

investitor:

**PLINOVODI d.o.o.,
Cesta Ljubljanske brigade 11b,
1001 Ljubljana**

objekt:

**PRENOSNI PLINOVOD M6
AJDOVŠČINA – LUCIJA,
ODSEL AJDOVŠČINA - SEŽANA**

vrsta projektne dokumentacije:

DZR

vrsta načrta:

**0 – 4/1, VODILNI NAČRT S
PODROČJA STROJNIŠTVA
– Prenosni plinovod M6**

št. projekta: **13822-08-1**

mapa: **2/2**

datum: **Marec 2020**

PROJEKT

podjetje za inženiring , geodezijo, urbanizem
in projektiranje Kidričeva ulica 9a,
5000 Nova Gorica, Slovenija

tel.: +386 (0)5 338 0000

fax: +386 (0)5 302 4493

e-mail: info@projekt.si

SODELAVCI

TADEJ CIGUT, univ.dipl.inž.vod. in kom. inž.

LUKA VITEZ, dipl. inž. str.

JANI BELINGAR, dipl. gosp. inž.

BOJAN BENSA, univ. dipl. inž. geol.

TEHNIČNO POROČILO

Kazalo tehničnega poročila:

1.	UVOD	5
1.1.	RAZLOGI ZA GRADNJO PLINOVODA	5
1.2.	PREDHODNA DOKUMENTACIJA	5
1.3.	OBSTOJEČE STANJE	5
1.4.	PREDVIDENO STANJE	5
2.	OPIS TRASE PLINOVODA	6
3.	ZAHTEVES INSTALACIJ PLINOVODA	7
3.1.	ZAHTEVES ZA JEKLENE CEVI	7
3.1.1.	IZOLACIJA CEVI	7
3.1.2.	KRIVLJENJE CEVOVODA	10
3.1.3.	ZAHTEVES ZA FITINGE	10
4.	ZAHTEVES ZA IZVEDBO	11
4.1.	VARJENJE	11
4.1.1.	PRIPRAVA ZVARNIH ROBOV	11
4.1.2.	DOKUMENTACIJA PRED PRIČETKOM VARILSKIH DEL	12
4.1.3.	POSTOPKI VARJENJA	13
4.1.4.	DODAJNI MATERIALI ZA VARJENJE	13
4.1.5.	POGOJI ZA IZVAJALCA VARILSKIH DEL	15
4.1.6.	VARILNI DNEVNIK	19
4.1.7.	KONTROLA ZVARNIH SPOJEV	19
4.1.8.	KONTROLA KVALITETE VARJENJA IN POLAGANJA PLINOVODA	24
4.1.9.	STANDARDI ZA VARILSKA DELA	25
4.2.	ANTI-KOROZIJSKA ZAŠČITA JEKLENEGA PLINOVODA	28
4.2.1.	SPLOŠNO	28
4.2.2.	ANTI-KOROZIJSKA ZAŠČITA SPOJEV CEVI IN FAZONSKIH KOSOV	28
4.2.2.	KONTROLA ANTI-KOROZIJSKE ZAŠČITE PRED ZASUTJEM PLINOVODA	29
4.2.3.	POPRAVILO PROTIKOROZIJSKE ZAŠČITE	30
4.2.4.	KATODNA ZAŠČITA	30
5.	TLAČNI PREISKUSI	31
5.1.	ČIŠČENJE IN KALIBRIRANJE PLINOVODA	31
5.2.	TRDNOSTNI PREIZKUS	31
6.	ODVODNJAVANJE, ČIŠČENJE IN SUŠENJE PLINOVODA	33
6.1.	ODVODNJAVANJE PLINOVODA	33
6.2.	ČIŠČENJE PLINOVODA S STISNJENIM ZRAKOM	33
6.3.	SUŠENJE PLINOVODA Z ZRAKOM	34
6.4.	SPUŠČANJE PLINA IN ZAGON	35

7.	OZNAČEVANJE PLINOVODA.....	36
7.1.	OZNAKE PLINOVODA.....	36
7.2.	ZRAČNE OZNAKE.....	36
8.	DOKUMENTACIJA.....	37
9.	PODATKI O ZEMELJSKEMU PLINU	38
10.	DIMENZIONIRANJE PLINOVODA	39
10.1.	IZBOR USTREZNE CEVI	39
10.2.	TOLERANCE PREMERA IN ODSTOPKI OVALNOSTI PLINOVODA	41
11.	PROJEKTANTSKI POPIS DEL.....	42

1. UVOD

1.1. RAZLOGI ZA GRADNJO PLINOVODA

Namen projekta je izvedba prenosnega plinovodnega omrežja vključno s pripadajočimi objekti na območju med Ajdovščino in Lucijo. To območje trenutno še ni pokrito z omrežjem za prenos zemeljskega plina.

1.2. PREDHODNA DOKUMENTACIJA

Na območju gradnje predvidenega prenosnega plinovoda M6 je v veljavi državni prostorski načrt: »Uredba o državnem prostorskem načrtu za prenosni plinovod M6 od Ajdovščine do Lucije (Uradni list RS št. 88/2012)« (v nadaljnjem besedilu: DPN).

Za potrebe sprejema DPN je bil kot strokovna podlaga s strani družbe Projekt d.d. Nova Gorica, izdelan Idejni projekt (IDP) s številko 8207.

1.3. OBSTOJEČE STANJE

Razen na območju v neposredni bližini obstoječe kompresorske postaje, med Ajdovščino in Lucijo še ni zgrajenega omrežja za prenos zemeljskega plina.

1.4. PREDVIDENO STANJE

Predvideni prenosni plinovod bo potekal od obstoječe kompresorske postaje Ajdovščina, mimo Podrage, Razgurov in Štorij do Sežane.

V sklopu projekta so predvideni naslednji plinovodni objekti:

- Prenosni plinovod imenskega premera DN400 na območju od Ajdovščine do Štorij,
- Prenosni plinovod imenskega premera DN150 na območju od Štorij do Sežane,
- Sprejemno oddajna čistilna postaja na območju Kompresorske postaje Ajdovščina (v nadaljevanju: SOČP-M6_Ajd),
- Sekcijsko zaporna postaja na območju Razgurov (v nadaljevanju: BS1-M6),
- Sekcijsko zaporna postaja in poenostavljena oddajna čistilna postaja na območju Štorij (v nadaljevanju: BS2-M6 in POCP-R61),
- Poenostavljena sprejemna čistilna postaja na območju Sežane (v nadaljevanju: PSCP-R61) in
- Merilno regulacijska postaja na območju Sežane (v nadaljevanju: MRP Sez).

2. OPIS TRASE PLINOVODA

Trasa predvidenega prenosnega plinovoda se naveže na obstoječe prenosno omrežje preko SOCP-M6_Ajd na območju Kompresorske postaje Ajdovščina. Poteka po Vipavski dolini, med reko Vipavo in avtocesto, v smeri jugovzhod. Reko Vipavo prečka v predelu Mlačniki. V začetnem delu odseka trasa predvidenega plinovoda poteka ob obstoječem prenosnem plinovodu M3 in prečka številne melioracijske jarke. V ravninskem delu se izogne naseljem Slap, Lože in Manče po vzhodni strani, prav tako naselju Podraga in nadaljuje proti vznožju hriba Socerb. Nadalje se prenosni plinovod vzpne v pobočje hriba Socerb in se pri tem večinoma drži grebena. Tik pod Sv. Socerbom se obrne v smer jug in polagoma vzpne do BS1-M6.

Od BS1-M6, se prenosni plinovod nadaljuje proti naselju Razguri, ga zaobide po vzhodni strani in skozi gozdne površine nadaljuje v smeri Sela. Slednjemu se izogne po vzhodni in južni strani. V smeri jugozahod se počasi spušča v dolino Raše, jo prečka, in nadaljuje po izrazito kraškem območju proti BS2-M6 in POCP-R61. Tik pred tem prečka še regionalno cesto Senožee-Sežana.

Prenosni plinovod od BS2-M6 in POCP-R61 poteka ob regionalni cesti Senožee-Sežana, jo prečka in se izogne naselju Dane pri Sežani po njegovi južni strani. Pot nadaljuje pretežno v smeri severozahod. Zahodno od Dan pri Sežani, se vzpne in prečka regionalno cesto Dutovlje-Sežana ter ne elektrificirano železniško progo Sežana-Nova Gorica. Nadalje se polagoma vzpenja ter poteka po južnem pobočju Loze in Lenivca.

Za prečkanjem lokalne ceste Sežana-Vrhovlje vstopi v območje PSCP-R61 in MRP Sez.

3. ZAHTEVE INSTALACIJ PLINOVODA

Predmet tega projekta je prenosni plinovod z maksimalnim predvidenim delovnim tlakom 70 bar (podano kot nadtlak).

3.1. ZAHTEVE ZA JEKLENE CEVI

Jekleni plinovod bo imenskega premera:

- **DN400, na območju od Ajdovščine do Štorij in**
- **DN150, na območju od Štorij do Sežane.**

Cevi bodo izdelane v skladu s standardom SIST EN ISO 3183 in bodo v celoti iz materiala:

- **L360NE (PSL 2), za plinovod imenskega premera DN400 in**
- **L360NE (PSL 2), za plinovod imenskega premera DN150**

Vse uporabljene cevi bodo tovarniško visoko frekvenčno indukcijsko vzdolžno varjene (**HFW** – High Frequency Welded).

Kemične in mehanske lastnosti cevi in osnovnega materiala morajo biti skladne s pripadajočimi standardi ter morajo biti podane v certifikatu SIST EN 10204 3.1..

3.1.1. IZOLACIJA CEVI

Vsi deli plinovoda morajo biti zaščiteni pred korozijo.

Vse metode za pasivno in aktivno zaščito plinovodov, morajo biti v skladu s SIST EN 1594.

