



## OPREMA POD TLAKOM

mag. Ivan Božič, univ. dipl. inž. el.

<http://www.zvd.si/>

## OPREMA POD TLAKOM

### **Krovni zakon:**

Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti (Ur. l. 99/04)

### **Pristojno ministrstvo:**

Ministrstvo za gospodarstvo Republike Slovenije.

### **Nadzor:**

Pristojni inšpektorat Republike Slovenije za področje energetike

## Veljavni pravilniki za opremo pod tlakom

Oprema pod tlakom (tlačna oprema + enostavne tl. posode) – uporaba:

- › **PPPT - Pravilnik o pregledovanju in preizkušanju opreme pod tlakom (Ur. l. 45/04)**

Tlačna oprema – dajanje na trg (zahteve za proizvajalce):

- ▣ **PTO - Pravilnik o tlačni opremi (Ur. l. 15/02, 47/02, 114/03, 138/06)**

Enostavne tlačne posode – dajanje na trg (zahteve za proizvajalce):

- ▣ **Odredba o enostavnih tlačnih posodah (Ur. l. 11/02, 138/06)**

Premična tlačna oprema (jeklenke, sodi, cisterne) – dajanje na trg + uporaba:

- › **PPTO - Pravilnik o premični tlačni opremi (Ur. l. 18/04, 138/06)**

## Oprema pod tlakom – osnovni pojmi

“**Tlak**“ pomeni relativen tlak proti atmosferskemu tlaku, torej nadtlak. Podtlak je označen kot negativna vrednost.

“**Tlačna oprema**“ = posode, cevovodi, varovalna oprema in tlačni pribor



“**Posoda**“ - vsebuje fluide pod tlakom, vključno z neposrednimi povezavami do spojnega mesta,

“**Cevovod**“ - cevi in cevne komponente namenjene za transport fluidov. Za cevovod se šteje tudi izmenjevalnik toplote iz cevi - za hlajenje ali gretje zraka.

“**Varovalna oprema**“ – naprave za neposredno omejevanje tlaka – omejevalne naprave, ki aktivirajo sredstva za popravek tlaka ali poskrbijo za zaustavitev ali izklop naprave (tlačna, temp. stikala ali nivojska stikala in varovalne merilno kontrolne in regulacijske naprave)

“**Tlačni pribor**“ - naprave z obratovalno funkcijo in s tlačno obremenjenim ohišjem.

“**Enostavna tlačna posoda**“ je kakršnakoli varjena posoda obremenjena z notranjim relativnim tlakom, višjim za 0,5 bara, za shranjevanje zraka ali dušika in ni predvidena za segrevanje z neposrednim plamenom (kurjenje)

 Delitev opreme pod tlakom	<b>Oprema pod tlakom</b> (tlak je vsaj za 0,5 bara višji od zunanjega)			<b>Premična tlačna oprema</b>
	<b>Tlačna oprema</b> posode, cevovodi, varovalno opremo in tlačni pribor, gasilniki do skupne mase 20 kg	<b>Enostavne tlačne posode</b> tlačna oprema oziroma posode za zrak in dušik	<b>Vgrajena premična tlačna oprema</b> jeklenke, sodi, cisterne, gasilniki skupne mase nad 20 kg, pogonske ampule CO <sub>2</sub>	
Pravilnik – varnostne zahteve  Direktiva  Ugotavljanje skladnosti	<b>PTO</b> (Ur. l. 15/02, 47/02, 114/03, 138/06)  97/23/EC  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Priglašeni organ</li> <li>• Neodvisni organ (spoji in NDT)</li> <li>• Notr. nadzorni org. (v skupini podjetij – zase – brez CE)</li> </ul>	<b>Odredba...</b> (Ur. l. 11/02, 138/06)  87/404/EEC  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Priglašeni organ</li> </ul>	<b>PPTO</b> (Ur. l. 18/04, 138/06)  99/36/EC  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Priglašeni organ</li> </ul>	
Pravilnik – uporaba <b>Pregledi in preskusi</b>	<b>PPPT</b> (Ur. l. 45/04) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organ za periodične preglede (visoko tveganje)</li> <li>• Uporabnik (nizko tveganje)</li> </ul>		<b>PPTO</b> (Ur. l. 18/04, 138/06) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pooblaščen organ</li> </ul>	
Označevanje	<b>CE</b>	<b>CE</b>		

