

**DOLOČBE ZA PRITRJEENE CISTERNE (VOZILA CISTERNE), ZAMENLJIVE CISTERNE IN
BATERIJSKA VOZILA**

OPOMBA: V delu I so zahteve za pritrjene cisterne (vozila cisterne), zamenljive cisterne in baterijska vozila za prevoz snovi vseh razredov. V delu II so posebne zahteve, ki dopolnjujejo oziroma spreminjajo zahteve iz prvega dela.

DEL I ZAHTEVE ZA VSE RAZREDE

211 000
211 099

RAZDELEK 1 Splošno, področje uporabe (uporaba cistern), pomen izrazov

OPOMBA: Po določbah obr. št. 10 121(1) je prevoz nevarnih snovi v pritrjenih cisternah ali baterijskih vozilih dovoljen le, če je za te snovi izrecno odobren v vsakem razdelku 1 dela II tega dodatka.

211 100

Te določbe se uporabljajo za pritrjene cisterne (vozila cisterne), zamenljive cisterne in baterijska vozila za prevoz tekočih, plinastih, praškastih in zrnatih snovi.

OPOMBA: V smislu določb tega dodatka so snovi, ki se prevažajo v tekočem stanju:

- snovi, ki so tekoče pri normalni temperaturi in tlaku,
- raztaljene trdne snovi, ki se bodo dale v prevoz segrete ali vroče.

211 101

(1) Vozilo cisterna je sestavljeno iz vozila oziroma njegovega spodnjega dela ter ene ali več cistern s pripadajočo opremo in veznimi deli, ki so čvrsto pritrjene nanj.

(2) Ko je nameščena na vlečno vozilo, mora zamenljiva cisterna izpolnjevati zahteve, predpisane za vozila cisterne.

211 102

Pomen izrazov:

- (1)
 - (a) »cisterna« pomeni lupino, ovoj, v katerem je snov (vključno z odprtini in njihovimi pokrovi);
 - (b) »delovna oprema cisterne« vključuje za polnilne, praznilne, prezračevalne, varnostne, ogrevalne in merilne naprave ter naprave za toplotno zaščito;
 - (c) »oprema za vgradnjo« so zunanje ali notranje ojačitve cisterne, elementi za pritrjevanje, zaščito in notranjo in zunanjo stabilnost cisterne;
- (2)
 - (a) »računski tlak« pomeni navidezni tlak, ki je vsaj enak preizkusnemu tlaku in po stopnji nevarnosti snovi, ki se prevaža, lahko bolj ali manj preseže delovni tlak. Uporablja se izključno za določanje debeline sten cisterne, neodvisno od zunanjih ali notranjih naprav za ojačitev;
 - (b) »preizkusni tlak« pomeni najvišji dejanski tlak, ki v cisterni nastane med tlačnim preizkusom;

- 211 102 (nadalj.)**
- (c) »polnilni tlak« pomeni najvišji tlak, ki dejansko nastane v cisterni , ko se polni pod tlakom;
 - (d) »praznilni tlak« pomeni najvišji tlak, ki dejansko nastane v cisterni, ko se prazni pod tlakom;
 - (e) »najvišji delovni tlak« (nadtak) pomeni najvišjo od naslednjih treh vrednosti:
 - (i) najvišji dejanski tlak, ki je v cisterni dovoljen med polnjenjem (»dovoljen najvišji polnilni tlak«);
 - (ii) najvišji dejanski tlak, ki je v cisterni dovoljen med praznjenjem (»dovoljen najvišji praznilni tlak«); in
 - (iii) dejanski nadtak, ki mu je cisterna izpostavljena zaradi vsebine (vključno z morebitnimi plini) pri najvišji delovni temperaturi.

Razen če posebne določbe za posamezne razrede ne predpisujejo drugače, številčna vrednost delovnega tlaka (nadtak) ne sme biti nižja od parnega tlaka (absolutni tlak) snovi, s katero je cisterna napolnjena pri temperaturi 50° C.

Pri cisternah z varnostnimi ventili (z razpočno ploščico ali brez nje) mora biti najvišji delovni tlak (nadtak) enak predpisanemu tlaku za odpiranje takih varnostnih ventilov.

- (3) »Preizkus tesnosti« pomeni preizkus, ki ga je odobril pristojni organ, pri katerem je cisterna izpostavljena dejanskemu notranjemu tlaku, ki je enak najvišjemu delovnemu tlaku, vendar najmanj 20 kPa (0,2 bara) (nadtak).

Pri cisternah s prezračevalnimi napravami in varovalom za preprečitev izlitja vsebine, če se cisterna prevrne, mora biti tlak pri preizkusu tesnosti enak statičnem tlaku snovi v cisterni.

**211 103-
211 119**

RAZDELEK 2 Izdelava

- 211 120** Cisterne morajo biti izdelane po tehničnih navodilih pristojnega organa, da se za posamezno snov pri določitvi debeline sten upoštevajo najvišja in najnižja temperatura polnjenja in delovna temperatura, vendar pa morajo izpolnjevati najmanj naslednje zahteve:

- (1) Cisterne morajo biti zgrajene iz primerne kovinskega materiala, ki mora biti, razen če za posamezne razrede ni predpisana drugačna temperatura, odporen proti lomljenju ter napetostni koroziji pri temperaturi od -20° C do +50° C. Za izdelavo opreme in dodatnih priključkov pa se lahko uporabljajo tudi primerne nekovinske snovi.