Za izbiro tovarniško predizoliranih cevi, zahtevah za izolacijo in izvedbo izolacije zvarnih mest je potrebno upoštevati:

Klasičen vkop:

<i>Osnovni standard izolacije:</i>	SIST EN ISO 21809-1
<i>Tip izolacije:</i>	Class B3
<i>Standard izvedbe izolacije:</i>	DIN 30670
<i>Število slojev izolacije:</i>	3 sloji
<i>Dodatna zaščita:</i>	-
<i>Tip dodatne zaščite:</i>	-

Klasičen vkop – kraški teren:

<i>Osnovni standard izolacije:</i>	SIST EN ISO 21809-1
<i>Tip izolacije:</i>	Class B3
<i>Standard izvedbe izolacije:</i>	DIN 30670
<i>Število slojev izolacije:</i>	3 sloji
<i>Dodatna zaščita:</i>	3 slojni Rock Shield skupne debeline 9 mm
<i>Tip dodatne zaščite:</i>	

Klasičen vkop - prečkanje cest in vodotokov:

<i>Osnovni standard izolacije:</i>	SIST EN ISO 21809-1
<i>Tip izolacije:</i>	Class C3
<i>Standard izvedbe izolacije:</i>	DIN 30678
<i>Število slojev izolacije:</i>	3 sloji
<i>Dodatna zaščita:</i>	-
<i>Tip dodatne zaščite:</i>	-

Podvrtavanja:

<i>Osnovni standard izolacije:</i>	SIST EN ISO 21809-1
<i>Tip izolacije:</i>	Class C3
<i>Standard izvedbe izolacije:</i>	DIN 30678
<i>Število slojev izolacije:</i>	3 sloji
<i>Dodatna zaščita:</i>	-
<i>Tip dodatne zaščite:</i>	-

Vsaka cev mora imeti odprtine zaprte z ustreznimi plastičnimi kapami ali pokrovi z odprtinami za prezračevanje, ki preprečujejo nastanek korozije in vnos vode in ostalih nečistoč.

Za prevoze, nakladanja in razkladanja cevi je potrebno uporabljati ustrezna vozila in dvigalne naprave. Vozila morajo poleg tega imeti še ustrezne podloge, ki preprečujejo premikanje in zagotavljajo medsebojni razmik cevi. Med posameznimi vrstami cevi morajo biti nameščene podloge iz lesa ali drugega ustreznega materiala. Na zadnjem delu vozila morajo biti dvojne podloge, na sprednjem pa enojne. Celoten niz cevi mora biti povezan v celoto z ustreznimi zategovalnimi trakovi iz sintetičnih materialov.

V primeru, da so cevi med transportom naložene v piramidi, se mora podlogo predvideti pod spodnjo vrsto cevi. Preko najvišjega niza cevi se pritrdi ustrezen jarem.

Cevi morajo biti pri manipulacijah v originalni embalaži ali pa je za njihovo zaščito potrebno izdelati ustrezno leseno embalažo.

Vzdolžno varjene cevi, morajo biti pri transportu zložene na način, da bo vzdolžni zvar na mestu najmanjše obremenitve in sicer približno 45° od vertikale. Zvar se v nobenem primeru ne sme dotikati sosednjih cevi.

Ob prevzemu cevi, mora izvajalec ugotoviti vse morebitne poškodbe cevi in izolacije ter preveriti skladnost dimenzij s projektom. Ob prevzemu cevi mora biti izdelan zapisnik, ki ga podpišeta obe stranki. Izvajalec mora obvezno ločiti poškodovane dele cevi in popraviti poškodbe na izoalciji.

V primeru, da so cevi med transportom naložene v vrstah z istim številom, morajo biti podloge pod spodnjo vrsto cevi, med vsako vrsto in nad zgornjo vrsto cevi.

Površine za skladiščenje cevi morajo biti ustreznih velikosti za transportne, nakladalne in razkladalne manipulacije. Površina mora biti ravna z urejenim odvodnjavanjem vode in primerno utrjena.

Cevi morajo biti dvignjene od površine tal ter zaščitene proti poškodbam in kotaljenju. Ločeno morajo biti zložene cevi različnih proizvajalcev, dimenzij in za različne odseke plinovoda.

Cevi je potrebno polagati samo na očiščenem in primerno poravnanim delovnem pasu trase plinovoda na v ta namen pripravljene lesene podložne podstavke in to tako, da se cevi ne dotikajo tal in se izolacija ne poškoduje, ter da ni možen samopremik cevi.

Ob trasi plinovoda morajo biti cevi položene skladno s projektom na točno določena mesta po dimenzijah, teži in specifikaciji.

Pri polaganju cevi vzdolž delovnega pasu na trasi plinovoda je potrebno predvideti prehode na mestih, ki jih bo zahteval lastnik ali najemnik zemljišča, da bi omogočili prehod kmetijske mehanizacije, prometa in pešcev. Gostota prehodov je odvisna od konfiguracije zemljišča in lastništva.

3.1.2. KRIVLJENJE CEVOVODA

Zaradi sledenja cevovoda načrtovani trasi je na vseh lomih (horizontalnih in vertikalnih) potrebno cevi kriviti. Večji del bodo cevi krivljene na krivilnem stroju na deponiji.

Krivilni radij pri krivljenju plinskih cevi bo znašal min. **40 x D**. Pri tem krivljenje na sme preseči $1,5^\circ$ po dolžini premera cevi ($1,5^\circ/D$). Če so cevi tovarniško obbetonirane, krivljenje ne sme preseči $0,9^\circ$ po dolžini premera cevi ($0,9^\circ/D$).

Na ceveh ukrivljenih na terenu, ne sme priti do nikakršnih neravnosti in valovitosti površine ter zmanjšanja debeline stene.

Da se izognemo ovalnosti koncev cevi se mora krivljenje zaključiti vsaj 1,0 m pred koncema cevi oziroma obodnega zvara.

V primeru dvojnih spojev (iz dveh lokov) krivina ne sme biti bližja robu kot za D cevi.

Za posebne primere kjer so omejitve s strani prostora oziroma postopka izvedbe se bo uporabilo tovarniško krivljene cevi z radijem krivljenja **$R = 10 \times D$** . Prav tako je dovoljena vgradnja tovarniško izdelanih lokov.

V primeru sledenja cevovoda načrtovani trasi preko manjših lomnih kotov je dovoljeno elastično krivljenje.

Elastični krivilni radij bo znašal:

- **minimalno 140 m (za premer DN150 in material L360NE-PSL2) in**
- **minimalno 350 m (za premer DN400 in material L360NE-PSL2).**

3.1.3. ZAHTEVE ZA FITINGE

Skladno s standardom DIN2605-2 je dovoljena uporaba kolen izvedbe 45° in izjemoma 90° .

Za plinovode, kateri so predmet čiščenja in notranjega pregleda, je minimalen zahtevan radij vgrajenih kolen **$R=10 \times D$** .

4. ZAHTEVE ZA IZVEDBO

4.1. VARJENJE

Pri varjenju plinovoda je potrebno upoštevati zahteve, ki so določene v SIST EN 12732.

Varijo lahko le ustrezno usposobljeni in certificirani varilci.

Jeklene cevi se medsebojno vari po sekcijah in sicer izven gradbene jame. Dolžina posamezne sekcije znaša ca. 100 m. Dolžina je odvisna predvsem od terenskih razmer. Posamezne sekcije se medsebojno varijo v gradbeni jami.

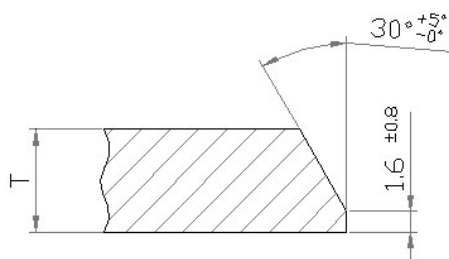
4.1.1. PRIPRAVA ZVARNIH ROBOV

Zvarni robovi na ceveh in fittingih so predhodno strojno pripravljeni odnosno jih je potrebno pripraviti za izvedbo kvalitetnega zvarnega spoja v skladu s standardom SIST EN ISO 9692-1.

Notranjost cevi se pred varjenjem ustrezno očisti z žičnato krtačo in s klobučevinastim čepom do kovinskega sijaja. Izvajalec med delom zagotovi, da v očiščene cevi ne zaide nobena nečistoča, voda ipd..., predlaga se čepljenje cevi z ustreznimi čepi.

Konce cevi je treba pred varjenjem očistiti vseh nečistoč in ustrezno pripraviti.

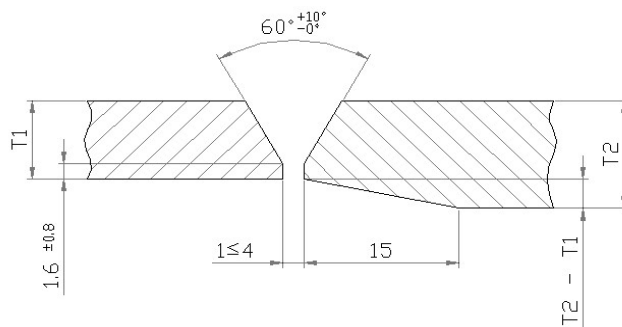
Jeklene cevi morajo imeti obdelane robove za potrebe varjenja. Robovi morajo biti obdelani pod kotom 30° z dovoljenim odstopanjem $+5^\circ/-0^\circ$. Vertikalna površina naleganja mora znašati 1,6 mm z dovoljenim odstopanjem $\pm 0,8$ mm.



Priprava varilnega roba ob enotni debelini cevi

Detajl varilnega roba V zavra, pri katerem se spajata cevi z različnima debelinama stene, mora biti obdelan in pripravljen za varjenje pod kotom 60° (toleranca $+10^\circ, -0^\circ$) in z vertikalno višino naleganja 1.6 mm (toleranca ± 0.8 mm) ter iztek v dolžini 15 mm na debelejši steni, za razliko med debelinama.

Velja samo za osnovno cev plinovoda, znotraj katere se vrši pregledovanje s čistilnikom.



Priprava varilnega roba ob različni debelini cevi

4.1.2. DOKUMENTACIJA PRED PRIČETKOM VARILSKIH DEL

Pred začetkom varjenja mora izvajalec predložiti naročniku potrjene postopke varjenja v skladu s standardi SIST EN ISO 15614-1.

Postopki varjenja morajo biti obvezno preverjeni in odobreni s strani akreditiranega laboratorija.

Izvajalec del mora naročniku predložiti dokumentacijo pred pričetkom del.

