

## PRILOGA 1

**BISTVENE VARNOSTNE ZAHTEVE****UVODNE OPOMBE**

1. Obveznosti, ki izhajajo iz bistvenih varnostnih zahtev za tlačno opremo, opisanih v tej prilogi, veljajo tudi za sklope, pri katerih nastopa tovrstna nevarnost.
2. Bistvene varnostne zahteve, navedene v tem pravilniku, so obvezne. Obveznosti, ki izhajajo iz navedenih bistvenih varnostnih zahtev, veljajo le, če se nevarnost, povezana s tlačno opremo, pojavlja pri njeni uporabi v okoliščinah, ki jih predvideva proizvajalec.
3. Proizvajalec mora analizirati nevarnosti in tveganja, da lahko opredeli tisto, ki je povezano z njegovo opremo zaradi tlaka; nato pa ob upoštevanju svoje analize načrtuje in izdelava opremo.
4. Bistvene varnostne zahteve je treba razlagati in izpolniti ob upoštevanju stanja tehnike in obratovalne prakse med načrtovanjem in proizvodnjo, prav tako pa tudi tehničnih in gospodarskih ozirrov, ki morajo biti združljivi z veliko stopnjo varnosti in zdravstvene zaščite.

**1. SPLOŠNO**

- 1.1 Tlačna oprema je načrtovana, izdelana in preverjena, po potrebi pa tudi opremljena in nameščena tako, da je zagotovljena njena varnost, ko se izroči v uporabo v skladu z navodili proizvajalca ali v smiselno predvidljivih okoliščinah.
- 1.2 Pri izbiranju najustrežnejših rešitev proizvajalec upošteva spodaj naštetna načela v navedenem vrstnem redu:
  - odprava ali zmanjšanje nevarnosti, kolikor je smiselno izvedljivo,
  - uporaba ustreznih varovalnih ukrepov pred nevarnostjo, ki je ni mogoče odpraviti,
  - Seznanitev uporabnikov o drugih nevarnostih in opozorilo, če potrebni posebni ukrepi za zmanjšanje tveganja med nameščanjem in/ali uporabo.
- 1.3 Kadar so možnosti neustrezne rabe znane ali jasno predvidljive, je tlačna oprema načrtovana tako, da se prepreči tveganje zaradi take rabe, če pa to ni mogoče, je treba dovolj jasno opozoriti, da tlačne opreme na določen način ni dovoljeno uporabljati.

**2. NAČRTOVANJE****2.1 Splošno**

Tlačna oprema je načrtovana pravilno, če upošteva vse pomembne dejavnike, tako da je zagotovljena njena varnost v njeni celotni predvideni življenjski dobi.

Pri načrtovanju tlačne opreme je potrebno upoštevati ustrezne varnostne dejavnike in uporabo metod, za katere je znano, da dosledno vključujejo zadostne varnostne rezerve, za varno uporabo.

**2.2 Načrtovanje za zadostno trdnost**

2.2.1 Tlačna oprema je načrtovana glede na obremenitve, značilne za njeno predvideno uporabo, in druge smiselno predvidljive obratovalne okoliščine. Posebej je treba upoštevati naslednje dejavnike:

- notranji/zunanji tlak,
- temperaturo okolice in obratovalno temperaturo,
- statični tlak in maso vsebine v obratovalnih in preskusnih okoliščinah,
- obremenitve prometa, vetra in potresov,
- reakcijske sile in navore na podporah, priključkih, ceveh itd.,
- korozijo, erozijo, utrujenost itd. materialov,
- razpadanju nestabilnih fluidov.

Preučiti je treba različne sočasne obremenitve in pri tem upoštevati verjetnost, da se bodo pojavljale hkrati.

2.2.2 Načrtovanje za zadostno trdnost temelji na eni od naslednjih metod:

- v splošnem na računski metodi, opisani v točki 2.2.3, po potrebi dopoljnjeni z metodo načrtovanja s preskušanjem, ki je opisana v točki 2.2.4;
- na metodi načrtovanja s preskušanjem brez izračunov, opisani v točki 2.2.4, kadar je zmnožek najvišjega dovoljenega tlaka PS in prostornine V manjši od 6 000 bar·L ali zmnožek PS·DN manjši od 3 000 barov.

