 14433:2006	Spremnici za prijevoz opasnih tvari – Oprema spremnika za	6.8.2.2.1	između 1. siječnja	

Referenca	Naziv dokumenta	Zahtjevi koje norma ispunjava	Primjenjivo za nova tipska odobrenja ili obnavljanja	Krajnji datum za povlačenje postojećih tipskih odobrenja
	prijevoz tekućih kemikalija – Odvodni ventili		2009. i 31. prosinca 2018.	
EN 14433:2014	Spremnici za prijevoz opasnih tvari – Oprema spremnika za prijevoz tekućih kemikalija i ukapljenih plinova – Odvodni ventili NAPOMENA: Navedena se norma može koristiti i za spremnike koji se prazne silom težom.	6.8.2.2.1, 6.8.2.2.2 i 6.8.2.3.1	Od 1. siječnja 2019. do 31. prosinca 2026.	
EN 14433:2023	Cisterne za prijevoz opasnih tvari – Oprema cisterni za prijevoz tekućih kemikalija i ukapljenih plinova – Podni ventili NAPOMENA: Ova norma može se primjenjivati i na cisterne s gravitacijskim pražnjenjem.	6.8.2.2.1, 6.8.2.2.2 i 6.8.2.3.1	Na neodređeno vrijeme	
EN ISO 23826:2021	Plinski cilindri – Kuglasti ventili – Specifikacija i ispitivanje	6.8.2.1.1 i 6.8.2.2.1	Obvezno od 1. siječnja 2025.	
EN 13799:2022	LPG oprema i pribor – Mjerači sadržaja za tlačne posude za ukapljeni naftni plin (LPG)	6.8.2.2.1 i 6.8.2.2.11	Do daljnjega	

6.8.2.6.2 Ispitivanje tipa, pregled i ispitivanje

Korištenje referentne norme je obavezno.

Jedna norma primjenjiva prema naznaci u stupcu (4) odabire se iz donje tablice za ispitivanje tipa te pregled i ispitivanje spremnika.

Stupac (3) prikazuje odlomke poglavlja 6.8 s kojima je norma usklađena.

Norme se primjenjuju u skladu s 1.1.5.

Područje primjene svake norme definirano je u klauzuli o području primjene norme, osim ako nije drukčije navedeno u tablici u nastavku.”.

Referencija	Naziv dokumenta	Zahtjevi koje norma ispunjava	Primjenjivo
(1)	(2)	(3)	(4)
EN 12972:2018	Cisterne za prijevoz opasnih tvari – Ispitivanje, pregled i označavanje metalnih cisterni	6.8.2.1.23, 6.8.2.3, 6.8.2.4, 6.8.3.4	Do 31. prosinca 2026.

EN 12972:2018 + A1:2024	Cisterne za prijevoz opasnih tvari – Ispitivanje, pregled i označavanje metalnih cisterni	6.8.2.1.23, 6.8.2.3, 6.8.2.4 i 6.8.3.4	Na neodređeno vrijeme
-------------------------------	---	---	-----------------------------

6.8.2.7 Zahtjevi za cisterne koje nisu konstruirane, izrađene, pregledane i ispitane prema normama

Kao odraz znanstvenog i tehničkog napretka, ili ako se ni na jednu normu ne upućuje u 6.8.2.6 ili u svrhu bavljenja posebnim aspektima o kojima nije bilo riječi u normama na koje se upućuje u 6.8.2.6, nadležno tijelo može prihvatiti korištenje tehničkog koda koji osigurava istu razinu sigurnosti. Cisterne, međutim, moraju udovoljavati minimalnim zahtjevima iz 6.8.2.

Čim se norma na koju se odsad upućuje u odjeljku 6.8.2.6 može primijeniti, nadležno će tijelo povući prihvaćanje relevantnog tehničkog koda. Može se primijeniti prijelazno razdoblje koje završava najkasnije na datum stupanja na snagu sljedećeg izdanja Propisa RID.

Nadležno tijelo Tajništvu OTIF-a šalje popis tehničkih kodova koje prihvaća i ažurira popis ako se on promijeni. Popis treba uključivati sljedeće podatke: naziv i datum koda, namjenu koda i podatak o tome gdje ga se može nabaviti. Tajništvo objavljuje tu informaciju na svojoj internetskoj stranici.

Normu koja je usvojena radi upućivanja u budućem izdanju Propisa RID nadležno tijelo može odobriti za primjenu, a da ne obavijesti Tajništvo OTIF-a.

Za ispitivanje, pregled i označavanje mogu se koristiti i primjenjive norme kako se navode u 6.8.2.6.

6.8.3 Posebni uvjeti koji se odnose na Klasu 2

6.8.3.1 Izradba ljuski

6.8.3.1.1 Ljuske namijenjene prijevozu stlačenih ili ukapljenih plinova ili otopljenih plinova moraju biti izrađene od čelika. U slučaju zavarenih ljuski, iznimno od 6.8.2.1.12, može se prihvatiti najmanje izduženje pri lomu od 14 % i također naprezanje σ niže od ili jednako ograničenjima navedenima u nastavku prema materijalu:

- (a) kad je odnos Re/Rm (najmanjih zajamčenih značajka nakon toplinske obrade), iznad 0,66, a da ne prelazi 0,85: $\sigma \leq 0.75 Re$
- (b) kad je odnos Re/Rm (najmanjih zajamčenih značajka nakon toplinske obrade), iznad 0.85: $\sigma \leq 0.5 Rm$.

6.8.3.1.2 Uvjeti u 6.8.5 odnose se na materijale i konstrukciju zavarenih ljuski.

6.8.3.1.3 Kod tijela spremnika s dvostrukim plaštem odstupajući od odlomka 6.8.2.1.18 minimalna debljina stijenke unutrašnjeg dijela tijela spremnika smije iznositi 3 mm ako je upotrijebljen materijal otporan na nisku temperaturu s minimalnom prekidnom čvrstoćom $Rm = 490 \text{ N/mm}^2$ i minimalni prekidnim istezanjem $A = 30\%$.
(Rezervirano)

Ako se koriste drugi materijali zadržava se istovrijedna minimalna debljina stijenke koja se izračunava prema formuli u bilješci 6 u odjeljku 6.8.2.1.18, pri čemu je $Rm0 = 490 \text{ N/mm}^2$ i $AQ = 30\%$.

Vanjski plašt mora u tom slučaju imati minimalnu debljinu stijenke od 6 mm kad se radi o konstrukcijskom čeliku. Ako se koriste drugi materijali zadržava se istovrijedna minimalna debljina stijenke koja se izračunava prema formuli u odjeljku 6.8.2.1.18.

Izradba baterijskih vagona i MEGC-a

6.8.3.1.4 Cilindri, tube, bačve pod tlakom i snopovi cilindara, kao elementi baterijskih vagona ili MEGC-a, moraju biti izrađeni u skladu s Poglavljem 6.2.

NAPOMENA 1: Snopovi cilindara koji nisu elementi baterijskih vagona ili MEGC-a, ovise o uvjetima Poglavlja 6.2.

2: Cisterne kao elementi baterijskih vagona i MEGC-a moraju biti izrađeni u skladu sa 6.8.2.1 i 6.8.3.1.

3: Demontabilni spremnici¹⁸ ne smiju se smatrati elementima baterijskih vagona ili MEGC-a.

6.8.3.1.5 Elementi i sredstva pričvršćivanja

baterijskih vagona | i okvir MEGC-a

moraju moći apsorbirati pod najvećim dozvoljenim opterećenjem sile koje su definirane u 6.8.2.1.2. Pod svakom silom naprezanje, na mjestu koje podnosi najjača naprežanja elemenata i sredstava za pričvršćivanje, ne smije prelaziti vrijednost koja je definirana u 6.2.5.3 za cilindre, tube, bačve pod tlakom i snopove cilindara i za cisterne vrijednost σ koja je definirana u 6.8.2.1.16.

Ostale odredbe za izradu vagona cisterni i baterijskih vagona.

6.8.3.1.6 Vagoni cisterne i baterijski vagoni moraju biti opremljeni odbojnicima s minimalnom sposobnosti apsorpcije energije od 70 kJ. Ova odredba ne odnosi se na vagone-cisterne i baterijske vagone opremljene elementima za apsorpciju energije u skladu s definicijom iz 6.8.4, posebna odredba TE 22.

(Rezervirano)

6.8.3.2 Dijelovi opreme

6.8.3.2.1 Cijevi za pražnjenje cisterni moraju se zatvoriti slijepim priрубnicama ili nekim drugim jednako pouzdanim uređajem. Za cisterne namijenjene prijevozu hlađenih ukapljenih plinova, slijepi priрубnice ili jednako pouzdani uređaji mogu se opremiti otvorima za odzračivanje najvećega promjera 1,5 mm.

6.8.3.2.2 Ljuske namijenjene prijevozu ukapljenih plinova mogu, uz to, biti opremljene otvorima propisanim u 6.8.2.2.2 i 6.8.2.2.4, otvorima za postavljanje mjerača, termometara, manometara i ispusnim otvorima, prema zahtjevu za njihov rad i sigurnost.

6.8.3.2.3 Unutarnji zaporni ventil otvora za punjenje i pražnjenje cisterni

| zapremnine iznad 1 m³

namijenjenih prijevozu ukapljenih zapaljivih i/ili otrovnih plinova moraju se trenutačno zatvarati i moraju se automatski zatvoriti u slučaju nehotičnoga pomicanja cisterne ili uslijed požara. Također se mora omogućiti daljinsko upravljanje zapornim ventilom.

Naprava koja unutarnji zatvarač drži otvorenim, npr. tračnička kuka, nije sastavni dio vagona.

6.8.3.2.4 Svi otvori, osim onih na kojima su sigurnosni ventili i zatvoreni ispusni otvori, cisterni namijenjenih prijevozu ukapljenih zapaljivih i/ili otrovnih plinova, ako je njihov nazivni promjer iznad 1,5 mm, moraju biti opremljeni unutarnjim uređajem za zatvaranje.

6.8.3.2.5 Bez obzira na uvjete u 6.8.2.2.2, 6.8.3.2.3 i 6.8.3.2.4, cisterne namijenjene prijevozu hlađenih ukapljenih plinova mogu se opremiti vanjskim uređajima, umjesto unutarnjih uređaja, ako vanjski uređaji pružaju zaštitu od vanjskoga oštećenja, koja je najmanje jednakovrijedna zaštiti koju omogućava stjenka ljuske.

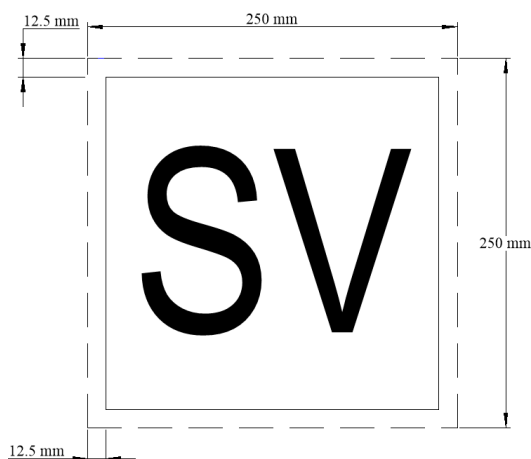
6.8.3.2.6 Ako su tu i termometri, ne smiju stršati izravno u plin ili tekućinu kroz ljusku.

¹⁸

Za definiciju "demontabilni spremnik" vidi 1.2.1.