Ko je dokumentacija predložena, pregledana in potrjena s strani naročnika in nadzora lahko izvajalec po čiščenju notranjosti cevi prične z varilskimi deli.

Izvajalec varilskih del mora naročniku pred pričetkom del predložiti sledečo dokumentacijo:

- za postopek varjenja cevovodov vključno s postopkom predgrevanja v kolikor je potreben (WPS, izdelan po SIST EN ISO 15609-1);
- za postopek varjenja katodne zaščite;
- za postopek varjenja pri popravilu zvarov;
- za postopek kontrole vzorcev (gradbiščni preizkus) za vse pomembnejše spoje,
- certifikat varilnega postopka (WPQR);
- certifikat osnovnih materialov;
- certifikat dodatnih materialov;
- certifikat varilnih agregatov in inverterjev;
- certifikat varilcev skladno z varilnimi postopki;
- certifikate osebja za izvajanje varilskih del (diplome EWE oziroma IWE);
- certifikate osebja za neporušne preiskave zvarov;
- certifikate za naprave za razmagnetenje v primeru, da se izvaja prestavitev oziroma navezava na obstoječ plinovod na katerem je bil izveden notranji pregled,
- spričevalo sposobnosti.

4.1.3. POSTOPKI VARJENJA

Postopki varjenja morajo biti certificirani v skladu s standardom SIST EN ISO 15614-1.

Varilci morajo biti certificirani v skladu s standardom SIST EN ISO 9606-1.

Postopki varjenja morajo biti preverjeni in odobreni s strani akreditiranega laboratorija.

Plinovodi iz jeklenih cevi se varijo z enim od naslednjih talilnih postopkov varjenja:

- elektroobločno varjenje z oplasčenimi elektrodami;
- elektroobločno varjenje v zaščitnih atmosferah:
 - o Varjenje z netaljivo W-elektrodo (TIG);
 - o MAG varjenje s polno žico;
 - o MAG varjenje s polnjeno žico,
 - o Varjenje s praškom (12X).

Izbira postopka varjenja je odvisna od premera cevi in debelin stene cevi.

Elektroobločni postopki se uporabljajo pri vseh kvalitetah in premerih cevi.

Postopek varjenja mora zagotavljati ustrezno kvaliteto zvarnega spoja po zahtevah, ki izhajajo iz standarda SIST EN ISO 5817.

Pri varjenju ventilskih sklopov se mora korenski varek in prvi polnilni varek obvezno variti po TIG postopku.

Vsi zvari morajo biti izvedeni po t.i. »In One Heat« postopku, brez večjih časovnih presledkov med izvedbo posameznih plasti zvara ali ob upoštevanju kvalificiranih najvišjih med-prehodnih (Interpass) temperatur.

Mesto varjenja mora biti pred samim pričetkom varjenja predgreto na temperaturo najmanj 100 °C.

Pri varilnem postopku 111 je potrebno izvesti vsaj 10 urno efuzijsko žarjenje pri vsaj 250 °C po končanju varjenja in pred izvedbo neporušnih kontrol.

Preglednica 1: Nabor možnih varilnih postopkov

Proces	141 (TIG)	111 (ROV)	141/111 (TIG/ROV)	135/136 (MAG STT / MAG mehan.)
Material cevi po SIST EN ISO 3183 ali enakovredno	L360NE	L360NE	L360NE	L360NE
Za premere cevi	vsaj DN25 do DN400	vsaj DN100 do DN400	vsaj DN150 do DN400	vsaj DN400 ali več
Debelina osnovnega materiala	vsaj 3 mm do 12 mm	vsaj 5 mm do 12 mm	vsaj 5 mm do 12 mm	vsaj 8 mm do 12 mm
Temperatura predgrevanja zvarnega mesta	več od 100°C	več od 100°C	več od 100°C	več od 100°C
Drugo	-	Efuzijsko žarjenje ≥ 250°C, ≥ 10 h -	-	-

4.1.4. DODAJNI MATERIALI ZA VARJENJE

Izbira dodatnega materiala je odvisna od kvalitete osnovnega materiala in samega postopka varjenja.

Dodajni materiali za varjenje so:

- žice;
- oplaščene elektrode in
- varilni prašek.

Vsi dodajni materiali, ki se jih uporablja za varjenje cevovodov, cevnih sklopov in ventilskih sklopov morajo imeti ustrezen certifikat, ki je izdan v skladu s standardom SIST EN 10204 tč. 3.1.

Dodajni materiali se morajo obvezno hraniti v originalni embalaži, na kateri so vsi podatki za nedvoumno identifikacijo.

4.1.5. POGOJI ZA IZVAJALCA VARILSKIH DEL

Izvajalec montažerskih in varilskih del mora imeti urejen Sistem zagotavljanja kvalitete varilskih del v skladu s standardom SIST EN ISO 3834-2.

Sistem mora biti preverjen in potrjen s strani akreditirane ustanove.

Izvajalec del mora imeti:

- izdelana navodila za izvedbo montažerskih in varilskih del;
- kadrovsko strukturo varilnega osebja v skladu s citiranim standardom in standardom SIST EN 12732;
- varilce, ki morajo biti certificirani v skladu s standardom SIST EN ISO 9606-1 za posamezni postopek varjenja, položaj varjenja, grupo materiala, ki se bo uporabljal pri gradni plinovoda, premer cevi in debelino stene cevi;
- osebje za izvajanje neporušnih kontrol zvarnih spojev (RT, UT, PT, VT), ki mora biti certificirano v skladu s standardom SIST EN ISO 9712 za posamezni postopek kontrole;
- varilno opremo, ki je bila certificirana v skladu s standardom SIST EN IEC 60974-1 in mora poleg delovno-varnega delovanja ustrezati tudi tehnološkim zahtevam varjenja in mora imeti ustrezne indikatorje varilnih parametrov;
- peč za sušenje oplaščenih elektrod z ustreznim indikatorjem temperature;
- vpenjalne pripomočke za centriranje cevi;
- ustrezne montažne varilske kabine ali šotore za delo v neugodnih vremenskih pogojih, kot so veter, dež, sneg, mraz, vročina.

Izvajalec varilskih del mora imeti certificiran Sistem zagotavljanja kakovosti pri varjenju po standardu SIST EN ISO 3834-2, obširnejše zahteve po kakovosti in izpolnjevati zahteve standarda SIST EN 12732 iz tabele 2, kategorija zahtev glede kakovosti D:

Preglednica 2: Razvrščanje v kategorije zahtev glede kakovosti.

Kategorije zahteve glede kakovosti	Področje uporabe	
B	Razpon tlaka:	$DP \leq 5 \text{ bar}$
	Osnovni material:	$R_{t0,5} \leq 360 \text{ N/mm}^2$
C	Razpon tlaka:	$5 \text{ bar} < DP \leq 16 \text{ bar}$
	Osnovni material:	$R_{t0,5} \leq 360 \text{ N/mm}^2$
D	Razpon tlaka:	$DP > 16 \text{ bar}$
	Osnovni material:	$R_{t0,5} > 360 \text{ N/mm}^2$
OPOMBA:		
$R_{t0,5}$ Specifična minimalna trdnost po standardu ISO3183.		

(Vir: SIST EN12732, tabela 1)

Preglednica 3: Priporočene zahteve glede kakovosti.

Zahteva se nanaša na:	Kategorija zahtev glede kakovosti		
	B	C	D
<u>Sistem kakovosti v skladu z:</u>	B	C	D
SIST EN ISO 3834-1 in EN ISO 3834-2 (obširnejše)	+	*	*
SIST EN ISO 3834-1 in EN ISO 3834-3 (obširnejše)	+	*	*
SIST EN ISO 3834-1 in EN ISO 3834-4 (osnovno)	*	-	-
<u>Osebe za nadzor nad varilnimi deli:</u>	B	C	D
V skladu z EN ISO 14731:2006: inženir varjenja	+	+	*
tehnolog varjenja	+	*	+ ^b
specialist varjenja	*	*	+ ^b
varilski mojster (IIW-IAB -252-07)	*	+	-
<u>Zahteve za neporušne kontrole – (NDT)^a:</u>	B	C	D
Akreditirano neodvisno podjetje - EN ISO/IEC 17020 ali EN ISO/IEC 17025	*	*	*
Osebe za preizkušanje – EN ISO 9712	*	*	*
Osebe za vizualno preizkušanje; Level 2 ali kvalifikacije varilskega mojstra	+	+	*
<u>Zahteve varilnega postopka (WPS):</u>	B	C	D
V skladu z EN ISO 15609-1	*	*	*
V skladu z EN ISO 15609-2 (pri tlakih višjih od 100 bar)	*	-	-
<u>Priznavanje varilnih postopkov v skladu z enim od sledečih standardov:</u>	B	C	D
EN ISO 15614-1 Level 2 (preskus varilnega postopka)	+	*	*
EN ISO 15610 (uporaba priznanih dodatnih materialov za varjenje)	*	-	-
EN ISO 15611 (predhodne izkušnje)	-	-	-
EN ISO 15612 (standardni varilni postopki) ^b	+	+	-
EN ISO 15613 (varilni preizkus pred začetkom del)	*	+	+
OPOMBA: (a) Osebe za testiranje lahko zaposleno pri upravljalcu plinovoda, pogodbenem podjetju ali pri NDT podjetju. (b) Uporablja se lahko v kategoriji D pri majhnih projektih ali materialih $R_{t0,5} \leq 360 \text{ N/mm}^2$. LEGENDA: * priporočljivo + poljubno - ni priporočljivo			

(Vir: SIST EN12732, tabela 2)

Za ročne postopke varjenja morajo biti varilci certificirani v skladu s SIST EN ISO 9606-1 preskušanje varilcev, talilno varjenje 1 del: jekla.

Za popolnoma mehanizirane postopke varjenja morajo biti varilci certificirani v skladu s SIST EN ISO 14732 preskušanje za odobritev osebja za popolnoma mehanizirano talilno in uporovno varjenje kovinskih materialov.

Upoštevati je potrebno SIST EN ISO 13916 – Navodila za merjenje temperature predgrevanja, medvarkovne temperature in temperature dogrevanj.