### 2.2.3 Računska metoda

#### (a) Ovojnica za zadrževanje tlaka in drugi vidiki obremenitve

Dopustne napetosti v tlačni opremi so omejene glede na smiselno predvidljiva stanja v obratovalnih okoliščinah. Zato se uporabljajo varnostni dejavniki za popolno odpravo tveganj v zvezi s proizvodnjo, dejanskimi obratovalnimi okoliščinami, napetostmi, računskimi modeli ter lastnostmi in vedenjem materialov.

Te računske metode zagotavljajo zadostne varnostne rezerve, skladne z zahtevami iz točke 7.

Zgoraj opisane zahteve je mogoče izpolniti z ustrezno uporabo ene od naslednjih metod, po potrebi dopolnjeno ali kombinirano z drugimi metodami:

- načrtovanje z uporabo formul,
- načrtovanje z uporabo analize,
- načrtovanje z uporabo mehanike lomov;

#### (b) Trdnost

Za določitev trdnosti tlačne opreme se izvedejo ustrezni projektni izračuni.

Pri tem se upošteva zlasti:

- da računski tlaki niso nižji od najvišjih dovoljenih tlakov, pri tem pa se upoštevajo statične tlačne višine, dinamični tlaki v fluidih in razpadanje nestabilnih fluidov. Če je posoda razdeljena v več tlačnih komor, so delilne stene načrtovane glede na najvišji možni tlak v

- komori z višjim tlakom in najnižji možni tlak v sosednji komori,
- da računske temperature upoštevajo ustrezne varnostne rezerve,
  - da se pri načrtovanju upoštevajo vse možne kombinacije temperatur in tlakov, ki se lahko pojavijo v smiselno predvidljivih obratovalnih okoliščinah za to opremo,
  - da največje napetosti in najvišje koncentracije napetosti ostanejo v varnih mejah,
  - da se pri izračunu za zadrževanje tlaka uporabijo vrednosti, ki so skladne z lastnostmi materialov, temelječih na dokumentiranih podatkih, ob upoštevanju določb iz točke 4 in ustreznih varnostnih dejavnikov. Lastnosti materialov, ki jih je treba upoštevati, obsegajo tudi naslednje:
    - mejo tečenja pri 0,2-odstotnem ali, odvisno od primera, pri 1,0-odstotnem trajnem raztežku pri računski temperaturi,
      - natezno trdnost,
      - trajno statično trdnost, tj. trdnost pri lezenju,
      - podatke o utrujanju materiala,
      - Youngov modul (modul elastičnosti),
      - ustrezno vrednost plastične deformacije,
      - udarno žilavost,
      - lomno žilavost,
  - da se lastnostim materialov prilagodijo ustrezni dejavniki spojev v odvisnosti od vrst neporušitvenih preskušanj, spojenih materialov in predvidenih obratovalnih okoliščin,
  - da projekt ustrezno upošteva vse smiselno predvidljive mehanizme poslabšanja lastnosti materialov (npr. korozijo, lezenje, utrujenost) glede na predvideno rabo opreme. Navodila, navedena v točki 3.4, posebej opozarjajo na posamezne lastnosti zasnove v zvezi z življenjsko dobo opreme, na primer:
    - glede lezenja: načrtovano število obratovalnih ur pri določeni temperaturi,
    - glede utrujenosti: načrtovano število ciklov pri določeni napetosti,
    - glede korozije: načrtovani pribitek za korozijo;

### (c) Vidiki stabilnosti

Kadar izračunana debelina ne zagotavlja zadostne stabilnosti konstrukcije, se ustrezno ukrepa, da se ta problem odpravi, upoštevati pa je treba nevarnost, ki se pojavlja pri prevozu opreme in rokovanju z njo.

#### 2.2.4 Načrtovanje s preizkušanjem

Celoten načrt opreme ali njegovi deli so lahko preverjeni z ustreznim programom preskusov, izvedenih na vzorcu, reprezentativnem za konkreten tip ali razred opreme.

Program preskusov je jasno opredeljen pred njihovo izvedbo, potrditi pa ga mora tudi priglasi organ, odgovoren za ugotavljanje skladnosti načrtovanja, kadar tak organ obstaja.

Ta program opredeljuje preskusne pogoje in merila za sprejem ali zavrnitev. Pred preskusi se izmeri dejanske vrednosti bistvenih mer in lastnosti materialov, iz katerih je izdelana preskušana oprema.

Kadar je to primerno, je med preskušanjem kritična mesta na tlačni opremi mogoče opazovati z ustrezno merilno napravo, ki omogoča dovolj natančno zaznavanje napetosti in obremenitev.