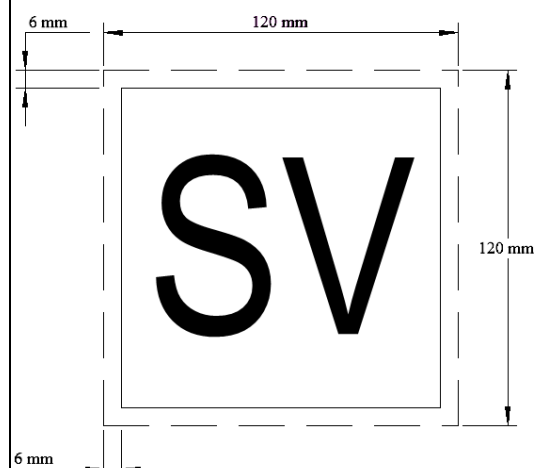
- 6.8.3.2.7** Otvori za punjenje i pražnjenje koji su smješteni u gornjem dijelu cisterne moraju biti opremljeni, uz ono što je propisano u 6.8.3.2.3, drugim vanjskim uređajem za zatvaranje. Uređaj se mora zatvoriti slijepom prirubnicom ili nekim jednako pouzdanim uređajem.
- 6.8.3.2.8** Sigurnosni ventili moraju zadovoljavati uvjete u 6.8.3.2.9 do 6.8.3.2.12 u nastavku:
- 6.8.3.2.9** Spremnici namijenjeni za prijevoz stlačenih ili ukapljenih ili otopljenih plinova mogu biti opremljeni sigurnosnim ventilima. Spremnici namijenjeni za prijevoz zapaljivih ukapljenih plinova moraju biti opremljeni sigurnosnim ventilima. Spremnici namijenjeni za prijevoz komprimiranih plinova, nezapaljivih ukapljenih plinova ili otopljenih plinova mogu biti opremljeni sigurnosnim ventilima.
- Sigurnosni ventili, ako su ugrađeni, moraju ispunjavati zahtjeve 6.8.3.2.9.1 do 6.8.3.2.9.5.
- 6.8.3.2.9.1** Sigurnosni ventili moraju se moći automatski otvoriti pod tlakom koji iznosi između 0,9 i 1,0 puta ispitni tlak spremnika na koji su postavljeni. Moraju biti takve vrste da su otporni na dinamička naprezanja, uključujući udar tekućine. Zabranjena je upotreba ventila opterećenih težinom (gravitacija ili protuuteg). Potreban kapacitet sigurnosnih ventila mora se izračunati u skladu s formulom sadržanom u 6.7.3.8.1.1, a sigurnosni ventil mora biti u skladu barem sa zahtjevima iz 6.7.3.9.
- Sigurnosni ventili moraju biti konstruirani tako da spriječe ulazak vode ili drugih stranih tvari koje mogu narušiti njihov ispravan rad ili da budu zaštićeni od toga. Nikakva zaštita ne smije umanjiti njihovu učinkovitost.
- 6.8.3.2.9.2** Ako su spremnici koji trebaju biti hermetički zatvoreni opremljeni sigurnosnim ventilima, ispred tih ventila mora biti rasprskavajuća pločica ventila i moraju se poštovati sljedeći uvjeti:
- Najmanji tlak pucanja na 20 °C, uključujući dopuštena odstupanja, mora biti veći ili jednak kao 1,0 puta ispitni tlak.
 - Najveći tlak pucanja pri 20 °C, uključujući dopuštena odstupanja, mora biti jednak kao 1,1 puta ispitni tlak.
 - Rasprskavajuća pločica ne smije umanjiti potrebni kapacitet pražnjenja ili ispravan rad sigurnosnog ventila.
- U prostoru između rasprskavajuće pločice i sigurnosnog ventila mora se postaviti manometar ili drugi odgovarajući pokazivač kako bi se omogućilo otkrivanje bilo kakvog puknuća, perforacije ili curenja pločice.
- 6.8.3.2.9.3** Sigurnosni ventili moraju biti izravno spojeni na ljusku ili izravno spojeni na izlaz rasprskavajuće pločice diska.
- 6.8.3.2.9.4** Svaki ulaz sigurnosnog ventila mora biti smješten na vrhu stijenke što je moguće bliže gornjoj izvodnici. Svi ulazi sigurnosnih ventila moraju, pod uvjetima maksimalnog punjenja, biti smješteni u parnom prostoru ljuske, a uređaji moraju biti raspoređeni tako da osiguravaju nesmetano ispuštanje pare koja se otpušta. Za zapaljive ukapljene plinove, para koja izlazi mora biti usmjerena u smjeru suprotnom od ljuske na takav način da ne može udariti u ljusku. Zaštitni uređaji koji skreću protok pare dopušteni su pod uvjetom da se zahtijevani kapacitet sigurnosnog ventila ne smanji.
- 6.8.3.2.9.5** Potrebno je poduzeti mjere za zaštitu sigurnosnih ventila od oštećenja uzrokovanih prevrtanjem spremnika ili udarom u prepreke. Gdje je to moguće, sigurnosni ventili ne smiju izlaziti izvan profila ljuske.
- 6.8.3.2.9.6** Oznaka sigurnosnih ventila
- 6.8.3.2.9.6.1** Spremnici opremljeni sigurnosnim ventilima u skladu sa 6.8.3.2.9.1 do 6.8.3.2.9.5 moraju imati istaknutu oznaku propisanu u 6.8.3.2.9.6.3 do 6.8.3.2.9.6.6.
- 6.8.3.2.9.6.2** Spremnici koji nisu opremljeni sigurnosnim ventilima u skladu sa 6.8.3.2.9.1 do 6.8.3.2.9.5 nemaju istaknutu oznaku propisanu u 6.8.3.2.9.6.3 do 6.8.3.2.9.6.6.
- 6.8.3.2.9.6.3** Oznaka se sastoji od bijelog kvadrata minimalnih dimenzija 250 mm × 250 mm. Crta unutar ruba mora biti crna, paralelna i približno 12,5 mm udaljena s vanjske strane te crte do vanjskog ruba

oznake. Slova „SV” moraju biti crna, visoka najmanje 120 mm i imati minimalnu debljinu crta od 12 mm.



6.8.3.2.9.6.4 (Rezervirano)

Za spremnik-kontejnere kapaciteta ne većeg od 3000 litara oznaka se može smanjiti na najmanje 120 mm x 120 mm. Crta unutar ruba mora biti crna, paralelna i približno 6 mm udaljena s vanjske strane te crte do vanjskog ruba oznake. Slova „SV” moraju biti crna, visoka najmanje 60 mm i imati minimalnu debljinu crta od 6 mm.



6.8.3.2.9.6.5 Materijal koji se koristi mora biti otporan na vremenske uvjete i mora se osigurati da je oznaka izdržljiva. Oznaka se ne smije odvojiti od svog nosača nakon izloženosti plamenu tijekom 15 minuta. Mora ostati pričvršćena bez obzira na orijentaciju spremnika.

6.8.3.2.9.6.6 Slova "SV" moraju biti neizbrisiva i moraju ostati čitljiva nakon izloženosti plamenu tijekom 15 minuta.

6.8.3.2.9.6.7

Oznake se postavljaju na obje strane vagona cisterni.

Oznake se postavljaju na obje strane i oba kraja spremnik-kontejnera. Za spremnik-kontejnere zapremnine do 3000 litara, oznake se mogu istaknuti ili na objema stranama ili na obama krajevima.”

6.8.3.2.10 Kad su cisterne namijenjene prijevozu morem, uvjetom iz 6.8.3.2.9 ne smije biti zabranjeno postavljanje sigurnosnih ventila u skladu s Međunarodnim pomorskim pravilnikom o opasnim tvarima.

6.8.3.2.11 Cisterne namijenjene prijevozu hlađenih ukapljenih plinova moraju biti opremljene dvama ili više neovisnih sigurnosnih ventila koji se otvaraju na najvišem radnom tlaku navedenom na cisterni. Dva od tih sigurnosnih ventila moraju biti pojedinačne veličine tako da plinovima koji se stvaraju isparavanjem za uobičajenoga rada omogući istjecanje iz cisterne, tako da tlak ni u kojemu trenutku ne prelazi 10 % radnoga tlaka naznačenoga na cisterni.

Jedan od sigurnosnih ventila može se zamijeniti rasprskavajućim diskom, koji mora biti takav da se rasprskava pri ispitnomu tlaku.

U slučaju gubitka vakuuma u cisterni s dvostrukim stjenkama ili uništavanja 20 % izolacije na cisterni s jednostrukim stjenkama, kombinacija sigurnosnih ventila mora omogućiti istjecanje koje mora biti takvo da tlak u ljusci ne može prelaziti ispitni tlak. Odredbe iz 6.8.2.1.7 ne primjenjuju se na cisterne izolirane vakuumom.

6.8.3.2.12 Tlačni sigurnosni ventili cisterne namijenjeni prijevozu hlađenih ukapljenih plinova moraju biti konstruirani tako da rade bez pogreške, čak i na svojoj najnižoj radnoj temperaturi. Pouzdanost njihovoga rada na takvoj temperaturi mora biti utvrđena i provjerena ili ispitivanjem svakoga uređaja ili ispitivanjem uzorka uređaja bilo koje vrste konstrukcije.

6.8.3.2.13 Za demontabilne spremnike¹⁶ vrijede sljedeći propisi: (Rezervirano)
(a) ventili koji se mogu kotrljati moraju biti opremljeni zaštitnim kapama;
(b) moraju se tako pričvrstiti za podvozje vagona da se ne mogu pomaknuti.

Toplinska izolacija

6.8.3.2.14 Ako su cisterne namijenjene prijevozu ukapljenih plinova opremljene toplinskom izolacijom, izolacija se mora sastojati od jednoga od navedenoga:
- zaštite od sunca koja ne smije pokrivati manje od gornje trećine, ali ne iznad gornje polovice cisterne i mora biti odvojena od ljuske zračnim prostorom posvuda najmanje od 4 cm; ili
- potpuna obloga, primjerene debljine, od izolacijskih materijala.

6.8.3.2.15 Cisterne namijenjene prijevozu hlađenih ukapljenih plinova moraju biti toplinski izolirane. Toplinska izolacija mora se osigurati neprekidnom zaštitnom oplatom. Ako je prostor između ljuske i zaštitne oplata pod vakuumom (vakuumaska izolacija), zaštitna oplata mora biti konstruirana tako da bez izobličenja može podnijeti najmanji vanjski tlak od 100 kPa (1 bar) (baždarski tlak). Odstupajući od definicije za "računski tlak" u 1.2.1, u izračunima se mogu uzeti u obzir uređaji za vanjsko i unutarnje ojačavanje. Ako je zaštitna oplata zatvorena tako da je plinonepropusna, treba osigurati uređaj koji mora sprječavati stvaranje opasnoga tlaka u izolacijskomu sloju u slučaju neprimjerene plinonepropusnosti ljuske ili dijelova opreme. Uređaj mora spriječiti ulazak vlage u toplinski izoliranu zaštitnu oplatu. Za ispitivanje vrste učinkovitosti sustava izolacije, vidi 6.8.3.4.11.

6.8.3.2.16 U cisternama namijenjenima prijevozu ukapljenih plinova, čije je vrelište pri atmosferskomu tlaku ispod 182 °C, ne smije biti nikakav zapaljivi materijal ni u toplinskoj izolaciji ni u sredstvu za pričvršćivanje.

Sredstvo za pričvršćivanje za vakuumski izolirane cisterne, uz odobrenje nadležnoga tijela, može sadržavati plastične tvari između stjenke ljuske i zaštitne oplata.

6.8.3.2.17 Odstupajući od uvjeta u 6.8.2.2.4, ljuske namijenjeni prijevozu hlađenih ukapljenih plinova, ne moraju imati otvor za pregled.