Vsi stroji za varjenje, spojnice za centriranje cevi, stroji za obdelavo robov cevi in ostala oprema za varjenje mora biti primerno vzdrževana in v dobrem stanju. Spojnice za centriranje cevi morajo biti take izvedbe, da ne poškodujejo notranje in zunanje stene cevi ter njene izolacije.

Izvajalec mora po izvedbi zvara mora z vodotopno in vidno oznako zapisati številko zvara in pri vsaki spremembi debelini cevi tudi debelini na obeh straneh zvara.

Vtiskovanje raznih oznak v cevi ni dovoljeno.

Ves odpadni material (ostanki elektrod) mora biti odstranjen z gradbišča. Take odpadke ni dovoljeno metati v izkopani jarek ali v njegovo okolico.

4.1.6. VARILNI DNEVNIK

Voditi je potrebno dnevnik v katerem morajo biti navedeni sledeči podatki o:

- objekt;
- številka zvarnega spoja;
- datum varjenja;
- ime in žig varilca;
- številka navodila za varjenje – WPS;
- osnovni material z navedbo debeline materiala;
- dodatni material z navedbo premera in oznake šarže;
- pomožni material;
- oblika zvarnega žleba;
- število varkov in način varjenja;
- lega in tehnika varjenja;
- navedba uporabljenega varilnega stroja;
- navedba nastavitvev na varilnem stroju;
- navedba velikosti uporabljene šobe;
- termična obdelava zvarnega spoja – predgrevanje;
- vremenski pogoji;
- izvedene kontrole z navedbo številke poročila;
- podpis nadzora varjenja.

4.1.7. KONTROLA ZVARNIH SPOJEV

Kakovost zvara je potrebno zagotoviti s preizkušanjem s porušitvijo oziroma s pregledom brez porušitve. Rezultate preizkušanj je treba dokumentirati.

Pred preiskavo zvara mora biti vsak zvar temeljito očiščen.

Preiskave zvarov se izvajajo z uporabo naslednjih neporušnih kontrolnih metod:

- vizualna kontrola (VT);
- magnetna kontrola (MT);
- radiografska kontrola (RT);
- ultrazvočna kontrola (UT);
- kontrola na površinske razpoke (PT);

Preglednica 4: Najmanjši obseg pregleda brez porušitve:

Kategorija zahtev glede kakovosti	Vrsta / položaj zvara	Vizualna kontrola (VT)	NDT (RT in UT)	Kontrola na površinske razpoke (PT)
B	Obodni zvari	b	b	-
	Odcepi, nastavki in kotni vari	b	-	b
	Vzdolžni zvari	100 %	10 %	-
	Nezakrite razpetine cevi ^g	100 %	c	-
C	Obodni zvari	10 %	10 %	10 %
	Odcepi, nastavki in kotni vari	100 %	-	10 %
	Vzdolžni zvari	100 %	100 %	-
	Zvarni spoji, ki niso vključeni v tlačni preizkus	100 %	100 %	-
	Nezakrite razpetine cevi ^g	100 %	100 %	-
D	Obodni zvari	100 %	100 %	-
	Odcepi, nastavki in kotni vari	100 %	f	20 % ^d
	Vzdolžni zvari	100 %	100 % ^e	-
	Zvarni spoji, ki niso vključeni v tlačni preizkus	100 %	100 % ^e	-
	Zvarni spoji na pozidanih območjih	100 %	100 %	-
	Nezakrite razpetine cevi ^g	100 %	100 %	-
Opomba a: Dogovoriti se je treba o razmerju uporabe obeh tehnik. Opomba b: Reprezentativni naključni vzorec na podlagi celotnega števila zvarnih spojev, ki jih je naredil varilec v enem letu. Opomba c: Upravljaivec omrežja mora navesti obseg pregledov brez porušitve, pri čemer upošteva pogoje načrtovanja, na primer: <ul style="list-style-type: none"> - zunanja obremenitev poleg notranjega tlaka, - podpore, - temperaturno raztezanje in - možnost potresa Opomba d: Kjer se uporabljajo zvari s slabo prevaritvijo, lahko upravljaivec zahteva kontrolo 100 %. Opomba e: Zvari se preskušajo 100 % s pomočjo dveh različnih tehnik preskušanja. Opomba f: Pri odcepih in nastavkih mora upravljaivec omrežja razmisliti o teh metodah. Opomba g: Plinovodi na mostovih, plinovodi, ki prečkajo železnice, glavne ceste in avtoceste ter plinovodi, ki prečkajo plovne poti in pristajalne steze.				

(Vir: SIST EN12732, tabela 5)

Pri pregledu zvarnih spojev brez porušitve se bodo v skladu s standardom SIST EN 12732 izvajale kontrole v obsegu, kot je navedeno v nadaljevanju.

Preglednica 5: Postopki pregledov zvarnih spojev brez porušitve:

Vrsta kontrole	Standard	Območje delovnega tlaka			Kriterij sprejemljiv.
		DP ≤ 5 bar (Cat B)	5 < DP ≤ 16 bar (Cat C)	DP > 16 bar (Cat D)	
Površinska kontrola		Standard sprejemljivosti			
VT	EN ISO 17637	EN ISO 5817: 2004 Level D in Annex H	EN ISO 5817: 2004 Level C in Annex H	EN ISO 5817: 2004 Level B in Annex H	Annex G
MT	EN ISO 17638	EN ISO 23278, Level 2X			Annex G
PT	EN ISO 3452-1	EN ISO 23278, Level 2X			Annex G
Globinska kontrola		Standard sprejemljivosti			
RT	EN ISO 17636-1 ali EN ISO 17636-2	Level Class A EN ISO 10675-1:2016 in EN ISO 5817:2014, Annex H in I		Level Class B EN ISO 10675-1: 2016 in EN ISO 5817:2014, Annex H in I	Annex G
UT (PE)	debelina (WT): WT ≥ 8 mm EN ISO 17640 Level B	EN ISO 11666 Level 2 ^{c d}			Annex J, G
UT (PE)	debelina: 6 ≤ WT ≤ 8 mm Annex F	EN ISO 11666 Level 2 ^{c d}			Annex J, G
UT for laminatons	EN ISO 10893-8 In Annex B	Kriterij sprejemljivosti: Konec cevi oziroma vroči priklop mora biti oddaljen najmanj 7 x vrednost debeline			-
UT (PA)	EN ISO 13588 Level B EN ISO 20601 Level B ^e	EN ISO 19285 Level 2			Annex G
UT (ToFD)	EN ISO 10863 Level B in Annex C	EN ISO 15626 Level 2			Annex G
UT autom. ^{a b}	Annex E	Annex E, E.5 za stopnja 1 in E.6 stopnja 2			-
Opomba a:	V kolikor je sprejemljivo za upravljavca plinovoda				
Opomba b:	Pri kombinaciji dveh ali več metod in s tem povezanih meril sprejemljivosti v skladu s standardi EN ISO iz tabele, se to ne šteje za samodejno UT v skladu s Prilogo E.				
Opomba c:	V kolikor upravljalec plinovoda meni, da razpoka predstavlja tveganje, mora Level B vključevati merila sprejemljivosti za prečne indikacije po EN ISO 11666, Level 2.				
Opomba d:	V kolikor se dogovori z pogodbenikom, se lahko karakterizacija opravi po EN ISO 23279				
Opomba e:	Merila sprejemljivosti po EN ISO 20601 se do sprejema standarda določaja v skladu z Annex G. Po sprejemu standarda pa se uporabi Level 2				

(Vir: SIST EN12732, tabela 6)

Vse zvarne spoje je potrebno 100% kontrolirati vizualno in 100% z radiografijo !

V kolikor določenega zvara ni mogoče kontrolirati z radiografijo, je potrebno ta zvar obvezno kontrolirati ultrazvočno ali z kontrolo na površinske razpoke.

Za vse garantne zware je potrebno poleg radiografske kontrole izvesti še obvezno ultrazvočno kontrolo.

Ravno tako je potrebno za vse zware, kateri bodo po končani gradnji nedostopni (napr. vari pod cesto, železnico, vodotokom, ipd...) poleg radiografske kontrole izvesti še obvezno ultrazvočno kontrolo.

Vse izvedene kontrole morajo biti dokumentirane. Iz dokumentacije mora biti za vsak zvar razvidno pod kakšnimi pogoji je bil pregledan vključno z vsemi ugotovitvami izvedenih preiskav.

Kdor izvaja kontrole brez porušitve, mora biti certificiran v skladu s SIST EN ISO 9712 in sicer s strani organa, kateri je imenovan za odobritev osebja za neporušne preiskave v skladu z direktivo o tlačni opremi – PED (2014/68/EU).

Za vrednotenje rezultatov izvedenih kontrol brez porušitve mora biti osebje, katero izvaja vrednotenje certificirano vsaj za nivo II.

Določen del zvarov se mora preskusiti tudi s porušitvijo.

Plinovodi za transport so izpostavljeni zunanjim vplivom, zato je treba zagotoviti, da napake na zvarih ne morejo postati kritične.

Zvare je potrebno preizkusiti v skladu s standardu SIST EN ISO 15614-1 in v skladu s standardom EN15613.

V sklop postopka preizkušanja s porušitvijo spadajo naslednje metode preizkušanja:

- predhodna vizualna kontrola v obsegu 100 % zvara,
- predhodna kontrola z radiografijo in ultrazvokom v obsegu 100 % zvara,
- predhodna kontrola na površinske razpoke v obsegu 100 % zvara,
- prečni natezni preizkus na dveh vzorcih,
- upogibni natezni preizkus na dveh vzorcih korena zvara in na dveh vzorcih površine zvara,
- udarni preizkus na dveh vzorcih;
- preizkus trdote na enem vzorcu in
- mikro kontrola nepravilnosti v prerezu zvara na enem vzorcu.

Vse izvedene kontrole s porušitvijo morajo biti dokumentirane. Iz dokumentacije mora biti za vsak zvar razvidno pod kakšnimi pogoji je bil pregledan vključno z vsemi ugotovitvami izvedenih preiskav.

Najmanjše število zvarov za preskus je določeno skladno s SIST EN 12732 in je odvisno od dolžine samega plinovoda.