Program preskusov obsega:

(a) trdnostni tlačni preskus, katerega namen je preveriti, ali se na opremi, obremenjeni na tlak, ki je za določen varnostni pribitek višji od najvišjega dovoljenega tlaka, pojavljajo opazno puščanje ali deformacije, ki bi presežali določeno mejno vrednost.

Preskusni tlak je določen na podlagi razlike med vrednostmi geometrijskih in snovnih lastnosti, izmerjenih v preskusnih razmerah, in vrednostmi, uporabljenimi za načrtovanje; upošteva tudi razlike med preskusno in načrtovano temperaturo;

(b) ustrezne preskuse, kadar obstaja tveganje lezenja ali utrujenosti, določene na podlagi obratovalnih okoliščin za opremo, na primer preskus z zadrževanjem na določeni temperaturi, preskus z nihajočimi napetostmi po določenih vrednostih napetosti;

(c) po potrebi dodatne preskuse, povezane z drugimi dejavniki, navedenimi v točki 2.2.1, na primer s korozijo, zunanjimi poškodbami.

### 2.3 Ukrepi za zagotovitev varnega ravnanja in upravljanja

Postopek upravljanja, določen za tlačno opremo, je tak, da odpravlja vse smiselno predvidljive nevarnosti med delovanjem opreme. Posebna pozornost se posveti:

- zapiralom in odprtina,
- nevarnim sproščanjem tlaka pri razbremenilnih izpuhkih,
- napravam za preprečevanje fizičnega dostopa, kadar je oprema pod tlakom ali podtlakom,
- temperaturi na površini, ob upoštevanju predvidene uporabe,
- razpadanju nestabilnih fluidov.

Zlasti je tlačna oprema z vgrajenimi dostopnimi vrati opremljena z ročno ali avtomatsko napravo, s katero lahko uporabnik ugotovi, ali bo odpiranje vrat povzročilo kakšno tveganje. Če je mogoče odprtino odpreti hitro, se tlačna oprema opremi z napravo, ki preprečuje odpiranje, kadar koli bi tlak ali temperatura fluida lahko povzročila tveganje.

### 2.4 Možnosti pregledovanja

(a) Tlačna oprema je načrtovana in izdelana tako, da je mogoče opraviti vse potrebne preglede, potrebne za zagotavljanje varnosti;

(b) Omogočeno je ugotavljanje stanja v notranjosti opreme, kadar je to potrebno za zagotavljanje trajne varnosti opreme, na primer odprtine za fizični dostop v notranjost tlačne opreme, tako da je mogoče ustrezne preglede opravljati varno in ergonomično;

(c) Drugi načini zagotavljanja varnosti tlačne opreme so lahko uporabljani v kateri koli izmed naslednjih okoliščin:

- kadar je oprema premajhna za dostop v notranjost,
- kadar bi odpiranje tlačne opreme škodovalo njeni notranjosti,

- kadar je dokazano, da snov v posodi ne škoduje materialu, iz katerega je izdelana tlačna oprema, in kadar ni smiselno pričakovanih nobenih drugih mehanizmov degradacije notranjosti.

## 2.5 Možnosti praznjenja in zračenja

Kadar je treba, se zagotovijo ustrezne možnosti praznjenja in zračenja tlačne opreme, tako da:

- ne more priti do škodljivih učinkov, na primer hidravličnih udarov, zrušitve zaradi podtlaka, korozije ali nenadzorovanih kemičnih reakcij. Upoštevati je treba vse faze delovanja in preskušanja, predvsem tlačnega preskušanja,
- so mogoči varno čiščenje, pregledovanje in vzdrževanje.

## 2.6 Korozija in drugi škodljivi kemični vplivi

Kadar je treba, se zagotovijo ustrezni dodatki ali zaščita pred škodljivimi kemičnimi učinki, upoštevajoč predvideno in smiselno pričakovano rabo.

## 2.7 Obraba

Kadar se lahko pojavijo hude erozije ali abrazije, se izvedejo ustrezni ukrepi za:

- zmanjšanje teh učinkov z ustreznim načrtovanjem, npr. z dodatki k debelini sten opreme ali z uporabo premazov ali oblog,
- zamenjavo najbolj prizadetih delov,

## 2.8 Sklopi

Sklopi so načrtovani tako, da:

- so njihovi sestavni deli zanesljivi in primerni za svoje funkcije,
- so vsi sestavni deli pravilno združeni in ustrezno sestavljeni.

