

A Določbe o ustreznosti posod iz aluminijevih zlitin za določene pline razreda 2

I. Kakovost materiala

3200

- (1) Material posod iz aluminijevih zlitin, ki so odobrene za pline, navedene v obr. št. 2203 (1) (d), mora ustrezati naslednjim zahtevam:

	A	B	C	D
Natezna trdnost Rm v MPa (N/mm ²)	49-186	196-372	196-372	343-490
Meja raztezanja Re v MPa (N/mm ²) (trajni nateg λ = 0,2%)	10-167	59-314	137-334	206-412
Raztezek do loma (l = 5 d) v %	12-40	12-30	12-30	11-16
Preizkus upogiba (premer upogib(a) d = n × e, e = preizkusna debelina)	n=5 (Rm≤98) n=6 (Rm>98)	n=6 (Rm≤325) n=7 (Rm>325)	n=6 (Rm≤325) n=7 (Rm>325)	n=7 (Rm≤392) n=8 (Rm>392)
Serijska številka "Aluminijskega združenja" ^{1/}	1000	5000	6000	2000

Dejanske lastnosti so odvisne od sestave posamezne zlitine in od končne obdelave posode; ne glede na to, katera zlitina se uporabi, se debelina stene računa po naslednji formuli:

$$e = \frac{P_{MPa} \times D}{\frac{2 \times Re}{1.30} + P_{MPa}} \quad \text{ali} \quad \left(e = \frac{P_{bar} \times D}{\frac{20 \times Re}{1.30} + P_{bar}} \right),$$

pri tem je:

- e = najmanjša debelina posode v mm
P_{MPa} = preizkusni tlak v MPa (P_{bar} = preizkusni tlak v barih)
D = zunanji premer posode v mm
Re = zagotovljena najmanjša 0,2-odstotna meja raztezanja v MPa (=N/mm²).

Zagotovljena najmanjša meja raztezanja (Re) ne sme biti večja od 0,85-kratne najmanjše zagotovljene natezne trdnosti (Rm), ne glede na to, katero zlitino uporabimo.

^{1/} Glej standarde za aluminij, 5. izdaja, 01/1976, ki jih je objavilo Aluminijsko združenje "Aluminium Association, 750, 3rd Avenue, New York.

3200
(nadalj.)

OPOMBA 1: Lastnosti, navedene v nadaljevanju, se po dosedanjih izkušnjah ujemajo z materialom za posode:

Kolona A: Nelegiran aluminij, s stopnjo čistosti 99,5 %;

Kolona B: Zlitine aluminija in magnezija;

Kolona C: Zlitine aluminija, silicija in magnezija; npr. standard ISO/R209-Al-Si-Mg (Aluminium Association, 6351)

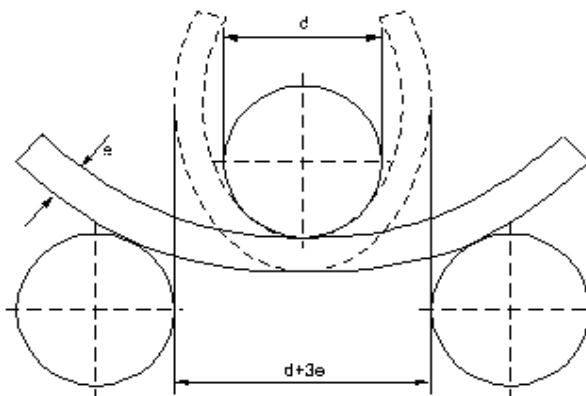
Kolona D: Zlitine aluminija, bakra in magnezija.

OPOMBA 2: Raztezek do loma ($l=5 d$) se določa na preizkusnih palicah z okroglim prerezom, pri čemer je merilna dolžina l med merilnimi oznakami enaka 5-kratnemu premeru palice d . Če se uporabljajo merilne palice s pravokotnim presekom, se merilna dolžina računa po formuli:

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

pri čemer je F_0 enak začetnemu prerezu merilne palice.