Preglednica 6: Najmanjše število preskušanih zvarov glede na dolžino plinovoda:

Dolžina plinovoda L v km	Število vzorcev
$1 < L \leq 10$	1
$10 < L \leq 50$	2
$L > 50$	2 plus 1 dodatni vzorec za vsakih nadaljnjih 50 km ali del tega 50 kilometerskega odseka

(Vir: SIST EN12732)

4.1.8. KONTROLA KVALITETE VARJENJA IN POLAGANJA PLINOVODA

Potrebno je zagotoviti nadzor nad vsemi varilskimi deli s strani pooblaščen organizacije, če izvajalec sam vrši snemanje in kontrolo zvarov.

V primeru dvomov o kvaliteti ima distributer plina pravico uvesti dodaten nadzor nad varilskimi deli.

Kontrola varjenja se mora izvajati med izvajanjem del. Variti smejo le za določeni varilni postopek certificirani varilci.

Pred varjenjem kontroliramo:

- čistočo cevi ob spojih;
- pripravo robov;
- čiščenje;
- centriranje.

Med varjenjem kontroliramo:

- predpisano vrsto dodajnega materiala;
- parametre varjenja;
- tehniko in zaporedje varjenja,
- uporaba odobrenega varilnega postopka,
- prisotnost napake med varki.

Po varjenju kontroliramo:

- geometrijo spoja in izgled;
- površinske napake;
- neporušno preizkušanje.

Pred polaganjem plinovoda se izvede še naslednja kontrola:

- izolacije in antikorozijske zaščite;
- dna jarka (naleganje cevi na posteljico);

Nadzorni službi je potrebno dostaviti sledečo dokumentacijo:

- certifikat osnovnega materiala;
- certifikat dodajnega materiala;
- certifikat postopkov varjenja;
- certifikat varilcev;
- dnevnik varjenja;
- poročilo o ostalih opravljenih kontrolah.

4.1.9. STANDARDI ZA VARILSKA DELA

V nadaljevanju so navedeni splošni standardi za varjenje:

- SIST EN ISO 4063 - Varjenje in sorodni postopki - Seznam načinov in številčne oznake (ISO 4063:2009)
- SIST EN ISO 9692-1 - Varjenje in sorodni postopki - Priporočila za pripravo zvarnih robov na jeklih - 1. del: Ročno obločno varjenje, obločno varjenje v zaščitnih plinih, plamensko varjenje, varjenje TIG in varjenje s snopom
- SIST EN ISO 6947 - Zvari - Položaji pri varjenju - Definicije kotov nagiba in zasuka
- SIST EN 1708-1, Varjenje – Opisi zvarnih spojev na jeklu – 1. del: Tlačne komponente
- SIST EN ISO 5817, Varjenje – Talilno zvarjeni spoji na jeklu, niklju, titanu in njihovih zlitinah (varjenje s snopom izključeno) – Stopnje sprejemljivosti nepopolnosti
- SIST EN ISO 6520-1, Varjenje in sodobni postopki – Klasifikacija geometrijskih nepopolnosti v kovinskih materialih – 1. del -: Talilno varjenje
- SIST-TP CEN ISO/TR 15608, Varjenje – Smernice za razvrščanje kovinskih materialov v skupine
- SIST EN ISO 15609-1, Popis in kvalifikacija varilnih postopkov za kovinske materiale – Popis varilnega postopka – 1. del: Obločno varjenje
- SIST EN ISO 15613, Popis in kvalifikacija varilnih postopkov za kovinske materiale – Razvrščanje na podlagi predproizvodnega preskusa varjenja.
- SIST EN ISO 15614-1, Popis in kvalifikacija varilnih postopkov za kovinske materiale – Preizkus varilnega postopka – 1. del: Obločno in plamensko varjenje jekel in obločno varjenje niklja in nikljevih zlitin
- SIST EN 12732, Infrastruktura za plin – Varjenje jeklenih cevovodov – Funkcionalne zahteve
- SIST EN ISO 3834, Zahteve za kakovost pri talilnem varjenju kovinskih materialov

V nadaljevanju so navedeni standardi za kontrolo varjenja:

- SIST EN ISO 6892-1 - Kovinski materiali - Natezni preskus - 1. del: Metoda preskušanja pri sobni temperaturi - Metallic materials - Tensile testing - Part 1: Method of test at room temperature
- SIST EN ISO 9712, Neporušne preiskave – Kvalificiranje in certificiranje osebja za neporušne preiskave

- SIST EN ISO 17635, Neporušitveno preizkušanje zvarov – Splošna pravila za kovinske materiale
- SIST EN ISO 17637, Neporušitveno preizkušanje zvarov – Vizualni pregled zvarnih spojev pri talilnem varjenju
- SIST EN ISO 17636-1, Neporušitveno preizkušanje zvarov – Radiografsko preizkušanje – 1. del: Tehnike z rentgenskimi in gama žarki z uporabo filmov
- SIST EN ISO 17636-2, Neporušitveno preizkušanje zvarov – Radiografsko preizkušanje – 2. del: Tehnike z rentgenskimi in gama žarki z uporabo digitalnih detektorjev
- SIST EN ISO 17640, Neporušitveno preizkušanje zvarnih spojev – Ultrazvočno preizkušanje – Tehnike, stopnje preizkušanja in ocenjevanje
- SIST EN ISO 3452-1, Neporušitvene preiskave – Pregled s penetranti – 1. del: Splošna načela
- SIST EN ISO 10863, Neporušitveno preizkušanje zvarov – Ultrazvočno preizkušanje – Uporaba tehnike uklona valov v odvisnosti od časa (TOFD)
- SIST EN ISO 16827, Neporušitvene preizkave – Karakterizacija in velikost naveznosti

V nadaljevanju so navedeni standardi za dodajni material za varjenje:

- SIST EN ISO 544, Dodajni materiali za varjenje - Tehnični dobavni pogoji za dodatne materiale za varjenje - Vrsta izdelka, izmere, tolerance in označevanje
- SIST EN ISO 4174, Dodajni material za varjenje – Praški za obločno varjenje pod praškom in pod žlindro - Razvrstitev
- SIST EN ISO 14175, Pomožni materiali za varjenje - Plini in plinske mešanice za obločno varjenje in sorodne postopke
- SIST EN ISO 14341, Dodajni materiali za varjenje - Varilne žice in čisti vari za obločno varjenje nelegiranih in drobnnozrnatih jekel po MIG/MAG – Razvrstitev
- SIST EN ISO 14171, Dodajni materiali za varjenje – Žice, strženske žice in kombinacije žica/prašek za obločni varjenje pod praškom nelegiranih in fino zrnatih jekel – Razvrstitev
- SIST EN ISO 18275, Dodajni materiali za varjenje – Oplaščene elektrode za ročno obločno varjenje visokotrdnostnih jekel - Razvrstitev
- SIST EN ISO 636 - Dodajni materiali za varjenje - Palice, žice in čisti vari pri varjenju nelegiranih in drobnnozrnatih jekel po TIG – Razvrstitev

- SIST EN ISO 17632, Dodajni materiali za varjenje – Polnjene žice za obločno varjenje nelegiranih in drobnnozrnatih jekel po MIG/MAG – Razvrstitev
- SIST EN ISO 2560, Dodajni in pomožni materiali za varjenje – Oplaščene elektrode za ročno obločno varjenje nelegiranih in drobnnozrnatih jekel – Razvrstitev.

V nadaljevanju so navedeni standardi in smernice za varilno osebje:

- SIST EN ISO 9606-1, Preskušanje usposobljenosti varilcev – Talično varjenje – 1. del: Jekla
- SIST EN ISO 14732, Varilno osebje – Preizkušanje usposobljenosti varilcev za popolnoma mehanizirano talično in uporovno varjenje kovinskih materialov
- SIST EN ISO 14731, Koordinacija varilnih del – Naloge in odgovornosti
- IIW-IAB -252-07, Personnel with responsibility for welding coordination

V nadaljevanju so navedeni standardi za zagotavljanje kakovosti varilskih del:

- SIST EN ISO 3834-1, Zahteve za kakovost pri talilnem varjenju kovinskih materialov – 1. del: Merila za izbiro ustrezne stopnje zahtev za kakovost
- SIST EN ISO 3834-2, Zahteve za kakovost pri talilnem varjenju kovinskih materialov – 2. del: Obširnejše zahteve za kakovost
- SIST EN ISO 3834-3, Zahteve za kakovost pri talilnem varjenju kovinskih materialov – 3. del: Standardne zahteve za kakovost
- SIST EN ISO 3834-4, Zahteve za kakovost pri talilnem varjenju kovinskih materialov – 4. del: Osnovne zahteve za kakovost
- SIST EN 10204, Kovinski proizvodi – Vrste inšpekcijskih dokumentov

V nadaljevanju so navedeni standardi za certificiranje varilskih postopkov (WPQR) in navodila za varjenje (WPS):

- SIST EN ISO 15609, Popis in kvalifikacija varilnih postopkov za kovinske materiale – Popis varilnega postopka
- SIST EN ISO 15610, Popis in kvalifikacij varilnih postopkov za kovinske materiale – Odobritev na podlagi preizkušenih dodatnih materialov
- SIST EN ISO 15611, Popis in kvalifikacij varilnih postopkov za kovinske materiale – Odobritev na podlagi predhodnih varilskih izkušenj

- SIST EN ISO 15612, Specifikacija in kvalifikacija varilnih postopkov za kovinske materiale – Kvalifikacija na podlagi standardnega varilnega postoka
- SIST EN ISO 15613, Popis in kvalifikacija varilnih postopkov za kovinske materiale – Razvrščanje na podlagi predproizvodnega preskusa varjenja
- SIST EN ISO 15614-1, Popis in kvalifikacija varilnih postopkov za kovinske materiale – 1. del: Obločno in plamensko varjenje jekel in obločno varjenje niklja in nikljevih zlitin

4.2. ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA JEKLENEGA PLINOVODA

4.2.1. SPLOŠNO

Dela povezana z protikorozijsko zaščito lahko opravljajo le osebe, ki so usposobljene in registrirane za to dejavnost.

Izvajalec je dolžan voditi Dnevnik o izvajanju protikorozijske zaščite, z vsebino, ki jo zahteva investitor.

Uporabijo se samo tovarniško protikorozijsko zaščitene cevi.