Dijelovi opreme za baterijske vagone i MEGC-e

- 6.8.3.2.18** Pomoćna i konstrukcijska oprema mora biti sastavljena ili konstruirana tako da spriječi oštećenje koje bi moglo djelovati na gubitak sadržaja posude pod tlakom u uobičajenim uvjetima rukovanja i prijevoza. Kada spoj između okvira baterijskog vagona ili MEGC-a i elemenata omogućava relativno pomicanje između podsklopova, oprema mora biti pričvršćena tako da je dozvoljeno pomicanje bez oštećenja radnih dijelova. Sustav cjevovoda koji vodi ka zatvornim ventilima mora biti dostatno gibljiv da zaštiti ventile i sustav cjevovoda od izobličenja ili gubitka sadržaja posude pod tlakom. Uređaji za punjenje i pražnjenje (uključujući prirubnice i čepove s navojima), i zaštitne kapice moraju se pričvrstiti da se spriječi nehotično otvaranje.
- 6.8.3.2.19** Da se izbjegne gubitak sadržaja u slučaju oštećenja, sustavi cijevi, armatura za ispuštanje (prošireni krajevi cijevi, uređaji za zatvaranje), i zatvorni ventili moraju biti zaštićeni ili razmješteni tako da se ne mogu otrgnuti uslijed vanjskih sila ili moraju biti konstruirani tako da ih mogu podnijeti.
- 6.8.3.2.20** Sustav cijevi mora biti konstruiran za rad u rasponu temperatura od -20 do +50 °C.
- Sustav cijevi mora biti konstruiran, izrađen i postavljen tako da se izbjegne opasnost od oštećenja uslijed toplinskoga širenja i stezanja, mehaničkoga udarca i vibracija. Cjelokupni sustav cjevovoda mora biti od prikladnoga metala. Kad god je to moguće, moraju se koristiti zavareni spojevi cijevi.
- Spojevi u bakrenim cijevima moraju biti tvrdo lemljeni ili imati jednako čvrst metalni spoj. Talište materijala za tvrdi lem ne smije biti ispod 525 °C. Spojevi ne smiju smanjiti čvrstoću cijevi, kao što se to može dogoditi u rezanju navoja.
- 6.8.3.2.21** Osim za UN br.1001 acetilen, otopljeni, najveće dozvoljeno naprezanje σ uređaja sustava cijevi pri ispitnomu tlaku posuda ne smije prelaziti 75 % zajamčenoga graničnog naprezanja materijala.
- Potrebna debljina stijenke uređaja sustava cijevi za prijevoz UN br.1001 acetilen, otopljeni, mora biti izračunata prema odobrenim pravilima struke.
- NAPOMENA:** Za elastičnost, vidi 6.8.2.1.11.
- 6.8.3.2.22** Odstupajući od uvjeta u 6.8.3.2.3, 6.8.3.2.4 i 6.8.3.2.7, za cilindre, tube, bačve pod tlakom i snopove cilindara (okvire), koji tvore baterijski vagon ili MEGC, zahtijevani uređaji za zatvaranje mogu se osigurati u uređaju sustava cijevi.
- 6.8.3.2.23** Ako je jedan element opremljen sigurnosnim ventilom i uređaji za zatvaranje su osigurani između elemenata, svaki element mora biti tako opremljen.
- 6.8.3.2.24** Uređaji za punjenje i pražnjenje mogu se pričvrstiti na sustav cijevi.
- 6.8.3.2.25** Svaki element, uključujući svaki pojedini cilindar u snopu, namijenjen prijevozu otrovnih plinova, mora se osigurati zatvornim ventilom.
- 6.8.3.2.26** Baterijski vagoni ili MEGC-i namijenjeni prijevozu otrovnih plinova, ne smiju imati sigurnosne ventile, osim ako ispred sigurnosnih ventila nije postavljen rasprskavajući disk ventila. U ovom drugom slučaju, raspored rasprskavajućeg diska ventila i sigurnosnoga ventila mora biti na način koji zadovoljava nadležno tijelo.
- 6.8.3.2.27** Kad su baterijski vagoni ili MEGC-i namijenjeni prijevozu morem, uvjetima u 6.8.3.2.26, ne smije se zabraniti postavljanje sigurnosnih ventila koji su u skladu s Međunarodnim pomorskim pravilnikom o opasnim tvarima.
- 6.8.3.2.28** Posude koje su elementi baterijskih vagona ili MEGC-a namijenjenih prijevozu zapaljivih plinova, moraju biti složene u snopove, ali nikako iznad 5 000 litara, koje se moraju osigurati zatvornim ventilom.
- Svaki element baterijskog vagona ili MEGC-a namijenjenih prijevozu zapaljivih plinova, kad se sastoje od cisterni koji su u skladu s ovim poglavljem, mora se osigurati zatvornim ventilom.
- 6.8.3.3** **Ispitivanje tipa i odobrenje tipa**
- Nema posebnih uvjeta.
- 6.8.3.4** **Pregledi i ispitivanja**

- 6.8.3.4.1** Materijali zavarene ljuske, uz izuzetak cilindara, tuba, bačva pod tlakom i cilindara kao dijela snopova cilindara koji su elementi baterijskog vagona ili MEGC-a, moraju se ispitati načinom opisanim u 6.8.5.
- 6.8.3.4.2** Osnovni uvjeti za ispitni tlak navedeni su u 4.3.3.2.1 do 4.3.3.2.4, i najmanji ispitni tlakovi navedeni su u tablici plinova i smjesa plinova u 4.3.3.2.5.
- 6.8.3.4.3** Prvo ispitivanje hidrauličkim tlakom mora se obaviti prije nego što se na svoje mjesto postavi toplinska izolacija. Kad su ljuska, njegova armatura, sustav cjevovoda i dijelovi opreme ispitani zasebno, cisterna se nakon sastavljanja mora podvrgnuti ispitivanju na nepropusnost.
- 6.8.3.4.4** Zapremnina ljuske namijenjene prijevozu stlačenih plinova koje se pune masom, ukapljenih plinova ili otopljenih plinova određuje se pod nadzorom inspekcijskog tijela, vaganjem ili volumetričkim mjerenjem količine vode koja ispunjava ljusku; mjerenje zapremnine stjenke ljuske mora biti točno jedan posto. Određivanje izračunom, koji se temelji na dimenzijama stjenke ljuske, nije dozvoljeno. Najviše mase punjenja koje su dozvoljene u skladu s uputama za pakiranje P 200 ili P 203 iz 4.1.4.1, kao i iz 4.3.3.2.2 i 4.3.3.2.3, propisuje inspekcijsko tijelo.
- 6.8.3.4.5** Provjera zavarenih spojeva provodi se u skladu s uvjetom $\lambda=1$ u 6.8.2.1.23.
- 6.8.3.4.6** Za spremnike namijenjene za prijevoz rashlađenih ukapljenih plinova:
- Odstupajući od zahtjeva 6.8.2.4.2, periodični pregledi obavljaju se najkasnije osam godina nakon početnog pregleda, a nakon toga najkasnije svakih 12 godina;
 - Odstupajući od zahtjeva iz 6.8.2.4.3, međupregledi se provode najkasnije šest godina nakon svakog periodičnog pregleda.
- 6.8.3.4.7** U slučaju vakuumski izoliranih cisterni, ispitivanja hidrauličkim tlakom i provjera unutarnjega stanja, uz suglasnog inspekcijskog tijela, mogu biti zamijenjeni ispitivanjem na nepropusnost i mjerenjem vakuuma.
- 6.8.3.4.8** Ako se za periodičnih pregleda načine otvori u ljuskama namijenjenih prijevozu hlađenih ukapljenih plinova, način hermetičkoga zatvaranja i osiguravanje cjelovitosti ljuski prije njihova vraćanja u uporabu mora odobriti inspekcijsko tijelo.
- 6.8.3.4.9** Ispitivanja na nepropusnost cisterni namijenjenih prijevozu plinova mora se obaviti pri tlaku koji nije:
- za stlačene plinove, ukapljene plinove i otopljene plinove ispod 20 % ispitnoga tlaka;
 - za hlađene ukapljene plinove ispod 90 % najvišega radnog tlaka.

Vremena držanja za spremnike koji prevoze hlađene ukapljene plinove

- 6.8.3.4.10** Referentno vrijeme držanja za spremnike koji prevoze hlađene ukapljene plinove mora se odrediti na osnovu sljedećega:
- učinkovitosti sustava izolacije, određeno u skladu s 6.8.3.4.11;
 - najniže podešenog tlaka uređaja za ograničavanje tlaka;
 - početnih uvjeta punjenja;
 - pretpostavljene temperature okolnog zraka od 30°C;
 - fizikalnih svojstava pojedinog hlađenog ukapljenog plina namijenjenog za prijevoz.
- 6.8.3.4.11** Učinkovitost sustava izolacije (dotok toplinske struje u vatima) mora se odrediti ispitivanjem vrste spremnika. Ispitivanje će se sastojati od jednog od sljedećeg:
- ispitivanja stalnog tlaka (npr. pri atmosferskom tlaku) tijekom kojeg se gubitak hlađenog ukapljenog plina mjeri periodično; ili
 - ispitivanja zatvorenog sustava tijekom kojeg se povećanje tlaka u ljusci mjeri periodično

Kada se provodi ispitivanje stalnog tlaka, u obzir se moraju uzeti promjene atmosferskog tlaka. Kada se provodi bilo koje od ovih ispitivanja, moraju se izvršiti korekcije za bilo kakve promjene okolne temperature u odnosu na pretpostavljenu okolnu temperaturu referentne vrijednosti od 30°C.

NAPOMENA: ISO 21014:2006 „Kriogene posude – Radne karakteristike kriogene izolacije“ navodi pojedinosti o metodama utvrđivanja izolacijskih radnih karakteristika kriogenih posuda i navodi metodu računanja vremena držanja

Pregledi i ispitivanja za baterijske vagon e i MEGC-e

6.8.3.4.12 Elementi i dijelovi opreme baterijskog vagona ili MEGC-a moraju se pregledati i ispitati zasebno prije prvoga stavljanja u rad (prvi pregled i ispitivanje). Nakon toga baterijski vagon ili MEGC, čiji su elementi posude, moraju se pregledati u najduljim vremenskim razmacima od po pet godina. Baterijski vagoni i MEGC-i, čiji su elementi cisterne, moraju biti pregledani u 6.8.2.4.2 i 6.8.2.4.3. Izvanredni pregled i ispitivanje moraju se provoditi bez obzira na zadnji periodični pregled i ispitivanje, prema potrebi u 6.8.3.4.16.

6.8.3.4.13 U prvi pregled treba uključiti:

- provjeru sukladnosti s odobrenim tipom;
- provjeru značajka konstrukcije;
- pregled unutarnjega i vanjskoga stanja;
- ispitivanje hidrauličkim tlakom¹⁹ pri ispitnomu tlaku naznačenomu na pločici propisanoj u 6.8.3.5.10;
- ispitivanje na nepropusnost pri najvišem radnom tlaku; i
- provjeru ispravnosti rada opreme.

Kad su elementi i njihova armatura ispitani pod tlakom zasebno, nakon spajanja moraju zajedno biti podvrgnuti ispitivanju na nepropusnost.

6.8.3.4.14 Cilindri, tube i bačve pod tlakom i cilindri, kao dijelovi snopova cilindara, moraju se ispitati prema uputi za pakiranje P 200 ili P 203 iz 4.1.4.1.

Ispitni tlak sustava cijevi baterijskog vagona ili MEGC-a mora biti jednak kao i ispitni tlak elemenata baterijskog vagona ili MEGC-a. Ispitivanje pod tlakom sustava cijevi može se provoditi hidrauličkim ispitivanjem ili drugim tekućinama ili plinom, uz suglasnost nadležnog tijela. Odstupajući od uvjeta, ispitni tlak za sustav cijevi baterijskog vagona ili MEGC-a ne smije biti ispod 300 bar za UN br. 1001 acetilen, otopljeni.

6.8.3.4.15 U periodični pregled treba uključiti ispitivanje na nepropusnost pri najvišem radnom tlaku i vanjski pregled konstrukcije, elemenata i pomoćne opreme bez rastavljanja. Elementi i sustav cjevovoda moraju se ispitati u razmacima definiranim u uputi za pakiranje P 200 iz 4.1.4.1 i u skladu s uvjetima u 6.2.1.6 odnosno 6.2.3.5. Kad su elementi i oprema ispitani pod tlakom zasebno, nakon spajanja moraju biti zajedno podvrgnuti ispitivanju na nepropusnost.