- OPOMBA 3:**(a) Preizkus upogiba (glej sliko) je treba opraviti z merilnimi pripomočki, ki so iz valja izrezani kot obroči širine $3e$, vendar ne manjši od 25 mm, in razdeljeni na dva enaka dela.
- (b) Preizkus upogiba se opravi z upogibalom premera d in dvema okroglima podporama, ki sta med sabo oddaljeni ($d+3e$). Med preizkusom notranje površine ne smeta biti oddaljeni več, kot je premer upogibala.
- (c) Preizkušanec ne sme počiti, dokler razdalja med notranjimi površinami ni večja od upogibala.
- (d) Razmerje (n) med premerom upogibala in debelino preizkusnega vzorca mora ustrezati vrednostim v tabeli.



3200
(nadalj.)

(2) Manjša vrednost raztezanja je dovoljena le, če se z ustreznim dodatnim preizkusnim postopkom, ki ga odobri pristojni organ države proizvajalca embalaže, pokaže, da so posode med prevozom enako varne, kot tiste, ki so izdelane po tabeli v odstavku (1).

(3) Najmanjša debelina stene posode mora biti na najtanjšem mestu:

pri premeru posode	pod 50 mm	- najmanj	1,5	mm;
pri premeru posode	od 50 do 150 mm	- najmanj	2	mm in
pri premeru posode	nad 150 mm	- najmanj	3	mm.

(4) Dno posode mora biti izdelano polkrožno, elipsasto ali v obliki loka košare; biti mora enako varno kot plašč posode.

II. Dopolnilni uradni preizkus aluminijevih zlitin

3201

(1) Poleg preizkusov, predpisanih v obr. št. 2215, 2216 in 2217, je treba preveriti še občutljivost notranje stene posode na medkristalno korozijo, če se uporablja aluminijeva zlitina s primesmi bakra, magnezija ali mangana, s količino magnezija nad 3,5 % ali količino mangana pod 0,5 %.

(2) Aluminij-bakrovo zlitino preizkusi proizvajalec potem, ko njeno uporabo in postopek izdelave odobri pristojni organ. Če se sestava zlitine spremeni, je treba preizkus ponoviti.

(3) Aluminij-magnezijev zlitino preizkusi proizvajalec potem, ko njeno uporabo odobri pristojni organ in ko je tovarniško preizkušena. Če se sestava zlitine ali postopek izdelave spremenita, je treba preizkus ponoviti.

(4) (a) *Priprava aluminij-bakrovih zlitin*

Pred preizkusom odpornosti aluminij-bakrove zlitine proti koroziji je treba v ustrezni raztopini vzorce razmastiti in jih posušiti.

(b) *Priprava aluminij-magnezijeve zlitine*

Pred preizkusom odpornosti aluminij-magnezijeve zlitine proti koroziji je treba vzorce 7 dni segrevati pri 100° C, nato pa jih v ustrezni raztopini razmastiti in jih posušiti.

(c) *Izvedba*

Notranjo stran s površino 1000 mm² vzorca (33,3 mm × 30 mm) iz materiala, ki vsebuje baker, je treba pri sobni temperaturi 24 ur obdelovati s 1000 ml 3 % NaCl in 0,5 % HCl.

- 3201 (nadalj.)** (d) *Preizkus*
- Ko je vzorec opran in posušen, ga je treba v dolžini 20 mm - po možnosti po elektrolitskem poliranju - mikroskopsko pregledati pri 100- do 500-kratni povečavi.
- Globina jedkosti ne sme segati dlje kot do druge vrste zrn površine, ki je preizkušena; če je vsa prva vrsta zrn jedka, naj bi bil v osnovi načet le del druge vrste.
- Pri profilih je treba preizkuse narediti v desnem kotu glede na površino.
- Če se pri elektrolitskem poliranju pokaže, da je za nadaljnje preizkuse potrebno jedkati robove jedra, je treba to narediti po metodi, ki jo odobri pristojni organ.

III. Zaščita notranje površine

- 3202** Notranjo površino posod iz aluminijevih zlitin je treba primerno zaščititi proti koroziji, če tako določi pristojni organ za preizkušanje.