4.2.2. ANTIKOROZIJSKA ZAŠČITA SPOJEV CEVI IN FAZONSKIH KOSOV

Za antikorozijsko izolacijo varilnih mest in spojev tovarniško izoliranih cevi in fittingov se mora uporabljati termo krčno izolacijo. Zaščita spojev cevi in fazonskih kosov bo ročna.

Uporabi se termokrčna izolacija izdelana po standardu SIST EN 21809-1 s širino traku 500 mm.

Za zaščito varilnih mest in spojev na cevovodu se v osnovi uporabi termo krčno izolacijo HDPE (Class B), za zaščito varilnih mest in spojev na cevovodu z polipropilensko (PP) izolacijo in na cevovodu namenjenemu uvlačenju se uporabi termo krčno izolacijo PP (Class C).

Material termo krčne izolacije HDPE mora biti namenjen delovnim temperaturam do 60°C, termokrčna izolacija PP pa mora biti namenjena delovnim temperaturam do 65°C.

Izoliranje s termo krčnimi izolacijskim materialom se mora izvajati izključno po tehnološko predpisanem postopku proizvajalca v odvisnosti od največje temperature zemeljskega plina.

Termo krčni trakovi in manšete morajo biti sestavljeni iz treh slojev in sicer iz: epoksi primer, lepilo in termo krčna izolacija.

Površina, ki jo ščitimo, se pred začetkom zaščite očisti vseh ostrih robov (ostanki varjenja in podobno).

Po specifikaciji proizvajalca si dela sledijo kot je zapisano:

- ročno čiščenje površin;
- obdelava robov tovarniške izolacije na ceveh (pod kotom 30°);
- peskanje - stopnja čiščenja SIS 055900 - SA2,1/2;
- obdelava robnih pasov tovarniške izolacije v širini 100 mm;
- čiščenje površine cevi z originalnim čistilnim sredstvom proizvajalca;
- priprava dvokomponentnega epoxy temeljnega premaza po navodilih proizvajalca;
- segrevanje površin s plamenskim gorilnikom na ca 80°C (za Class B);
- segrevanje površin s plamenskim gorilnikom na ca 180°C (za Class C);
- nanos premaza na segreto površino;
- ovijanje cevi z zaščitnim trakom;
- segrevanje zaščitnega sloja;
- poravnavanje površine sloja, ki mora biti popolnoma ravna;
- preizkus izolacije z detektorjem prebojnosti na poroznost pod visoko napetostjo 25kV.

4.2.1. DODATNA ZAŠČITA SPOJEV PRI UVLAČENJU

Izolacijo na uvlečenem delu plinovodne cevi in varjenih mest je potrebno dodatno zaščititi. Potrebno je izvesti ročna izolacija zvarnih spojev s termo krčnim materialom dodatno ojačanim s kompozitnim materialom po standardu EN10268 – Class C50.

4.2.2. KONTROLA ANTIKOROZIJSKE ZAŠČITE PRED ZASUTJEM PLINOVODA

Po končani izolaciji je treba izvesti kontrolo zaščite z detektorjem prebojnosti z napetostjo 25kV. V kolikor se ugotovi prebijanje izolacije, preskok iskre, je potrebno izolacijo na tem mestu popraviti tako, da ne bo več prebijanja. Snamemo staro izolacijo in ponovimo zgoraj opisan postopek.

Po zaključku del je izvajalec dolžan investitorju predložiti:

- izjavo o kvaliteti opravljenih del;
- certifikate o kvaliteti uporabljenih materialov;
- dnevnik o izvajanju protikorozijske zaščite.

4.2.3. POPRAVILO PROTİKOROZIJSKE ZAŠČITE

Po zaključku montažnih del je potrebno izvesti popravilo protikorozijske zaščite zaradi poškodb, ki so nastale na premazih zaradi montaže, skladno s predhodno tehnologijo zaščite, z alkidnimi ali epoksi sistemom po naslednjih korakih:

- razmastitev površin;
- z uporabo strgal, lopatic, igličastih kladiv, jeklenih krtač odstraniti poškodovana premazana mesta in premaze s slabo oprijemljivostjo;
- pripraviti površino do stopnje SA2,1/2 po EN ISO 8501-1 z jeklenimi žičnimi ščetkami, brusnim papirjem in ročnimi rotacijskimi orodji;
- ostale površine aktivirati pred izvajanjem premazov z brusnim papirjem, jeklenimi ščetkami in odprašiti;
- izvesti premaze z predhodno uporabljeno tehnologijo.

4.2.4. KATODNA ZAŠČITA

Vsi kovinski podzemni deli bodo dodatno antikorozijsko zaščiteni s sistemom katodne zaščite. Sistem katodne zaščite mora ustrezati standardom in ustreznim priporočilom na tem področju: SIST EN 12954, SIST EN 12501-1 in SIST EN 14505.

5. TLAČNI PREISKUSI

5.1. ČIŠČENJE IN KALIBRIRANJE PLINOVODA

Pred tlačnim preizkušanjem je potrebno preveriti čistost plinovoda in po potrebi tudi ovalnost.

Odsek plinovoda je potrebno očistiti s čistilcem, katerega po plinovodu potiska zrak in ga takoj zatem tudi kalibrirati.

Premier kalibrirne plošče za premere cevi:

- **DN150, 95% notranjega premera cevi** z najdebelejšo steno,
- **DN400, 98% notranjega premera cevi** z najdebelejšo steno,

Med čiščenjem plinovoda s čistilcem in kalibriranjem je potrebno spremljati položaj čistilca in kalibra v plinovodu in z instrumenti registrirati spremembo tlaka.

Z namenom preprečitve dostopa tujkov je potrebno odseke plinovoda pred in po preizkušanju zapreti s posebnimi pokrovi.

5.2. TRDNOSTNI PREIZKUS

Maksimalni delovni tlak (MOP) v plinovodu in objektih plinovoda bo znašal 70 bar.

Vgrajena oprema bo ustrezne tlačne stopnje.

Preizkus naj izvaja pooblaščen institucija, ki naj med preizkusom upošteva vse varnostne ukrepe predvidene pri takem delu.

Preizkusni tlak TP in način preizkušanja na vstopnem delu se določi po SIST EN 12327.

Preizkusni tlak TP mora biti najmanj 1,5xDP na najvišji točki plinovoda.

Preizkus se izvede skladno s priporočilom DVGW G469 po postopku B2 z dvokratnim dvigom tlaka.

Preizkusni medij bo čista, hladna voda, ki ni agresivna in nima korozijskih vplivov na preskušane materiale.

Plinovod in objekte na prenosnem plinovodu je potrebno preizkušati ločeno. Armaturo se z vodo ne sme preizkušati in mora biti izvzeta iz preizkusa.

S tlačnimi preizkusi plinovoda se lahko prične šele po temperaturni izenačitvi preizkusnega medija in okolice. Z namenom, da bi preprečili nihanje temperature preizkusnega medija je potrebno pred preizkušanjem plinovoda jarek čimbolj zasuti. Nezasutega jarka sme ostati največ 3% jarka.

Tlak trdnostnega preizkusa TP naj znaša 105 bar v trajanju najmanj 24 ur.

Določeno glede na tlačno stopnjo vgrajene opreme in glede na DP.

Pri tem je potrebno posamezne sekcije preizkušanja izbrati tako, da ne presežemo 90 % meje elastičnosti materiala na najnižji točki plinovoda.

F delež od specifične meje plastičnosti zaradi testnega tlaka (SMYS).

F = 100% pri 360 N/mm² pri materialu L360NE (PSL2).

F = 90% pri 324 N/mm² L360NE (PSL2).

- Najvišja točka na plinovodu dimenzije DN150, se nahaja na 443 m.n.v..
- Najnižja točka na plinovodu dimenzije DN150, se nahaja na 293 m.n.v..
- Najvišja točka na plinovodu dimenzije DN400, se nahaja na 595 m.n.v..
- Najnižja točka na plinovodu dimenzije DN400, se nahaja na 84 m.n.v..

Med izvajanjem preizkusa naj se upoštevajo vsi varnostni ukrepi, da ne pride do poškodovanja ljudi ali okolice, če preizkus ne uspe. Varnostne mere naj predpiše izvajalec preizkusa. Zaključek preizkusa potrdita izvajalec preizkusa in nadzorni organ.

Zapisnik o poteku in uspešnosti preizkusa naj sestavijo in podpišejo predstavnik investitorja, nadzorni organ in izvajalec preizkusa.

S strani izvajalca preizkusa je treba o uspešno opravljenem trdnostnem preizkusu pridobiti ustrezno potrdilo.

6. ODVODNJAVANJE, ČIŠČENJE IN SUŠENJE PLINOVODA

6.1. ODVODNJAVANJE PLINOVODA

Pri odvodnjavanju linije po tlačnem preizkusu je potrebno izbrati ustrezen kompresor. Izbran mora biti tako, da premaga maksimalni statični tlak vodnega stolpca, ki ga predstavlja višinska razlika cevovoda, poleg tega pa mora s predvideno hitrostjo potiskati skozi cevovod še čistilne kose (krogla ali poliuretanski čistilec).

Presek cevi za iztekanje vode iz cevovoda se določi tako, da reguliramo z odpiranjem in pripiranjem ventilov iztočeno količino vode. Zato je potrebno pritrditi na čistilni glavi registrirane tlačne naprave. Nasprotni tlak na izhodu mora biti tolikšen, da se preprečijo vodni udarci. Hitrost odvodnjavanja cevovoda reguliramo z odpiranjem ventilov na sprejemni čistilni glavi. Navadno se doseže hitrost od 1 do 4 km/h. Potreben tlak znaša od 5 do 10 bar in je odvisna dolžine voda.

Izpust vode v okolje je dovoljen po predhodni pridobitvi ustreznega dovoljenja.

6.2. ČIŠČENJE PLINOVODA S STISNJENIM ZRAKOM

Pred pričetkom sušenja cevovoda z zrakom izvedemo odvodnjavanje in večkratno čiščenje plinovoda s čistilnimi kosi, katerih premer se malenkostno razlikuje od notranjega premera cevovoda in učinkovito odstranjujejo vodo, tako da na stenah cevovoda ostane le tanek film vode.

