

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: Za prijenosne spremnike i UN višestruke kontejnere za plin (MEGC-e), vidi Poglavlje 6.7, za spremnik-kontejnere od vlaknima ojačane plastike, vidi Poglavlje 6.9, za vakuumski djelujuće cisterne za otpad, vidi Poglavlje 6.10.

6.8.1 Područje primjene

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 | spremnik-kontejnere, zamjenjive spremnike i
baterijske vagone | 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.

6.8.2 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 prometu¹. U vezi s tim opterećenjima preporučuje se pozvati se na pokuse koje propisuje nadležno tijelo

Spremnik-kontejneri² 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.

¹ 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.)

- 6.8.2.1.3** Stjenke ljsuki 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 određena debljina stjenke 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 stjenke 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), pakirnih 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 stjenke ljsuke podrazumijeva progresivno smanjenje debljine stjenke 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 stjenke 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.
- Za zavarena tijela spremnika od čelika ne smije se upotrebljavati vodeno kaljeni čelik. Ako se koristi finožrni 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 cisterni.
- 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.

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.

² Vidi i točku 7.1.3.

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 %³.

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 istežanje 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).

³

U slučaju lima, os uzorka za ispitivanje istežanja 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.

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:

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

pri čemu je

Re = 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)

Rm = vučna čvrstoća.

Za vrijednosti Re i Rm 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 Re i Rm koje se koriste odobrava nadležno ili tijelo koje ono odredi.

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 stjenke ljuske

6.8.2.1.17 Debljina stjenke 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 stjenke ljuske u milimetrima

P_T = ispitni tlak u MPa

P_C = računski tlak u MPa, kako je navedeno u 6.8.2.1.14

D = unutarnji promjer stjenke 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 stjenke 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 stjenke najmanje 6 mm ako su izrađena od konstrukcijskog (mekog) čelika³ 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 stjenke 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 stjenke ispod 5 mm ako su proizvedene od mekanoga čelika⁴ (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 m⁵, debljina stjenke mora biti veća od 6 mm, osim u slučaju cisterni namijenjenih prijevozu praškastih ili zrnatih tvari, ako je ljuska proizvedena od mekanoga čelika³ ili jednakovrijedne debljine ako je od drugoga metala.

Bez obzira na to koji metal se koristi, debljina stjenke ljuske ni u kojemu slučaju ne smije biti ispod 3 mm.

⁴ 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

⁵ Za ljuske neokruglog poprečnog presjeka, na primjer oblik kutije(sanduka) ili eliptične ljuske, naznačeni promjeri će odgovarati takvom izračunu na bazi okruglog poprečnog presjeka istog prostora. Za takav oblik izbočenog(konveksnog) radijusa poprečnog presjeka stijenka ljuske neće prelaziti 2000 mm kod stranica ili 3000 mm na vrhu i dnu.

"Jednakovrijedna debljina", je debljina izračunata sljedećom formulom⁶:

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

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 čelika³, 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 čelika³ 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 stjenke i stjenke ljuske mora odgovarati najmanjoj debljini stjenke propisanoj u 6.8.2.1.18, pri čemu debljina same stjenke ljuske ne smije biti ispod najmanje debljine propisane u 6.8.2.1.19.

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

e1 = najmanja debljina stjenke ljuske za odabrani metal u milimetrima
 eo = najmanja debljina stjenke ljuske za meki čelik u milimetrima, u 6.8.2.1.18 i 6.8.2.1.19;
 Rmo = 370 (vlačna čvrstoća za referentni čelik, vidi definiciju 1.2.1, u N/mm²)
 Ao = 27 (izduženje pri lomu za referentni čelik u %)
 Rm1 = najmanja vučna čvrstoća odabranoga metala u N/mm²
 A1 = najmanje izduženje pri lomu odabranog metla pod vučnom čvrstoćom u %.

Kad su cisterne izrađene s dvostrukim stjenkama s međuslojem od krutih materijala najmanje debljine 50 mm, debljina vanjske stjenke 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 međusloj od krutoga materijala

6.8.2.1.21 (Rezervirano)

6.8.2.1.22 (Rezervirano)

Zavarivanje i pregled zavarenih spojeva

6.8.2.1.23 Sposobnost proizvođača da provodi postupke zavarivanja mora odobriti i potvrditi ili nadležno tijelo ili drugo tijelo koje to nadležno tijelo odredi. Sposobnost servisa za održavanje i popravak da provodi postupke zavarivanja na spremniku mora odobriti ili potvrditi nadzorno tijelo u skladu s točkom 6.8.2.4.5. Osiguranje kvalitete sustava zavarivanja mora provoditi proizvođač ili servis za održavanje ili popravke. Zavarivanje se mora provoditi od strane kvalificiranih zavarivača koji primjenjuju kvalificirane postupke zavarivanja čija je učinkovitost (uključujući bilo kakve potrebne toplinske obrade) dokazana ispitivanjima. Nerazarajuća ispitivanja moraju se provesti radiografijom ili ultrazvukom⁷ kako bi se potvrdilo da kvaliteta zavarivanja odgovara naprezanjima.

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 radialnih 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 radialnih 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.

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 varenja.

⁷ Preklonni spojevi koji se koriste za spajanje jednog kraja sa stjenkom ljuske mogu se ispitati metodama drugačijim od radiografije ili ultrazvuka.

Kada ili nadležno tijelo ili tijelo odobreno od strane istoga sumnja u kvalitetu zavarenih spojeva, uključujući zavarene spoje kojima se popravljaju oštećenja koja su otkrivena nerazarajućim ispitivanjima, može zahtijevati dodatna ispitivanja.

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 ljsuke namijenjene prijevozu zapaljivih tekućina, čije plamište nije iznad 60 °C, opremljene nemetalnim zaštitnim oblogama (unutarnje obloge), ljsuke 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 ljsuke 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 ⁸ . | (Rezervirano) |
|--|---------------|
- 6.8.2.2** **Dijelovi opreme**
- 6.8.2.2.1** Prikladni nemetalni materijali mogu se koristiti za proizvodnju pomoćne i konstrukcijske opreme.
- Kako bi se spriječilo kidanje ljsuke uzrokovano slučajnim naprezanjima, zavareni elementi moraju se učvrstiti na spremnike kako slijedi:
- 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 ljsuki; 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.