6.8.3.4.16 Izvanredni pregled i ispitivanje potrebni su tada kada na baterijskom vagonu ili MEGC-u ima znakova oštećenja ili korozije na dijelovima ili propusnosti ili drugih stanja koja ukazuju na nedostatak, što bi moglo utjecati na cjelovitost baterijskog vagona ili MEGC-a. Opseg izvanrednoga pregleda i ispitivanja, ako se smatra potrebnim, i rastavljanje elemenata ovisi o količini oštećenja ili habanja baterijskog vagona ili MEGC-a. Moraju biti uključeni najmanje pregledi prema zahtjevu u 6.8.3.4.17.

6.8.3.4.17 Pregledima treba osigurati:

- (a) da su elementi pregledani s vanjske strane zbog točkastoga korodiranja, korozije ili grebanja, udubljenja, izobličenja, oštećenja u zavarenim spojevima ili bilo kojega drugoga stanja, uključujući propusnost, zbog čega baterijski vagoni ili MEGC-i nisu sigurni za prijevoz;
- (b) da se sustav cjevovoda, ventili, i brtvila pregledaju zbog dijelova koji korodiraju, oštećenja i drugih stanja, uključujući propusnost, zbog čega baterijski vagoni ili MEGC-i nisu sigurni za punjenje, pražnjenje ili prijevoz;
- (c) da vijke ili matice koji nedostaju ili su olabavljeni na svim spojevima s prirubnicama ili slijepim prirubnicama treba zamijeniti ili pritegnuti;

¹⁹

U posebnim slučajevima, ako se s tim složi nadležno tijelo, ispitivanje hidrauličkim tlakom može se zamijeniti ispitivanjem tlakom pomoću plina ili, ako se s tim slaže inspeksijsko tijelo, upotrebom druge tekućine, ako to ne predstavlja nikakvu opasnost.

- (d) da na zaštitnim uređajima i ventilima nema korozije, izobličenja ili bilo kakvoga oštećenja ili kvara čime bi se mogao spriječiti normalni rad. Uređaji za zatvaranje na daljinu i samozaporni ventili moraju se pustiti u pogon da se pokaže njihova ispravnost rada;
- (e) da su oznake na baterijskim vagonima ili MEGC-ima, prema zahtjevu, čitljive i u skladu s važećim uvjetima; i
- (f) da je svaki okvir, nosač i priključak za podizanje baterijskih vagona ili MEGC-a u ispravnomu stanju.

6.8.3.4.18 Ispitivanja, preglede i provjere u skladu sa 6.8.3.4.12 to 6.8.3.4.17 provodi stručnjak kojega odobrava inspekcijsko tijelo. Moraju se izdati potvrde u kojima su navedeni rezultati svih aktivnosti. Potvrdama se upućuje na popis tvari dozvoljenih za prijevoz u baterijskom vagonu ili MEGC-u u skladu sa 6.8.2.3.2.

Preslike tih potvrdi moraju biti uložene u dosje cisterne, baterijskog vagona ili MEGC-a koji je bio pregledan (vidi 4.3.2.1.7).

6.8.3.5 Označavanje

6.8.3.5.1 Sljedeći dodatni podaci moraju biti označeni utiskivanjem ili nekim sličnim načinom na pločici koja je propisana u 6.8.2.5.1 ili izravno na stjenke same ljske ako su stjenke tako ojačane da to ne smije utjecati na oštećenje čvrstoće cisterni.

6.8.3.5.2 Na cisternama namijenjenima prijevozu samo jedne tvari:

- vlastiti otpremni naziv plina, uz to, za plinove razvrstane pod navod n.d.n., tehnički naziv²⁰;

Naznaka mora biti dopunjena:

- u slučaju cisterni namijenjenih prijevozu stlačenih plinova koji se pune prema volumenu (tlak), naznačavanjem najvišega tlaka punjenja dozvoljenoga za cisternu na 15 °C; i
- u slučaju cisterni namijenjenih prijevozu stlačenih plinova koji se pune prema masi, i ukapljenih plinova, hlađenih ukapljenih plinova ili otopljenih plinova naznačavanjem najviše dozvoljene mase tvari u kilogramima i temperature za punjenje ako je ispod 20 °C.

6.8.3.5.3 Na višenamjenskim cisternama:

- vlastiti otpremni nazivi plinova, uz to, za plinove razvrstane pod navod n.d.n., tehnički naziv plinova²⁰ za cisterne koji su odobreni za prijevoz.

Podatke treba dopuniti naznačavanjem najviše dozvoljene mase tvari u kilogramima za svaki plin.

6.8.3.5.4 Na cisternama namijenjenima prijevozu hlađenih ukapljenih plinova:

- najviši radni tlak²¹;
- referentno vrijeme držanja (u danima ili satima) za svaki plin²¹;
- povezani početni tlakovi (mjereno u jedinici bar ili kPa)²¹.

6.8.3.5.5 Na cisternama opremljenima toplinskom izolacijom:

- natpis "toplinski izolirano" ili "toplinski izolirano vakuumom".

6.8.3.5.6 Uz pojedinosti propisane pod 6.8.2.5.2, sljedeće se upisuje s obje strane vagona cisterne (na samu cisternu ili spremnik-kontejner za tekući teret (na na **panel**):
kontejner ili na **panel**)

- (a) - oznaka cisterne prema potvrdi (vidi 6.8.2.3.2), i stvarni ispitni tlak cisterne

²⁰ Umjesto vlastitoga otpremnog naziva ili, ovisno o slučaju, vlastitoga otpremnog naziva navoda n.d.n. nakon kojega dolazi tehnički naziv, dozvoljeno je korištenje sljedećih naziva:

- za UN br. 1078 rashladni plin, n.d.n: smjesa F1, smjesa F2, smjesa F3,
- za UN br. 1012 Butilen: 1-butilen, cis-2-butilen, trans-2-butilen, smjesa butilena.
- za UN br. 1060 smjese metilacetilena i proadiena, stabilizirane: smjesa P1, smjesa P2
- za UN br. 1965 smjesa ugljikovodičnoga plina, ukapljena, n.d.n: smjesa A, smjesa A01, smjesa A02, smjesa A0, smjesa A1, smjesa B1, smjesa B2, smjesa B, smjesa C. Nazivi koji su uobičajeni u struci i koji se spominju u 2.2.2.3, Razredbeni kod 2F, UN br. 1965, Napomena 1 mogu se koristiti samo kao dopuna;
- za UN br. 1010 butadieni, stabilizirani: 1,2-butadien, stabiliziran, 1,3-butadien, stabilizirani.

²¹ Dodati jedinice mjere nakon numeričkih vrijednosti.

- natpis: "najmanja dozvoljena temperatura punjenja :..."
- (b) kad je cisterna namijenjena prijevozu samo jedne tvari:
 - vlastit otpremni naziv plina, uz to, za plinove razvrstane pod navod n.d.n., tehnički naziv¹⁸;
 - za stlačene plinove koji se pune prema masi i za ukapljene plinove, hlađene ukapljene plinove ili otopljene plinove, najveća dopuštena masa tvari u kg;
- (c) kad je cisterna višenamjenska cisterna:
 - vlastit otpremni naziv plina i za plinove koji su razvrstani pod navod n.d.n tehnički naziv¹⁸ svih plinova za prijevoz za koji je cisterna dodijeljena
 - uz naznaku najveća dopuštena masa tvari u kg za svakoga pojedinačno;
- (d) kad je cisterna opremljena toplinskom izolacijom:
 - natpis "toplinski izolirano" (ili "toplinski izolirano vakuumom"), na službenome jeziku države u kojoj je obavljena registracija i, također, ako taj jezik nije engleski, francuski, njemački ili talijanski, na engleskome, francuskome, njemačkome, osim ako nije određeno drukčije sporazumima sklopljenima između država koje sudjeluju u prijevozu.

6.8.3.5.7 Granice opterećenja prema odjeljku 6.8.2.5.2 utvrđuju se za (Rezervirano)

- komprimirane plinove koji se pune ovisno o masi
- tekuće ili hlađene, tekuće plinove i
- otopljene plinove,

uzimajući u obzir najvišu dopuštenu masu punjenja višenamjenskog spremnika ovisno o prevoženoj tvari; u slučaju višenamjenskih spremnika i ako se koriste preklopne ploče, puni naziv plina koji se prevozi mora biti naveden zajedno s granicom opterećenja na istoj preklopnoj ploči. Ako se koriste, preklopne ploče moraju biti tako konstruirane i moraju se moći učvrstiti tako da se ne mogu otvoriti ili olabaviti s okvira tijekom prijevoza (osobito kao posljedica udaraca ili nenamjernih djelovanja).

6.8.3.5.8 Ploče na transportnim vagonima za demontabilne spremnike prema odlomku 6.8.3.2.13 ne moraju biti označene podacima prema odjeljcima 6.8.2.5.2 i 6.8.3.5.6. (Rezervirano)

6.8.3.5.9 (Rezervirano)

Označavanje baterijskih vagona i MEGC-a

6.8.3.5.10 Svaki baterijski vagon i svaki MEGC mora biti opremljen metalnom pločicom otpornom na koroziju koja mora biti trajno pričvršćena na cisternu na lako dostupnomu mjestu za pregled. Najmanje sljedeći podaci moraju biti naznačeni na pločici utiskivanjem ili nekom sličnim načinom:

- broj odobrenja;
- naziv ili oznaka proizvođača;
- serijski broj proizvođača;
- godina proizvodnje;
- ispitni tlak (baždarski tlak)²¹;
- predviđena temperatura (samo ako je iznad 50 °C ili ispod 20 °C)²¹;
- datum (mjesec i godina), prvoga pregleda i najnovije periodični pregled u skladu sa 6.8.3.4.12 do 6.8.3.4.15;
- pečat inspekcijaskog tijela koje je obavilo.

6.8.3.5.11 Sljedeći podaci moraju biti navedeni obostrano na ploči na baterijskim vagonima: Sljedeći podaci moraju biti upisani ili na samom MEGC-u ili na pločici:

- oznaka čuvara vozila ili naziv operatera²²;
 - broj elemenata;
 - ukupna zapremina elemenata²¹;
 - granice opterećenja prema svojstvima vagona i kategorijama dionica puta;
 - šifra spremnika sukladno prometnoj dozvoli (vidjeti odjeljak 6.8.2.3.2) sa stvarnim ispitnim tlakom baterijskog vagona;
 - vlastiti otpremni naziv plina za prijevoz i kod plinova koji se unose kao ostale tvari dodatno tehnički naziv²⁰ plinova za čiji prijevoz se koristi baterijski vagon;
 - datum (mjesec, godina) sljedećeg pregleda prema odjeljcima 6.8.2.4.3 i 6.8.3.4.15.
- nazivi vlasnika ili korisnika;
 - broj elemenata;
 - ukupna zapremina elemenata²¹;
 - najveća dopuštena masa tereta²¹;
 - kôd cisterne prema odobrenju (vidi 6.8.2.3.2), sa stvarnim ispitnim tlakom MEGC-a;
 - vlastiti otpremni naziv plinova, uz to, za plinove koji su razvrstani u navod n.d.n., tehnički naziv²⁰ plinovi za čiji se prijevoz koristi MEGC;
- i za MEGC-e koji se pune prema masi:
- tara²¹.