- 211 120 (nadalj.)** (2) Za varjene cisterne se sme uporabljati le material brezhibne zvarljivosti, ki posebej pri varih zagotavlja primerno trdnost pri temperaturi okolja -20°C , če se uporablja drobnozrnato jeklo, po specifikaciji materiala meja elastičnosti ne sme presegati 460 N/mm^2 in zgornja meja natezne trdnosti ne sme presegati 725 N/mm^2 .
- (3) Vari mora biti strokovno zavarjeni in morajo zagotavljati največjo varnost. Za varjenje in preizkušanje varov glej tudi obr. št. 211 127 (8). Cisterne, katerih najmanjša debelina sten je bila določena po obr. št. 211 127 (2) do (6), morajo biti preizkušene po metodi, ki je navedena za varilni količnik 0,8.
- (4) Material za cisterne ali njihove varovalne obloge, ki so v neposrednem stiku z vsebino, ne sme vsebovati snovi, ki lahko nevarno reagirajo ob stiku z vsebino, npr. tvorijo nevarne spojine ali bistveno oslabijo snov.
- (5) Zaščitna obloga mora biti izdelana tako, da njena tesnost ostane nespremenjena, ne glede na to, kako se pri običajnih prevoznih pogojih lahko preoblikuje [211 127 (1)].
- (6) Če lahko stik med snovjo, ki jo prevažamo, in materialom cisterne postopno tanjša debeline sten, mora biti ta temu primerno večja. Dodatna odebelitev sten zaradi predvidenega razjedanja se ne sme upoštevati pri izračunavanju osnovne debeline sten cisterne.
- 211 121** (1) Cisterne, njihovi dodatki, oprema za vgradnjo in priključna oprema morajo biti oblikovani tako, da lahko zadržijo vsebino (razen izgube določene količine plinov skozi oddušnike), odporni morajo biti proti:
- statičnim in dinamičnim obremenitvam pri običajnih prevoznih pogojih,
 - najmanjšim obremenitvam, določenim v obr. št. 211 125 in 211 127.
- (2) Samonosilna cisterna na vozilih mora biti izdelana tako, da je prenese običajne in vse druge dodatne obremenitve.
- 211 122** Tlak, na podlagi katerega se določa debelina sten cisterne, ne sme biti nižji od računskega tlaka, vendar pa morajo biti upoštevane tudi obremenitve po obr. št. 211 121.
- 211 123** Če za posamezne razrede ni drugače določeno, je treba pri izdelavi cistern izpolnjevati naslednje zahteve:
- (1) Cisterne za prevoz snovi s parnim tlakom največ 110 kPa (1,1 bara) (absolutni tlak) pri 50°C , ki se praznijo težnostno, morajo biti izdelane za računski tlak, ki je dvakrat večji od statičnega tlaka snovi, ki se prevažata, vendar pa ne manjši od dvakratnega statičnega tlaka vode.
- (2) Cisterne za prevoz snovi s parnim tlakom največ 110 kPa (1,1 bara) (absolutni tlak) pri 50°C , ki se polnijo ali praznijo pod tlakom, morajo biti izdelane za računski tlak, enak 1,3-kratni vrednosti polnilnega oziroma praznilnega tlaka.
- (3) Cisterne za prevoz snovi s parnim tlakom, ki pri 50°C presega 110 kPa (1,1 bara), vendar ni višji od 175 kPa (1,75 bara) (absolutni tlak), morajo biti ne glede na način polnjenja oziroma praznjenja izdelane za računski tlak najmanj 150 kPa (1,5 bara) in nadtlak, ki je 1,3-krat večji od polnilnega oziroma praznilnega tlaka, od tistega, ki je višji.

- 211 123 (nadalj.)** (4) Cisterne za prevoz snovi, katerih parni tlak pri 50° C je višji od 175 kPa (1,75 bara) (absolutni tlak), morajo biti ne glede na način polnjenja in praznjenja izdelane za računski tlak, ki je 1,3-krat večji od polnilnega oziroma praznilnega tlaka, vendar ne sme biti nižji od nadtlaka 400 kPa (4 barov).
- 211 124** Cisterne za shranjevanje nekaterih nevarnih snovi morajo biti posebej zaščitene. Zaščita je lahko dodatno odebeljena stena cisterne (določi se lahko glede na nevarnost posamezne nevarne snovi - glej posamezne razrede) ali pa zaščitna naprava.
- 211 125** Pri preizkusnih tlakih obremenitev σ (sigma) na najbolj obremenjeni točki cisterne ne sme biti višja od obremenitev, ki so glede na vzdržljivost za posamezne snovi določene spodaj. Potrebno je upoštevati oslabitev zaradi varov.
- (1) Pri vseh kovinah in zlitinah mora biti obremenitev σ pri preizkusnem tlaku nižja od najnižje vrednosti, ki jo izračunamo po naslednjih formulah:

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

pri tem je

Re = meja elastičnosti ali 0,2 % meje raztezanja ali za austenitno jeklo 1 % meje raztezanja

Rm = najmanjša natezna trdnost.

Pri jeklenih varjenih cisternah razmerje med Re/Rm ne sme biti višje kot 0,85.

Za vrednosti Re in Rm se uporabljajo najnižje vrednosti iz standardov za material. Če ni standardov za posamezno kovino ali zlitino, mora vrednosti Re in Rm odobriti pristojni organ ali pooblaščen organizacija.

Kadar uporabljamo austenitno jeklo, lahko najmanjše vrednosti presegajo standarde do 15 %, če so te višje vrednosti navedene v potrdilu o ustreznosti.

Vrednosti v potrdilu morajo biti osnova za določanje razmerja Re/Rm za vsak primer posebej.

- (2) Za jeklo raztezek pri lomu v % ne sme biti manjši kot

$$\frac{10\,000}{\text{izračunana natezna trdnost v N/mm}^2}$$

V vsakem primeru mora biti raztezek pri lomu najmanj 16 % za drobnozrnato jeklo in najmanj 20 % za druge vrste jekla. Za aluminijeve zlitine mora biti raztezek pri lomu najmanj 12% ^{1/}.

