

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA STROJARSTVA

OPREMA POD TLAKOM

SANDRA VUČIĆ, dipl.ing.stroj.
SILFIDE d.o.o. Zagreb

Zagreb, 30.11.2010.

DINA - PETROKEMIJA d.d.
OMIŠALJ
REKONSTRUKCIJA
POSTROJENJA LDPE

TEHNIČKA DOKUMENTACIJA
OPREME POD TLAKOM

REKONSTRUKCIJA POVEĆANJE KAPACITETA

- UGRADNJA NOVE OPREME
- UGRADNJA NOVIH SPOJNIH CJEVOVODA

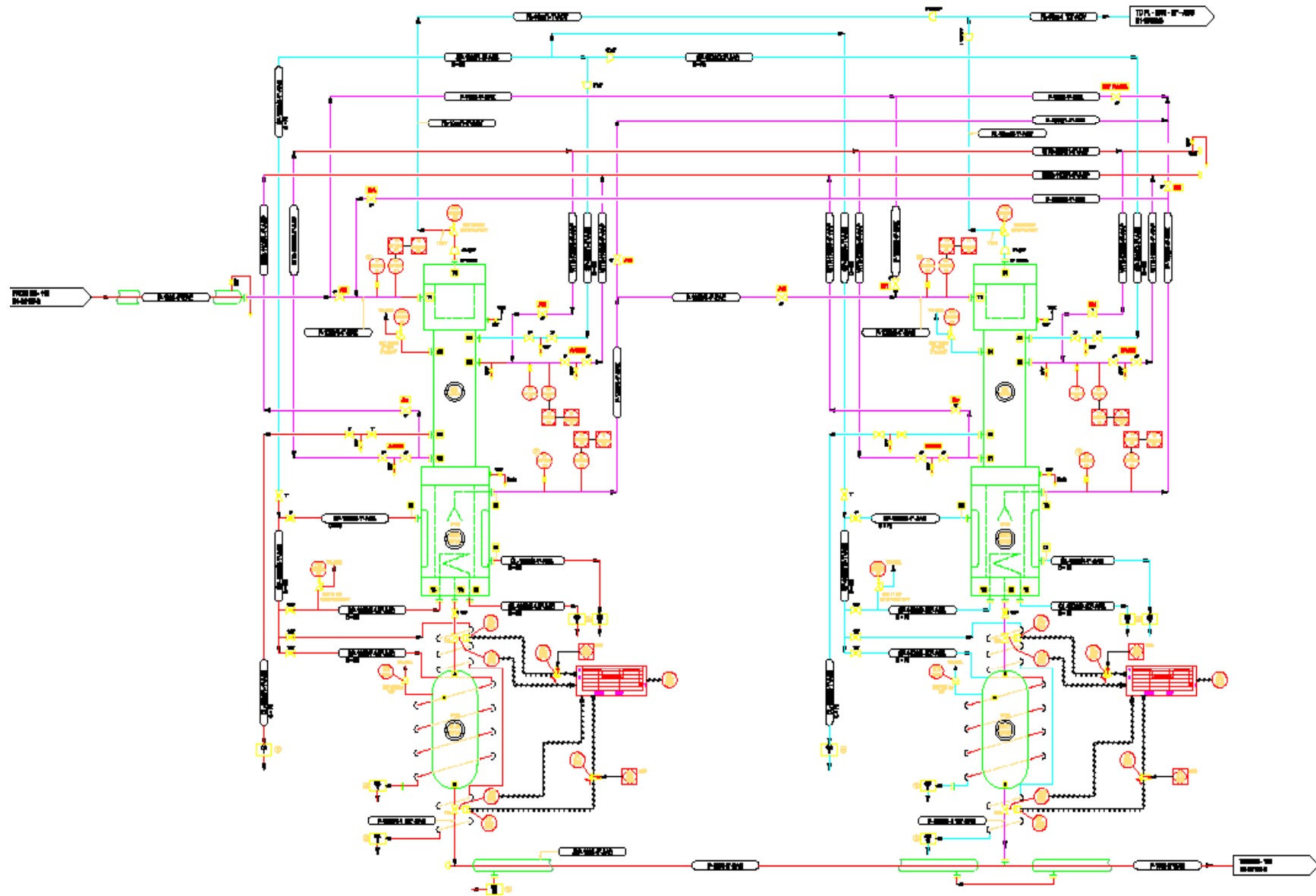
- PRAVILNIK O TLAČNOJ OPREMI
(NN 58/2010)
- PRAVILNIK O PREGLEDIMA I ISPITIVANJU
OPREME POD TLAKOM
(NN 138/2008)