6.8.3.5.12 Na baterijskom vagonu ili MEGC-u u blizini mjesta punjenja mora biti pločici na kojoj mora biti naznačeno:

- najveći tlak punjenja²¹ na 15 °C dozvoljen za elemente namijenjene za stlačene plinove;
- vlastiti otpremni naziv plina u skladu s poglavljem 3.2, uz to, za plinove razvrstane pod navod n.d.n., tehnički naziv²⁰

u slučaju ukapljenih plinova:

- dozvoljeni najveći teret po elementu²¹

6.8.3.5.13 Cilindri, tube i bačve pod tlakom, i cilindri kao dijelovi snopova cilindara, moraju biti označeni u 6.2.2.7. Posude se ne moraju obilježavati pojedinačno listicama opasnosti prema zahtjevu u Poglavlju 5.2.

Baterijski vagoni i MEGC-i moraju biti obilježeni i nositi oznaku prema Poglavlju 5.3.

6.8.3.6 Zahtjevi za baterijske vagone i MEGC-e koji su konstruirani, izrađeni, pregledane i ispitane prema normama

NAPOMENA: Osobe ili tijela za koja je u normama navedeno da su odgovorni u skladu s Propisom RID moraju ispuniti zahtjeve Propisa RID.

Od 1. siječnja 2009. obvezna je primjena navedenih normi. Iznimke su navedene u 6.8.3.7.

Potvrde o odobrenju tipa izdat će se u skladu s 1.8.7. i 6.8.2.3. Za izdavanje potvrde o odobrenju tipa, jedna norma primjenjiva prema naznaci u stupcu (4) odabire se iz donje tablice. Ako se može primijeniti više od jedne norme, odabire se samo jedna od njih.

Stupac (3) prikazuje odlomke poglavlja 6.8 s kojima je norma usklađena.

U stupcu (5) naveden je posljednji datum na koji se postojeća odobrenja tipa povlače u skladu s 1.8.7.2.2.2; ako datum nije naveden, odobrenje tipa ostaje važeće do isteka.

Norme se primjenjuju u skladu s 1.1.5. Moraju se primjenjivati u potpunosti ako nije drukčije određeno u tablici u nastavku.

Područje primjene svake norme definirano je u klauzuli o području primjene norme, osim ako nije drukčije navedeno u tablici u nastavku.

Referenca	Naziv dokumenta	Zahtjevi koje norma ispunjava	Primjenjivo za nova tipska odobrenja ili obnavljanja	Krajnji datum za povlačenje postojećih tipskih odobrenja
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

Referenca	Naziv dokumenta	Zahtjevi koje norma ispunjava	Primjenjivo za nova tipska odobrenja ili obnavljanja	Krajnji datum za povlačenje postojećih tipskih odobrenja
EN 13807:2003	Prijenosni cilindri za plin – Baterijska vozila – Konstrukcija, izrada, identifikacija i ispitivanje NAPOMENA: Ovisno o slučaju, ova se norma može primijeniti na MEGC-e koji se sastoje od tlačnih posuda.	6.8.3.1.4, 6.8.3.1.5, 6.8.3.2.18 do 6.8.3.2.26, 6.8.3.4.12 do 6.8.3.4.14 i 6.8.3.5.10 do 6.8.3.5.13	Između 1. siječnja 2005. i 31. prosinca 2020.	
EN 13807:2017	Prijenosni cilindri za plin – Sustav vozila cisterni i višestruki kontejneri za plin (MEGC) – Konstrukcija, proizvodnja, identifikacija i ispitivanje	6.8.3.1.4, 6.8.3.1.5, 6.8.3.2.18 do 6.8.3.2.28, 6.8.3.4.12 do 6.8.3.4.14 i 6.8.3.5.10 do 6.8.3.5.13	Na neodređeno vrijeme	
EN ISO 23826:2021	Plinski cilindri – Kuglasti ventili – Specifikacija i ispitivanje	6.8.2.1.1 i 6.8.2.2.1	Obvezno od 1. siječnja 2025.	

6.8.3.7 Zahtjevi za baterijske vagone i MEGC-e koji nisu konstruirani, izrađeni, pregledani i ispitani prema normama

Kao odraz znanstvenog i tehničkog napretka, ili ako se ni na jednu normu ne upućuje u 6.8.3.6 ili u svrhu bavljenja posebnim aspektima o kojima nije bilo riječi u normama na koje se upućuje u 6.8.3.6, nadležno tijelo može prihvatiti korištenje tehničkog koda koji osigurava istu razinu sigurnosti. Baterijski vagoni i MEGC-i, međutim, moraju ispunjavati minimalne zahtjeve iz 6.8.3.

Čim se norma na koju se odsad upućuje u odjeljku 6.8.3.6 može primijeniti, nadležno će tijelo povući prihvatanje relevantnog tehničkog koda. Može se primijeniti prijelaz-no razdoblje koje završava najkasnije na datum stupanja na snagu sljedećeg izdanja Propisa RID.

Postupak za periodične preglede definira se u odobrenju tipa ako norme na koje se upućuje u 6.2.2, 6.2.4 ili 6.8.2.6 nisu primjenjive ili se neće primjenjivati.

Nadležno tijelo Tajništvu OTIF-a šalje popis tehničkih kodova koje prihvaća i ažurira popis ako se on promijeni. Popis treba uključivati sljedeće podatke: naziv i datum koda, namjenu koda i podatak o tome gdje ga se može nabaviti. Tajništvo objavljuje tu informaciju na svojoj internetskoj stranici.

Normu koja je usvojena radi upućivanja u budućem izdanju Propisa RID nadležno tijelo može odobriti za primjenu, a da ne obavijesti Tajništvo OTIF-a.

6.8.4 Posebne odredbe

NAPOMENA 1: Za tekućine čije plamište nije iznad 61 °C i za zapaljive plinove, vidi također 6.8.2.1.26, 6.8.2.1.27 i 6.8.2.2.9.

2: Za uvjete za cisterne koje su podvrgnute ispitivanju pod tlakom nikako ispod 1 MPa (10 bar), ili za cisterne koje su namijenjene prijevozu hladnih ukapljenih plinova, vidi 6.8.5.

Kad su prikazane pod navodom u stupcu (13) Tablice A Poglavlja 3.2, primjenjuju se sljedeće posebne odredbe:

(a) Izradba (TC)

TC1 Uvjeti iz 6.8.5 primjenjuju se na materijale i izradbu sljedećih ljuski.

TC2	Ljuske i dijelovi opreme moraju biti izrađeni od aluminija čistoće koja nije ispod 99.5 % ili prikladnoga čelika koji ne smije prouzročiti razgradnju vodikova peroksida. Kad su ljuske izrađene od aluminija čistoće koja nije ispod 99,5 posto, debljina stjenke ne mora prelaziti 15 mm, čak i kad izračun u skladu sa 6.8.2.1.17 daje veću vrijednost.
TC3	Ljuske moraju biti izrađene od austenitskoga čelika.
TC4	Ljuske moraju biti opremljene caklinom ili jednakovrijednom zaštitnom oblogom ako je materijal stjenke ljuske u dodiru s UN br. 3250 klorooctena kiselina.
TC5	Ljuske moraju biti opremljene olovnom oblogom debljine nikako ispod 5 mm ili jednakovrijednom oblogom.
TC6	Debljina stijenke spremnika izrađenih od aluminija čistoće najmanje 99 % ili aluminijske legure ne mora biti veća od 15 mm čak i ako izračun u skladu sa 6.8.2.1.17 daje višu vrijednost.
TC7	(Rezervirano)
(b) Dijelovi opreme (TE)	
TE1	(Brisano)
TE2	(Brisano)
TE3	Cisterne, moraju dodatno zadovoljavati sljedeće uvjete. Uređaj za zagrijavanje ne smije probijati u ljusku, nego mora biti izvan stjenke ljuske. Međutim, cijev koja se koristi za izvlačenje fosfora može biti opremljena omotačem za grijanje. Uređaj koji zagrijava omotač mora biti reguliran tako da spriječi da temperatura fosfora prijeđe temperaturu punjenja ljuske. Ostali sustavi cjevovoda moraju ulaziti u ljusku s gornje strane; otvori moraju biti smješteni iznad najviše dozvoljene razine fosfora i moraju biti u potpunosti zatvoreni ispod zapornih kapica. Cisterna mora biti opremljena sustavom za mjerenje kojim se provjerava razina fosfora; i ako se kao zaštitno sredstvo koristi voda, s fiksnom mjernom oznakom koja pokazuje najvišu dozvoljenu razinu vode.
TE4	Ljuske moraju biti opremljene toplinskom izolacijom koja mora biti izrađena od materijala koji nisu lako zapaljivi.
TE5	Ako su ljuske opremljene toplinskom izolacijom, takva izolacija mora biti izrađena od materijala koji nisu lako zapaljivi.
TE6	Cisterne mogu biti opremljene uređajem čija konstrukcija sprječava začepljenje tvari koja se prevozi i sprječava propusnost i stvaranje viška nadtlaka ili podtlaka u ljusci.
TE7	Sustav za pražnjenje ljuske mora biti opremljen dvama međusobno neovisnim uređajima za zatvaranje spojena u nizu; prvi mora biti oblika brzozatvarajućega unutarnjeg zatvornoga ventila odobrene konstrukcije i drugi oblika vanjskoga zatvornog ventila, po jedan na svakoj strani cijevi za ispuštanje. Slijepa prirubnica ili drugi uređaj koji omogućava istu razinu sigurnosti, također se mora pričvrstiti na izlazni otvor svakoga vanjskog zatvornoga ventila. Unutarnji zatvorni ventil mora biti takve konstrukcije - ako se cijev otrgne, zatvorni ventil mora ostati u sastavnome dijelu ljuske i ostati u zatvorenomu položaju.
TE8	Spojevi s vanjskim proširenim krajevima cijevi cisterni moraju biti izrađeni od materijala koji ne smije prouzročiti razgradnju vodikova peroksida.
TE9	Cisterne u svojem gornjem dijelu moraju imati uređaj za zatvaranje koji treba spriječiti stvaranje viška tlaka u ljusci uslijed razgradnje tvari koje se prevoze, propusnosti tekućine i ulaza strane tvari u ljusku.