^{1/} Pri pločevini mora biti os preizkušanca pri razteznosti pravokotna na smer valjanja. Trajni raztezek pred pretrganjem ($l = 5d$) mora biti izmerjen na preizkušancu s krožnim prečnim prereзом, pri katerem je merilna dolžina enaka petkratnemu premeru d ; pri uporabi preizkušanca s pravokotnim prereзом se merilna dolžina izračuna po formuli:

$$L = 5,65 \sqrt{F_o} ,$$

pri tem F_o pomeni prvotni prereз vzorca.

211 126 Vsak del cisterne zabojnika za prevoz tekočin s plameniščem največ 61° C in vnetljivih plinov mora biti galvansko povezan z okvirjem. Izogibati se je treba kovinskim stikom, ki lahko povzročijo elektrokemično korozijo. Cisterne morajo imeti najmanj eno mesto za ozemljitev, ki mora biti razločno označeno z znakom ⊥ in ga je možno električno povezati.

211 127 Cisterne in njihovi deli za pritrjevanje morajo vzdržati obremenitve, ki so podrobno določene v odstavku (1), poleg tega mora biti debelina sten cistern najmanj tolikšna, kot je določeno v odstavkih (2) do (6).

(1) Cisterne in njihovi deli za pritrjevanje morajo pri največjem dovoljenem tovoru vzdržati sile, ki jih sestavljajo:

- v smeri gibanja: dvojna skupna masa;
- pravokotno na smer gibanja: skupna masa;
- navpično navzgor: skupna masa;
- navpično navzdol: dvojna skupna masa.

Pod navedenimi obremenitvami napetost na najbolj obremenjeni točki cisterne in njegovih delih za pritrjevanje ne sme preseči vrednosti σ , določene v obr. št. 211 125.

(2) Debelina valjastega dela cisterne, dna in pokrova mora biti najmanj enaka najvišji vrednosti, izračunani po naslednjih formulah:

$$e = \frac{P_{ep} D}{2\sigma\lambda} \quad (\text{mm})$$

$$e = \frac{P_{cal} D}{2\sigma} \quad (\text{mm}),$$

pri tem je:

P_{ep} = preizkusni tlak v Mpa
 P_{cal} = računski tlak v Mpa, določen v obr. št. 211 123

D = notranji premer cisterne v mm

σ = dovoljena obremenitev, določena v obr. št. 211 125 (1) v N/mm²

λ = količnik, ki ne presega oziroma je enak vrednosti 1, s katerim je določena oslabitev zaradi varov.

Debelina v nobenem primeru ne sme biti manjša, kot je določeno v odstavkih (3) do (6).

- 211 127 (nadalj.)** (3) Stene, dno in pokrovi cisterne krožnega premera s premerom največ^{2/} 1,80 m, razen izjem iz odstavka (5), morajo biti debele najmanj 5 mm, če so iz konstrukcijskega jekla^{3/} oziroma enakovredne debeline, če so iz druge kovine. Kadar je premer večji od 1,80 m^{2/}, razen pri cisternah za prevoz praškastih in zrnatih snovi, mora biti, če je cisterna iz konstrukcijskega jekla^{3/}, debelina najmanj 6 mm oziroma enakovredne debeline, če je cisterna iz druge kovine. »Enakovredna debelina« pomeni debelino, izračunano po naslednji formuli:

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

- (4) Za cisterne z zaščito pred bočnimi poškodbami ali poškodbami pri prevrnitvi lahko pristojni organ dovoli, da se najmanjša debelina zmanjša sorazmerno z zagotovljeno zaščito; vendar pa pri konstrukcijskem jeklu^{3/} ali drugem materialu za izdelavo cistern premera do 1,80 m^{2/}, debelina ne sme biti manjša od 3 mm. Pri cisternah iz konstrukcijskega jekla^{3/}, katerih premer presega 1,80 m^{2/}, mora biti debelina najmanj 4 mm oziroma enakovredne debeline, če je cisterna iz druge kovine. »Enakovredna debelina« pomeni debelino, ki jo izračunamo po naslednji formuli:

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

- (5) Za cisterne, narejene po 1. januarju 1990, velja, da so se opremljene z zaščito proti poškodbam iz odstavka (4), če so izvedeni naslednji ali enakovredni ukrepi:

- (a) Pri cisternah za prevoz praškastih ali zrnatih snovi mora zaščito proti poškodbam odobriti pristojni organ.

^{2/} Pri cisternah, ki nimajo krožnega prereza, na primer škatlaste ali elipsaste, mora premer ustrezati tistemu, ki se ga izračuna na osnovi površine prečnega prereza. Pri taki obliki prereza polmer izbokline stene cisterne ne sme presegati 2000 mm na bočnih oziroma 3000 mm na zgornjem in spodnjem delu.

^{3/} »Konstrukcijsko jeklo« pomeni jeklo z najmanjšo natezno trdnostjo od 360 do 410 N/mm²

^{4/} Formula je izpeljana iz splošne:

$$e_1 = e_0 \sqrt[3]{\frac{Rm_0 \times A_0}{Rm_1 \times A_1}}$$

pri tem je:

Rm_0	=	360
A_0	=	27 za referenčno konstrukcijsko jeklo
Rm_1	=	najmanjša natezna trdnost izbrane kovine v N/mm ² in
A_1	=	najmanjši raztezek izbrane kovine pred pretrganjem pri natezni obremenitvi v %

**211 127
(nadalj.)**

- (b) Cisterne za prevoz drugih snovi so zaščitene pred poškodbami, če so upoštevane naslednje zahteve:
1. Cisterne, katerih krivinski ali elipsasti prerez ima največji polmer ukrivljenosti 2 m, morajo biti ojačene s predelnimi stenami, valovnimi pregradami ali zunanjimi oziroma notranjimi obroči, ki so nameščeni tako, da izpolnjujejo vsaj enega od naslednjih pogojev:

- razdalja med dvema sosednjima ojačitvama $\leq 1,75$ m;
- prostornina med dvema predelnima stenama ali valovnimi pregradama ≤ 7500 l;

Prečni prerez obroča s pripadajočo steno cisterne mora imeti odpornostni moment najmanj 10 cm^3 .