## Tlačna oprema - razvrstitev (priloga II PTO)

Fluidi so razvrščeni v dve skupini:

**Skupina 1 – nevarni fluidi**


- ▣ eksplozivni,
- ▣ zelo lahko vnetljivi,
- ▣ lahko vnetljivi,
- ▣ vnetljivi,
- ▣ zelo strupeni,
- ▣ strupeni,
- ▣ oksidirajoči

To so snovi ali pripravki opredeljeni v Pravilniku o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih snovi (Uradni list RS, št. 73/99, ..., 61/06)

**Skupina 2 – vsi ostali fluidi, ki niso navedeni v skupini 1.**

Tlačna oprema je nato razvrščena po **kategorijah od I do IV** v skladu s Prilogo II PTO na osnovi stopnje tveganja.

**V odvisnosti od kategorije se izbere dopusten načini ugotavljanja skladnosti!**

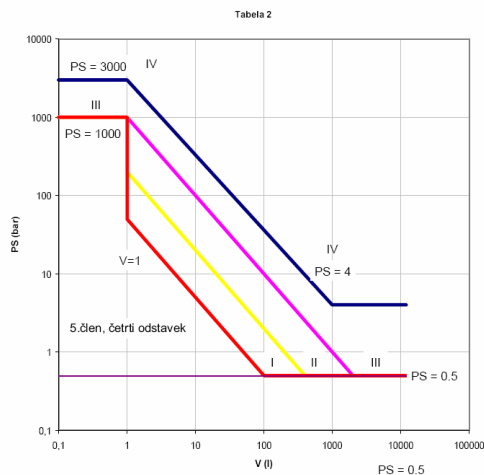
ZVD Zavod za varstvo pri delu d.d.  
  


### V Prilogi II PTO je 9 tabel - primer tabele:

Tabela 2 - za fluide v skupini 2 z vol. večjim od 1 l in produktom PS in V nad 50 bar-l ali s tlakom PS nad 1000 bar in vsi prenosni gasilniki in jeklenke za dihalne naprave

Tabela 2

Posode, navedene v 1. točki drugega odstavka 5. člena, druga alineja a)



Izjemoma morajo biti prenosni gasilni aparati in posode dihalnih aparatov uvrščeni najmanj v III. kategorijo.

## PRAVILNIK O PREGLEDOVANJU IN PRESKUŠANJU OPREME POD TLAKOM (PPPT) Ur.l.RS, št.29/2004

S PPPT se določajo postopki in roki pregledov in preskusov opreme pod tlakom v uporabi

Oprema pod tlakom se po PPPT glede na stopnjo nevarnosti razvršča v:

- » opremo z **visoko** stopnjo nevarnosti.
- » opremo z **nizko** stopnjo nevarnosti in