- TE10** Uređaji za zatvaranje (ventili) cisterni moraju biti konstruirani tako da spriječe začepljenje uređaja stvrdnutim tvarima za vrijeme prijevoza.
- Kad su cisterne opremljene zaštitnom oplatom od toplinski izolirajućeg materijala, materijal mora biti anorganske naravi i u potpunosti bez gorive tvari.
- TE11** Ljuske i njihova pomoćna oprema moraju biti konstruirani tako da spriječe ulaz strane tvari, propusnost tekućine ili stvaranje opasnoga suvišnog tlaka u ljusci uslijed razgradnje tvari koje se prevoze. Sigurnosni ventil koji sprečava ulazak strane tvari također ispunjava uvjete ove odredbe.
- TE12** Cisterne moraju biti opremljene toplinskom izolacijom u skladu s uvjetima u 6.8.3.2.14. Zaštita od sunca i svaki dio cisterne koji nije pokriven ili vanjska zaštitna oplata cjelokupne zaštite, mora biti obojena bijelom bojom ili mora imati završnu obradu od sjajnoga metala. Boja se mora očistiti prije svakoga putovanja i obnoviti u slučaju da je počela žutjeti ili se uništavati. Toplinska izolacija ne smije sadržavati gorive tvari.
- Cisterne moraju biti opremljene temperaturnim senzorima.
- Cisterne moraju biti opremljene sigurnosnim ventilima i zaštitnim uređajima za rasterećivanje. Vakuumske uređaje za rasterećivanje mogu se, također, koristiti. Zaštitni uređaji za rasterećivanje moraju raditi pri tlaku koji je određen prema svojstvima organskog peroksida i značajkama izradbe cisterni. Rastalni elementi nisu dozvoljeni u tijelu ljuske.
- Cisterne moraju biti opremljene opružnim sigurnosnim ventilima da se spriječi stvaranje znatnoga tlaka u ljuskama od predmeta i para razgradnje koji se otpuštaju na temperaturi od 50 °C. Zapremina i tlak za početak ispuštanja sigurnosnog(ih) ventila moraju se temeljiti na rezultatima ispitivanja navedenima u posebnoj odredbi TA2. Tlak za početak ispuštanja ni u kojem slučaju ne smije biti takav da tekućina može iscuriti iz ventila ako se cisterna prevrne.
- Zaštitni uređaji za rasterećivanje mogu biti opružnoga ili krhkoga tipa predviđeni za ispuštanje svih proizvoda i para razgradnje koji se stvaraju u razdoblju koje nije kraće od jednoga sata potpunoga izgaranja u požaru, kako je proračunato sljedećom formulom:
- $$q = 70961 \times F \times A^{0.82}$$
- pri čemu je:
 q = apsorpcija topline [W]
 A = smočeno područje [m²]
 F = faktor izolacije
- $F = 1$ za neizolirane cisterne, ili
- $$F = \frac{U(923 - T_{p0})}{47032} \text{ za izolirane spremnike}$$
- pri čemu je:
 K = toplinska vodljivost izolacijskoga sloja [W·m⁻¹·K⁻¹]
 L = debljina izolacijskoga sloja [m]
 $U = K/L$ = koeficijent prijenosa topline izolacije [W·m⁻²·K⁻¹]
 T_{p0} = temperatura peroksida u uvjetima otpuštanja [K]
- Tlak za početak ispuštanja zaštitnoga uređaja za rasterećivanje mora biti viši nego što je prethodno navedeno i moraju se temeljiti na rezultatima ispitivanja navedenima u posebnoj odredbi TA2. Zaštitni uređaji za rasterećivanje moraju biti dimenzionirani tako da najviši tlak u cisternu nikada ne prijeđe ispitni tlak cisterne.
- NAPOMENA:** Primjer načina određivanja veličine zaštitnoga uređaja za rasterećivanje naveden je u Dodatku V. Priručnika za ispitivanja i kriterije.
- Za cisterne opremljene toplinskom izolacijom koja se sastoji od potpune obloge, zapremina i prilagođenost zaštitnih uređaja za rasterećivanje moraju se odrediti pod pretpostavkom gubitka izolacije od 1 % površine.
- Vakuumske uređaje za rasterećivanje i opružni sigurnosni ventili cisterne moraju biti opremljeni uređajima za zaustavljanje plamena, osim ako tvari koje se prevoze i predmeti razgradnje nisu gorivi. Posebnu pozornost treba obratiti smanjenju zapremine rasterećenja, do čega može doći zbog uređaja za zaustavljanje plamena.
- TE13** Cisterne moraju biti toplinski izolirane i s vanjske strane opremljene uređajima za grijanje.

TE14	Toplinska izolacija koja je u izravnom kontaktu s ljuskom i/ili komponentama sustava grijanja mora imati temperaturu paljenja najmanje 50 °C višu od najveće temperature za koju je spremnik projektiran.	
TE15	(Brisano)	
TE 16	(Brisano)	
TE 17	Za demontabilne spremnike²³ važe sljedeći propisi: a) na vagonu trebaju biti pričvršćeni tako da ih se ne može pomicati; b) međusobno ne smiju biti povezati sabirnim cijevima; c) ako su predviđeni za kotrljanje, moraju imati ventile sa zaštitnim kapama.	(Rezervirano)
TE18	(Rezervirano)	
TE19	(Rezervirano)	
TE20	Bez obzira na druge kôdove cisterne koji su dozvoljeni u hijerarhiji cisterne u odnosu na racionalni pristup u 4.3.4.1.2, cisterne moraju biti opremljene sigurnosnim ventilom.	
TE21	Ventili moraju biti zaštićeni zatvornom kapicom.	
TE 22	Kako bi se umanjila šteta u slučaju udarca u sudaru ili nesreće, svaki kraj vagona cisterne za tvari koje se prevoze u tekućem stanju i plinove ili baterijskog vagona mora moći apsorbirati najmanje 800 kJ energije na osnovi elastične ili plastične deformacije određenih sastavnica podokvira ili sličnim postupkom (npr. elementi za primanje udara). Apsorpcija energije utvrđuje se s obzirom na sudar na ravnoj pruzi. Apsorpcija energije putem plastične deformacije javlja se samo u uvjetima koji odstupaju od normalnih okolnosti željezničkog prometa (brzina udarca veća od 12 km/h ili sila pojedinog odbojnika veća od 1500 kN). Apsorpcija energije od najviše 800 kJ na svakom kraju vagona ne smije dovesti do toga da se na ljusku prenese energija koja bi mogla uzrokovati vidljivu, trajnu deformaciju ljuske. Uvjeti ove posebne odredbe smatraju se ispunjenima ako lomljivi odbojnik (energetski apsorpcijski elementi) da se koriste u skladu sa klauzulom 7 norme EN 15551:2009 +A1:2010 (Željeznički sustav – Željeznička vozila – Odbojnici), a ako tijelo vagona zadovoljava klauzulu 6.3 i sub klauzulu 8.2.5.3 norme EN 12663-2:2010 (Oprema za željeznice - Konstrukcijski zahtjevi za sanduk željezničkih vozila – 2. dio: Teretni vagoni). Zahtjevi iz ove posebne odredbe smatraju se ispunjenima od strane vagona-cisterne s automatskim spojnim uređajem opremljenim elementima za apsorpciju energije koji mogu apsorbirati najmanje 130 kJ na svakom kraju vagona.	(Rezervirano)

TE23	Cisterne moraju biti opremljene uređajem čijom se konstrukcijom sprječava začepljenje tvari koja se prevozi i koja sprječava propusnost i stvaranje viška nadtlaka i podtlaka u ljuskama.
TE24	(Brisano)
TE 25	(Rezervirano) Za potrebe sprječavanja kvačenja odbojnika i iskliznuća iz tračnica ili u krajnjem slučaju za ograničavanje štete kod kvačenja odbojnika tijela spremnika vagona cisterne moraju biti dodatno zaštićena najmanje jednom od sljedećih mjera. Mjere za sprečavanje kvačenja odbojnika a) sustav zaštite od kvačenja odbojnika Sustav zaštite od kvačenja odbojnika mora osigurati da postolja vagona ostanu na istoj vodoravnoj razini. Sljedeći zahtjevi moraju biti ispunjeni: - sustav za zaštitu od kvačenja odbojnika ne smije ograničiti uobičajeni pogon vagona (npr. prolazak kroz krivine, prostor između dva kraja vagona, postupci ranžera). Sustav zaštite od kvačenja odbojnika mora omogućavati otvoreno manevriranje drugog vagona opremljenog sustavom zaštite od kvačenja odbojnika s radijusom zavoja od 75 m. - sustav zaštite od kvačenja odbojnika ne smije ograničavati uobičajenu funkciju odbojnika (elastična i plastična deformacija) (vidjeti također odlomak 6.8.4 b) poseban propis TE 22). - sustav zaštite od kvačenja odbojnika mora funkcionirati neovisno o stanju opterećenosti i istrošenosti vagona. - sustav zaštite od kvačenja odbojnika mora izdržati vertikalnu silu (prema gore i prema dolje) od 150 kN: - sustav zaštite od kvačenja odbojnika mora funkcionirati neovisno o tomu je li drugi vagon opremljen sustavom zaštite od kvačenja odbojnika. Međusobno sprječavanje rada sustava zaštite od kvačenja odbojnika mora biti onemogućeno. - povećanje prostora za pričvršćivanje sustava zaštite od kvačenja odbojnika mora biti manje od 20 mm. - širina sustava zaštite od kvačenja odbojnika mora biti barem jednaka širini odbojne ploče (osim na mjestu lijeve stepenice gdje sustav zaštite od kvačenja odbojnika ne smije sjeći slobodni prostor ranžera, pri čemu mora biti pokrivena maksimalna širina odbojnika). - sustav zaštite od kvačenja odbojnika mora se nalaziti iznad svakog odbojnika. - sustav zaštite od kvačenja odbojnika mora omogućiti postavljanje odbojnika predviđenih nalogom norme EN 12663-2:2010 Oprema za željeznice –

Konstruktivski zahtjevi za sanduk željezničkih vozila – 2. dio: Teretni vagoni i EN 15551:2009 + A1:2010 (Željeznički sustav – Željeznička vozila - Odbojnici) i radovima održavanja ne smije predstavljati smetnju.

- sustav zaštite od kvačenja odbojnika mora biti izveden tako da se prilikom udara ne poveća opasnost od penetracije dna spremnika.

Mjere za ograničavanje štete prouzročene kvačenjem odbojnika

- b) povećanje debljine stijenke dna spremnika ili korištenje drugih materijala većeg radnog kapaciteta

Debljina stijenke dna spremnika u tom slučaju mora iznositi najmanje 12 mm.

Kod spremnika za prijevoz plinova UN 1017 klor, UN 1749 klorov trifluorid, UN 2189 diklor-silan, UN 2901 bromov klorid i UN 3057 trifluoracetilklorid debljina stijenke dna mora iznositi najmanje 18 mm.

- c) pokrov izrađen kao sendvič sloj na dnu spremnika

Ako je zaštita izrađena kao izolacija (pokrov izrađen kao sendvič sloj), isti mora prekrivati cjelokupno područje dna spremnika i pokazivati specifični radni kapacitet od najmanje 22 kJ (sukladno debljini stijenke od 6 mm), koju se procjenjuje sukladno metodi opisanoj u prilogu B Normi EN 13094 "Spremnici za prijevoz opasnih tvari - niskotlačni metalni spremnici čija radna temperatura ne prelazi 0.5 bara – Projektiranje i konstrukcija". Ako se opasnost od korozije ne može isključiti građevinskim mjerama, moraju biti date mogućnosti za procjenu vanjskih stijenki dna spremnika, npr. pomoću odvojivog pokrova.

- d) štit na svakom kraju vagona

Ako se koriste štitovi na svakom kraju vagona, vrijede sljedeći zahtjevi:

- štit mora pokrivati na dotičnoj visini dotičnu širinu spremnika. Povrh toga, širina štita na cjelokupnoj visini natpisa mora biti najmanje jednaka kao i razmak koji je ograničen vanjskim rubovima odbojne ploče;
- mjereno na gornjem rubu nosača odbojnika, štit mora na visini
 - ili prekrivati dvije trećine promjera spremnika
 - ili prekrivati najmanje 900 mm i na gornjem rubu biti dodatno opremljen prihvatnom napravom za uzlazne odbojnice;
- debljina stijenke štita mora biti najmanje 6 mm;
- štit i njegove pričvrstne točke moraju biti izrađeni tako da minimiziraju mogućnost penetracije dna spremnika.

- (e) zaštitni štiti na svakom kraju vagona s automatskim spojnica

Ako se zaštitni štiti koristi na svakom kraju vagona, moraju se primijeniti sljedeći uvjeti:

- zaštitni štiti mora pokriti kraj spremnika do visine od najmanje 1100 mm, mjereno od gornjeg ruba vreteništa, spojnici moraju biti opremljeni uređajima za sprječavanje puzanja kako bi spriječili nenamjerno razdvajanje i zaštitni štiti mora, preko cijele visine štita, biti širok najmanje 1200 mm;
- zaštitni štiti mora imati stjenku najmanje debljine od 12 mm;
- zaštitni štiti i njegove priključne točke moraju biti takvi da se mogućnost da krajeve spremnika probije sam zaštitni štiti svede na minimum.

Debljine stjenka navedenih u odlomcima b), c) i d) odnose se na referencijski čelik. Osim kod primjene građevinskog čelika, kod primjene drugih materijala moraju biti utvrđene istovrijedne debljine prema formuli u odjeljku 6.8.2.1.18. Pritom se primjenjuju minimalne vrijednosti za R_m i A prema normama za materijale.