Zunanji obroči ne smejo imeti štrlečih robov s polmerom, manjšim od 2,5 mm.

Predelne stene in valovne pregrade morajo ustrezati zahtevam iz odstavka (7).

Debelina predelnih sten in valovnih pregrad v nobenem primeru ne sme biti manjša od debeline stene cisterne.

2. Pri cisternah z dvojno steno z vakumsko izolacijo mora biti vsota debeline zunanje kovinske stene in stene cisterne enaka debelini, predpisani v odstavku (3), debelina stene cisterne pa ne sme biti manjša od najmanjše debeline, predpisane v odstavku (4).
3. Pri cisternah z dvojnimi stenami, katerih vmesna plast je iz najmanj 50 mm debelih trdnih snovi, mora biti zunanja stena debela najmanj 0,5 mm za konstrukcijsko jeklo^{5/} oziroma najmanj 2 mm za umetne snovi, ojačene s steklenimi vlakni. Kot vmesna plast se lahko uporablja trdna pena (z enako odpornostjo proti udarcem kot polivretanska pena).
4. Cisterne, katerih oblika se razlikuje od opisanih v odstavku 1, posebno cisterne v obliki zaboja z zaobljenimi robovi, morajo biti na sredini obdane s pasom dodatne zaščite, ki mora obsegati najmanj 30 % višine cisterne in je oblikovana tako, da zagotavlja vsaj tako odpornost kot cisterne iz konstrukcijskega jekla debeline 5 mm (pri premeru cisterne največ 1,80 m) oziroma 6 mm (pri premeru cisterne nad 1,80 m). Dodatna zaščita mora biti trajno nameščena na zunanjem delu cisterne. Ta zahteva je izpolnjena brez posebnih preizkusov, kadar je dodatna zaščita, privarjena na cisterno, iz enakega materiala kot cisterna. Najmanjša debelina stene cisterne mora ustrezati odstavku (3).

Pri cisternah iz konstrukcijskega jekla je zaščita odvisna od možnih obremenitev ob nesreči, debelina dna in stene pa mora biti najmanj 5 mm pri premeru največ 1,80 m in najmanj 6 mm pri premeru nad 1,80 m. Pri uporabi druge kovine je potrebna enakovredna debelina, izračunana po formuli v odstavku (3).

Na zamenljivih cisternah ta zaščita ni potrebna, če so z vseh strani zaščitene z vozilom.

^{5/}

Glej opombo ^{3/}.

- 211 127 (nadalj.)** (6) Debelina sten cistern, izdelanih po zahtevah iz obr. št. 211 123 (1), s prostornino manjšo od 5000 litrov ali pa razdeljenih v neprepustne prekate s skupno prostornino manjšo od 5000 litrov, razen če za posamezne razrede ni drugače določeno, ne sme biti manjša od vrednosti v naslednji tabeli:

Največji krivinski polmer (m)	Prostornina cisterne oziroma prekata (m ³)	Najmanjša debelina (mm)
		Konstruktivsko jeklo
≤ 2	$\leq 5,0$	3
2-3	$\leq 3,5$	3
	$>3,5$; toda $\leq 5,0$	4

Kadar namesto konstrukcijskega jekla uporabljamo drugo kovino, moramo določiti debelino po formuli v odstavku (3). Debelina predelnih sten in valovnih pregrad sten ne sme biti v nobenem primeru manjša od debeline cisterne.

(7) Valovne pregrade in predelne stene morajo biti ojačene z oboki, žlebovi ali valovi ali na drug način najmanj do globine 10 cm, da lahko zagotavljajo enako trdnost. Površina valovnih pregrad mora obsegati najmanj 70 % prereza cisterne, v katero je nameščena.

(8) Usposobljenost proizvajalca za izvajanje varilskih del mora potrditi pristojni organ. Variti morajo usposobljeni delavci, po postopku, katerega učinkovitost (vključno s toplotno obdelavo) je bila dokazana s preizkusom. S pomočjo radiografije ali ultrazvoka mora biti opravljen neporušitveni pregled, ki mora potrditi, da je kakovost varov ustrezna.

Pri določanju debeline sten cisterne po zahtevah iz odstavka (2) moramo za vare uporabiti naslednje vrednosti količnika λ (lambda):

- 0,8: pri čemer je možno varjena mesta na obeh straneh pregledati s prostim očesom in je bil opravljen neporušitveni pregled na naključno izbranih mestih, s posebno pozornostjo pri stikih.
- 0,9: pri čemer je bil opravljen neporušitveni pregled vzdolžnih varov po vsej dolžini, krožnih varov na 25 % dolžine in vseh večjih točkovnih varov. Vse vare na obeh straneh je potrebno, kolikor je mogoče, pregledati s prostim očesom.
- 1,0: pri čemer se opravi neporušitveni pregled vseh varov, ki jih je potrebno na obeh straneh, kolikor je mogoče, pregledati s prostim očesom. Potrebno je vzeti vzorec vara.

Kadar pristojni organ dvomi v kakovost varov, lahko zahteva dodatne preglede.

(9) Potrebni so ukrepi za zaščito cistern pred preoblikovanjem zaradi negativnega podtlaka.

Če za posamezne razrede ni drugače določeno, imajo cisterne lahko ventile, ki preprečujejo nedovoljen podtlak v cisterni, vendar ne smejo imeti varovalnih lomljivih ploščic.

(10) Toplotna izolacija ne sme ovirati delovanja polnilnih in praznilnih naprav ter varnostnih ventilov in dostopa do njih.