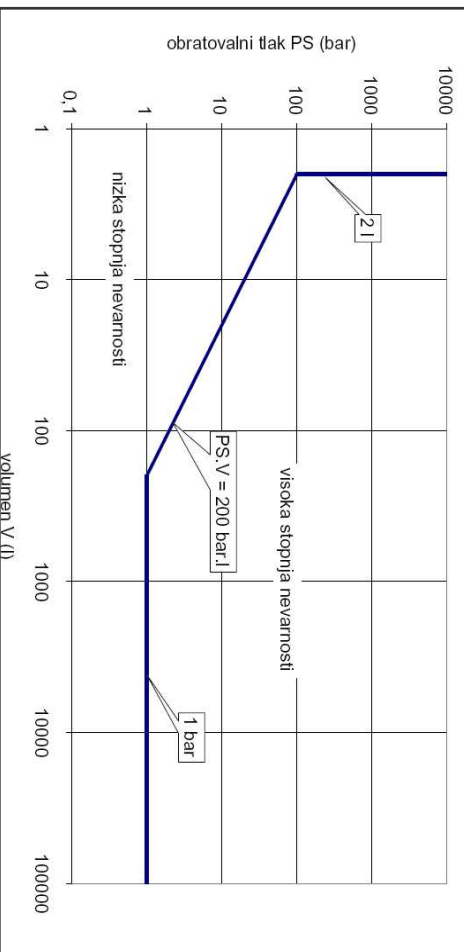
Razvrstitev opreme opravi uporabnik ali organ za periodične preglede glede na vrsto opreme pod tlakom, vrsto fluida in njene obratovalne lastnosti v skladu s Prilogo I PPPT – v prilogi je 12 diagramov za določitev stopnje nevarnosti:

- » Kurjena ali drugače ogrevana oprema pod tlakom z nevarnostjo pregrevanja – 2 diagrama
- » Tlačne posode – 5 diagramov
- » Cevovodi – 5 diagramov

1. Kujena ali drugače ogrevana oprema pod tlakom z nevarnostjo pregrevanja (Diagram 1), z izjemo kuje ali drugače ogrevane opreme pod tlakom iz 2. točke in z naslednjimi tehničnimi podatki:

- volumen večji od 2 litrov in
- načrtovan obratovni tlak PS večji od 1 bar, dodatno za vročevodni sistem načrtovana najnižja obratovna temperatura nad 110°C in
- produkt tlaka in volumna večji od 200 bar.l.

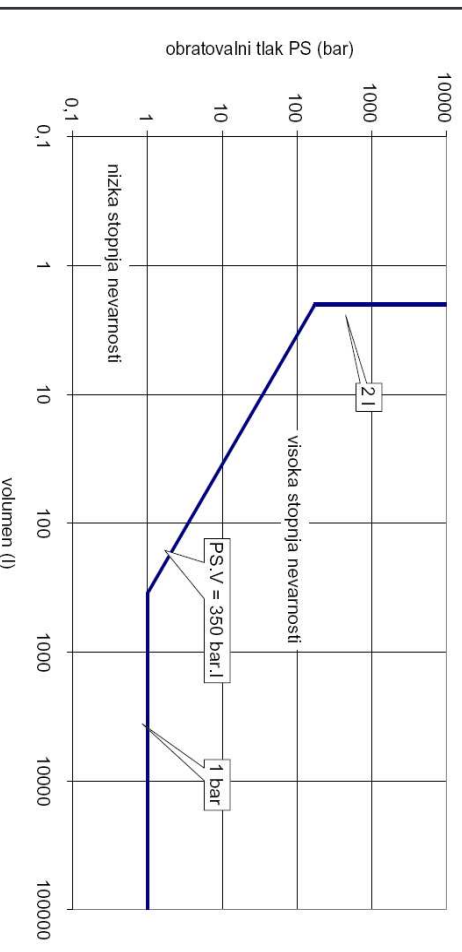
Diagram 1



2. Kujena ali drugače ogrevana oprema pod tlakom z nevarnostjo pregrevanja (Diagram 2), ki je pretežno izdelana iz cevi do premera 32 mm in z naslednjimi tehničnimi podatki:

- volumen večji od 2 litrov in
- načrtovan obratovni tlak PS višji od 1 bar, dodatno za vročevodni sistem načrtovana najnižja obratovna temperatura nad 110°C in
- produkt tlaka in volumna večji od 350 bar.l.