TE 26

Svi priključci za punjenje i pražnjenje, uključujući one u fazi pare, spremnika namijenjenih za prijevoz zapaljivih rashlađenih ukapljenih plinova moraju biti opremljeni automatskim zapornim ventilom koji se trenutno zatvara (vidi 6.8.3.2.3) što je moguće bliže spremniku.

(c) tipsko odobrenje (TA)

TA 1

Cisterne ne smiju biti odobrene za prijevoz organskih tvari.

TA 2

Tvar se može prevoziti u vagonskim cisternama ili kontejnerskim cisternama pod uvjetima koje je propisalo nadležno tijelo države podrijetla, ako se na temelju prethodno navedenih ispitivanja, nadležno tijelo usuglasi da se prijevoz može izvesti sigurno.

Ako država podrijetla nije država članica Propisa RID, uvjete potvrđuje nadležno tijelo prve države članice Propisa RID u koju stigne pošiljka.

Za tipska odobrenja moraju se provesti ispitivanja:

- provjere sukladnosti svih materijala koji su inače u dodiru s tvari za vrijeme prijevoza;
- radi osiguranja podataka da se olakša izradba konstrukcije zaštitnoga uređaja za rasterećivanje i sigurnosnih ventila, uzimajući u obzir značajke konstrukcije cisterne; i
- radi utvrđivanja svih posebnih uvjeta koji su potrebni za siguran prijevoz tvari.

Rezultati ispitivanja moraju biti uključeni u zapisnik o tipskom odobrenju.

TA 3

Tvar se može prevoziti samo u cisternama s oznakom cisterne LGAV ili SGAV; hijerarhija u 4.3.4.1.2 ne primjenjuje se.

TA 4

Postupke ocjenjivanja sukladnosti iz odjeljka 1.8.7 primjenjuje nadležno tijelo ili inspekcijsko tijelo u skladu s 1.8.6.3 i akreditirano prema EN ISO/IEC 17020:2012 (osim članka 8.1.3) tipa A.

TA 5

Ova tvar može se prevoziti samo u cisternama s oznakom cisterne S2.65AN(+); hijerarhija iz 4.3.4.1.2 nije primjenjiva.

(d) Ispitivanja (TT)

TT 1

Cisterne od aluminija najviše čistoće moraju se podvrgnuti prvomu i periodičnomu ispitivanju hidrauličkim tlakom pri tlaku od samo 250 kPa (2.5 bar) (baždarski tlak).

TT 2

Stanje obloge ljuski svake godine mora pregledati inspekcijsko tijelo, koje mora pregledati unutrašnjost stjenke spremnika.

TT 3

(Rezervirano)

Odstupajući od zahtjeva 6.8.2.4.2, periodični pregledi moraju se obavljati najkasnije svakih

osam godina i uključuju provjeru debljine pomoću odgovarajućih instrumenata. Za takve spremnike potrebno je provesti ispitivanje nepropusnosti i provjera utvrđena u 6.8.2.4.3 obavljaju se najkasnije svake četiri godine.

TT 4 (Izbrisan)

TT 5 Ispitivanja hidrauličkim tlakom provode se najkasnije svakih četiri godine | dvije i pol godine.

TT 6 Periodični pregled provode se najkasnije svake četiri godine. | (Rezervirano)

TT 7 Bez obzira na uvjete u 6.8.2.4.2, periodični unutarnji pregled može se zamijeniti uvjetima koje je odobrilo nadležno tijelo.

TT 8 Cisterne na kojima je ispravan otpremni naziv potreban za navod UN 1005 AMONIJA, ANHIDRIDNI označen u skladu sa 6.8.3.5.1 do 6.8.3.5.3 i koje su izrađene od finozrnatoga čelika s graničnim naprezanjem iznad 400 N/mm² u skladu sa normama za materijale, moraju biti podvrgnute pri svakom periodičnom pregledu u 6.8.2.4.2 magnetskomu pregledu čestica da se otkrije pucanje površine.

Za donji dio svake ljuske dužine najmanje 20 % svakoga obodnog i uzdužnoga zavarenog spoja, zajedno sa svim zavarenim spojevima mlaznice i svim popravcima ili područjima na dnu, mora se podvrgnuti ispitivanju.

Ako je oznaka tvari na cisterni i/ili pločici cisterne odstranjena, obavlja se ispitivanje magnetskim česticama i te se aktivnosti bilježe u potvrdi o pregledu priloženoj dosjeu cisterne.

Takva ispitivanja magnetskim česticama provode se u skladu s EN 12972:2018 + A1:2024.

TT 9 Za preglede i ispitivanja (uključujući nadzor proizvodnje) postupke iz odjeljka 1.8.7 primjenjuje nadležno tijelo ili inspeksijsko tijelo u skladu s 1.8.6.3 i akreditirano prema EN ISO/IEC 17020:2012 (osim članka 8.1.3) tipa A.

TT 10 Periodični pregledi u skladu sa 6.8.2.4.2 moraju se obaviti najkasnije svake najmanje svake četiri godine. | najmanje svake dvije i pol godine.

(e) Označavanje (TM)

NAPOMENA: Podaci moraju biti na službenome jeziku države koja daje odobrenje, također, ako taj jezik nije engleski, francuski, njemački ili talijanski, na engleskome, francuskome, njemačkome ili talijanskome, osim ako sporazumom sklopljenim između država koje sudjeluju u prijevozu, nije određeno drukčije.

TM 1 Na cisternama, uz podatke propisane u 6.8.2.5.2, mora biti navedeno sljedeće: "NE OTVARATI ZA VRIJEME VOŽNJE. MOŽE DOĆI DO SPONTANOGA ZAPALJENJA." (vidi, također, prethodnu bilješku).

TM 2 Na cisternama, uz podatke propisane u 6.8.2.5.2, mora biti navedeno sljedeće: "NE OTVARATI ZA VRIJEME VOŽNJE. U DODIRU S VODOM, STVARA ZAPALJIVE PLINOVE." (vidi, također, prethodnu bilješku).

TM 3 Spremnici također moraju imati, na ploči propisanoj u 6.8.2.5.1, ispravni otpremni naziv i najveću dozvoljenu masu opterećenja izraženu u kilogramima za ovu tvar.

Granice opterećenja prema odjeljku 6.8.2.5.2 utvrđuju se za navedene tvari uzimajući u obzir najvišu dopuštenu masu punjenja spremnika.

TM 4 Za cisterne sljedeći dodatni podaci moraju biti označeni utiskivanjem ili bilo kojim sličnim načinom na pločici propisanoj u 6.8.2.5.2 ili izravno na samoj ljusci ako su stjenke ojačane tako da ne dođe do oštećenja čvrstoće cisterne:

kemijski naziv odobrene koncentracije tvari o kojoj je riječ.

TM 5 Na cisternama, uz podatke navedene u 6.8.2.5.1, mora biti nadnevak (mjesec, godina), zadnjega pregleda stanja ljuske.

TM 6 Na vagonu cisterni postavlja se narančasta traka prema odlomku 5.3.5 (Rezervirano)

TM 7 Trolisni simbol, kako je opisano u 5.2.1.7.6, mora biti označen utiskivanjem ili bilo kojim jednakovrijednim načinom na pločici opisanoj u 6.8.2.5.1. Trolist se može urezati izravno na stjenke same ljuske ako su stjenke ojačane tako da ne dođe do oštećenja čvrstoće stjenke ljuske.

6.8.5 **Uvjeti koji se odnose na materijale i izradbu ljuski vagonskih cisterni i kontejnerskih cisterni za koje se zahtijeva ispitni tlak koji nije ispod 1 MPa (10 bar), i ljuski vagonskih cisterni i spremnik-kontejnera namijenjenih prijevozu hlađenih ukapljenih plinova Klase 2**

6.8.5.1 Materijali i ljuske

6.8.5.1.1

- (a) ljuske namijenjene prijevozu:
- stlačenih, ukapljenih ili otopljenih plinova klase
 - UN brojevi 1380, 2845, 2870, 3194, 3391 do 3394 Klase 4.2
 - i UN br. 1052 fluorovodik, anhidridan i UN br.1790 fluorovodična kiselina iznad 85 % fluorovodika Klase 8
- moraju biti izrađene od čelika.
- (b) ljuske izrađene od finoizrnatih čelika za prijevoz:
- korozivnih plinova Klase 2 i UN br. 2073 otopina amonijaka
 - i UN br. 1052 fluorovodik, anhidridan i UN br.1790 fluorovodična kiselina iznad 85 % fluorovodika Klase 8

moraju biti toplinski obrađeni za otpuštanje toplinskoga naprezanja;

Toplinska obrada nije potrebna ako:

1. ne postoji opasnost od pukotinske naponske korozije i
 2. prosječna vrijednost žilavosti kovine, u prijelaznom području i u osnovnom materijalu, utvrđena trima uzorcima, u prosjeku iznosi najmanje 45 J. Kao uzorak se primjenjuje uzorak ISO-V. Za osnovni materijal uzorak se ispituje u poprečnom položaju. Za kovinu i prijelazno područje odabire se položaj ureza S u sredini kovine odnosno sredini prijelaznog područja. Ispitivanje se provodi pri najmanjoj radnoj temperaturi.
- (c) ljuske namijenjene prijevozu hlađenih ukapljenih plinova Klase 2 moraju biti izrađene od čelika, aluminija, slitine aluminija, bakra ili slitine bakra (primjerice, mjed). Ipak, ljuske izrađene od bakra ili slitine bakra dozvoljene su samo za plinove koji ne sadrže acetilen; etilen ne smije sadržavati iznad 0,005 % acetilena.
- (d) mogu se koristiti samo oni materijali koji su primjereni najnižim i najviših radnim temperaturama ljuski i njene armature i priključaka.

6.8.5.1.2

Sljedeći materijali dozvoljeni su za proizvodnju ljuski:

- (a) čelici koji nisu podložni krhkom lomu na najnižoj radnoj temperaturi (vidi 6.8.5.2.1)
- meki čelici (osim za hlađene ukapljene plinove Klase 2)
 - finoiznati čelici, do temperature od -60 °C
 - čelici od nikla (udjel nikla od 0,5 do 9 posto), do temperature od -196 °C, ovisno o udjelu nikla
 - austenitski kromonikalni čelici, do temperature od -270 °C;
 - austenitno-feritni nehrđajući čelici, ohlađeni na temperaturu od -60°C;
- (b) aluminij čistoće koja nije ispod 99,5 % ili slitine aluminija (vidi 6.8.5.2.2);
- (c) deoksidirani bakar čistoće koja nije ispod 99,9 % ili slitine bakra s udjelom bakra iznad 56 % (vidi 6.8.5.2.3).

6.8.5.1.3

- (a) ljuske izrađene od čelika, aluminija ili slitine aluminija moraju biti ili bešavne ili zavarene.
- (b) ljuske izrađene od austenitskoga čelika, bakra ili slitine bakra mogu biti tvrdo lemljene.

6.8.5.1.4 Armatura i priključci mogu biti pričvršćeni navojem na ljusku ili pričvršćeni na nju kako slijedi:

- (a) na ljuske izrađene od čelika, aluminija ili slitine aluminija: zavarivanjem;
- (b) na ljuske izrađene od austenitskoga čelika, bakra ili slitine bakra: zavarivanjem ili tvrdim lemljenjem.

6.8.5.1.5 Izradba ljuski i pričvršćenje na donje postolje vagona ili u okvir kontejnera mora biti pouzdana da spriječi smanjenje temperature nosive komponente koje bi ju učinilo krhkom. Načini pričvršćivanja ljuski moraju biti predviđeni tako da čak i tada kada je ljuska na svojoj najnižoj radnoj temperaturi, i dalje ima potrebna mehanička svojstva.