Stabilnost

- 211 128** Celotna širina nosilne površine (razdalja med zunanjsima stičnima točkama desne in leve pnevmatike na isti osi s tlemi) mora biti najmanj 90 % višine težišča pri napolnjenem vozilu cisterne. Pri vlečnem vozilu s polpriklonnikom sme biti največja osna obremenitev napolnjenega polpriklonnika največ 60 % dovoljene skupne mase vlečnega vozila s polpriklonnikom.

Zaščita opreme na zgornjem delu

- 211 129** Naprave in dodatna oprema na zgornjem delu cisterne morajo biti zaščitene proti poškodbam, ki lahko nastanejo pri prevračanju. Ta zaščita je lahko v obliki ojačitvenih obročev, zaščitnih pokrovov ali prečnih ali vzdolžnih ojačitev, oblikovanih tako, da zagotavljajo učinkovito zaščito.

RAZDELEK 3 Deli opreme

- 211 130** Deli opreme morajo biti nameščeni tako, da ne morejo odpasti in so zaščiteni pred poškodbami pri prevozu in delu z njimi. Biti morajo enako varni kot same cisterne, predvsem pa morajo:

- biti združljivi s snovmi, ki se prevažajo; in
- izpolnjevati zahteve obr. št. 211 121.

Čim manj odprt in v steni cisterne mora omogočati namestitve čim več naprav. Cisterna ali vsak prekat mora imeti odprtino, ki omogoča pregled. Tesnost opreme, vključno z zapirali (pokrovi) odprt in za pregled na vozilih cisternah, zamenljivih cisternah in baterijskih vozilih mora biti zagotovljena tudi pri prevračanju in delovanju sil, ki nastanejo ob udarcu (npr. dinamične in kinematične sile). Material za tesnila mora biti odporen proti snovi, ki jo prevažamo, ter jih je potrebno zamenjati takoj, ko se njihova učinkovitost poslabša, na primer zaradi starosti. Tesnila, ki zagotavljajo tesnost opreme na vozilih cisternah, zamenljivih cisternah in baterijskih vozilih morajo biti oblikovana in nameščena tako, da se pri običajni uporabi opreme ne poškodujejo.

- 211 131** Cisterne s talnim praznjenjem in vsi prekati s talnim praznjenjem morajo imeti dve neodvisni zaporedni zapirali, od katerih mora biti prvo - notranje - pritrjeno^{6/} neposredno na cisterno, drugo, in sicer ventil ali druga enakovredna naprava, pa na koncu vsake praznilne cevi. Pri cisternah za prevoz praškastih in zrnatih snovi, ki se talno praznijo, je lahko zapiralo na iztočnem priključku, če je ta kovan. Poleg tega morajo biti odprtine cistern zaprte tudi z navojnim zapiralom, slepo prirobnico ali drugo enakovredno napravo.

Notranje zapiralo mora imeti možnost zapiranja oziroma odpiranja od zgoraj ali od spodaj. Če je mogoče, mora biti nameščeno tako, da se njegov položaj lahko ugotovi s tal. Upravljalne naprave notranjega zapirala morajo biti izdelane tako, da preprečujejo vsako nenamerno odpiranje zaradi udarcev ali nepredvidnosti.

^{6/} Pri cisternah za prevoz nekaterih kristalizirajočih ali zelo viskoznih snovi ali globoko ohlajenih utekočinjenih plinov ter pri cisternah, prevlečenih z ebonitom ali termoplastično snovjo, se notranje zapiralo lahko nadomesti z zunanjim zapiralom, pod pogojem, da je dodatno zaščiten.

211 131 Položaj in/ali smer zapiranja zapiral morata biti razločno vidna.
(nadalj.)

Da vsebina ob morebitni poškodbi zunanje polnilne ali praznilne naprave (cevi, stranske zapiralne naprave) ne bi izhajala, je treba notranje zapiralo in njegovo ležišče zaščititi pred okvarami in zunanjimi obremenitvami ali oblikovati tako, da te obremenitve vzdrži. Polnilne in praznilne naprave (vključno s prirobnicami in zapirali z navojem) ter zaščitni pokrovi morajo biti zaščitene proti nenamernemu odpiranju.

Cisterna ali vsak njen prekat mora imeti dovolj veliko odprtino za notranji pregled.

211 132 Cisterne, ki morajo imeti vse odprtine nad gladino tekočine, imajo lahko na spodnjem delu odprtino za čiščenje. Ta odprtina se mora tesno zapirati s prirobnico, njeno izdelavo pa mora odobriti pristojni organ ali pooblaščen organizacija.

211 133 Cisterne za prevoz tekočin, ki imajo pri 50° C parni tlak pod 110 kPa (1,1 bara) (absolutni), morajo imeti oddušnik in varovalno napravo za preprečevanje razlitja vsebine ob prevračanju cisterne ali pa morajo izpolnjevati zahteve iz obr. št. 211 134 ali 211 135.

211 134 Cisterne za prevoz tekočin, ki imajo pri 50° C parni tlak od 110 kPa (1,1 bara) do 175 kPa (1,75 bara) (absolutni), morajo imeti varnostni ventil nastavljen na najmanj 150 kPa (1,5 bara) nadtlaka, ki se mora popolnoma odpreti najkasneje pri tlaku, ki ne presega preizkusnega tlaka; ali pa morajo izpolnjevati zahteve iz obr. št. 211 135.

211 135 Cisterne za prevoz tekočin, ki imajo pri 50° C tlak od 175 kPa (1,75 bara) do 300 kPa (3 bari), morajo imeti varnostni ventil nastavljen na najmanj 300 kPa (3 bari) (nadtak), ki se mora popolnoma odpreti najkasneje pri tlaku, ki ne presega preizkusnega tlaka, sicer pa morajo biti nepredušno zaprte^{7/}.