SPOJNI CJEVOVODI

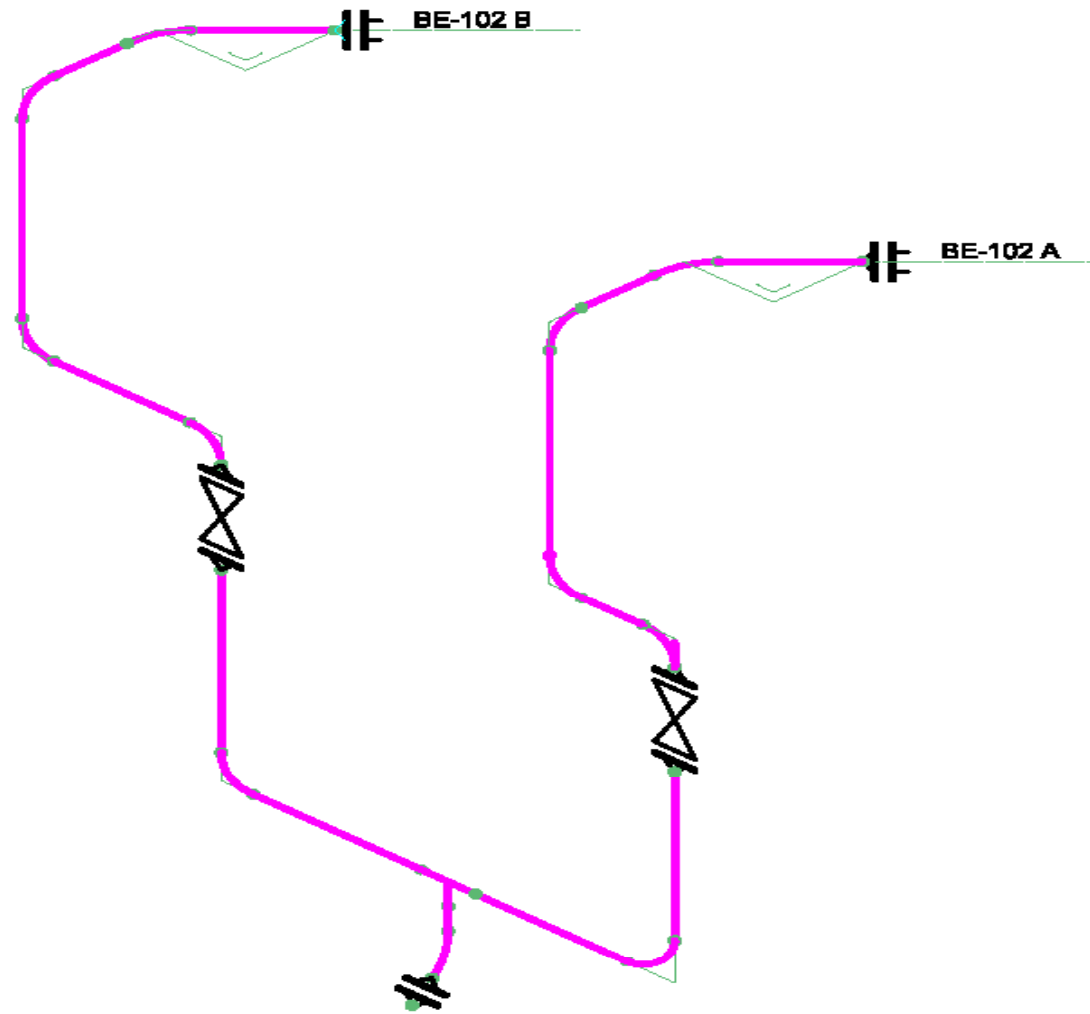
SKLOP - dijelovi tlačne opreme koje sklapa proizvođač kako bi stvorio objedinjenu i funkcionalnu cjelinu

TLAČNI KRUG - cjelina cjevovodne instalacije koju je moguće fizički odvojiti i kao takvu podvrgnuti tlačnom ispitivanju