⁸ 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.

Nepropusnost pomoćne opreme treba osigurati čak i u slučaju prevrtanja vagona i spremnik-kontejnera.

Brtve moraju biti izrađene od materijala u skladu s tvari koja se prevozi i moraju biti zamijenjene čim 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 ljusti ili zavarene prirubnice ili usporedne prirubnice;
- vanjskoga zatvornog ventila ili jednakovrijednoga uređaja⁹,
jednoga na kraju svake cijevi | što bliže ljusti
- i uređaja za zatvaranje na kraju svake cijevi koji može biti čep s navojem, slijepa prirubnica ili jednakovrijedni uređaj. Uređaj mora osigurati nepropustnost 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 kristalizirajući ili tvari visoke viskoznosti i ljusti 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 svakomu 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 očit.

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 nižemu dijelu stjenke ljuste 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 ili tijelo koje ono odredi.

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 vakuumskoga tlaka za koji je cisterna

⁹ U slučaju spremnik-kontejnera zapremine manje od 1 m³, vanjski zatvorni ventil i drugi jednakovrijedni uređaj mogu se zamijeniti slijepom prirubnicom.

predviđena (vidi 6.8.2.1.7). Hermetički zatvorena cisterna ne smije biti opremljena vakuumskim ventilima

ili automatskim opružnim ventilima za prozračivanje. |

Međutim, cisterne s kôdom cisterne SGAH, 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).

Vakuumski ventili

i automatski ventili 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 plamištem moraju sprječavati ulazak plamena u cisternu ili ljuska 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 ljusci ili komori ljuske. 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. MESH - 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 Ljuska 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.

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 izlivanje 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 moraju rasporediti na način da ispune zahtjeve nadležnog tijela, 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 Stakleni mjerači razine i mjerači razine izrađeni od drugih lomljivih materijala, a koji su u izravnom dodiru sa sadržajem unutar ljuske, ne smiju se koristiti.

6.8.2.3 Tipsko odobrenje

6.8.2.3.1 Nadležno tijelo ili tijelo koje je odredilo za svaki novi tip vagona cisterne, demontabilnog spremnika, spremnik-kontejnera, zamjenjivog spremnika, baterijskog vagona ili MEGC-a izdaje tipsko odobrenje kojim se potvrđuje da je taj tip, uključujući sredstva za pričvršćivanje, koje je pregledalo, prikladna za potrebe za koje je namijenjena i da zadovoljava uvjete za izradbu u 6.8.2.1, uvjete za opremu u 6.8.2.2 i posebne uvjete za klase tvari koje se prevoze.

U odobrenju mora biti navedeno:

- rezultati ispitivanja;
- **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 racionaliziranom pristupu u 4.3.4.1.2, moraju se prihvatiti za prijevoz, uzimajući u obzir svaku odnosnu posebnu odredbu.

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

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.

pregledan (vidi 4.3.2.1.7).

Nadležno tijelo ili tijelo koje odredi to nadležno tijelo na zahtjev podnositelja provodi zasebno tipsko odobrenje za ventile i drugu servisnu opremu za koje je norma navedena u tablici 6.8.2.6.1, u skladu s tom normom. To zasebno tipsko odobrenje uzima se u obzir pri izdavanju svjedodžbe za cisternu, ako su podneseni rezultati ispitivanja a ventili i druga servisna oprema prikladni su za predviđenu uporabu.

6.8.2.3.2 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.

6.8.2.3.3 Sljedeći zahtjevi vrijede za cisterne na koje se ne primjenjuje posebna odredba TA 4 iz 6.8.4 (pa prema tome ni 1.8.7.2.4).

Tipsko odobrenje može biti valjano najviše deset godina. Ako se unutar toga razdoblja promijene odnosni tehnički zahtjevi Propisa RID (uključujući norme na koje se upućuje) tako da tipsko odobrenje više nije u skladu s njima, nadležno tijelo ili tijelo koje je imenovalo nadležno tijelo koje je izdalo tipsko odobrenje povlači to tipsko odobrenje i obavještava o tome vlasnika tipskog odobrenja.

NAPOMENA: Za krajnje datume za povlačenje postojećih tipskih odobrenja vidjeti stupac (5) tablice u 6.8.2.6 ili 6.8.3.6, prema potrebi.

Ako je tipsko odobrenje isteklo ili je povučeno, proizvodnja cisterni, baterijskih vagona ili MEGC-a u skladu s tim tipskim odobrenjem nije više dopuštena.

U tom slučaju, mjerodavne odredbe vezane uz korištenje i periodični pregled cisterni, baterijskih vagona ili MEGC-a koje sadrži tipsko odobrenje koje je isteklo ili je povučeno nastavljaju se primjenjivati na te cisterne, baterijske vagone ili MEGC-e izrađene prije isteka ili povlačenja ako se i dalje mogu koristiti.

Mogu se nastaviti koristiti dok su god u skladu sa zahtjevima Propisa RID. Kad više nisu u skladu sa zahtjevima Propisa RID mogu se nastaviti koristiti samo ako je takvo korištenje dopušteno odnosnim prijelaznim mjerama u poglavlju 1.6.

Tipaska odobrenja mogu se obnavljati temeljem potpunog ponovnog pregleda i ocjenjivanja sukladnosti s odredbama Propisa RID primjenjivima na dan obnavljanja. Obnavljanje se ne dopušta ako je tipsko odobrenje povučeno. Izmjene i dopune postojećeg tipskog odobrenja koje se provedu u međuvremenu, a ne utječu na sukladnost (vidjeti 6.8.2.3.2), ne produljuju i ne mijenjaju izvornu valjanost potvrde.

NAPOMENA: Ponovni pregled i ocjenjivanje sukladnosti može provesti i tijelo koje nije tijelo koje je izdalo izvorno tipsko odobrenje.

Tijelo nadležno za izdavanje čuva sve dokumente o tipskom odobrenju tijekom cijelog razdoblja valjanosti, uključujući obnavljanje valjanosti ako je odobreno.

Ako imenovanje tijela nadležnog za izdavanje bude opozvano ili ograničeno, ili kad tijelo prestane s radom, nadležno tijelo poduzima odgovarajuće mjere kako bi osiguralo ili da dokumentaciju obradi drugo tijelo ili da dokumentacija bude na raspolaganju.