## 2.9 Možnosti za polnjenje in praznjenje

Če je treba, je tlačna oprema tako načrtovana in opremljena z napravami oziroma pripravljena za opremljanje s pripravami, da sta zagotovljena varno polnjenje in praznjenje, zlasti glede na naslednja tveganja:

(a) pri polnjenju:

- prenapolnjenje ali tlačna preobremenitev, posebno glede na delež polnitve in parni tlak pri referenčni temperaturi,
- nestabilnost tlačne opreme;

(b) pri praznjenju: nenadzorovano iztekanje fluida pod tlakom;

(c) pri polnjenju ali praznjenju: nevaren priklop in odklop.

## 2.10 Zaščita pred preseganjem dovoljenih omejitev tlačne opreme

Kadar bi pri smiselno predvidljivi uporabi lahko prišlo do preseganja dovoljenih omejitev, se tlačna oprema opremi ali pripravi za opremljanje z ustreznimi zaščitnimi napravami, razen če je predvideno, da bo v okviru sklopa zavarovana z drugimi zaščitnimi napravami.

Ustrezno napravo ali kombinacijo naprav se določi glede na posebne značilnosti opreme ali sklopa.

Ustrezne naprave ali njihove kombinacije obsegajo:

- (a) varnostne armature, opredeljene v točki četrta točka 2. člena;
- (b) po potrebi ustrezne nadzorne naprave, npr. kazalnike in/ali alarme, ki omogočajo ustrezno ukrepanje, avtomatsko ali ročno, s katerim se tlačna oprema zadrži v okviru dovoljenih omejitev.

## **2.11 Varnostne armature**

2.11.1 Varnostne armature so:

- načrtovane in izdelane tako, da so zanesljive in primerne za predvidene naloge ter da, kjer je treba, upoštevajo zahteve, povezane z vzdrževanjem in preizkušanjem naprav,
- neodvisne od drugih funkcij, razen če te ne ogrožajo njenih varnostnih funkcij,
- skladne z ustreznimi načeli načrtovanja, tako da zagotavljajo primerno in zanesljivo zaščito. Med ta načela spadajo zlasti delovanje z varno odpovedjo, redundanca, raznovrstnost in samodiagnostika.

### **2.11.2 Naprave za omejevanje tlaka**

Te naprave so načrtovane tako, da tlak ne more trajno preseči najvišjega dovoljenega tlaka PS; kjer je potrebno, pa so dopustni kratkotrajni sunki tlaka, če ostanejo v okviru predpisov iz točke 7.3.

### **2.11.3 Naprave za nadzor temperature**

Te naprave imajo s stališča varnosti zadostne odzivne čase, skladne s svojimi merilnimi funkcijami.

## **2.12 Zunanji požar**

Kjer je treba, je tlačna oprema načrtovana in primerno opremljena z ustreznimi armaturami ali s priključnimi mesti za opremljanje z njimi, da izpolnjuje zahteve glede omejevanja škode pri zunanjih požarih, pri čemer je treba upoštevati predvsem predvideno rabo opreme.

## **3. PROIZVODNJA**

### **3.1 Proizvodni postopki**

Proizvajalec z uporabo primernih tehnik in smotrnih postopkov zagotovi strokovno izvedbo določb iz faze načrtovanja, zlasti pa upošteva vidike, navedene v nadaljevanju.

#### **3.1.1 Priprava sestavnih delov**

Priprava sestavnih delov (npr. preoblikovanje, posnetje robov) ne sme povzročati poškodb ali razpok ali sprememb mehanskih lastnosti, ki bi lahko škodovale varnosti tlačne opreme.

#### **3.1.2 Stalni spoji**

Stalni spoji in območja v njihovi okolici nimajo nobenih površinskih ali notranjih poškodb, ki bi škodovale varnosti tlačne opreme.

Lastnosti stalnih spojev so vsaj take kakor minimalne lastnosti spojenih materialov, razen če so drugačne vrednosti teh lastnosti stalnih spojev upoštevane v projektних izračunih.

Pri proizvodnji tlačne opreme stalne spoje sestavnih delov, ki prispevajo k tlačni trdnosti opreme, in drugih, neposredno pritrjenih nanje, v skladu z ustreznimi delovnimi postopki izvaja ustrezno usposobljeno osebje.

Pri tlačni opremi kategorij II, III in IV delovne postopke in osebje odobri neodvisna zunanja organizacija, ki je po presoji proizvajalca lahko:

— priglašeni organ

— imenovani neodvisni organ, ki ga priznava država članica, kakor je opredeljeno v 22. členu pravilnika.