211 136 Premični deli, kot so pokrovi, zapirala ipd., ki se dotikajo ali udarjajo ob aluminijaste cisterne za prevoz vnetljivih tekočin s plameniščem največ 61° C ali za prevoz vnetljivih plinov, ne smejo biti izdelani iz nezaščitenega rjavečega jekla.

**211 137-
211 139**

RAZDELEK 4 Odobritev vzorca

211 140 Pristojni organ mora za vsako novo vrsto cisterne izdati potrdilo, ki dokazuje, da vzorec cisterne, vključno z deli opreme, ki so bili pregledani, ustreza namenu uporabe ter izpolnjuje zahteve za izdelavo iz razdelka 2, določbe o opremi iz razdelka 3 ter posebne določbe za posamezne razrede snovi, ki se prevažajo.

^{7/} »Nepredušno zaprta cisterna« je tista, katere odprtine so nepredušno zaprte in ki nima varnostnih ventilov, lomljivih ploščic ali podobnih varnostnih naprav. Cisterne, ki imajo pred varnostnimi ventili lomljive ploščice, so nepredušno zaprte.

211 141 Rezultati preizkusov, snovi in/ali skupin snovi, za prevoz katerih je cisterna odobrena, ter njihova številka odobritve morajo biti vpisani v poročilo o preizkusu. Snovi oziroma skupine snovi morajo imeti podobne lastnosti in morajo biti združljive z lastnostmi cisterne. Snovi oziroma skupine snovi, ki jih je dovoljeno prevažati v cisterni, morajo biti podrobno določene v poročilu o preizkusu, vključno s kemičnimi imeni ali skupinskimi oznakami iz seznama snovi ter njihovimi razredi in številkami. Ta odobritev velja za cisterne, izdelane skladno z odobrenim vzorcem, če ni bilo naknadnih sprememb.

**211 141-
211 149**

RAZDELEK 5 Preizkusi

211 150 Cisterne in njihovo opremo je treba pred začetkom uporabe skupaj ali ločeno pregledati. Pregled mora vsebovati preverjanje ustreznosti glede na odobreni vzorec, preverjanje izdelave^{8/}, zunanji in notranji pregled, preizkus s hidravličnim tlakom^{9/} in preizkus delovanja opreme.

Preizkus s hidravličnim tlakom se opravlja na cisterni kot celoti, pri tlaku, navedenim v delu II tega dodatka, ter posamično za vsak prekat cisterne pri tlaku, ki je najmanj 1,3-krat višji od najvišjega delovnega tlaka. Preizkus tesnosti se opravlja za vsak prekat posebej.

Preizkus s hidravličnim tlakom se po potrebi opravi pred namestitvijo toplotne izolacije. Če so cisterne in njihova oprema preizkušajo ločeno, se tesnost preizkusi po montaži.

211 151 Cisterne in njihovo opremo je potrebno pregledovati v določenih rednih časovnih presledkih. Redni pregledi morajo vključevati: zunanji in notranji pregled in preizkus s hidravličnim tlakom^{9/}. Preveleka za toplotno in drugo izolacijo se odstrani samo toliko, kolikor je potrebno za potrditev značilnosti cisterne.

Preizkus s hidravličnim tlakom se na cisterni kot celoti izvaja pod tlakom, določenim v delu II tega dodatka, in posebej za vsak prekat pri cisternah s prekati, pod tlakom, ki je najmanj 1,3-krat višji od najvišjega delovnega tlaka.

Na cisternah za prevoz praškastih in zrnatih snovi se lahko v soglasju s strokovnjakom, ki ga potrdi pristojni organ, redni preizkusi s hidravličnim tlakom nadomestijo s preizkusi tesnosti po obr. št. 211 102 (3).

Redni pregledi se morajo opravljati najmanj vsakih šest let.

Prazna neočiščena vozila cisterne, zamenljive cisterne ter baterijska vozila se lahko napotijo na preizkus tudi po izteku roka, v katerem bi moral biti preizkus opravljen.

^{8/} Preverjanje izdelave mora pri cisternah, za katere se zahteva preizkus s tlakom najmanj 1 MPa (10 barov), vključevati tudi preskus varov (vzorci) po določbah iz dodatka B.1 d.

^{9/} V posebnih primerih in v dogovoru s strokovnjakom, ki ga potrdi pristojni organ, se lahko, kadar postopek ne pomeni nobene nevarnosti, pri preizkusu s hidravličnim tlakom uporabi druga tekočina ali plin.

- 211 152** Poleg tega morata biti najmanj vsake tri leta opravljena preizkus tesnosti cisterne z opremo ter preverjanje ustreznosti delovanja vse opreme. Preizkus tesnosti mora biti pri cisternah, razdeljenih na prekate, opravljen za vsak prekat posebej. Prazne in neočiščene pritrjene cisterne (vozila cisterne), zamenljive cisterne in baterijska vozila se lahko napotijo na preizkus tudi po izteku roka, v katerem bi moral biti preizkus opravljen.
- 211 153** Izredni preizkus se mora opraviti vedno, kadar je varnost cisterne ali njegove opreme poslabšana zaradi popravil, sprememb ali nesreč.
- 211 154** Preizkuse in preglede po obr. št. od 211 150 do 211 153 mora opravljati strokovnjak, ki ga pooblasti pristojni organ. O rezultatih preizkusov in pregledov mora biti izdan certifikat. V certifikatu mora biti naveden tudi seznam snovi, ki se smejo prevažati v cisterni po obr. št. 211 140.
- 211 155-
211 159**

RAZDELEK 6 Označevanje

- 211 160** Na vsaki cisterni mora biti na lahko dostopnem mestu za pregled trajno pritrjena nerjaveča kovinska ploščica., na kateri morajo biti vtisnjeni - lahko so vtisnjeni na steno cisterne, če njena trdnost s tem ni poslabšana - ali drugače razvidni vsaj naslednji podatki:
- številka odobritve;
 - ime ali znak proizvajalca;
 - serijska številka;
 - leto izdelave;
 - preizkusni tlak^{10/} (nadtlak);
 - prostornina^{10/} - pri cisternah z več prekati, prostornina vsakega prekata;
 - računska temperatura^{10/} (samo če je nad +50° C ali pod –20° C);
 - datum (mesec in leto) prvega preizkusa in zadnjega rednega preizkusa po obr. št. 211 150 in 211 151;
 - žig strokovnjaka, ki je opravil preizkuse;
 - preizkusni tlak cisterne kot celote in po prekatih v MPa ali barih (nadtlak), če je tlak v prekatih nižji kot tlak, ki deluje na cisterno; in
 - material, iz katerega so izdelane cisterna in zaščitne obloge.