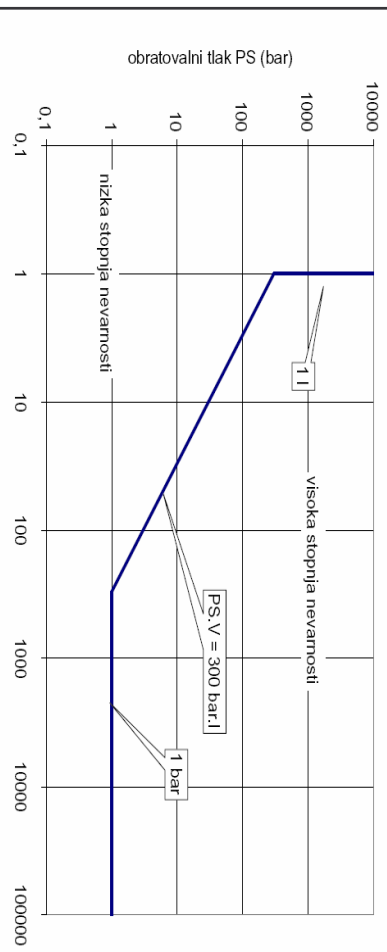
Diagram 2



3. Tlačne posode (Diagram 3), poljubne:
- s plini in parami skupine 1
  - s plini skupine 1 nad tekočino skupine 1 ali skupine 2
  - s plini skupine 2 nad tekočino skupine 1 ali
  - s parno blazino nad tekočino skupine 1 ali
  - z ogreto tekočino skupine 1, katere parni tlak pri najvišji dopustni temperaturi je najmanj 1 bar višji od atmosferskega

in z naslednjimi tehničnimi podatki:

- volumen večji od 1 litra in
- nacrtovan obratovalni tlak PS višji od 1 bar in
- produkt tlaka in volumna večji od 300 bar.l.

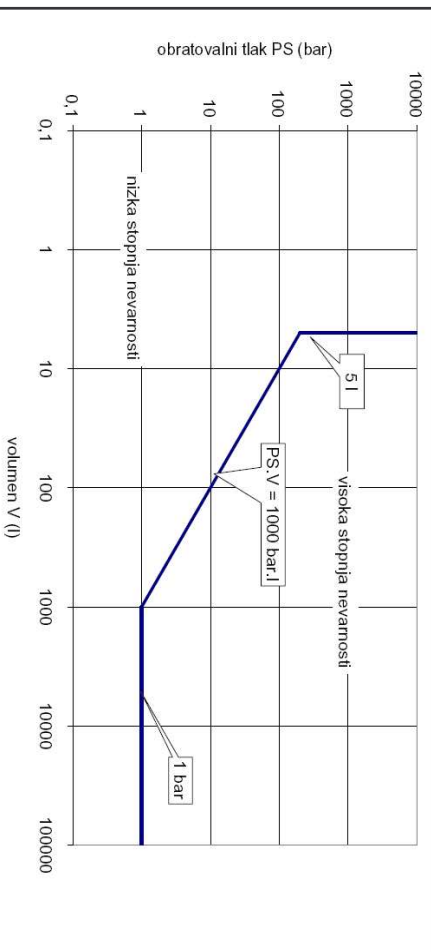


4. Tlačne posode (Diagram 4), poljubne:

- s plini in parami skupine 2 ali
- s plini skupine 2 nad tekočino skupine 2 ali
- s parno blazino nad tekočino skupine 2 ali
- z ogreto tekočino skupine 2, katere parni tlak pri najvišji dopustni temperaturi je najmanj 1 bar višji od atmosferskega, z izjemno opreme pod tlakom iz 5. točke

in z naslednjimi tehničnimi podatki:

- volumen večji od 5 litrov
- nacrtovan obratovalni tlak PS višji od 1 bar
- produkt tlaka in volumna večji od 1000 bar.l.