V okviru take odobritve imenovani neodvisni organ opravi preglede in preskuse, kakršne predpisujejo ustrezni usklajeni standardi, ali enakovredne preglede in preskuse ali pa poskrbi za njihovo izvedbo.

### **3.1.3 Neporušitveni preskusi**

Pri tlačni opremi neporušitvene preskuse stalnih spojev opravlja ustrezno usposobljeno osebje. Pri tlačni opremi kategorije III in IV osebje potrdi imenovani neodvisni organ, ki ga priznava država članica, kakor je opredeljeno v 22. členu pravilnika.

### **3.1.4 Toplotna obdelava**

Če obstaja nevarnost, da bo proizvodni postopek toliko spremenil lastnosti materiala, da bi lahko bila ogrožena varnost tlačne opreme, se v ustrezni fazi proizvodnje opravi primerna toplotna obdelava.

### **3.1.5 Sledljivost**

Treba je ustrezno vzpostaviti in izvajati primerne postopke za identificiranje materialov, iz katerih so izdelane tiste sestavine opreme, ki prispevajo k tlačni odpornosti, od prevzema, prek proizvodnje do končnih preskusov izdelane tlačne opreme.

## **3.2 Končna presoja**

Opravi se končna presoja tlačne opreme, opisana v nadaljevanju.

### **3.2.1 Končni pregled**

Opravi se končni pregled tlačne opreme, katerega namen je, da se vizualno in ob spremni dokumentaciji ugotovi skladnost z zahtevami tega pravilnika. Pri tem pregledu se lahko upoštevajo tudi preskusi, opravljeni med izdelavo. Če je treba, se zaradi varnosti opravi pregled zunanosti in notranosti vsakega dela opreme, kjer je to potrebno, že med izdelavo (npr. kjer pregledovanje med končnim pregledom ni več mogoče).

### **3.2.2 Preskus tesnosti**

Končna presoja tlačne opreme vključuje tudi preskus z vidika zadrževanja tlaka, ki je navadno opravljen kot hidrostatični tlačni preskus s tlakom vsaj enake vrednosti, kjer to pride v poštev, kakor je navedena v točki 7.4.

Pri serijsko izdelani tlačni opremi kategorije I lahko to preskušanje poteka na statistični podlagi.

Kadar je preskus s hidrostatičnim tlakom škodljiv ali neizvedljiv, so lahko opravljeni drugi veljavni preskusi. Pred izvedbo drugega preskusa namesto preskusa s hidrostatičnim tlakom se izvedejo dodatni ukrepi, na primer neporušitveni preskusi ali drugi enakovredni postopki.

### 3.2.3 Pregled varnostnih naprav

Pri sklopih končna presoja obsega tudi preverjanje varnostnih naprav, s čimer naj bi se ugotovila njihova popolna skladnost z zahtevami, navedenimi v točki 2.10.

### 3.3 Oznake in napisi

Poleg oznake CE, navedene v 18. in 19. členu pravilnika, ter informacij, ki jih je treba posredovati v skladu s členom 6. odstavkom 6. člena in 3. odstavkom 8. člena, se navedejo naslednje informacije:

(a) pri vsej tlačni opremi:

- leto izdelave,
- identifikacijski podatki tlačne opreme v skladu z njeno vrsto, na primer tip, številka serije ali šarže in serijska številka,
- glavne spodnje in zgornje dovoljene vrednosti;

(b) odvisno od tipa tlačne opreme, dodatne informacije, potrebne za varno vgradnjo, obratovanje ali rabo, ter po potrebi vzdrževalni in redni pregledi, na primer:

- prostornina V tlačne opreme v litrih,
- imenska mera cevnih napeljav DN,
- preskusni tlak PT v barih in datum preskusa s tem tlakom,
- tlak nastavitve varnostnih naprav v barih,
- izhodna moč tlačne opreme v kW,
- napajalna napetost v V (voltih),
- predvidena uporaba,
- razmerje polnjenja kg/l,
- največja masa polnjenja v kilogramih,
- masa prazne opreme (tara) v kilogramih,
- skupina fluida;

(c) če je treba, na tlačno opremo pritrjena opozorila o možni neustrezni rabi, do katere bi po izkušnjah lahko prišlo.