6.8.2.3.4 U slučaju preinake cisterne s valjanim, isteklim ili povučenim tipskim odobrenjem, ispitivanje, pregled i odobrenje ograničavaju se na dijelove cisterne koji su preinačeni. Preinaka mora biti u skladu s odredbama Propisa RID primjenjivima u vrijeme preinake. Za sve dijelove cisterne na koje ne utječe preinaka ostaje valjana dokumentacija početnog tipskog odobrenja.

Preinaka se može primjenjivati na jednu ili više cisterni obuhvaćenih tipskim odobrenjem.

Potvrdu kojom se odobrava preinaka izdaje nadležno tijelo bilo koje države članice Propisa RID ili tijelo koje odredi to nadležno tijelo i vodi se kao dio dosjea cisterne.

Svaki zahtjev za potvrdu o odobrenju za preinaku podnosi se jednom nadležnom tijelu ili tijelu koje odredi to nadležno tijelo.

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)

Najmanji ispitni tlakovi za Klasu 2 navedeni su u tablici plinova i smjesa plinova u 4.3.3.2.5.

Ispitivanje hidrauličkim tlakom mora se provoditi na ljusci kao cjelini i odvojeno na svakoj komori ljuske ako je podijeljena na komore.

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

Ako se ljuske 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.

6.8.2.4.2

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

Taj povremeni nadzor obuhvaća:

- Vanjski i unutarnji pregled;
- Ispitivanje nepropusnosti ljuske 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 ljuske 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 stručnjaka kojeg je odobrilo nadležno tijelo, povremena ispitivanja hidrauličnim tlakom mogu se izostaviti i zamijeniti

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 i uz suglasnost stručnjaka kojega je odobrilo nadležno tijelo, ispitivanje hidrauličkim tlakom može se zamijeniti ispitivanjem tlačenjem drugom tekućinom ili plinom, kad takva aktivnost ne predstavlja 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.

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 najmanje svake četiri godine

dvije i pol godine

nakon prvog pregleda i svakog periodičnog pregleda. Ti prijelazni pregledi mogu se obavljati unutar tri mjeseca prije ili poslije utvrđenog datuma.

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

Ako je prijelazni pregled obavljen više od tri mjeseca prije utvrđenog termina, drugi prijelazni pregled obavlja se najkasnije

četiri godine

dvije i pol godine

nakon toga datuma.

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 izvanredna provjera. Ako se obavi izvanredna provjera koja udovoljava uvjetima iz 6.8.2.4.2, ta se izvanredna provjera može smatrati periodičnim pregledom. Ako se obavi izvanredna provjera koja udovoljava zahtjevima iz 6.8.2.4.3, ta se izvanredna provjera može smatrati prijelaznim pregledom.

6.8.2.4.5

Ispitivanja, preglede i provjere u skladu sa 6.8.2.4.1 do 6.8.2.4.4 provodi stručnjak kojega je odobrilo nadležno tijelo. Moraju se izdati potvrde u kojima su prikazani rezultati navedenih aktivnosti, čak i u slučaju negativnih rezultata. Potvrdoma se poziva na popis tvari dozvoljenih za prijevoz u cisterni ili na kôd cisterne i alfanumerički kodovi posebnih odredbi u skladu sa 6.8.2.3.

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

Stručnjaci za provedbu ispitivanja spremnika vagona cisterni

6.8.2.4.6

Stručnjakom u smislu odjeljka 6.8.2.4.5 smatra se osoba priznata od nadležnog tijela koja udovoljava sljedećim zahtjevima. Međutim, ovo međusobno priznanje ne odnosi se na aktivnosti vezane uz izmjene tipskog odobrenja vrste konstrukcije.

(Rezervirano)

1. Stručnjak mora biti neovisan od stranki sudionica. Ne smije biti autor projekta, proizvođač, dostavljač, kupac, vlasnik, posjednik ni korisnik spremnika vagona cisterni koji se ispituju niti ovlašteni predstavnik jedne od navedenih stranki.
2. Stručnjak ne smije obavljati aktivnosti koje

su u sukobu s neovisnošću njegove procjene i njegovom pouzdanošću s obzirom na aktivnosti inspekcije koje obavlja. Stručnjak posebice mora biti slobodan od gospodarskog pritiska financijske ili druge vrste na svoju procjenu, osobito od strane osoba ili poduzeća izvan inspekcijskog tijela koje imaju interes u rezultatima provedenog ispitivanja. Nepristranost inspekcijskog osoblja mora biti zajamčena.

3. Stručnjak mora imati na raspolaganju potrebna sredstva koja mu omogućuju svrsishodno obavljanje tehničkih i administrativnih zadataka vezanih uz ispitivanje i inspekcijske aktivnosti. Također mora imati pristup opremi nužnoj za provedbu pojedinih ispitivanja.
4. Stručnjak mora imati primjerene kvalifikacije i raspolagati solidnim tehničkim i stručnim znanjem te dostatno poznavati propise o ispitivanjima koje provodi i imati dovoljno praktičnog iskustva na tom području. Kako bi mogao jamčiti visoku razinu sigurnosti mora raspolagati stručnim znanjem u području sigurnosti spremnika vagona cisterni. Stručnjak mora biti sposoban sastaviti potrebne certifikate, zapisnike i izvješća kojima dokazuje da su ispitivanja provedena.
5. Stručnjak mora biti dovoljno upoznat s tehnologijama proizvodnje spremnika koji se ispituju, uključujući dodatnu opremu, s načinom uporabe ili planiranom namjenom uređaja priloženih za ispitivanje i s kvarovima koji mogu nastati uslijed uporabe ili tijekom rada.
6. Stručnjak mora provesti procjene i ispitivanja na najvišem stupnju stručne pouzdanosti i tehničke kompetencije. Mora jamčiti povjerljivost informacija dobivenih tijekom ispitivanja. Prava vlasništva moraju biti zaštićena.
7. Visina naknade stručnjaku koji provodi ispitivanja ne smije izravno ovisiti o broju provedenih ispitivanja te ni pod kojim okolnostima o rezultatima tih ispitivanja.
8. Stručnjak mora imati prikladno osiguranje od odgovornosti ukoliko odgovornost sukladno nacionalnim pravnim propisima ne preuzimaju država ili poduzeće za koje on radi.