SKLOP



TLAČNI KRUG

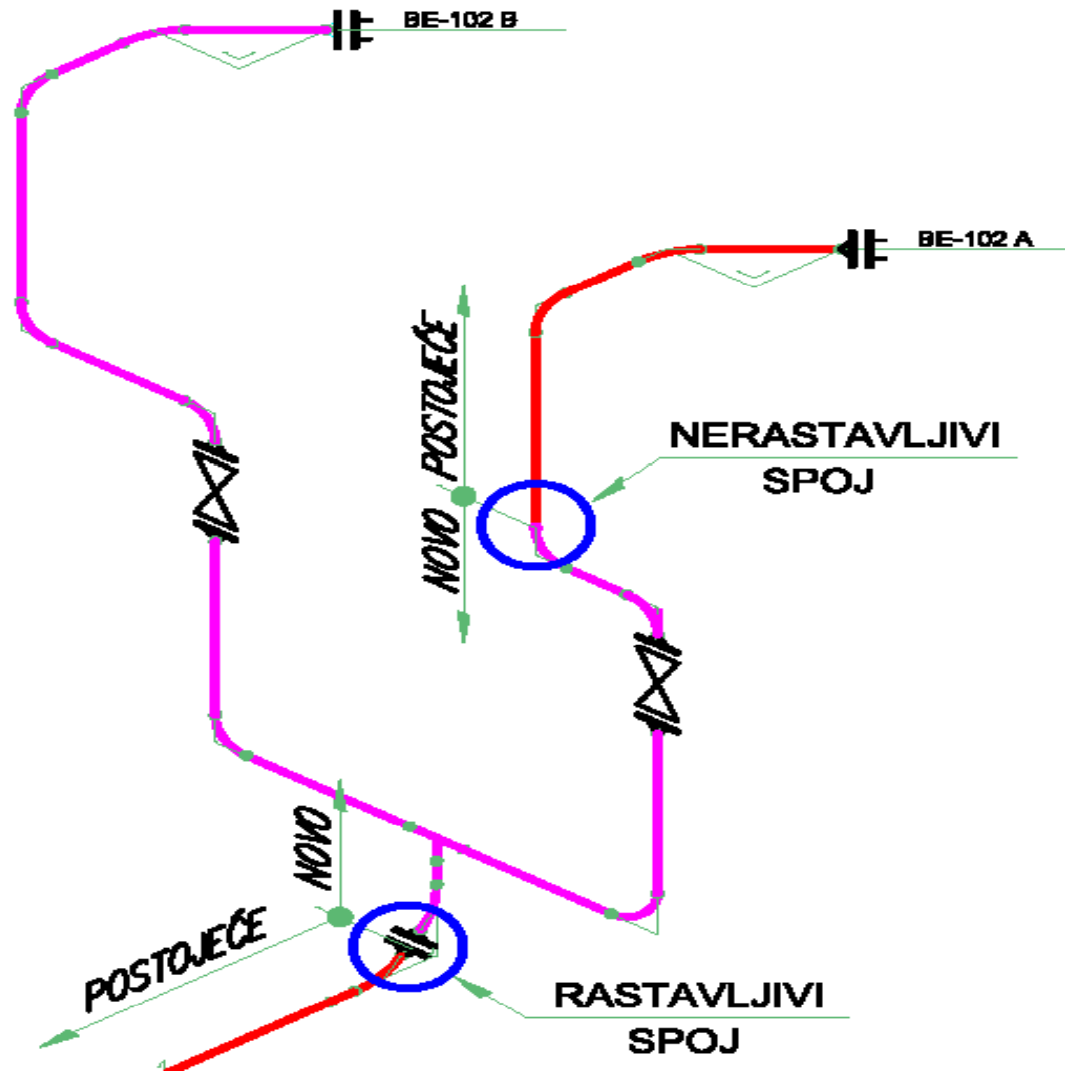


JEDAN TLAČNI KRUG

Sastoji se od dijela nove cjevovodne instalacije i dijela postojeće cjevovodne instalacije.

Spoj stare i nove cjevovodne instalacije svakako je nerastavljivi spoj (zavareni spoj).

TLAČNI KRUG



ULAZNI PODACI ZA IZRADU TEHNIČKE DOKUMENTACIJE OPREME POD TLAKOM ZA OCJENU SUKLADNOSTI OVLAŠTENOG TIJELA

- Klasa cjevovoda
- Radni medij
- Tip fluida
- Projektna temperatura
- Projektni tlak

NOVA CJEVOVODNA INSTALACIJA

MORA biti odabrana i projektirana u istoj **klasi cjevovoda** kao i postojeća.