Poleg tega mora biti na cisternah, ki se praznijo oziroma polnijo pod tlakom, vpisan najvišji dovoljeni delovni tlak.

^{10/}

Za številčno vrednostjo mora biti navedena merska enota.

211 161 Na vozilu cisterni ali na ploščici, pritrjeni na njej, morajo biti vpisani naslednji podatki (niso potrebni na vozilu za prevoz zamenljivih cistern):

- ime lastnika ali uporabnika;
- masa praznega vozila in
- največja dovoljena skupna masa.

**211 162-
211 169**

RAZDELEK 7 Obratovanje

211 170 Debelina sten cisterne se med celotnim obdobjem uporabe ne sme zmanjšati pod najnižjo predpisano vrednost, določeno v obr. št. 211 127 (2).

211 171 Cisterne se smejo uporabljati le za nevarne snovi, za prevoz katerih so bile odobrene in ki v stiku z materialom cistern, tesnil, opreme in zaščitnih oblog ne reagirajo nevarno oziroma ne sproščajo nevarnih snovi ali bistveno ne oslabijo materiala. Prevoz živil je v teh cisternah dovoljen le, če so bili izvedeni potrebni ukrepi za preprečitev ogrožanja zdravja.

211 172 (1) V cisternah za prevoz tekočin pri temperaturi okolja, ne smejo biti presežene naslednje stopnje polnjenja:

- (a) za vnetljive snovi brez dodatnih nevarnosti (npr. strupenosti ali jedkosti), v cisternah z oddušniki ali varnostnimi ventili (tudi če je pred njimi varovalna lomljiva ploščica):

$$\text{stopnja polnjenja} = \frac{100}{(1 + \alpha(50 - t_F))} \text{ v \% prostornine};$$

- (b) za strupene ali jedke snovi (vnetljive in nevnetljive) v cisternah z oddušniki ali varnostnimi ventili (tudi če je pred njimi varovalna lomljiva ploščica):

$$\text{stopnja polnjenja} = \frac{98}{(1 + \alpha(50 - t_F))} \text{ v \% prostornine};$$

- (c) za vnetljive snovi in za nekoliko strupene ali nekoliko jedke snovi (vnetljive in nevnetljive) v nepredušno zaprtih^{11/} cisternah brez varnostne naprave.

$$\text{stopnja polnjenja} = \frac{97}{(1 + \alpha(50 - t_F))} \text{ v \% prostornine};$$

- (d) za zelo strupene, strupene, zelo jedke ali jedke snovi (vnetljive in nevnetljive) v nepredušno zaprtih^{11/} cisternah brez varnostne naprave:

$$\text{stopnja polnjenja} = \frac{95}{(1 + \alpha(50 - t_F))} \text{ v \% prostornine};$$

^{11/}

Glej opombo 7/ k obrobni številki 211 135.

- 211 172 (nadalj.)** (2) V teh formulah α pomeni srednji količnik prostorninskega raztezka tekočine pri 15° C do 50° C, to pomeni za največje nihanje temperature 35° C.

α se izračunava po formuli
$$\alpha = \frac{d_{15} - d_{50}}{35 \times d_{50}},$$

pri tem sta d_{15} oziroma d_{50} relativna gostota tekočine pri 15° C oziroma 50° C, t_F pa srednja temperatura tekočine med polnjenjem.

(3) Določbe odstavka (1) ne veljajo, če med prevozom z grelnimi napravami vzdržujemo temperaturo vsebine cisterne nad 50° C. V tem primeru morata biti stopnja polnjenja in temperatura na začetku prevoza takšni, da je cisterna med prevozom napolnjena največ do 95 % prostornine in da temperatura polnjenja med prevozom ni nikoli presežena.

(4) Kadar nakladamo vroče snovi, temperatura zunanje površine cisterne oziroma toplotne izolacije med prevozom ne sme preseči 70° C.

- 211 173** Cisterne za prevoz tekočin^{12/} s prostornino nad 7500 litrov, ki niso razdeljene v prekate oziroma nimajo valovnih pregrad, morajo biti napolnjene nad 80 % ali pod 20 % prostornine.

- 211 174** Med polnjenjem in praznjenjem cistern je potrebno izvesti potrebne ukrepe za preprečitev uhajanja nevarnih količin plinov in hlapov.

Cisterne morajo biti zaprte tako, da vsebina ne more nenadzorovano odtekati. Odprtine cistern, ki se talno praznijo, morajo biti zaprte z navojnimi zapirali, slepimi prirobnicami ali drugimi enakovrednimi napravami. Pošiljatelj mora preveriti tesnost zapiral cisterne, posebej na dvizni cevi, potem ko je bila cisterna napolnjena.

- 211 175** Pri zaporedno nameščenih zapiralih se mora najprej zapreti tisto, ki je bližje nevarni snovi.

- 211 176** Na zunanji steni cisterne ne sme biti nobenih ostankov nevarnih snovi, ne glede na to, ali je cisterna polna ali prazna.

- 211 177** Prazne neočiščene cisterne morajo biti med prevozom enako zaprte in zatesnjene kot polne.