Ovi zahtjevi smatraju se ispunjenima za:

- osoblje imenovanog tijela sukladno Direktivi 1999/36/EZ,
- osobe ovlaštene postupkom akreditacije sukladno standardu EN ISO/IEC 17020:2012 (osim klauzule 8.1.3) ("Opći kriteriji za rad različitih vrsta tijela koja provode inspekcije").

Države članice Propisa RID obavještavaju Tajništvo OTIF-a o stručnjacima ovlaštenima za pojedina ispitivanja. Tome prilažu otisak pečata i plombe. Tajništvo OTIF-a objavljuje popis ovlaštenih stručnjaka i brine za ažuriranje popisa.

Za potrebe uvođenja i unapređivanja usklađenog postupka ispitivanja te jamčenja jedinstvene razine ispitivanja Tajništvo OTIF-a, kad je potrebno, organizira razmjenu iskustava.

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 stjenke samih ljsuski ako su stjenke tako ojačane da to ne utječe na čvrstoću stjenke ljsuske:

- broj odobrenja;
- naziv ili oznaka proizvođača;
- serijski broj proizvođača;
- godina proizvodnje;
- ispitni tlak (baždarski tlak)¹⁶;
- vanjski tlak (vidi 6.8.2.1.7)¹⁴;
- zapremnina ljsuske¹⁴ – za ljsuske s više komora, zapremnina svake komore¹⁴ –,

nakon čega slijedi simbol "S" kad su ljsuske 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)¹⁴;
- datum i vrsta zadnjeg ispitivanja: "mjesec, godina" nakon čega slijedi slovo "P" za prvo ispitivanje ili periodičko ispitivanje prema u skladu s 6.8.2.4.1 i 6.8.2.4.2, ili "mjesec, godina" nakon čega slijedi slovo "L" za među ispitivanje nepropusnosti u skladu s 6.8.2.4.3;
- žig stručnjaka koji je obavio ispitivanja;
- materijal ljsuske 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 dozvoljen radni tlak¹⁴.

6.8.2.5.2

Sljedeće pojedinosti upisuju se s obje strane vagona cisterne (na samu cisternu ili na ploče):

- oznaka čuvara vozila ili naziv operatera¹⁷;
- zapremnina¹⁴;
- masa vagona cisterne bez tereta¹⁴;
- 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

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

- nazivi vlasnika i korisnika;
- zapremnina ljsuske¹⁴;
- tara¹⁴;
- najveća dopuštena bruto masa¹⁴;
- 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,

¹⁶

Dodati jedinice mjere nakon numeričkih vrijednosti.

¹⁷

Oznaka čuvara vozila u skladu s Dodatkom PP-a, odjeljak PP.1 Jedinstvenih tehničkih propisa primjenjivih na željeznička vozila, podsustav teretni vagoni (UTP WAG) Jedinstvenih pravila APTU-a (Prilog F COTIF 1999) (vidi www.otif.org), a u skladu sa stavkom 4.2.2.3 i Dodatkom P odluke Komisije 2011/314/EU od 12. svibnja 2011. g. o tehničkim specifikacijama interoperabilnosti vezanim uz podsustav „upravljanje radom i prometom“ transeuropskog suvremenog željezničkog sustava.

- datum (mjesec, godina) idućeg ispitivanja prema 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".

alfanumeričke oznake za posebne 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 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

Potvrde o tipskom odobrenju moraju se izdati u skladu s 1.8.7 ili 6.8.2.3. Norme na koje se upućuje u tablici u nastavku primjenjuju se za izdavanje tipskog odobrenja na način prikazan u stupcu (4) kako bi se ispunili zahtjevi poglavlja 6.8 navedeni u stupcu (3). Norme se moraju primjenjivati u skladu s 1.1.5. U stupcu (5) naveden je krajnji datum na koji se postojeća tipska odobrenja povlače u skladu s 1.8.7.2.4 ili 6.8.2.3.3; ako nije naveden datum, tipsko odobrenje ostaje valjano dok ne istekne.

Od 1. siječnja 2009. godine korištenje navedenih normi je obvezno. O iznimkama govore pododjeljci i 6.8.3.7.

Ako se na više od jedne norme upućuje za primjenu istih zahtjeva, primjenjuje se samo jedna, ali u potpunosti, osim ako je drukčije određeno u tablici u nastavku.

Područje primjene svake norme utvrđuje se točkom područja primjene norme, osim ako nije drugačije određeno u Tablici ispod.

Referenca	Naziv dokumenta	Primjenjivi pododjeljci i stavci	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	na neodređeno vrijeme	
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	6.8.2.1	na neodređeno vrijeme	

Referenca	Naziv dokumenta	Primjenjivi pododjeljci i stavci	Primjenjivo za nova tipska odobrenja ili obnavljanja	Krajnji datum za povlačenje postojećih tipskih odobrenja
	stranici OTIF-a (www.otif.org) .			
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	na neodređeno vrijeme	
EN 14433:2006	Spremnici za prijevoz opasnih tvari – Oprema spremnika za prijevoz tekućih kemikalija – Odvodni ventili	6.8.2.2.1	između 1. siječnja 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	na neodređeno vrijeme	

6.8.2.6.2

Pregled i ispitivanje

Norme na koje se upućuje u tablici u nastavku primjenjuju se za pregled i ispitivanje cisterni na način prikazan u stupcu (4) kako bi se ispunili zahtjevi poglavlja 6.8 navedeni u stupcu (3). Norma se mora primjenjivati u skladu s 1.1.5.

Korištenje navedenih normi je obvezno.

Područje primjene svake norme utvrđuje se točkom područja primjene norme, osim ako nije drugačije određeno u Tablici ispod.

Referencija	Naziv dokumenta	Primjenjivi pododjeljci i odlomci	Primjenjivo
(1)	(2)	(3)	(4)
EN 12972:2007	Cisterne za prijevoz opasnih tvari – Ispitivanje, pregled i označavanje metalnih cisterni	6.8.2.4 6.8.3.4	na neodređeno vrijeme

6.8.2.7 Zahtjevi za cisterne koje nisu konstruirane, izrađene 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.

Nadležno tijelo Tajništvu OTIF-a šalje popis tehničkih kodova koje prihvaća. 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

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 stjenke 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 stjenke koja se izračunava prema formuli u bilješci 5 u odjeljku 6.8.2.1.18, pri čemu je $Rm_0 = 490 \text{ N/mm}^2$ i $AQ = 30\%$.