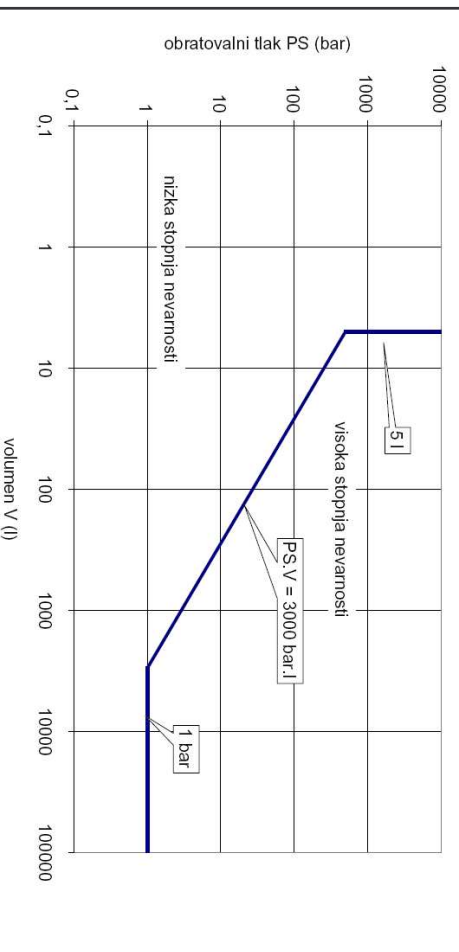


5. Tlačne posode (Diagram 5), polnjene:

- z zrakom ali dušikom ali
- z vodo, nad katero je zrak ali dušik

in z naslednjimi tehničnimi podatki:

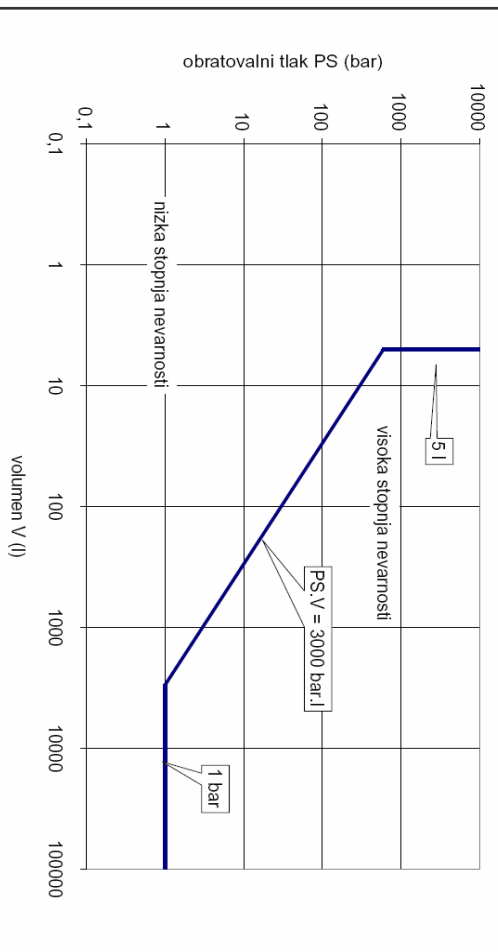
- volumen večji od 5 litrov in
- načrtovan obratovalni tlak PS višji od 1 bar in
- produkt tlaka in volumna večji od 3000 bar.l.



6. Tlačne posode, polnjene s tekočinami skupine I (Diagram 6), z izjemo tlačnih posod iz 3. točke in z naslednjimi tehničnimi podatki:

- volumen večji od 5 litrov in
- načrtovan obratovalni tlak PS višji od 1 bar in
- produkt tlaka in volumna večji od 3000 bar.l.