- materijal
- standard materijala
- oblik
- standard oblika
- klasa, debljina stijenke

NA TEMELJU ULAZNIH PODATAKA POTREBNO ODREDITI

- Kategoriju cjevovoda i modul postupka za ocjenjivanje suglasnosti
(Pravilnik o tlačnoj opremi NN 58/2010, Dodatak II, Dodatak III)
- Razinu opasnosti
(Pravilnik o pregledima i ispitivanju opreme pod tlakom, NN 138/08, Dodatak I)

PRORAČUNI

- PRORAČUN DEBLJINE STIJENKE
(ASME Process Piping Code, ASME B31.3)
- DOZVOLJENA NAPREZANJA MATERIJALA
(ASME Process Piping Code, ASME B31.3, Table A-1)
- PRORAČUN HIDROSTATSKOG ISPITNOG
TLAKA
(Pravilnik o tlačnoj opremi NN 58/2010,
Dodatak I, članak 7.4.)
- STRES ANALIZA CJEVOVODA
(ASME Process Piping Code, ASME B31.3)

PRORAČUN DEBLJINE STIJENKE

- Novi cjevovod
- Postojeći cjevovod

Na postojećem cjevovodu potrebno je izvršiti ispitivanje debljine stijenke, oblik i kompletno stanje cjevovoda.

PRORAČUN HIDROSTATSKOG ISPITNOG TLAKA

**Pravilnik o tlačnoj opremi NN 58/2010,
Dodatak I, članak 7.4.**

$P_{\text{test}} = 1,25 \cdot PS \cdot f_{20} / f_{200}$, gdje je:

$PS = 250 \text{ bar}$ -projektni tlak

$f_{20} = 160,9 \text{ MPa}$ -dozvoljeno naprezanje kod 20°C

$f_{200} = 138,66 \text{ MPa}$ -dozvoljeno naprezanje kod 200°C

$P_{\text{test}} = 362,6 \text{ bar}$

$P_{\text{test}} = 1,43 \cdot PS$

$P_{\text{test}} = 357,5 \text{ bar}$

ASME Process Piping Code, ASME B31.3, par. 345.4.2.

$$P_T = 1,5 \cdot P$$

$$P_T = 1,5 \cdot 250 = 375 \text{ bar}$$

$$P_T = 1,5 \cdot P \cdot S_T / S \text{ , gdje je}$$

P_T - minimalni ispitni tlak

P - projektni tlak

S_T - dozvoljeno naprežanje na temperaturi ispitivanja

S - dozvoljeno naprežanje na projektnoj temperaturi
(tablica A-1)

$$P_T = 1,5 \cdot 250 \cdot 137,9 / 137,9$$

$$P_T = 375 \text{ bar}$$

USVAJA SE VEĆI ISPITNI TLAK

$$P_T = 375 \text{ bar}$$

PRILIKOM TLAČNOG ISPITIVANJA
JEDNOG TLAČNOG KRUGA KOJI SE SASTOJI
OD CJEVOVODNE INSTALACIJE I OPREME
KOJU NIJE IZVEDIVO ODVOJITI OD
CJEVOVODNE INSTALACIJE, ISPITNI TLAK
SE ODREĐUJE PREMA ISPITNOM TLAKU OPREME,
UZIMAJUĆI U OBZIR DA ISPITNI TLAK OPREME
NIJE MANJI OD 77% ISPITNOG TLAKA
CJEVOVODNE INSTALACIJE.

POTREBNA JE PISMENA SUGLASNOST INVESTITORA!

ASME Process Piping Code, ASME B31.3, par. 345.4.3.

ISPITNI TLAK OPREME

$$P_T = 366 \text{ bar}$$

ISPITNI TLAK CJEVOVODA

$$P_T = 375 \cdot 0,77 = 288,75 \text{ bar}$$

USVOJENI ISPITNI TLAK

$$**P_T = 366 \text{ bar}**$$

TLAČNO ISPITIVANJE JEDNOG TLAČNOG KRUGA
KOJI SE SASTOJI OD DIJELOM POSTOJEĆE I
DIJELOM NOVE CJEVOVODNE INSTALACIJE,
POTREBNO JE UZETI U OBZIR ISPITNI TLAK NA KOJEM
JE POSTOJEĆA CJEVOVODNA INSTALACIJA
BILA ISPITIVANA NAKON UGRADNJE
I PRILIKOM PERIODIČKIH ISPITIVANJA.