Vanjski plašt mora u tom slučaju imati minimalnu debljinu stjenke od 6 mm kad se radi o konstrukcijskom čeliku. Ako se koriste drugi materijali zadržava se istovrijedna minimalna debljina stjenke 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 naprezanja 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, slijepe 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.
- 6.8.3.2.7** Otvori za punjenje i pražnjenje koji su smješteni u gornjemu 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 priрубnicom 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** Cisterne namijenjene prijevozu stlačenih ili ukapljenih plinova ili otopljenih plinova, mogu se opremiti opružnim sigurnosnim ventilima. Ventili se moraju otvarati automatski pod tlakom koji mora biti veći od 0,9 do 1,0 puta od ispitnoga tlaka cisterne na koju su pričvršćeni. Konstrukcija

¹⁸

Za definiciju "demontabilni spremnik" vidi 1.2.1.

mora biti takva da su otporni na dinamička naprezanja, uključujući probijanje tekućine. Uporaba sigurnosnih ventila s utegom ili protuutegom je zabranjena. Zahtijevana zapremina sigurnosnih ventila mora biti izračunata u skladu s formulom u 6.7.3.8.1.1.

Sigurnosni ventili moraju biti konstruirani na način da spriječe ili da su zaštićeni od ulaska vode ili drugih stranih tvari koje mogu oštetiti njihovo ispravno funkcioniranje. Nijedna zaštita ne smije oštetiti njihove radne karakteristike.

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 ljsuci 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 ljsuke 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 ljsuke 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 ljsuke 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 ljsuke i zaštitne oplata.

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

Dijelovi opreme za baterijske vagona 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 udara 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 Tipsko odobrenje

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 stručnjaka kojega je odobrilo nadležno tijelo, 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 odobreni stručnjak.
- 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** Iznimno od zahtjeva pod 6.8.2.4.2, redoviti pregledi se obavljaju:
Najmanje nakon osam godina Uporabe i nakon toga najmanje svakih 12 godina u slučaju cisterni namijenjenih prijevozu hlađenih ukapljenih plinova.
Pregledi u međuvremenu prema 6.8.2.4.3 obavljaju se najmanje šest godina nakon svakog redovitog pregleda. Ispitivanje nepropusnosti ili pregled u međuvremenu prema 6.8.2.4.3 smije se obavljati, na zahtjev nadležnog tijela, između bilo koja dva uzastopna redovita pregleda
- 6.8.3.4.7** U slučaju vakuumski izoliranih cisterni, ispitivanja hidrauličkim tlakom i provjera unutarnjega stanja, uz suglasnog odobrenoga stručnjaka, 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 odobreni stručnjak.
- 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:
- (a) učinkovitosti sustava izolacije, određeno u skladu s 6.8.3.4.11;
 - (b) najniže podešenog tlaka uređaja za ograničavanje tlaka;
 - (c) početnih uvjeta punjenja;
 - (d) pretpostavljene temperature okolnog zraka od 30°C;
 - (e) 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:
- (a) ispitivanja stalnog tlaka (npr. pri atmosferskom tlaku) tijekom kojeg se gubitak hlađenog ukapljenog plina mjeri periodično; ili
 - (b) 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 vagona 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 6.8.3.4.6. 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 nadležnoga ili njegovoga odobrenog tijela. Odstupajući od uvjeta, ispitni tlak za sustav cijevi baterijskog vagona ili MEGC-a ne smije biti ispod 300 bar za UN br. 1001 acetylen, 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;
- (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

¹⁹

U posebnim slučajevima i uz suglasnost stručnjaka kojega je odobrilo nadležno tijelo, ispitivanje hidrauličkim tlakom može se zamijeniti ispitivanjem tlačenjem drugim tekućinama ili plinom kad takva aktivnost ne predstavlja opasnost.

- (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 nadležno tijelo. Moraju se izdati potvrde u kojima su navedeni rezultati svih aktivnosti. Potvrđama se upućuje na popis tvari dozvoljenih za prijevoz u baterijskom vagonu ili MEGC-u u skladu sa 6.8.2.3.1.

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 plinova¹⁸ 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 dozvoljeni radni tlak²¹;
- referentno vrijeme držanja (u danima ili satima) za svaki plin¹⁹;
- povezani početni tlakovi (mjereno u jedinici bar ili kPa)¹⁹.

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 ploče):
kontejner ili na ploče)

- (a) - oznaka cisterne prema potvrdi (vidi 6.8.2.3.1), i stvarni ispitni tlak cisterne
- 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

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. 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.

		ukapljene plinove ili otopljene plinove, najveća dopuštena masa tvari u kg;
(c)	<p>kad je cisterna višenamjenska cisterna:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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)	<p>kad je cisterna opremljena toplinskom izolacijom:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Granice opterećenja prema odjeljku 6.8.2.5.2 utvrđuju se za</p> <ul style="list-style-type: none"> - komprimirane plinove koji se pune ovisno o masi - tekuće ili hladene, tekuće plinove i - otopljene plinove, <p>uzimajući u obzir najvišu dopuštenu masu punjenja višenamjenskog spremnika ovisno o prevoženoj tvari; kod spremnika za naizmjeničnu uporabu na istoj preklopnoj ploči uz granicu opterećenja navodi se i službeni naziv za prijevoz prevoženog plina. 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).</p>	(Rezervirano)
6.8.3.5.8	<p>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.</p>	(Rezervirano)
6.8.3.5.9	(Rezervirano)	
	Označavanje baterijskih vagona i MEGC-a	
6.8.3.5.10	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - broj odobrenja; - naziv ili oznaka proizvođača; - serijski broj proizvođača; - godina proizvodnje; - ispitni tlak (baždarski tlak)¹⁹; - predviđena temperatura (samo ako je iznad 50 °C ili ispod 20 °C)¹⁹; - datum (mjesec i godina), prvoga ispitivanja i najnovije periodično ispitivanje u skladu sa 6.8.3.4.12 do 6.8.3.4.15; - žig stručnjaka koji je obavio ispitivanja. 	
6.8.3.5.11	<p>Sljedeći podaci moraju biti navedeni obostrano na ploči na baterijskim vagonima:</p> <ul style="list-style-type: none"> - oznaka čuvara vozila ili naziv operatera²²; - broj elemenata; 	<p>Sljedeći podaci moraju biti upisani ili na samom MEGC-u ili na pločici:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nazivi vlasnika ili korisnika; - broj elemenata;