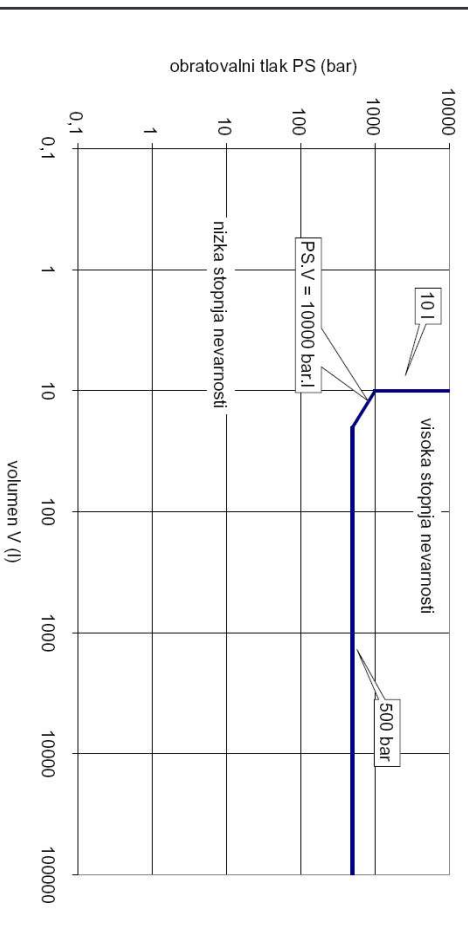
Diagram 6



7. Tlačne posode, poljubne s tekočinami skupine 2 (Diagram 7), z izjemo tlačnih posod iz 3., 4. in 5. točke in z naslednjimi tehničnimi podatki:

- volumen večji od 10 litrov in
- nactovan obratovalni tlak PS višji od 500 bar in
- produkt tlaka in volumna večji od 10000 bar.l

Diagram 7



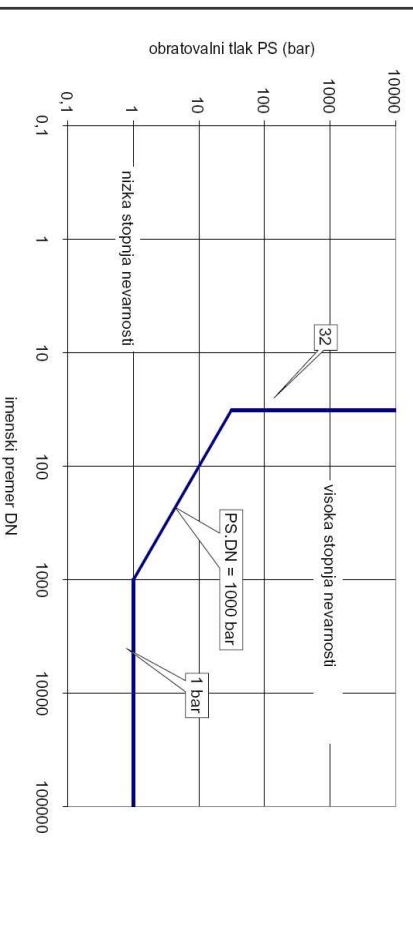
8. Cevovodi (Diagram 8) za:

- pline in pare skupine 1 ali
- ogrete tekočine skupine 1, katerih parni tlak pri najvišji dopustni obratovalni temperaturi je manjši za 1 bar višji od atmosferskega

in z naslednjimi tehničnimi podatki:

- imenska velikost večja od DN 32 in
- nactovan obratovalni tlak PS višji od 1 bar in
- produkt tlaka in imenske velikosti DN večji od 1000 bar.

Diagram 8



## PPPT – dolžnosti uporabnika

### Dolžnosti uporabnika opreme pod tlakom z **nizko** stopnjo nevarnosti

- › Uporabnik opreme pod tlakom z nizko stopnjo nevarnosti je odgovoren za njeno varno uporabo tekom celotne dobe uporabe.
- › Opravljati mora preglede in preizkuse, ki jih določi proizvajalec opreme pod tlakom in jih ustrezno dokumentirati.
- › Dokumentacija o pregledih in preizkusih mora biti vedno na vpogled pristojnemu organu za nadzor.

Uporabnik **NI** dolžan obvestiti ministrstva o obratovanju opreme pod tlakom z nizko stopnjo nevarnosti.