POTREBNA JE PISMENA SUGLASNOST INVESTITORA!

STRES ANALIZA CJEVOVODA

ASME Process Piping Code, ASME B31.3

DOKAZ ELASTIČNOSTI CJEVOVODA, OVISNO O:

- UKUPNOJ DULJINI CJEVOVODA
- PROMJERU CJEVOVODA
- POMAKU CJEVOVODA
- UDALJENOSTI IZMEĐU DVIJE ČVRSTE TOČKE
- GEOMETRIJI CJEVOVODA

ANALIZA RIZIKA KOD PROJEKTIRANJA, IZRADE I MONTAŽE

Pravilnik o tlačnoj opremi NN 58/2010

PREDVIDJETI:

- UZROK OPASNOSTI
- POSLJEDICE
- OPASNOST
- ZAŠTITU OD OPASNOSTI

BITNI SIGURNOSNI ZAHTJEVI

Pravilnik o tlačnoj opremi NN 58/2010

CJEVOVOD PROJEKTIRAN U SKLADU SA
ASME B31.3 - Process Piping

1. OPĆENITO
2. KONSTRUKCIJA
3. PROIZVODNJA
4. MATERIJALI
5. LOŽENA TLAČNA OPREMA ILI ZAGRIJAVANA NA NEKI DRUGI NAČIN UZ OPASNOST PREGRIJAVANJA
6. CJEVOVODI
7. SPECIFIČNI KVANTITATIVNI ZAHTJEVI ZA ODREĐENU TLAČNU OPREMU

OCJENA SUKLADNOSTI

MODUL POSTUPKA ZA OCJENU SUKLADNOSTI

MODUL G (pojedinačna ovjera)

Pravilnik o tlačnoj opremi NN 58/2010 Dodatak II, Dodatak III

1. Ovim se modulom opisuje postupak kojim proizvođač **osigurava i izjavljuje** da tlačna oprema za koju je izdan certifikat prema točki 4.1. zadovoljava zahtjevima Pravilnika o tlačnoj opremi NN 58/2010
2. Proizvođač **mora** na tlačnu opremu staviti oznaku sukladnosti i dati pisanu Izjavu o sukladnosti.
3. Za pojedinačnu ovjeru proizvođač **mora** uputiti zahtjev tijelu za ocjenu sukladnosti.

Zahtjev mora sadržavati:

- ime i adresu proizvođača i lokaciju tlačne opreme,
- pisanu izjavu kojom se potvrđuje da isti zahtjev nije upućen drugom tijelu za ocjenu sukladnosti,
- tehničku dokumentaciju.

3. Tehnička dokumentacija **mora** omogućiti ocjenu sukladnosti tlačne opreme sa zahtjevima Pravilnika o tlačnoj opremi NN 58/2010 te razumijevanje konstrukcije, proizvodnje i načina rada tlačne opreme.

Tehnička dokumentacija mora sadržavati sljedeće:

- opis općih karakteristika tlačne opreme,
- sklopni crtež, radioničke crteže i sheme sastavnih dijelova, podsklopova, načina spajanja, itd.
- opise i objašnjenja potrebna za razumijevanje navedenih crteža i shema te način rada tlačne opreme,

- popis normi iz članka 5. Pravilnika o tlačnoj opremi NN 58/2010, koje se primjenjuju u cijelosti ili samo djelomično te opis primijenjenih rješenja kojima se zadovoljavaju bitni zahtjevi Pravilnika o tlačnoj opremi NN 58/2010 kada norme iz članka 5. nisu primijenjene,
- rezultate proračuna konstrukcije, izvršenih provjera, itd.
- izvještaje o ispitivanjima,
- odgovarajuće pojedinosti vezane za odobrenje procesa proizvodnje i ispitnih procedura te kvalifikacija i odobrenja za pojedino osoblje u skladu s točkama 3.1.2. i 3.1.3. Dodatka I Pravilnika o tlačnoj opremi NN 58/2010.