3203-3249

B Pogoji za material in izdelavo posod za globoko ohlajene utekočinjene pline razreda 2

- 3250** (1) Posode je treba izdelovati iz jekla, aluminija, aluminijevih zlitin, bakra ali bakrovih zlitin, npr. medenine. Baker ali bakrove zlitine so dovoljene samo za pline, ki ne vsebujejo etina.
- (2) Lahko se uporablja le material, ki je primeren za najnižjo delovno temperaturo posod in njihovih delov.
- 3251** Za izdelavo posod se uporablja naslednji material:
- (a) Jeklo, ki pri najnižji delovni temperaturi ni nagnjeno h krhkemu lomu (glej. obr. št. 3265).
- Uporabljamo:
1. nelegirano drobnozrnato jeklo do temperature – 60° C;
 2. legirano nikljevo jeklo (z 0,5 % do 9 % niklja) do temperature –196° C, odvisno od količine niklja;
 3. austenitno krom-nikljevo jeklo do temperature -270° C.
- (b) aluminij s količino aluminija ali aluminijevih zlitin 99,5 % ali aluminijeve zlitine (glej obr. št. 3266);
- (c) baker, ki ne vsebuje kisika in vsebuje najmanj 99,9 % bakra, ali bakrove zlitine z več kot 56 % bakra (glej obr. št. 3267).

Dodatek A.2

- 3252 (1) Posode morajo biti brezšivne ali zavarjene.
- (2) Posode po obr. št. 2206 iz austenitnega jekla, bakra ali bakrovih zlitin so lahko lotane.
- 3253 Sestavni deli so na posode lahko pritrjeni z vijaki ali pa na naslednji način:
- (a) na posode iz jekla, aluminija ali aluminijevih zlitin z varjenjem:
- (b) na posode iz austenitnega jekla, bakra ali bakrovih zlitin z varjenjem ali trdim lotanjem.

3254 Posode morajo biti izdelane in pritrjene na vozila ali v okvirje tako, da se prepreči ohladitev nosilnih delov, pri katerih lahko pride do krhkega loma. Deli za pritrditev posod morajo biti oblikovani tako, da imajo pri najnižji dovoljeni delovni temperaturi posode še zahtevane mehanske vrednosti.

3255-
3264

1. Material za posode

(a) Jeklene posode

3265 Material za izdelavo posod in vari morajo pri najnižji delovni temperaturi posode izpolnjevati najmanj navedene zahteve glede udarne žilavosti:

V ta namen se lahko preizkusi naredijo s preizkusnimi palicami z U ali V utorom.

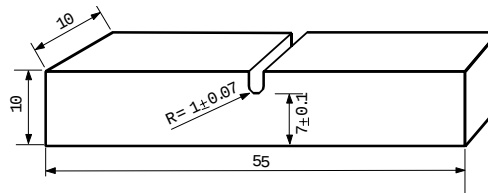
Material	Udarne žilavost ^{a/} pločevine in varov pri najnižji delovni temperaturi	
	J/cm ² ^{b/}	J/cm ² ^{c/}
Nelegirano jeklo, deaktivirano	34,3	27,4
Legirano feritno jeklo Ni < 5 %	34,3	21,6
Legirano feritno jeklo 5% ≤ Ni ≤ 9 %	44,1	34,3
Austenitno Cr-Ni jeklo	39,2	31,4

^{a/} Vrednosti udarne žilavosti različnih preizkusnih palic med sabo niso primerljive. Glej obr. št. 3275 do 3277.

^{b/} Vrednosti se nanašajo na preizkusne palice z U utorom v skladu, kot prikazuje slika v nadaljevanju.

^{c/} Vrednosti se nanašajo na preizkusne palice z V utorom po standardu ISO R 148.

3265
(nadalj.)



Pri austenitnem jeklu je treba za preizkus udarne žilavosti materiala preizkusiti le vare.

Pri delovni temperaturi pod -196°C se preizkus udarne žilavosti materiala ne opravi pri najnižji delovni temperaturi, ampak pri -196°C .

3266 (b) Posode iz aluminija ali aluminijevih zlitin

Vari posod morajo pri sobni temperaturi izpolnjevati naslednje zahteve za faktor upogiba:

Debelina pločevine e v mm	Mnogokratnik upogiba $k^{\text{a/}}$ za var	
	Koren v nateznem območju	Koren v tlačnem območju
≤ 12	≥ 15	≥ 12
> 12 do 20	≥ 12	≥ 10
> 20	≥ 9	≥ 8

^{a/} Glej obr. št. 3285

(c) Posode iz bakra ali bakrovih zlitin

3267 Preizkusi udarne žilavosti niso potrebni.

3268-
3274

2. Preizkusi

(a) Preizkuse udarne žilavosti

3275

Udarne žilavost, navedena v obr. št. 3255, velja za preizkusne palice velikosti 10 mm × 10 mm z U ali V utorom.