- 211 178** Vezne cevi med ločenimi, vendar medsebojno povezanimi cisternami prevozne enote, morajo biti med prevozom prazne.

Gibljive cevi za polnjenje in praznjenje, ki niso trajno pritrjene na cisterne, morajo biti med prevozom prazne.

^{12/} Tekočine so snovi, ki imajo pri 20° C kinematično viskoznost pod 2680 mm²/s.

211 179 Snovi, ki lahko med seboj nevarno reagirajo, ni dovoljeno prevažati v sosednjih prekatih cisterne.

Nevarne reakcije so:

- (a) izgorevanje in/ali oddajanje znatne toplote,
- (b) sproščanje vnetljivih in/ali strupenih plinov,
- (c) tvorba jedkih tekočin,
- (d) tvorba neobstoje snovi,
- (e) nevarno povišanje tlaka.

Snovi, ki lahko med seboj nevarno reagirajo, se smejo prevažati v sosednjih prekatih cistern, kadar so ti med seboj ločeni s predelno steno z debelino, ki je enaka ali večja od debeline sten cisterne. Lahko jih prevažamo tudi v prekatih iste cisterne, če so napolnjeni prekati med seboj ločeni s praznim prostorom ali praznim prekatom.

RAZDELEK 8 Prehodne določbe

211 180 Pritrjene cisterne (vozila cisterne), zamenljive cisterne in baterijska vozila, ki so bila izdelana pred 1. oktobrom 1978 in ne ustrezajo zahtevam tega dodatka, se lahko, če so bila izdelana po takrat veljavnih določbah ADR, uporabljajo do 30. septembra 1984. Pritrjene cisterne (vozila cisterne), zamenljive cisterne in baterijska vozila za prevoz plinov razreda 2 se kljub temu lahko uporabljajo do 30. septembra 1990, če izpolnjujejo zahteve iz rednih preizkusov.

211 181 Po izteku teh rokov se te cisterne še vedno lahko uporabljajo, če oprema cisterne izpolnjuje veljavne zahteve. Debelina sten cistern, razen pri cisternah za prevoz plinov razreda 2, številke 3°, mora za konstrukcijsko jaklo ustrezati računskemu tlaku najmanj 400 kPa (4 bare) (nadtak), za aluminij in njegove zlitine pa najmanj 200 kPa (2 bara) (nadtak). Pri prečnih prerezi, ki se razlikujejo od krožnega prečnega prereza cisterne, se kot osnova za izračun uporablja tisti premer kroga, katerega površina je enaka **dejanski površini dejanskega** prereza cisterne.

211 182 Redni pregledi pritrjenih cistern (vozil cistern), zamenljivih cistern in baterijskih vozil, ki se uporabljajo po prehodnih določbah, se morajo izvajati po določbah razdelka 5 in po posebnih določbah za posamezne razrede. Za aluminijaste cisterne oziroma cisterne iz aluminijevih zlitin je preizkusni tlak 200 kPa (2 bara) (nadtak), razen če ni bil v prejšnjih določbah predpisan višji preizkusni tlak.

211 183 Pritrjene cisterne (vozila cisterne), zamenljive cisterne in baterijska vozila, ki izpolnjujejo te prehodne določbe, se lahko za prevoz nevarnega blaga, za katerega so bila odobrena, uporabljajo do 30. septembra 1993. To prehodno obdobje se ne nanaša na pritrjene cisterne (vozila cisterne), zamenljive cisterne in baterijska vozila za prevoz snovi razreda 2 niti za pritrjene cisterne (vozila cisterne), zamenljive cisterne in baterijska vozila, katerih debelina sten in delov opreme izpolnjuje zahteve tega dodatka.

211 184 Pritrjene cisterne (vozila cisterne), zamenljive cisterne in baterijska vozila, izdelana pred 1. majem 1985, po določbah ADR, veljavnih od 1. oktobra 1978 do 30. aprila 1985, ki pa ne izpolnjujejo določb, veljavnih od 1. maja 1985, se lahko uporabljajo tudi po tem datumu.

211 185 Pritrjene cisterne (vozila cisterne), zamenljive cisterne in baterijska vozila, izdelana od 1. maja 1985 do 1. januarja 1988, ki ne izpolnjujejo zahtev, veljavnih od 1. januarja 1988, izdelana pa so bila po takrat veljavnih določbah ADR, se še vedno lahko uporabljajo.

- 211 186** Pritrjene cisterne (vozila cisterne), zamenljive cisterne in baterijska vozila, izdelana pred 1. januarjem 1993, ki ne izpolnjujejo zahtev, veljavnih od 1. januarja 1993, vendar so bila izdelana po takrat veljavnih določbah ADR, se še vedno lahko uporabljajo.
- 211 187** (1) Pritrjene cisterne (vozila cisterne), zamenljive cisterne in baterijska vozila, izdelana med 1. januarjem 1978 in 31. decembrom 1984, se smejo uporabljati tudi po 31. decembru 2004, če izpolnjujejo zahteve, veljavne od 1. januarja 1990, iz obr. št. 211 117 (5), za debelino sten in zaščito pred poškodbami.
- (2) Pritrjene cisterne (vozila cisterne), zamenljive cisterne in baterijska vozila, izdelana med 1. januarjem 1985 in 31. decembrom 1989, se smejo uporabljati tudi po 31. decembru 2010, če izpolnjujejo zahteve, veljavne od 1. januarja 1990, iz obr. št. 211 117 (5), za debelino sten in zaščito pred poškodbami.
- 211 188** Pritrjene cisterne (vozila cisterne), zamenljive cisterne in baterijska vozila izdelana pred 1. januarjem 1990, ki ne izpolnjujejo zahtev, veljavnih od 1. januarjem 1990, vendar so bila izdelana po takrat veljavnih določbah ADR, se lahko še vedno uporabljajo.
- 211 199-
211 199**