4. Tijelo za ocjenu sukladnosti **mora** ispitati konstrukciju i izradu svakog komada tlačne opreme te za vrijeme proizvodnje izvršiti odgovarajuća ispitivanja kako je utvrđeno pojedinim normama iz članka 5. Pravilnika o tlačnoj opremi NN 58/2010 ili istovrijedne preglede i ispitivanja kako bi osiguralo da tlačna oprema zadovoljava bitne zahtjeve Pravilnika o tlačnoj opremi NN 58/2010.

Tijelo za ocjenu sukladnosti posebno mora:

- provjeriti tehničku dokumentaciju vezano za konstrukciju i proizvodne postupke,
- ocijeniti korištene materijale kada oni nisu u skladu s odgovarajućim usklađenim normama ili s europskim odobrenjem za materijale za tlačnu opremu te provjeriti certifikate koje je izdao proizvođač materijala u skladu s točkom 4.3, Dodatka I Pravilnika o tlačnoj opremi NN 58/2010,
- odobriti postupke za nerastavljive spojeve dijelova tlačne opreme ili provjeriti jesu li oni prethodno odobreni u skladu s točkom 3.1.2, Dodatka I Pravilnika o tlačnoj opremi NN 58/2010,

- provjeriti kvalifikacije i ovlaštenja iz točkaka 3.1.2. i 3.1.3. Dodatka I Pravilnika o tlačnoj opremi NN 58/2010,
- provesti završnu inspekciju prema točki 3.2.1. Dodatka I Pravilnika o tlačnoj opremi NN 58/2010, provesti ili dati provesti ispitivanja iz točke 3.2.2. Dodatka I Pravilnika o tlačnoj opremi NN 58/2010 te, prema potrebi, ispitati sigurnosne uređaje.

- 4.1. Tijelo za ocjenu sukladnosti mora staviti ili dati staviti svoj identifikacijski broj na svaku jedinicu tlačne opreme te dati pisani certifikat o sukladnosti za provedena ispitivanja koji se mora čuvati deset godina.

- 4.2. Proizvođač ili njegov ovlašteni predstavnik osnovan u Republici Hrvatskoj ili u Europskoj uniji mora osigurati da Izjava o sukladnosti i certifikat o sukladnosti koji je izdalo tijelo za ocjenu sukladnosti budu raspoloživi na zahtjev.

OZNAKA SUKLADNOSTI

- Oznaka sukladnosti mora biti u skladu s propisanim oblikom.
- Uz oznaku sukladnosti mora se navesti i identifikacijski broj tijela koje sudjeluje u postupku ocjene sukladnosti u fazi kontrole proizvodnje prema zahtjevima Pravilnika o tlačnoj opremi NN 58/2010.
- Oznaka sukladnosti mora se postaviti na vidljivom mjestu te mora biti čitljiva i neizbrisiva za svaki sklop iz članka 3. stavka 2. Pravilnika o tlačnoj opremi NN 58/2010, koji je dovršen ili je u takvom stanju da omogućuje završno ocjenjivanje kao što je opisano u točki 3.2. Dodatka I Pravilnika o tlačnoj opremi NN 58/2010.

- Oznaka sukladnosti ne mora biti stavljena na svaki pojedini element tlačne opreme koji čini sklop kao što je navedeno u članku 3. stavku 2. Pravilnika o tlačnoj opremi NN 58/2010. Pojedinačni elementi tlačne opreme koji već imaju oznaku sukladnosti prilikom ugradnje u sklop zadržavaju tu oznaku.

POSTAVLJANJE SKLOPA (TLAČNE OPREME) U UPORABU

Prema Pravilniku o pregledima i ispitivanju
opreme pod tlakom NN 138/2008,
oprema se razvrstava u dvije razine opasnosti:

- Oprema pod tlakom **niske razine opasnosti**
- Oprema pod tlakom **visoke razine opasnosti**

- Vlasnik / korisnik NIJE DUŽAN obavijestiti OPT-AGENCIJU o stavljanju u uporabu opreme pod tlakom NISKE razine opasnosti.
- Vlasnik / korisnik opreme pod tlakom VISOKE razine opasnosti DUŽAN JE OPT-AGENCIJI dati zahtjev za prvi pregled opreme pod tlakom prije njezinog stavljanje u uporabu.

PRVI PREGLED OPREME POD TLAKOM VISOKE RAZINE OPASNOSTI

Ovlašteno tijelo za preglede i ispitivanja
opreme pod tlakom visoke razine opasnosti je
OPT-AGENCIJA.