OPOMBA 1: Za obliko preizkusne palice glej obr. št. 3265 (tabela v opombah 3 in 4).

OPOMBA 2: Za pločevino z debelino manj kot 10, vendar najmanj 5 mm, se uporabljajo preizkusne palice s prečnim prerezem 10 mm × e mm, pri tem "e" pomeni debelino pločevine. Pri teh preizkusih udarne žilavosti materiala se običajno pojavljajo višje vrednosti kot pri standardnih palicah.

OPOMBA 3: Za pločevino debeline manj kot 5 mm in njene vare se udarna žilavost ne preizkuša.

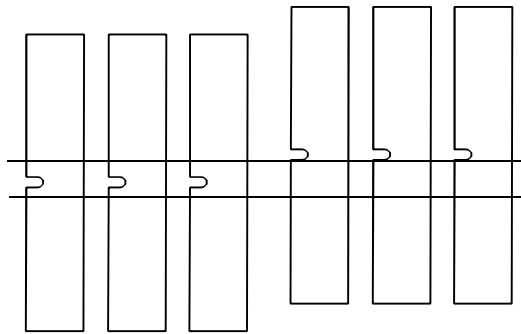
3276

(1) Pri preizkusu pločevine se udarna žilavost ugotavlja na treh preizkusnih palicah. Material za preizkusne palice z U utori se jemlje prečno na smer valjanja, za preizkusne palice z V utori pa v smeri valjanja.

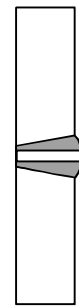
(2) Za preizkus varov se preizkusne palice izberejo takole:

$$e \leq 10 \text{ mm}$$

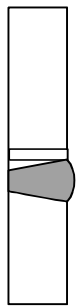
- 3 preizkusne palice v sredini vara;
- 3 preizkusne palice v območju vpliva temperature vara (utor je zunaj območja taljenja, vendar čim bližje).



t.j. skupaj 6 preizkusnih palic



sredina vara

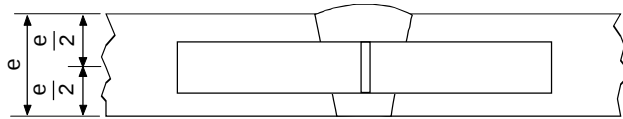


območje vpliva

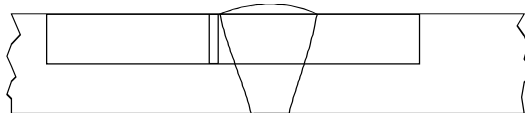
Preizkusne palice se obdelajo tako, da imajo največjo možno debelino.

$10 \text{ mm} < e \leq 20 \text{ mm}$,

- 3 preizkusne palice v sredini vara;
- 3 preizkusne palice v območju vpliva temperature.



sredina vara

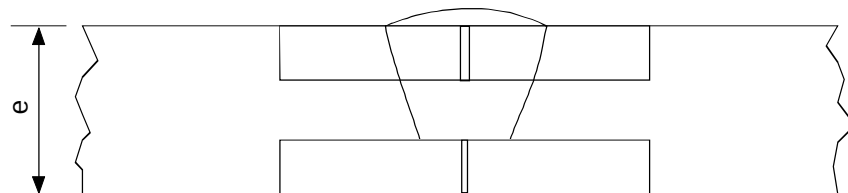


območje vpliva

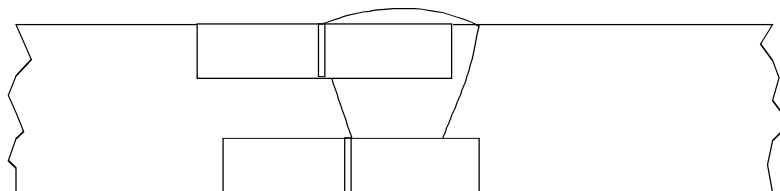
t.j. skupaj 6 preizkusnih palic.

$e > 20 \text{ mm}$

Dva kompleta s po 3 preizkusnimi palicami (1 skupina: zgornja površina pločevine, 1 skupina: spodnja površina pločevine) se odvzameta na dveh mestih, prikazanih v nadaljevanju:



sredina vara



območje vpliva

- t.j. skupaj 12 preizkusnih palic.