6.8.5.2 Uvjeti za ispitivanje

6.8.5.2.1 Čelične ljuske

Materijali koji se koriste za proizvodnju ljuski i navarenih slojeva na svojoj najnižoj radnoj temperaturi, ali nikako ispod -20°C , moraju zadovoljavati najmanje sljedeće uvjete čvrstoće u odnosu na udarac:

- ispitivanja se moraju provoditi na ispitnim uzorcima s urezom u obliku slova V;
- najmanja čvrstoća u odnosu na udarac (vidi 6.8.5.3.1 do 6.8.5.3.3), za ispitne uzorke uzdužne osi pod pravim kutovima u odnosu na smjer kretanja i urezom u obliku slova V (u skladu s ISO R 148), okomito na površinu ploče, mora biti 34 J/cm^2 za mekani čelik (koji se, zbog postojećih standarda ISO, može ispitivati s ispitnim uzorcima čija je uzdužna os u smjeru kretanja); sitnozrni čelik; slitinu feritskoga čelika $\text{Ni} < 5$ posto, slitinu feritskoga čelika $5\% \# \text{Ni} \# 9$ posto; ili austenitni Cr-Ni čelik; ili austenitno-feritni nehrđajući čelik;
- u slučaju austenitskih čelika, ispitivanju čvrstoće na udarac potrebno je podvrgnuti samo navareni sloj;
- za radne temperature ispod 196°C ispitivanje čvrstoće na udarac ne provodi se na najnižoj radnoj temperaturi, nego na -196°C .

6.8.5.2.2 Ljuske izrađene od aluminija ili slitine aluminija

Varovi ljuski moraju zadovoljavati uvjete koje je propisalo nadležno tijelo.

6.8.5.2.3 Ljuske izrađene od bakra ili slitine bakra

Nije potrebno provoditi ispitivanja da se utvrdi da je čvrstoća u odnosu na udarac primjerena.

6.8.5.3 Ispitivanja čvrstoće u odnosu na udarac

6.8.5.3.1 Za limove debljine ispod 10 mm, ali iznad 5 mm, moraju se koristiti ispitni uzorci poprečnoga presjeka $10\text{ mm} \times e\text{ mm}$, pri čemu "e" predstavlja debljinu lima. Ako je potrebno, dozvoljena je strojna obrada do 7,5 mm ili 5 mm. U svakom slučaju, potrebna je najmanja vrijednost od 34 J/cm^2 .

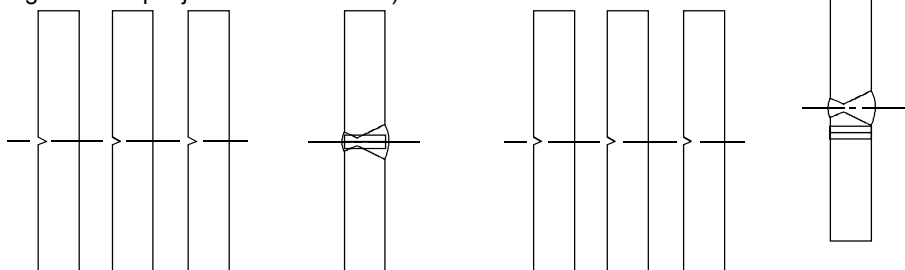
NAPOMENA: Ispitivanje čvrstoće u odnosu na udarac ne smije se provoditi na limovima debljine ispod 5 mm, ni na njihovim zavarenim šavovima.

6.8.5.3.2 (a) za potrebe ispitivanja limova, čvrstoća u odnosu na udarac mora biti određena na tri ispitna uzorka. Ispitni uzorci moraju se uzimati pod pravim kutovima u smjeru kretanja; za mekani čelik mogu se uzimati u smjeru kretanja.

(b) za ispitivanje zavarenih šavova, ispitni uzorci moraju se uzimati kako slijedi:
kad je $e \leq 10\text{ mm}$:

tri ispitna uzorka s urezom u središtu zavarenoga spoja

tri ispitna uzorka s urezom u središtu zone na koju utječe toplina (V-urez treba prijeći preko granice stapanja u središtu uzorka)



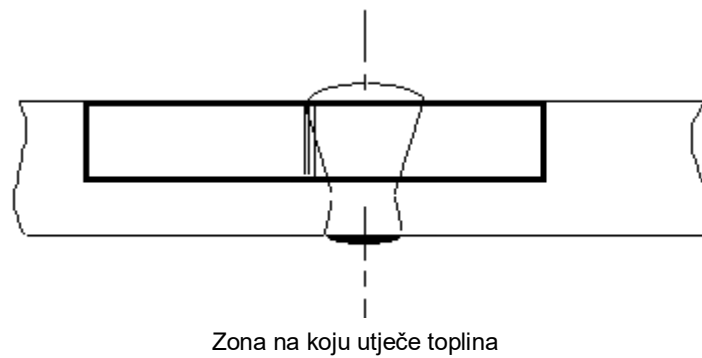
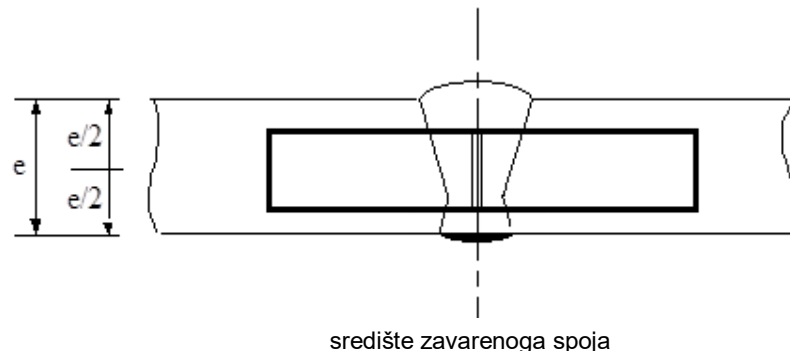
Središte zavarenog spoja

Zona na koju utječe toplina

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

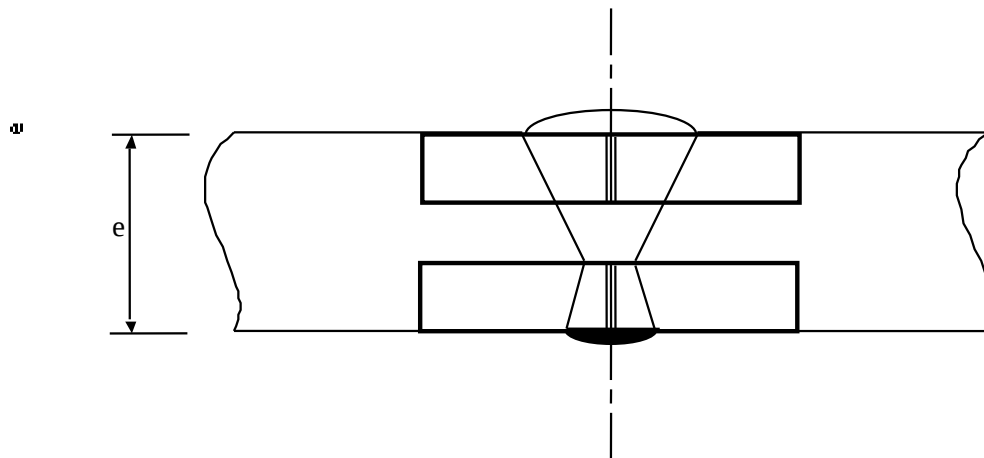
tri ispitna uzorka iz središta zavarenoga spoja

tri ispitna uzorka iz zone na koju utječe toplina (V-urez treba prijeći preko granice stapanja u središtu uzorka)

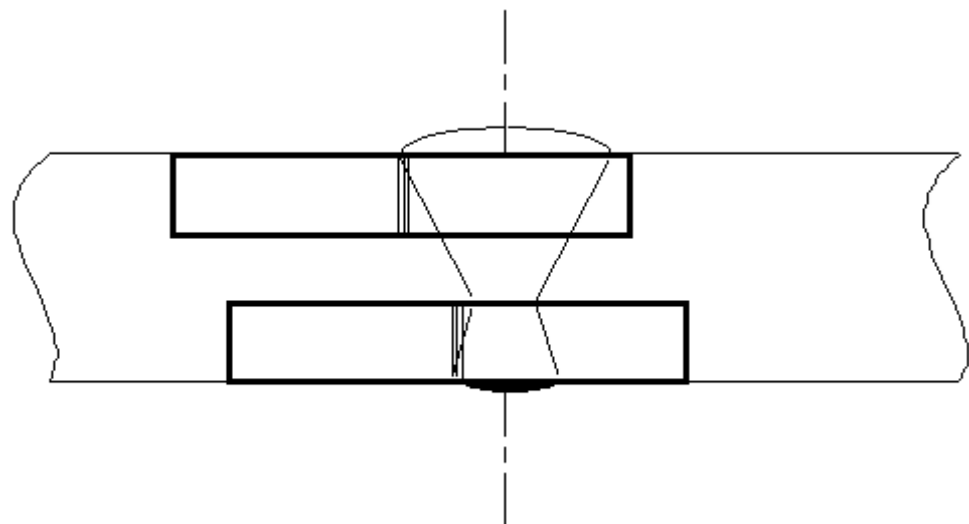


kad je $e > 20 \text{ mm}$

dvije skupine od po tri ispitna uzorka, jedna skupina na gornjemu čelu, jedna skupina na donjem čelu na svakoj točaka, koje su prikazane u nastavku, V-urez treba prijeći preko granice stapanja u središtu uzorka za one koji se uzimaju u zoni na koju utječe toplina)



središte zavarenog spoja



zona na koju utječe toplina

6.8.5.3.3

- (a) za limove, prosjek od tri ispitivanja treba zadovoljavati najmanju vrijednost od 34 J/cm^2 kako je naznačeno u 6.8.5.2.1; najviše jedna pojedinačna vrijednost može biti ispod najmanje vrijednosti i tada nikako ispod 24 J/cm^2 .
- (b) za zavarene spojeve, prosječna vrijednost, koja se dobiva od tri ispitna uzorka uzeta iz središta zavarenoga spoja, ne smije biti ispod najmanje vrijednosti od 34 J/cm^2 ; najviše jedna pojedinačna vrijednost može biti ispod najmanje vrijednosti i tada nikako ispod 24 J/cm^2 .
- (c) za zonu na koju utječe toplina (V-urez treba prijeći preko granice stapanja u središtu uzorka), vrijednost dobivena ne više od jednog od tri ispitna uzorka može biti ispod najmanje vrijednosti od 34 J/cm^2 , iako ne ispod 24 J/cm^2 .

6.8.5.3.4 Ako uvjeti propisani u 6.8.5.3.3 nisu ispunjeni, može se obaviti još jedno ispitivanje ako je:

- (a) prosječna vrijednost u prva tri ispitivanja ispod najmanje vrijednosti od 34 J/cm²;
- (b) ili više nego jedna pojedinačna vrijednost manja od najmanje vrijednosti od 34 J/cm² ali ne ispod 24 J/cm².

6.8.5.3.5 U ponovljenomu ispitivanju na udarac na limovima ili zavarenim spojevima, nijedna od pojedinačnih vrijednosti ne može biti ispod 34 J/cm². Prosječna vrijednost svih rezultata prvoga ispitivanja i ponovnoga ispitivanja mora biti jednaka ili iznad najmanje vrijednosti od 34 J/cm².

Kod ponovljenoga ispitivanja čvrstoće u odnosu na udarac u zoni na koju utječe toplina, nijedna od pojedinačnih vrijednosti ne može biti ispod 34 J/cm².

6.8.5.4 Upućivanje na norme

Smatra se da su uvjeti u 6.8.5.2 i 6.8.5.3 zadovoljeni ako su primijenjeni sljedeći odnosni norme:

EN ISO 21028-1:2016 Kriogene posude – Zahtjevi žilavosti materijala pri kriogenoj temperaturi – 1. dio: Temperature ispod -80°C.

EN ISO 21028-2:2018 Kriogene posude – Zahtjevi žilavosti materijala pri kriogenoj temperaturi – 2. dio: Temperature između -80°C i -20°C.