Pri sušenju mora čistilni kos iz pene v enakomernih časovnih presledkih potovati skozi cevovod.

Za prehode skozi cevovod je potrebno predvideti zadostno število čistilnih kosov in sicer 0,8 do 1,2 prehoda čistilnega kosa na kilometer cevovoda.

V primeru krajših odsekov je potrebno najmanj 5 prehodov čistilnih kosov.

Uporabi naj se isti kompresor, kot za odvodnjavanje cevovoda s tem, da je le čistilni kos drugačen. Čiščenje na določeni sekciji plinovoda od sprejemne do oddajne čistilne postaje je potrebno ponavljati tako dolgo, da je cevovod brez ostankov vode in nečistoč. Ob ponovitvi je hitrost čistilca večja (od 10 do 15 km/h).

Čistilce se potiska v cevovod s komprimiranim zrakom, prav tako se s komprimiranim zrakom potiska celotna kompozicija čistilcev v primerni medsebojni razdalji.

Plinovod je zadovoljivo očiščen, ko čistilni kos pri izstopu iz plinovoda ne izrine več nečistoč.

Za kvaliteto izvršenega dela in zaradi kontrole čiščenja plinovoda mora izvajalec čiščenja zagotoviti radijsko zvezo med začetno, vmesno in končno točko čiščenja.

6.3. SUŠENJE PLINOVODA Z ZRAKOM

Po uspešno zaključenem odstranjevanju vode in sušenju s poliuretanskimi čistilci se prične s suhim zrakom.

Pred zaključkom procesa sušenja je potrebno odpreti vse ventile na izpustnih mestih, da se plinovod temeljito izpiha.

Za sušenje cevovoda se uporablja zelo suh komprimiran zrak v velikih količinah. Zrak ne sme vsebovati nobenih primesi oljnih hlapov.

Naprava za sušenje in komprimiranje okoliškega zraka je sestavljena iz:

- tlačnega brezoljnega kompresorja,
- sušilne enote,
- absorberja z absorpcijskim polniom alugel, dva kosa, eden v delovanju, drugi v regeneraciji,
- merilna oprema za merjenje vlažnosti zraka.

Meritve se izvajajo na začetku in na koncu plinovoda. Na sprejemni postaji se meritve pričnejo izvajati šele potem, ko v izpustnem zraku ni več prisotnosti vlage in prašnih delcev.

Plinovod mora biti osušen do rosiščne temperature zemeljskega plina -20°C.

6.4. SPUŠČANJE PLINA IN ZAGON

Spuščanje zemeljskega plina v plinovod se opravi po vseh uspešno opravljenih preizkusih, prevzemih in na osnovi uporabnega dovoljenja pristojne inšpekcije, ki odobri polnjenje z zemeljskim plinom.

Polnjenje plina lahko opravi le za to strokovno usposobljena služba ob prisotnosti upravljalca povezovalnega plinovodnega omrežja, po postopku, ki je predpisan v poslovniku:

- tlak preizkusa medija se zniža na atmosferski tlak in izpusti iz plinovoda;
- plinovod mora biti po končanem tlačnem preizkusu temeljito očiščen in osušen po sekcijah, za čiščenje se uporabljajo ustrezni penasti čistilci, ki so gnani po plinovodu s stisnjenim zrakom;
- plinovod se dodatno osuši še s suhim zrakom,
- plinovod se napolni tako, da se vanj vstavi dva čistilnika, med katerima se nahaja inertni plin (z namenom preprečitve mešanja zraka in plina),
- na mestu izpihovanja zraka merimo koncentracijo metana s plinskim detektorjem, ko se doseže 99 % metana se polnjenje zaključi.

Izvajalec mora pred polnjenjem izdelati elaborat polnjenja in še posebej mora na mestu izpihovanja upoštevati vse varnostne ukrepe, varnostne cone, prepoved uporabe ognja, kajenje ali vklapljanje električnih naprav. Naročnik in upravljavec plinovoda morata biti pri polnjenju prisotna.

Po čiščenju in polnjenju plinovoda s plinom se izvrši prevzem.

7. OZNAČEVANJE PLINOVODA

Položaj vkopanega plinovoda in vseh ostalih elementov cevovoda v zemlji, mora biti hitro določljiv, da je možen kvaliteten nadzor plinovoda. V ta namen se uporabijo oznake plinovoda in zračne oznake.

7.1. OZNAKE PLINOVODA

Oznaka plinovoda se postavi na vseh prehodih preko cest, vodotokov, kanalov, železnic in tam kjer je posebej določeno s projektom oziroma kjer jih kot dodatno zahteva naročnik.

Oznaka plinovoda zajema aluminijasto tablico z napisom »POZOR NEVARNOST VISOKOTLAČNI PLINOVOD«, katera mora biti nameščena na prosto stoječ vroče pocinkan stebriček (100 µm) višine nad terenom 2,0 m in pokrit s plastično kapo.

Pri prehodih, kjer plinovod poteka v zaščitni cevi, se tablico namesti na oddušno cev zaščitne cevi.

Pri postavitvi oznak plinovoda je potrebno upoštevati, da oznake čim manj ovirajo lastnike zemljišč, obdelovanje zemljišč, prevoznost poti itd.

7.2. ZRAČNE OZNAKE

Zračne oznake plinovoda se postavi vzdolž celotne trase plinovoda na razdaljah ca. 0,5 km in na vseh večjih spremembah poteka smeri plinovoda.

Zračne oznake morajo biti postavljene 0,8 m desno od plinovoda v smeri pretoka.

V primeru vzporedne gradnje se na ravnem delu trase in pri vzporednem odmiku do 10 m označitev vzporednega plinovoda postavi na vse obstoječe stebre primarnega plinovoda.

Označitev naj vsebuje podatke o šifri plinovoda, odkliku plinovoda in po potrebi globina nadsloja. Označena morata biti oba plinovoda in sicer z dvema tablicama.

Zračna oznaka mora biti nameščena na prosto stoječ vroče pocinkan stebriček (100 µm) višine nad terenom 1,85 m in pokrit s plastično kapo.

Pri postavitvi zračnih oznak je potrebno upoštevati, da oznake čim manj ovirajo lastnike zemljišč, obdelovanje zemljišč, prevoznost poti itd.

8. DOKUMENTACIJA

Za gradbena, strojno-instalacijska in elektro dela se vodi gradbeni dnevnik, v katerega se vnašajo naslednji specifični podatki:

- rezultati predhodnih tlačnih preizkusov;
- vremenske razmere, izvedba izolacije in preizkusi prebojev;
- kakovost dna jarka;
- spuščanje cevnih sekcij, vrsta in število dvigal.

Pred prevzemom je treba pripraviti sledeče dokumente:

- gradbeno dovoljenje, soglasja;
- potrjen projekt;
- dokazila in soglasja za odstopanje od projekta;
- dokument o meritvi trase v prisotnosti nadzornega organa;
- dnevnik poteka varilskih del in kontrole zvarov z zapisniki;
- sheme z oštevilčenimi zvari in številkami varilcev;
- spisek varilcev z dokazili o usposobljenosti;
- ateste za cevi, loke, dodajni material;
- atest o preizkusu armatur;
- zapisnik o opravljenem čiščenju cevi podpisan od nadzorne službe;
- zapisnik o pregledu in prevzemu posteljice vkopanega jarka;
- plinovod ter lega plinovoda (globina, nagib, ipd.);
- zapisnik o preizkusu trdnosti in tesnosti;
- ateste za tesnilni material in izolacijske prirobnice;
- zapisnik o ustreznosti zatesnitve cevovodov pri prehodu skozi gradbene objekte (jaške, postaje, ipd.);
- potrdilo o kakovosti (preizkusu) izvedene izolacije;
- prevzemni zapisnik o križanju;
- zapisnik o izvedenem funkcionalnem preizkusu.

9. PODATKI O ZEMELJSKEMU PLINU

Osnovne karakteristike zemeljskega plina:

Spodnja kurilnost	Hs=33500 kJ/mn ³
Relativna gostota	d=0.5725
Metan min.	97.95 %vol.
CO ₂	0.15 %
N ₂	0.88 %
skupaj S	2 mg/m ³
nevarnost za zdravje 1 (majhna)	
požarna nevarnost	4 (zelo velika)

Fizikalne lastnosti:

Vrelišče	-161°C
Gostota	0.72 kg/m ³
Sposobnost mešanja	z vodo se ne topi
Tališče	-182°C

Podatki, ki opredeljujejo stopnjo nevarnosti in vžiga:

Vžigna temperatura	595-630°C
Eksplozijsko območjes	podnje 4.4 vol %, zgornje 16.5 vol %

Fizikalno kemične lastnosti zemeljskega plina se občasno spreminjajo.

10. DIMENZIONIRANJE PLINOVODA

10.1. IZBOR USTREZNE CEVI

Izračun minimalne debeline stene cevi plinovoda v skladu s Pravilnikom o tehničnih pogojih za graditev, obratovanje in vzdrževanje plinovodov z delovnim tlakom nad 16 barov ter o pogojih za posege v območjih njihovih varovalnih pasov (Ur. list RS št. 12/2010).

Debelino stene cevi plinovoda izračunamo v skladu s standardom SIST EN 1594.

$$T_{\min} = \frac{DP \times D}{20 \times \sigma_p} \quad \text{z zahtevo} \quad Q_p \leq f_0 \times R_{t0.5}(\theta)$$

kjer pomeni:

T_{\min} izračunana najmanjša debelina stene v milimetrih [mm];

DP načrtovani tlak v bar [bar];

D zunanji premer cevi v milimetrih [mm]

σ_p obodna napetost [N/mm²];

f_0 načrtovani faktor

$R_{t0.5}(\theta)$ je najnižja specificirana meja plastičnosti (SMYS) pri načrtovani temperaturi [N/mm²];

Za temperature do vključno 60°C $\rightarrow R_{t0.5}(\theta) = R_{t0.5}$

D zunanji premer cevi v milimetrih [mm]

Če izhajamo iz določenega D_i , potem je

$D = D_i + 2T_{\min}$, pri čemer je D_i notranji premera cevi v milimetrih [mm]

Za načrtovane temperature nad 60°C je potrebno korigirati najnižjo specificirano mejo plastičnosti glede na načrtovano temperaturo.