## PPPT – dolžnosti uporabnika

### Uporabnik opreme pod tlakom z **visoko** stopnjo nevarnosti je dolžan:

- zagotoviti periodično preverjanje opreme pod tlakom z visoko stopnjo nevarnosti tako, da z organom za periodične preglede (OPP) sklene pogodbo o opravljanju periodičnih pregledov te opreme;
- voditi evidenco pregledane in preizkušene opreme pod tlakom v uporabi, ki mora biti na razpolago pri nadzoru energetske inšpekcije.  
**Dolžnost je lahko prenesena na serviserja.**
- v osmih dneh obvesti ministrstvo o pričetku obratovanja opreme pod tlakom – evidenčni list izpolni OPP
- v primeru spremembe uporabnika preda nasledniku vso tehnično dokumentacijo

Uporabnik **NI** dolžan obvestiti ministrstva o uporabi opreme pod tlakom z visoko stopnjo nevarnosti **za gasilnike**, v primeru inšpekcijskega nadzora pa mora biti na voljo.

**Dolžnost je lahko prenesena na serviserja.**

## PPPT – pristojni organi

### MINISTRSTVO ZA GOSPODARSTVO

- vodi evidenco
- dodeli evidenčno številko
- v primeru suma ogrožanja zdravja in življenja ljudi od uporabnika zahteva podatke o opremi pod tlakom (15. člen)
- pooblašča organe za periodične preglede

### ORGAN ZA PERIODIČNE PREGLEDE (OPP) - pogoji

- gospodarska družba, podjetnik s sedežem v SLO, ki pridobi pooblastilo MG za opravljanje periodičnih pregledov oz. kontrol
- akreditacija SIST EN/ISO 17020 (KONTROLNI ORGAN)
- akreditacija bo v bodoče glavni pogoj za pridobitev pooblastila
- OPP mora biti neodvisen, strokovno usposobljen...
- obseg kontrol na pooblastilu bo v bodoče odvisen od obsega akreditacije

## PPPT – naloge OPP

### Organ za periodične preglede:

- opravi **uvodni pregled** – preverja ustreznost postavitve in obratovalne pogoje (9. člen PPPT)
- **izda poročilo/potrdilo, namesti nalepko** na vidno mesto ( logotip organa, evidenčna številka)
- predhodno še **pridobi evidenčno številko** na MG
- **evidenca opreme pod tlakom** v sodelovnju z uporabnikom– enako oz. podobno kot arhiv na REI
- v sodelovanju z uporabnikom **izdela katalog ukrepov** (11. člen)
- **določi program kontrol** 12.člen – določi odstopanja od predpisanega
- **izvaja predpisan program periodike**
- po potrebi poseben program periodike

## PPPT – obseg evidence o opremi pod tlakom

### Evidenca opreme pod tlakom (10. člen PPPT)

- podatki za identifikacijo opreme pod tlakom,
- aktivnosti in ukrepi v obdobju uporabe opreme o:
  - rekonstrukcijah,
  - več kot enoletnem prenehanju obratovanja,
  - prestitvi opreme pod tlakom na novo lokacijo,
  - opravljenih periodičnih pregledih in rokih naslednjih aktivnosti,
  - spremembi kataloga ukrepov,
  - programu periodičnih pregledov in njegovih spremembah,
  - izrednih pregledih opreme pod tlakom,
  - pregledih pred ponovnim obratovanjem,
  - poškodbah, popravilih, ki bi lahko vplivale na varnost in integriteto opreme pod tlakom.

## PPPT – vrste periodičnih pregledov

- **ZP – zunanji pregled** (17. čl.- stanje opreme praviloma v obratovanju, pregleduje se varnostna in druga oprema ter stanje mesta postavitve opreme pod tlakom )
- **NP – notranji pregled** (18. čl.- preveriti se stanje tlačno obremenjenih sten )
- **TP – tlačni preizkus** ali enakovredna, ustrezno validirana preskusna metoda za preskus trdnosti (19. čl.)
- **IZREDNI PREGLEDI = ZP + NP + pogojno TP** (20. čl. - če obstaja sum nevarne poškodbe ali / če so na površini opažena raztezanja, razpoke, zareze ali druge deformacije ali / če rezultati periodičnega pregleda niso ustrezni)
- **PREGLED PRED PONOVNIM OBRATOVANJEM = ZP + NP + pog. TP** (21. čl.)
  - o sprememba lokacije oz. uporabnika
  - o če je stala več kot eno leto

**Priloga III: Tabela rokov periodičnih pregledov za opremo pod tlakom s predpisanim programom pregledov.**

Preskus trdnosti je tlačni preskus ali enakovreden ustrezno validiran preskus.