²²

Oznaka čuvara vozila u skladu s Dodatkom PP-a, odjeljak PP.1 Jedinostvenih tehničkih propisa primjenjivih na željeznička vozila, podsustav teretni vagoni (UTP WAG) Jedinostvenih pravila APTU-a (Prilog F COTIF 1999) (vidi www.otif.org), a u skladu sa stavkom 4.2.2.3 i Dodatkom P odluke Komisije 2011/314/EU od 12. svibnja 2011. g. o tehničkim specifikacijama interoperabilnosti vezanim uz podsustav „upravljanje radom i prometom“ transeuropskog suvremenog željezničkog sustava.

- ukupna zapremina elemenata¹⁹;
 - granice opterećenja prema svojstvima vagona i kategorijama dionica puta;
 - šifra spremnika sukladno prometnoj dozvoli (vidjeti odjeljak 6.8.2.3.1) sa stvarnim ispitnim tlakom baterijskog vagona;
 - vlastiti otpremni naziv plina za prijevoz i kod plinova koji se unose kao ostale tvari dodatno tehnički naziv¹⁸ plinova za čiji prijevoz se koristi baterijski vagon;
 - datum (mjesec, godina) sljedećeg ispitivanja prema odjeljcima 6.8.2.4.3 i 6.8.3.4.15.
- ukupna zapremina elemenata¹⁹;
 - najveća dopuštena masa tereta¹⁹;
 - kôd cisterne prema odobrenju (vidi 6.8.2.3.1), sa stvarnim ispitnim tlakom MEGC-a;
 - vlastiti otpremni naziv plinova, uz to, za plinove koji su razvrstani u navod n.d.n., tehnički naziv¹⁸ plinovi za čiji se prijevoz koristi MEGC;
- i za MEGC-e koji se pune prema masi:
- tara¹⁹.

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 punjenja¹⁹ 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 naziv¹⁸

u slučaju ukapljenih plinova:

- dozvoljeni najveći teret po elementu¹⁹

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 vagona i MEGC-e koji su konstruirani, izrađeni i ispitani 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.

Potvrde tipskih odobrenja moraju se izdati u skladu s 1.8.7. Norma navedena u tablici ispod mora se primijeniti za izdavanje tipskih odobrenja kako je navedeno u stupcu (4) za ispunjavanje zahtjeva iz Poglavlja 6.8 navedenih u stupcu (3). Norme se moraju primjenjivati u skladu s 1.1.5. Stupac (5) navodi krajnji datum kada se postojeća tipska odobrenja moraju povući sukladno 1.8.7.2.4; ako nije naveden datum, tipsko odobrenje vrijedi dok ne istekne.

Od 1. siječnja 2009. upotreba referentnih normi je obvezujuća. Postupak s izuzecima navodi se u 6.8.3.7.

Ako se navodi više od jedne norme za primjenu istih zahtjeva, primjenjuje se samo jedna, ali u potpunosti, osim ako nije drugačije navedeno u tablici ispod.

Opseg primjene svake norme definiran je u klauzuli opsega norme, osim ako nije drugačije navedeno u tablici ispod.

Referenca	Naziv dokumenta	Primjenjivi pododjeljci i stavci	Primjenjivo za nova tipska odobrenja ili obnavljanja	Krajnji datum za povlačenje postojećih tipskih odobrenja
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
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	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.	

Referenca	Naziv dokumenta	Primjenjivi pododjeljci i stavci	Primjenjivo za nova tipska odobrenja ili obnavljanja	Krajnji datum za povlačenje postojećih tipskih odobrenja
	tlačnih posuda.			
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	

6.8.3.7 Zahtjevi za baterijske vagone i MEGC-e koji nisu konstruirani, izrađeni 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.

U tipskom odobrenju tijelo nadležno za izdavanje navodi postupak za periodične preglede 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. 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 hlađenih 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 ljsuki.

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 ljsuke 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 ljsuke u dodiru s UN br. 3250 klorooctena kiselina.

TC5 Ljuske moraju biti opremljene olovnom oblogom debljine nikako ispod 5 mm ili jednakovrijednom oblogom.

TC6 Kad za cisterne treba upotrijebiti aluminij, cisterne moraju biti izrađene od aluminija čistoće koja nije ispod 99.5%; debljina stjenke ne mora prelaziti 15 mm, čak i kad izračun u skladu sa 6.8.2.1.17 daje veću 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 izolirajućega 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.

Vakuumski uređaji 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 | Cisterne moraju biti toplinski izolirane i opremljene uređajem za zagrijavanje s vanjske stranice. Toplinska izolacija koja je u izravnomu dodiru s ljuskom, mora imati temperaturu zapaljenja najmanje 50 °C višu od najviše temperature za koju je cisterna konstruirana. | |
| TE15 | (Brisano) | |
| TE 16 | Niti jedan dio vagona cisterne ne smije biti izrađen od drva, osim ako je zaštićeno primjerenim zaštitnim pokrovom. | (Rezervirano) |
| TE 17 | Za demontabilne spremnike ²³ 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	<p>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.</p> <p>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).</p> <p>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.</p> <p>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).</p> <p>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.</p>	(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	<p>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.</p> <p>Mjere za sprečavanje kvačenja odbojnika</p> <p>a) sustav zaštite od kvačenja odbojnika</p> <p>Sustav zaštite od kvačenja odbojnika mora osigurati da postolja vagona ostanu na istoj vodoravnoj razini.</p> <p>Sljedeći zahtjevi moraju biti ispunjeni:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sustav za zaštitu od kvačenja odbojnika ne smije ograničiti uobičajeni pogon vagona (npr. prolazak kroz krivine, prostor između dva kraja vagona, postupci ranžera). <p>Sustav zaštite od kvačenja odbojnika mora omogućavati otvoreno manevriranje drugog</p>	(Rezervirano)

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 napatkom norme EN 12663-2:2010 Oprema za željeznice – Konstrukcijski 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 stjenke dna spremnika ili korištenje drugih materijala većeg radnog kapaciteta

Debljina stjenke 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 stjenke 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 stjenke 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 stjenki dna spremnika, npr. pomoću odvojivog pokrova.