Tako je:

$R_{t0.5}$ najnižja specificirana meja plastičnosti pri temperaturi okolice [N/mm²]
 – **material L 360 NE (PSL 2): $R_{t0.5} = 360 \text{ N/mm}^2$**

S pravilnikom, so določeni naslednji načrtovani faktorji:

- plinovod osnovne izvedbe, je projektiran z najvišjim načrtovanim faktorjem $f_0=0,6$;
- plinovod s povečano varnostjo prve stopnje, je projektiran z načrt. faktorjem $f_0=0,5$;
- plinovod s povečano varnostjo druge stopnje, je projektiran z načrt. faktorjem $f_0=0,4$;
- plinovod s povečano varnostjo tretje stopnje, je projektiran z načrt. faktorjem $f_0=0,3$.

Izračun tolerance premera cevi po ISO3183:2020.

Izračunana minimalna Toleranca varjene cevi

debelina stene cevi (mm): t_{tol}

$T_{min} \leq 10,00$	$\pm 0,5 \text{ mm}$
$10,00 \leq T_{min} < 15,00$	$+10 \% / - 5\%$
$15,00 \leq T_{min} < 20,00$	$+1,5 \text{ mm} / - 5\%$
$20 \geq T_{min}$	$1,5 \text{ mm} / -1,0 \text{ mm}$

Upoštevati je potrebno največjo vrednost tolerance cevi v negativno smer – za izračunano minimalno debelino stene cevi.

Izračun dejanske debeline stene cevi po ISO3183:2020.

$$T = T_{min} + t_{tol}$$

Izračun debeline stene cevi je izdelan za primeru uporabe spodaj navedenega materiala z upoštevanjem največjih dovoljenih toleranc:

DN150, DP=70 BAR, L360NE (PSL 2) - (Rt0.5 = 360 N/mm²)

Preglednica 7: Izbira debeline stene cevi za L360NE (PSL2) za DN150:

Načrtovani faktor $f_{(o)}$ [-]	Izračunana minimalna debelina stene cevi T_{min} [mm]	Izračunana minimalna debelina stene cevi z dodatkom tolerance T [mm]
0,6	2,7347	3,2347
0,5	3,2816	3,7816
0,4	4,1020	4,6020

V primeru uporabe materiala L360NE (PSL2) in pri DP=70 bar, se lahko uporabijo cevi dimenzije:

- **DN150 ($\phi 168,3 \times 5,39 \text{ mm}$)** za načrtovani faktor 0,6,
- **DN150 ($\phi 168,3 \times 6,62 \text{ mm}$)** za načrtovani faktor 0,4.

Izračun debeline stene cevi je izdelan za primeru uporabe spodaj navedenega materiala z upoštevanjem največjih dovoljenih toleranc:

DN400, DP=70 BAR, L360NE (PSL 2) - ($R_{t0.5} = 360 \text{ N/mm}^2$)

Preglednica 8: Izbira debeline stene cevi za L360NE (PSL2) za DN400:

Načrtovani faktor $f_{(o)}$ [-]	Izračunana minimalna debelina stene cevi T_{min} [mm]	Izračunana minimalna debelina stene cevi z dodatkom tolerance T [mm]
0,6	6,6035	7,1035
0,5	7,9242	8,4242
0,4	9,9053	10,4053

V primeru uporabe materiala L360NE (PSL2) in pri DP=70 bar, se lahko uporabijo cevi dimenzije:

- **DN400 ($\phi 406,4 \times 8,83 \text{ mm}$)** za načrtovani faktor 0,6,
- **DN400 ($\phi 406,4 \times 10,83 \text{ mm}$)** za načrtovani faktor 0,4.

10.2. TOLERANCE PREMERA IN ODSTOPKI OVALNOSTI PLINOVODA

Dopustne tolerance cevi so definirane v standardu ISO3183.

Preglednica 9: Tolerance premera in odstopki ovalnosti za varjene cevi

Zunanji premer D [mm]	Toleranca premera		Ovalnost	
	Cev	Rob cevi	Cev	Rob cevi
$D \leq 60$	+/-0,5 mm ali +/-0,75% D (max +/- 3 mm)	+/-0,5 mm ali +/-0,5% D (max +/- 1,6 mm)	Vključeno v toleranci premera	
$60 < D \leq 610$			2,0 %	1,5 %
$610 < D \leq 1430$	+/-0,5% D (max +/- 4 mm)	+/-1,6 mm	za $D/T \leq 75$: 1,5% (max 15 mm) za $D/T > 75$: 2,0%	za $D/T \leq 75$: 1,0% (max 13 mm) za $D/T > 75$: 1,5%

11. PROJEKTANTSKI POPIS DEL

RISBE**1. PLINOVOD – SITUACIJE OD KP AJDOVŠČINA DO ODCEP SEŽANA**

List	Opis	Merilo
1.000	Pregledna situacija	1:50.000
1.001	Situacija 1	1:1.000
1.002	Situacija 2	1:1.000
1.003	Situacija 3	1:1.000
1.004	Situacija 4	1:1.000
1.005	Situacija 5	1:1.000
1.006	Situacija 6	1:1.000
1.007	Situacija 7	1:1.000
1.008	Situacija 8	1:1.000
1.009	Situacija 9	1:1.000
1.010	Situacija 10	1:1.000
1.011	Situacija 11	1:1.000
1.012	Situacija 12	1:1.000
1.013	Situacija 13	1:1.000
1.014	Situacija 14	1:1.000
1.015	Situacija 15	1:1.000
1.016	Situacija 16	1:1.000
1.017	Situacija 17	1:1.000
1.018	Situacija 18	1:1.000
1.019	Situacija 19	1:1.000
1.020	Situacija 20	1:1.000
1.021	Situacija 21	1:1.000
1.022	Situacija 22	1:1.000
1.023	Situacija 23	1:1.000
1.024	Situacija 24	1:1.000
1.025	Situacija 25	1:1.000
1.026	Situacija 26	1:1.000
1.027	Situacija 27	1:1.000
1.028	Situacija 28	1:1.000
1.029	Situacija 29	1:1.000
1.030	Situacija 30	1:1.000

1.031	Situacija 31	1:1.000
1.032	Situacija 32	1:1.000

1. PLINOVOD – SITUACIJE OD ODCEP SEŽANA DO MRP SEŽANA

List	Opis	Merilo
1.033	Situacija 33	1:1.000
1.034	Situacija 34	1:1.000
1.035	Situacija 35	1:1.000
1.036	Situacija 36	1:1.000
1.037	Situacija 37	1:1.000
1.038	Situacija 38	1:1.000
1.039	Situacija 39	1:1.000
1.040	Situacija 40	1:1.000
1.041	Situacija 41	1:1.000
1.042	Situacija 42	1:1.000

2. PLINOVOD - VZDOLŽNI PROFILI OD KP AJDOVŠČINA DO ODCEP SEŽANA

List	Opis	Merilo
2.001	Vzdolžni profil 1 – od km 0+000 do km 0+680	1:1000/100
2.002	Vzdolžni profil 2 – od km 0+680 do km 1+360	1:1000/100
2.003	Vzdolžni profil 3 – od km 1+360 do km 2+040	1:1000/100
2.004	Vzdolžni profil 4 – od km 2+040 do km 2+720	1:1000/100
2.005	Vzdolžni profil 5 – od km 2+720 do km 3+390	1:1000/100
2.006	Vzdolžni profil 6 – od km 3+390 do km 4+080	1:1000/100
2.007	Vzdolžni profil 7 – od km 4+080 do km 4+750	1:1000/100
2.008	Vzdolžni profil 8 – od km 4+750 do km 5+430	1:1000/100
2.009	Vzdolžni profil 9 – od km 5+430 do km 6+110	1:1000/100
2.010	Vzdolžni profil 10 – od km 6+110 do km 6+790	1:1000/100
2.011	Vzdolžni profil 11 – od km 6+790 do km 7+470	1:1000/100
2.012	Vzdolžni profil 12 – od km 7+470 do km 8+320	1:1000/100
2.013	Vzdolžni profil 13 – od km 8+320 do km 9+180	1:1000/100
2.014	Vzdolžni profil 14 – od km 9+180 do km 10+030	1:1000/100
2.015	Vzdolžni profil 15 – od km 10+030 do km 10+880	1:1000/100
2.016	Vzdolžni profil 16 – od km 10+880 do km 11+730	1:1000/100
2.017	Vzdolžni profil 17 – od km 11+730 do km 12+590	1:1000/100
2.018	Vzdolžni profil 18 – od km 12+590 do km 13+440	1:1000/100

2.019	Vzdolžni profil 19 – od km 13+440 do km 14+290	1:1000/100
2.020	Vzdolžni profil 20 – od km 14+290 do km 15+150	1:1000/100
2.021	Vzdolžni profil 21 – od km 15+150 do km 16+000	1:1000/100
2.022	Vzdolžni profil 22 – od km 16+000 do km 16+680	1:1000/100
2.023	Vzdolžni profil 23 – od km 16+680 do km 17+360	1:1000/100
2.024	Vzdolžni profil 24 – od km 17+360 do km 18+040	1:1000/100
2.025	Vzdolžni profil 25 – od km 18+040 do km 18+575	1:1000/100

2. PLINOVOD - VZDOLŽNI PROFILI OD ODCEP SEŽANA DO MRP SEŽANA

List	Opis	Merilo
2.026	Vzdolžni profil 26 – od km 0+000 do km 0+680	1:1000/100
2.027	Vzdolžni profil 27 – od km 0+680 do km 1+360	1:1000/100
2.028	Vzdolžni profil 28 – od km 1+360 do km 2+360	1:1000/100
2.029	Vzdolžni profil 29 – od km 2+360 do km 2+720	1:1000/100
2.030	Vzdolžni profil 30 – od km 2+720 do km 3+390	1:1000/100
2.031	Vzdolžni profil 31 – od km 3+390 do km 4+080	1:1000/100
2.032	Vzdolžni profil 32 – od km 4+080 do km 4+750	1:1000/100
2.033	Vzdolžni profil 33 – od km 4+750 do km 5+427	1:1000/100