Oprema pod tlakom s fluidi skupine 1		Oprema pod tlakom z in brez nevarnosti pregrevanja		Oprema pod tlakom s fluidi skupine 2	
Tlačne posode kategorije III in IV (Priloga I, 3. točka)	2 leti zunanji pregled 10 let notranji pregled in preskus trdnosti	Kurjena ali drugače ogrevana oprema za proizvodnjo vodne pare (Priloga I, 1. in 2. točka)	1 leto zunanji pregled 5 let notranji pregled 10 let preskus trdnosti	Tlačne posode, ki vsebujejo komprimirani, utekočinjeni ali raztopljeni plin razen vodne pare kategorije III in IV (Priloga I, 3., 4., 5. in 7. točka)	5 let zunanji in notranji pregled 10 let preskus trdnosti
Tlačne posode s plinastim fluidom kategorije I in II po členu (Priloga I, 3. točka)	5 let zunanji pregled 10 let notranji pregled in preskus trdnosti	Tlačne posode, ki vsebujejo vodno paro ali vročo vodo kategorije III in IV (Priloga I, 4. točka)	5 let zunanji pregled 10 let notranji pregled in preskus trdnosti	Tlačne posode, ki vsebujejo komprimirani, utekočinjeni ali raztopljeni plin razen vodne pare kategorije I in II (Priloga I, 3., 4. in 5. točka)	5 let zunanji pregled 10 let notranji pregled in preskus trdnosti
Tlačne posode za tekočine kategorije I, II in III (Priloga I, 6. točka)	5 let zunanji pregled 10 let notranji pregled in preskus trdnosti	Cevovodi za pregreto vodno paro kategorije III (Priloga I, 9. in 10. točka)	Temperature pod 350 C: 10 let zunanji pregled in preskus trdnosti	Cevovodi za pline in tekočine (Priloga I, 12. točka)	10 let zunanji pregled
Cevovodi za tekočine skupine I (Priloga I, 11. točka)	5 let zunanji pregled 10 let preskus trdnosti		Temperature nad 350 C: 5 let zunanji pregled 10 let preskus trdnosti	Jeklenke za dihalne aparate (Priloga I, 4. in 5. točka)	Podvodno dihanje: 4 leta prvi preskus trdnosti, 2 leti nadaljnji preskusi trdnosti Dihanje: 10 let preskus trdnosti
Cevovodi za pline, pare in ogrevane fluide kategorije I, II, III (Priloga I, 8. točka)	5 let zunanji pregled 10 let preskus trdnosti		Prenosni gasilni aparati (Priloga I, 4. točka)	Korozivni plini v ločeni posodi – 10 let preskus trdnosti Nekorozivni plini – 3 leta preskus trdnosti	

## Informacije in dokumentacija za uporabnika

- predpisana tehnična dokumentacija
- osnovni podatki:
  - tip
  - volumen
  - medij
  - temp.
  - tlak
  - preskusni tlak / v posodi in v grelnem prostoru
  - preskusni medij
  - postopek skladnosti - tovarniška številka - leto izdelave
- napisna ploščica
- obratovalna navodila
- opredelitev nevarnosti – navodila za varno delo



ERROR: syntaxerror  
OFFENDING COMMAND: --nostringval--

STACK:

(Tlak - Bo iŁ.ppt)  
/Title  
(  
/Subject  
(D:20071010084851)  
/ModDate  
(  
/Keywords  
(PDFCreator Version 0.8.0)  
/Creator  
(D:20071010084851)  
/CreationDate  
(Ivan Bo iŁ, ZVD)  
/Author  
-mark-