- d) štiti na svakom kraju vagona

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

- štiti mora prekrivati 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, štiti 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 stjenke štita mora biti najmanje 6 mm;
- štiti i njegove pričvrstne točke moraju biti izrađeni tako da minimiziraju mogućnost penetracije dna spremnika.

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

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 stjenke 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 Rm i A prema normama za materijale.

(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 cisterni LGAV ili SGAV; hijerarhija u 4.3.4.1.2 ne primjenjuje se.
- TA 4** Postupke za ocjenu usklađenosti iz odlomka 1.8.7 primjenjuje nadležno tijelo, njegov predstavnik ili nadzorno tijelo u skladu s 1.8.6.2, 1.8.6.4, 1.8.6.5 i 1.8.6.8 i ovlašteno za EN ISO/IEC 17020:2012 (osim klauzule 8.1.3) tip 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 ljski svake godine mora pregledati stručnjak kojega odobrava nadležno tijelo i koji mora pregledati unutrašnjost stjenke **spremnika**.
- TT 3** (Rezervirano) | Odstupajući od uvjeta u 6.8.2.4.2, periodični pregledi moraju se provoditi najmanje svakih osam godina i moraju uključivati provjeru debljine prikladnim uređajima. Za takve cisterne ispitivanje na nepropusnost i provjera propisana u 6.8.2.4.3, mora se provoditi najmanje svakih četiri godine.
- TT 4** Cisterne se moraju najmanje svakih četiri godine | dvije i pol godine. ispitati primjerenim uređajima (npr. ultrazvukom) na otpornost na koroziju.
- TT 5** Ispitivanja hidrauličkim tlakom moraju se provoditi najmanje svakih četiri godine | dvije i pol godine.
- TT 6** Periodična ispitivanja, uključujući ispitivanje hidrauličkim tlakom, moraju se provoditi najmanje svake tri 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 AMONIJAČ, ANHIDRIDNI označen u skladu sa 6.8.3.5.1 do 6.8.3.5.3 i koje su izrađene od fino zrnatoga čelika s graničnim naprezanjem iznad 400 N/mm² u skladu sa normama za materijale, moraju biti podvrgnute pri svakom periodičnom ispitivanju 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.
- Takve preglede magnetskim česticama obavlja nadležna osoba koja je kvalificirana za tu metodu u skladu s normom EN ISO 9712:2012 (Nerazarajuće ispitivanje – kvalifikacija i certifikacija osoba za nerazarajuće ispitivanje).
- TT 9** Za preglede i ispitivanja (uključujući nadgledanje proizvodnje) postupke iz odjeljka 1.8.7 primjenjuje nadležno tijelo, njegov predstavnik ili nadzorno tijelo u skladu s 1.8.6.2, 1.8.6.4, 1.8.6.5 i 1.8.6.8 i ovlašteno za EN ISO/IEC 17020:2012 (osim klauzule 8.1.3) tip A.
- TT 10** Redoviti pregledi prema 6.8.2.4.2 obavljaju se:
 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 ljski vagonских cisterni i kontejnerskih cisterni za koje se zahtijeva ispitni tlak koji nije ispod 1 MPa (10 bar), i ljski vagonских cisterni i spremnik-kontejnera namijenjenih prijevozu hlađenih ukapljenih plinova Klase 2

6.8.5.1 Materijali i ljske

6.8.5.1.1

- (a) ljske 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) ljske izrađene od finozrnatih 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) ljske namijenjene prijevozu hlađenih ukapljenih plinova Klase 2 moraju biti izrađene od čelika, aluminija, slitine aluminija, bakra ili slitine bakra (primjerice, mjed). Ipak, ljske 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 ljski i njene armature i priključaka.

6.8.5.1.2

Sljedeći materijali dozvoljeni su za proizvodnju ljski:

- (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)
 - finozrnati 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) ljske izrađene od čelika, aluminija ili slitine aluminija moraju biti ili bešavne ili zavarene.
- (b) ljske 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 ljsku ili pričvršćeni na nju kako slijedi:

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

6.8.5.1.5

Izradba ljski 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 ljski moraju biti predviđeni tako da čak i tada kada je ljska 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 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, 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 austenitnih čelika, ispitivanju čvrstoće na udarac potrebno je podvrgnuti samo navareni sloj;
- za radne temperature ispod $196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ispitivanje čvrstoće na udarac ne provodi se na najnižoj radnoj temperaturi, nego na $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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 svakomu 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

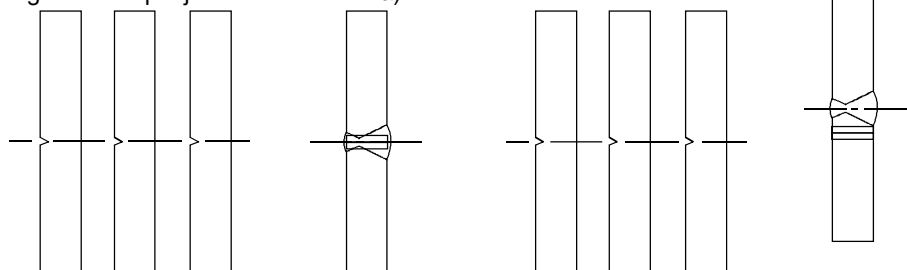
(a) za potrebe ispitivanja limova, čvrstoća u odnosu na udarac mora biti određena na tri ispitna uzorka. Ispitni uzorci moraju se uzimati pod pravim kutovima u smjeru kretanja; za mekani čelik mogu se uzimati u smjeru kretanja.