Informacije iz točk (a), (b) in (c) so navedene na sami tlačni opremi ali na ploščici s podatki, trdno pritrjeni na tlačno opremo, z naslednjimi izjemami:

- kadar je potrebno, se lahko uporabi ustrezna dokumentacija, da se izognemo ponavljanju oznak na posameznih sestavinah, npr. na ceveh, namenjenih istemu sklopu;
- kadar je tlačna oprema premajhna, npr. armature, so lahko te informacije navedene na ploščici s podatki, pritrjeni na tlačno opremo;
- za maso polnjenja in opozorila, navedena v točki (c), so lahko uporabljene ploščice s podatki ali drugo ustrezno označevanje, če ostanejo taki podatki čitljivi primerno dolgo.



### 3.4 Navodila za uporabo

- (a) Ko je tlačna oprema dostopna na trgu, je opremljena z navodili za uporabnika, če so ta pomembna, ki morajo vsebovati vse potrebne varnostne informacije o:
- montaži, vključno s sestavljanjem delov tlačne opreme,
  - zagonu,
  - uporabi,
  - vzdrževanju, vključno s preverjanjem, ki ga mora opravljati uporabnik;
- (b) navodila vsebujejo tudi informacije, pritrjene na tlačno opremo v skladu s točko 3.3, razen serijskih podatkov, po potrebi pa so jim priloženi tehnična dokumentacija, načrti in diagrami, potrebni za popolno razumevanje teh navodil;
- (c) po potrebi ta navodila navajajo tudi tveganje, ki bi ga povzročila neustrezna uporaba v skladu s točko 1.3, ter posebne značilnosti zasnove v skladu s točko 2.2.3.

## 4. MATERIALI

Materiali, uporabljeni pri izdelavi tlačne opreme, so primerni za predvideno rabo in življenjsko dobo opreme, razen če je predvideno menjavanje.

Varilni materiali in drugi materiali za spoje morajo primerno izpolnjevati ustrezne zahteve iz točk 4.1, 4.2(a) in prvega odstavka točke 4.3, posamično in v izvedenem spoju.

### 4.1 Materiali za tlačne dele:

- (a) imajo ustrezne lastnosti za vse obratovalne okoliščine, ki jih je mogoče razumno predvideti, in za vse preskusne razmere, zlasti morajo biti dovolj duktilni in žilavi. Kjer pride v poštev, lastnosti materialov izpolnjujejo zahteve iz točke 7.5. Nadalje je treba posvetiti posebno skrb izbiri materialov s stališča preprečevanja zlomov zaradi krhkosti, kjer je to potrebno; kjer je iz posebnih razlogov treba uporabiti krhke materiale, pa se izvedejo ustrezni ukrepi;
- (b) so dovolj kemično odporni proti fluidom, ki bodo v tlačni opremi; kemične in fizikalne lastnosti, potrebne za obratovalno varnost, v predvideni življenjski dobi opreme niso pomembno prizadete;
- (c) niso pomembno občutljivi za staranje;
- (d) so primerni za predvidene postopke obdelave;
- (e) so izbrani tako, da ne pride do pomembnih nezaželenih učinkov pri združevanju različnih materialov.

### 4.2 Proizvajalec tlačne opreme:

- (a) ustrezno opredeli vrednosti, potrebne za projektne izračune, navedene v točki 2.2.3, ter glavne lastnosti materialov in njihove obdelave, navedene v točki 4.1;
- (b) v tehnični dokumentaciji navede elemente, ki se nanašajo na skladnost s specifikacijami materialov v tem pravilniku, v eni od naslednjih oblik:
- z uporabo materialov, skladnih s harmoniziranimi standardi,
  - z uporabo materialov, ki jih zajema evropska odobritev materialov za tlačno opremo v skladu s 15. členom,

— s posebno oceno materialov;

(c) za tlačno opremo kategorije III in IV posebno oceno določenih materialov opravi priglašeni organ, pristojen za postopke ugotavljanja skladnosti tlačne opreme.

4.3 Proizvajalec opreme ustrežno ukrepa, da zagotovi skladnost uporabljenih materialov z zahtevanimi specifikacijami. Izrecno od proizvajalcev materialov za vse materiale pridobi dokumentirano potrditev skladnosti s specifikacijo.

Za glavne na tlak obremenjene dele opreme kategorij II, III in IV je ta dokumentacija v obliki certifikata posebne kontrole proizvoda.

Če ima proizvajalec materiala vzpostavljen ustrezen sistem zagotavljanja kakovosti, potrjen od pristojnega organa s sedežem v Uniji, in če je opravil posebno presojo materialov, veljajo certifikati, ki jih izda proizvajalec, kot certifikati skladnosti z ustreznimi zahtevami iz te točke.