- 3277** (1) Pri pločevini mora srednja vrednost 3 preizkusov ustrezati najmanjšim vrednostim, navedenim v obr. št. 3265. Nobena posamezna vrednost ne sme biti več kot 30 % pod najmanjšo vrednostjo.
- (2) Pri varih morajo srednje vrednosti treh preizkusnih vzorcev, katerih odvzemna mesta, sredine vara in območja vpliva temperature so različna, ustrezati najmanjšim navedenim vrednostim. Nobena posamezna vrednost ne sme biti več kot 30 % pod najmanjšo vrednostjo.

**3278-
3284**

(b) *Določanje upogiba*

- 3285** (1) Upogib "k", naveden v obr. št. 3266, se izračuna po formuli:

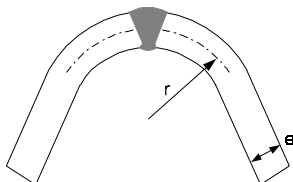
$$k = 50 \frac{e}{r},$$

pri tem je:

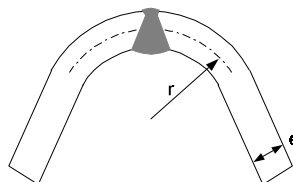
e = debelina pločevine v mm,

r = srednji polmer upogiba preizkusnega vzorca v mm ob pojavu prve razpoke v nateznem območju.

- (2) Vrednost upogiba "k" se določi za posamezen var. Preizkusna širina je 3e.
- (3) Na varu naredimo štiri preizkuse, in sicer dva s korenem v tlačnem območju (slika 1) in dva s korenem v nateznem območju (slika 2), pri tem morajo vse posamezne vrednosti ustrezati minimalnim vrednostim, navedenim v obr. št. 3266.



Slika 1



Slika 2

**3286-
3290**

C Določbe za preizkušanje majhnih posod, ki vsebujejo pline (plinske pločevinke) razreda 2, številke 5°

1. Tlačni in porušitveni preizkus vzorca posode

3291

Preizkus s hidravličnim tlakom se izvede na najmanj zadnjih petih posodah vsakega vzorca:

- (a) do doseženega predpisanega preizkusnega tlaka, pri katerem med opazovanjem ne pride do puščanja ali trajnega preoblikovanja, in
- (b) do puščanja ali razprtja, pred tem pa se mora vsaj eno konkavno dno posode izbočiti. Posoda lahko pušča ali se razpre šele pri tlaku, ki je enak 1,2-kratnemu preizkusnemu tlaku.

Zahteve te obr. št. so izpolnjene, če posode ustrezajo naslednjemu standardu:

EN 417: 992 za 2037 majhne posode, ki vsebujejo pline (plinske pločevinke) številke 5°, ki vsebujejo 1965 utekočinjene plinske zmesi ogljikovodikov, n.d.n.

2. Preizkus tesnosti (preizkus puščanja) za vse posode

3292

(1) Preizkus aerosolnih razpršilcev in majhnih posod, ki vsebujejo pline (plinske pločevinke) številke 5° se izvede v vroči vodni kopeli. Temperatura kopeli in trajanje preizkusa morata biti takšna, da bo notranji tlak vsake posode na koncu preizkusa dosegel najmanj 90 % notranjega tlaka, ki bi ga imela posoda pri 55° C.

Če je vsebina kakor koli občutljiva na toploto ali če je posoda izdelana iz umetne mase, ki se pri temperaturi tega preizkusa zmehta, sme biti temperatura kopeli med 20° C in 30° C. Poleg tega je potrebno vsak 2000. razpršilec preizkusiti na temperaturi, predpisani pod (1) .

(2) Posoda ne sme puščati ali trajno spremeniti obliko. Določbe o trajnem preoblikovanju posode ne veljajo za posode iz umetne mase, ki se zmehtajo.

(3) Zahteve te obr. št. so izpolnjene, če ustrezajo naslednjemu standardu:

EN 417: 992 za 2037 majhne posode, ki vsebujejo pline (plinske pločevinke) številke 5°, ki vsebujejo 1965 tekoče plinske zmesi ogljikovodikov, n.d.n.

**3293-
3299**