(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)



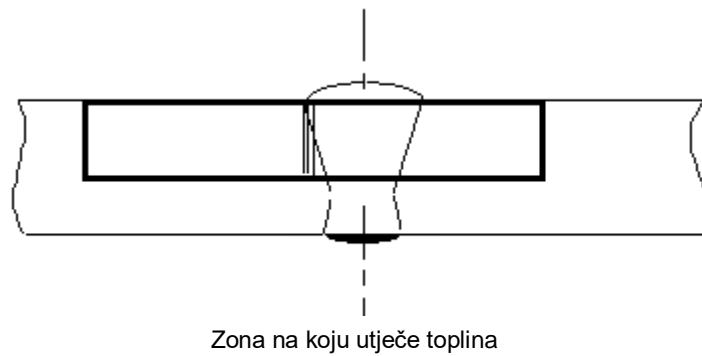
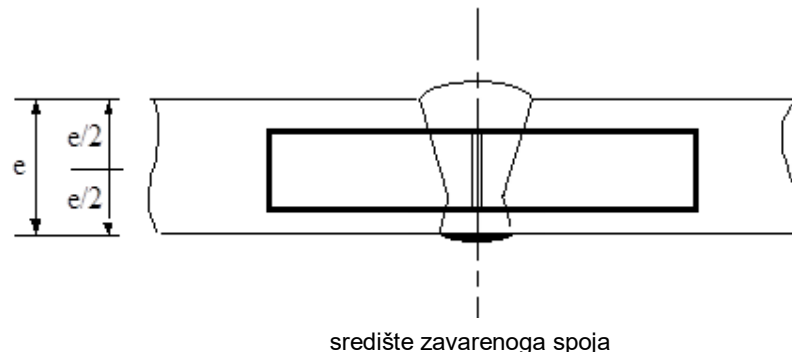
Središte zavarenog spoja

Zona na koju utječe toplina

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

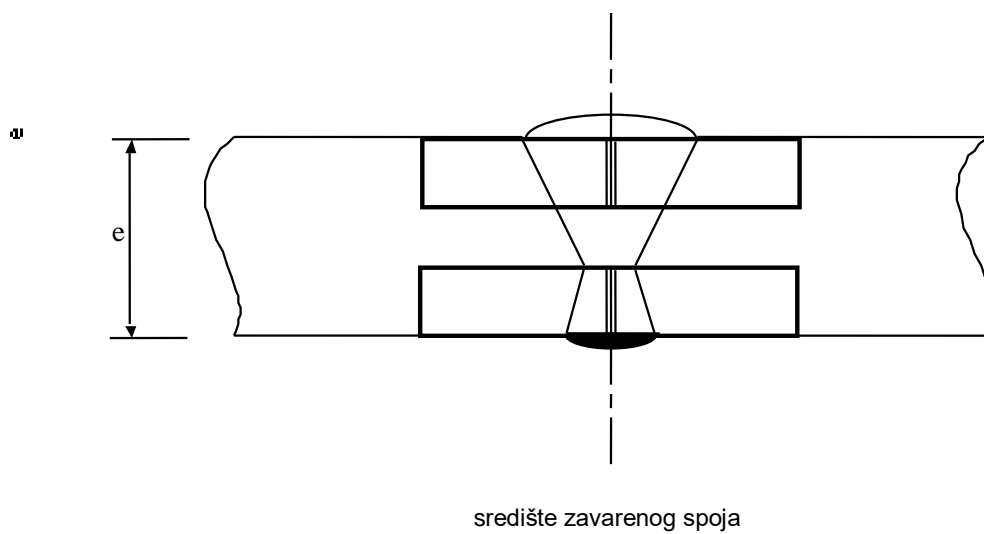
tri ispitna uzorka iz središta zavarenoga spoja

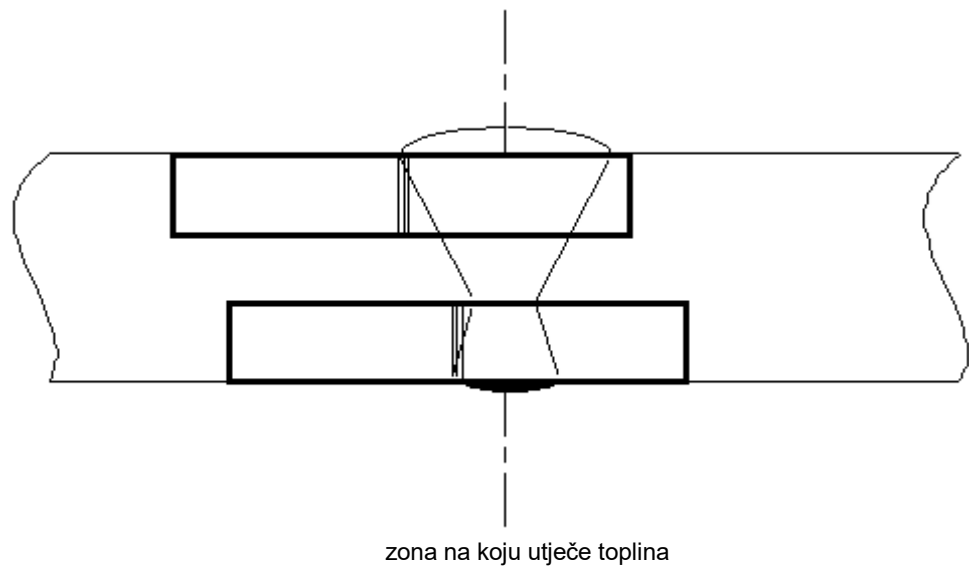
tri ispitna uzorka iz zone na koju utječe toplina (V-urez treba prijeći preko granice stapanja u središtu uzorka)



kad je $e > 20$ mm

dvije skupine od po tri ispitna uzorka, jedna skupina na gornjemu čelu, jedna skupina na donjemu čelu na svakoj točkaka, 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)





- 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 jednoga 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 prvih tri ispitivanja ispod najmanje vrijednosti od 34 J/cm^2 ;
- (b) ili više nego jedna pojedinačna vrijednost manja od najmanje vrijednosti od 34 J/cm^2 ali ne ispod 24 J/cm^2 .

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/cm^2 . Prosječna vrijednost svih rezultata prvoga ispitivanja i ponovnoga ispitivanja mora biti jednaka ili iznad najmanje vrijednosti od 34 J/cm^2 .

Kod ponovljenoga ispitivanja čvrstoće u odnosu na udarac u zoni na koju utječe toplina, nijedna od pojedinačnih vrijednosti ne može biti ispod 34 J/cm^2 .

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 .