## **POSEBNE ZAHTEVE ZA TLAČNO OPREMO**

Poleg ustreznih zahtev iz točk 1 do 4 veljajo za tlačno opremo, obravnavano v točkah 5 in 6, še naslednje zahteve.

## **5. KURJENA ALI DRUGAČE SEGREVANA TLAČNA OPREMA, PRI KATERI OBSTAJA NEVARNOST PREGREVANJA, NAVEDENA V ČLENU 4(1)**

Med tako tlačno opremo spadajo:

—naprave za pridobivanje pare in vroče vode, navedene v členu 4(1)(b), na primer kurjeni parni ali vročevodni kotli, pregrevalniki ali dogrevalniki, kotli za izkoriščanje odpadne toplote, kotli za sežiganje odpadkov, električno elektrodno ali potopno greti kotli, tlačne kuhalne posode, skupaj z armaturami, in, kjer pride v poštev, sistemi za pripravo vode in dovod goriva,

—procesna grelna oprema za pridobivanje drugih vročih medijev (ne vroče vode ali pare), ki jih obravnava člen 4(1)(a), na primer grelniki v kemičnih in drugih podobnih procesih ter tlačna oprema za obdelavo hrane.

Ta tlačna oprema je preračunana, načrtovana in izdelana tako, da je odpravljena ali kar najbolj zmanjšana nevarnost pomembne izgube zmoglosti zadrževanja zaradi pregrevanja. Kjer to pride v poštev, se izrecno zagotovi:

- (a) da so na razpolago ustrezne možnosti zaščite, ki omejujejo obratovalne parametre, na primer dovod ali odjem toplote, in kjer pride v poštev, raven fluida, tako da je odpravljeno vse tveganje za lokalno ali splošno pregrevanje,
- (b) da so na razpolago vzorčna mesta, potrebna za ovrednotenje lastnosti fluida, tako da je odpravljena nevarnost, povezana z nalaganjem usedlin in/ali s korozijo,
- (c) da je na razpolago dovolj možnosti preprečevanja nevarnosti ali poškodb zaradi usedlin,
- (d) da so na razpolago možnosti odvoda preostale toplote po ugasnitvi,
- (e) da so izvedeni vsi ukrepi za preprečitev nevarnega kopičenja vnetljivih zmesi gorljivih snovi in zraka ali povratnih udarcev plamena.

## **6. CEVNE NAPELJAVE, NAVEDENE V ČLENU 4(1)(c)**

Načrtovanje in izdelava zagotovita:

- (a) da je nevarnost prenapetosti zaradi nedopustnega prostega premikanja ali nastanka prevelikih sil, npr. na prirobnicah, spojih, mehovih ali gibljivih ceveh, dovolj omejena z ukrepi, kot so podpore, omejljniki, sidra, poravnost in prednapenjanje;
- (b) da so tam, kjer se lahko pojavi notranja kondenzacija v ceveh za prenos plinskih medijev, na razpolago možnosti za odvod kapljev in odstranjevanje usedlin na nižjih mestih napeljav, tako da se prepreči škoda zaradi hidravličnih udarov ali korozije;
- (c) da so primerno upoštevane možnosti poškodb zaradi turbulenc in tvorbe vrtincev; za to veljajo ustrezne določbe iz točke 2.7;
- (d) da je primerno upoštevana nevarnost, ki jo povzroča staranje materialov zaradi tresljajev cevi;
- (e) da so tam, kjer je v ceveh določen fluid skupine 1, na razpolago ustrezne možnosti za osamitev „odjemnih“ cevi, katerih velikost povzroča pomembno nevarnost;
- (f) da je kar najbolj zmanjšana nevarnost nehotenega izlitja; odjemna mesta so jasno označena na strani trajne navzočnosti medija, naveden je tudi fluid v ceveh;
- (g) da sta položaj in potek podzemnih cevovodov zapisana vsaj v tehnični dokumentaciji, tako da so možni varno vzdrževanje, pregledovanje in popravljanje.

## 7. POSEBNE KVANTITATIVNE ZAHTEVE ZA DOLOČENO TLAČNO OPREMO

Naslednje določbe veljajo kot splošna pravila. Če niso uporabljena, tudi kadar uporabljeni materiali niso izrecno navedeni ali ni uporabljen noben harmonizirani standard, proizvajalec dokaže, da je izvedel ustrezne ukrepe za doseganje enakovredne skupne ravni varnosti.