OPT-AGENCIJA mora provjeriti slijedeće:

- Isprave o sukladnosti opreme pod tlakom s bitnim sigurnosnim zahtjevima i tehničku dokumentaciju za predmetnu opremu dostavljenu od proizvođača.
- Ispunjenje zahtjeva za postavljanje, puštanje u rad, uporabu i održavanje predmetne opreme pod tlakom.
- Sukladnost postavljanja opreme pod tlakom sa zahtjevima proizvođača.
- Sukladnost sigurnosnog pribora sa zahtjevima proizvođača.
- Projektnu dokumentaciju za postrojenje u čijem je sastavu oprema pod tlakom, osim za opremu kompletiranu za uporabu.

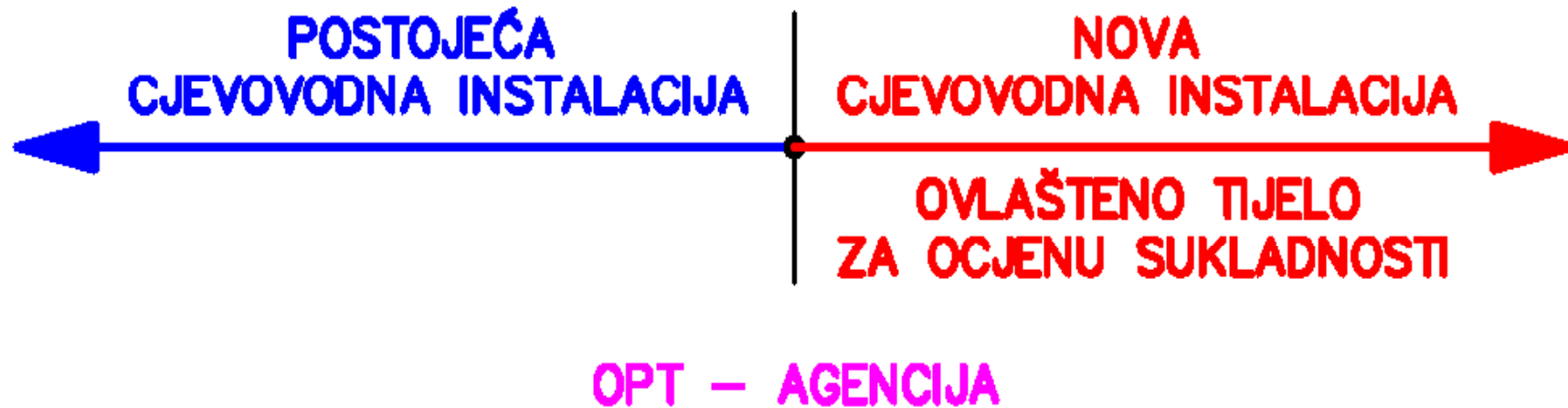
Nakon PRVOG PREGLEDA koji je zadovoljio zahtjevima
Pravilnika o pregledima i ispitivanju
opreme pod tlakom NN 138/2008
OPT – AGENCIJA ovjerava očevidnik
pregleda opreme pod tlakom (EVIDENCIJSKI LIST)
iz Dodatka IV. Pravilnika o pregledima i ispitivanju
opreme pod tlakom NN 138/2008 i sastavlja zapisnik
o provedenim radnjama uz koji prilaže nalaze i rezultate
provedenih radnji.
Istima se dodjeljuje jedan evidencijski broj.
Ukoliko su uz pregled rađena ispitivanja ista moraju biti
navedena u zapisniku i dokumentirana.

**Cjevovodi u zajedničkoj tehnološkoj cjelini
prijavljuju se kao jedan sklop
opreme pod tlakom,
u prilogu koje je popis
pripadajućih cjevovoda.**

DOKUMENTACIJA OPREME POD TLAKOM VISOKE RAZINE OPASNOSTI

- Evidencijski list,
- Isprave o sukladnosti,
- Tehničku dokumentaciju za tlačnu opremu i po potrebi projektну dokumentaciju tehnološke cjeline,
- Očevidnik o periodičkim pregledima i podatke o svim aktivnostima i zahvatima na predmetnoj opremi pod tlakom u tijeku njezine uporabe

**SKLOP – SPOJNI CJEVOVODI
TLAČNI KRUG
CJEVOVOD VISOKE RAZINE OPASNOSTI**



HVALA NA POZORNOSTI