Določbe, navedene v tej točki, dopolnjujejo bistvene varnostne zahteve točk 1 do 6 za tlačno opremo, za katero veljajo.

### 7.1 Dopustne napetosti

#### 7.1.1 Simboli

$R_{eT}$ , meja elastičnosti, označuje pri računski temperaturi naslednje vrednosti:

- zgornje meje tečenja pri materialih, ki kažejo zgornjo in spodnjo mejo tečenja,
- meje tečenja pri 1,0-odstotnem trajnem raztežku pri avstenitnem jeklu in nelegiranem aluminiju,
- meje tečenja pri 0,2-odstotnem trajnem raztežku v drugih primerih.

$R_{m20}$  označuje najmanjšo vrednost natezne trdnosti pri 20 °C.

$R_{mT}$  pomeni natezno trdnost pri računski temperaturi.

7.1.2 Dopustna splošna membranska napetost pri večinoma statičnih obremenitvah in pri temperaturah zunaj temperaturnega območja, v katerem prihaja do pomembnega lezenja, glede na uporabljene materiale ne presega nižjih vrednosti od naslednjih:

- pri feritnem jeklu, vključno z normaliziranim (normalizacijsko valjanim) jeklom, vendar brez drobnozrnatega jekla in posebno toplotno obdelanih jekel:  $\frac{2}{3}$  vrednosti  $R_{eT}$  in  $\frac{5}{12}$

- vrednosti  $R_{m20}$ ;
- pri avstenitnem jeklu:
    - če raztezek jekla ob pretrgu presega 30 %:  $\frac{2}{3}$  vrednosti  $R_{e/t}$
    - ali če raztezek ob pretrgu presega 35 %:  $\frac{5}{6}$  vrednosti  $R_{e/t}$  in  $\frac{1}{3}$  vrednosti  $R_{m/t}$ ;
  - pri nelegiranem ali nizkolegiranem litem jeklu:  $\frac{10}{19}$  vrednosti  $R_{e/t}$  in  $\frac{1}{3}$  vrednosti  $R_{m20}$ ;
  - pri aluminiju:  $\frac{2}{3}$  vrednosti  $R_{e/t}$ ;
  - pri aluminijevih zlitinah, vendar ne pri precipitacijsko utrjenih:  $\frac{2}{3}$  vrednosti  $R_{e/t}$  in  $\frac{5}{12}$  vrednosti  $R_{m20}$ .

## 7.2 Koeficienti spojev

Za varjene spoje koeficienti spojev ne presegajo naslednjih vrednosti:

- pri opremi, na kateri so opravljeni porušitveni in neporušitveni preskusi, s katerimi je dokazano, da celotna serija varov ne kaže nobenih pomembnih napak: 1;
- pri opremi, na kateri so narejeni naključni neporušitveni preskusi: 0,85;
- pri opremi, na kateri niso izvedli nobenih drugih neporušitvenih preskusov, le vizualne preglede: 0,7.

Po potrebi se upoštevajo tudi vrsta napetosti ter mehanske in tehnološke lastnosti spoja.

## 7.3 Naprave za omejevanje tlaka, posebno za tlačne posode

Trenutni sunki tlaka, navedeni v točki 2.11.2, ostanejo v mejah do 10 % najvišjega dovoljenega tlaka.

## 7.4 Tlak pri hidrostatičnih tlačnih preskusih

Tlak v tlačnih posodah pri hidrostatičnih tlačnih preskusih, navedenih v točki 3.2.2, ni manjši od katere koli od naslednjih vrednosti:

- vrednosti, ustrezni največji obremenitvi, ki ji je lahko izpostavljena tlačna oprema med obratovanjem, ob upoštevanju najvišjega dovoljenega tlaka in najvišje dovoljene temperature, pomnoženi s koeficientom 1,25,
- najvišjega dovoljenega tlaka, pomnoženega s koeficientom 1,43, pri čemer upoštevamo večjo od obeh vrednosti.

## 7.5 Lastnosti materialov

Razen če druga merila, ki se jih upošteva, zahtevajo drugače, velja jeklo za dovolj duktilno po točki 4.1(a), če pri nateznem preskusu, opravljenem po standardnem postopku, njegov raztezek ob pretrgu ni manjši od 14 % in če udarna žilavost, merjena na preizkušancu po standardu ISO V, ni manjša od 27 J pri temperaturi, ki ni višja od 20 °C, vendar tudi ne višja od predvidene najnižje obratovalne temperature.