

KOMUNALNA UREDITEV PUCHOVE POSLOVNE CONE V LJUTOMERU – II. FAZA (vodovod)

TEHNIČNO POROČILO

1.0 UVOD

Projekt obravnava 2. fazo komunalnega opremljanja Puchove poslovne cone v Ljutomeru. Komunalna infrastruktura bo služila kot komunalna oprema zemljišč znotraj cone in je določena z Odlokom o spremembah in dopolnitvah odloka o občinskem podrobnem prostorskem načrtu za območje Puchove cone v Ljutomeru, Uradno glasilo slovenskih občin, št. 354/2018-10-211 z dne 12.06.2018.

Ureditveno območje OPPN leži v območju, ki je ob visokih vodah vodotoka Ščavnica do izvedbe protipoplavnih ukrepov lahko poplavljen. Kot varovalni in varstveni ukrep se nasip platoja cone izvede na koti med 177,60m do 178,50m, kot drugi varovani ukrep pa je predvidena izvedba črpališča v strugi stare Globetke.

Projektna dokumentacija predvideva navezavo novega vodovoda v izvedbi ductil DN 150 za Puchovo industrijsko cono II. faza na obstoječi vodovodni cevovod ductil DN 150, kateri poteka ob desnem robu asfaltirane "ceste 1". Kota terena na priključku na obstoječi vodovod je na koti 177,60m na najvišji koti predvidene trasi pa je kota trena 178.30m. Iz tega je razvidno, da celotna trasa vodovoda poteka po ravnem terenu. Prečkanja vodotokov Ščavnice in Globetke niso predvidena. Vodovodno omrežje bo služilo za oskrbo s pitno vodo in kot hidrantno omrežje. Dimenzija cevi vodovodnega omrežja je DN150.

Cevi se izvedejo iz materiala DUCTIL. Fsi fazonski kosi so pravtako iz ductila in vgrajeni v skladu z navodili proizvajalca.

2. POTEK TRASE

Seznam vodovodnih odsekov v območju komunalnega opremljanja 2. faze Puchove poslovne cone v Ljutomeru ;

- Veja "V1"; v izvedbi ductil DN 150, L=59m in ductil DN 110, L=51m
- Veja "V2"; v izvedbi ductil DN 100, L=220m
- Veja "V3"; v izvedbi ductil DN 100, L=169m

Veja "V1" poteka od obstoječega vodovoda ductil DN 150, kateri je bil izveden v 1. fazi komunalnega opremljanja Puchove poslovne cone. Trasa poteka na desni strani v bankini med "cesto 1" in hodnikom za pešce v nadaljevanju trase "ceste 1". Dolžina veje "V1" znaša 110m. Do vozlišča "V3" je v izvedbi ductil DN 150 dolžine 59m, od vozlišča "V3" do vozlišča "V7" v dolžini 51m pa v izvedbi ductil DN 100 . Na vejo "V1" so predvideni 4. priključki na parcele v dolžini 12m. Veja "V1" se zaključi v vozlišču "V7", kjer je predviden nadzemni hidrant DN 100.

Trasa veje V1 bo poteka preko parcel št. 595/4 in 595/19 k. o. Ljutomer.

Veja "V2" poteka od obstoječega priključka vodovoda ductil DN 100 na začetku trase "ceste 2" . Trasa poteka v bankini na desni strani predvidene asfaltirane "ceste 2". Dolžina veje "V2" znaša 220m v izvedbi ductil DN 100. Na vejo "V2" so predvideni 3. priključki na

parcele v dolžini 12m in izvedbi ductil DN 100. Veja "V2" se zaključi z nadzemnim hidrantom DN 100 v vozlišču "V16".

Trasa veje V2 bo poteka preko parcele št. 595/19 k. o. Ljutomer.

Veja V3 omogoča krožno povezavo med vejama "V1" in "V2". Trasa veje "V3" poteka v bankini na desni strani povezovalne "ceste 3". Dolžina veje "V3" znaša 169m v izvedbi ductil DN 100. Na veji "V3" so predvideni 3 nadzemni hidranti DN 100.

Trasa veje V3 bo poteka preko parcele št. 595/19 k. o. Ljutomer.

3. IZVEDBA

Vodovodni cevovod se bo izvedel s cevmi DN 150 v dolžini 59m in DN 110 v dolžini 440m iz ductilne ali nodularne litine za siderni spoj. Primerjalno navedem kot ustrezen standard ONORM 2590, DIN 28600 IN ISO 2531 tip K9 s sidrnimi spoji. (Z VRS spojem po ONORM B 2592 in dimenzije do DN150 so cevovodi namenjeni za tlake do 40 bar). Polaganje cevi je predvideno v izkopen jarek na pripravljeno posteljico iz neostrega materiala v globini cca 1,4 do 1,6 m. Minimalna globina od dokončno urejenega terena do temena naj znaša cca 1,2 m.

Vsi LŽ oblikovni kosi morajo biti peskani in antikorozijsko zaščiteni z dvakratnim premazom epoksidne temeljne in dvakratnim nanosom epoksidne pokrivne barve cevovodi pa tovarniško zaščiteni na zunanji strani s Spry galvaniziranjem s cinkom po ONORM B2557 z zaščitnim slojem bitumna po ONORM 2557. Notranja površina tovarniško zaščiteni s centrifugalno nanosenim slojem cementnega mleka po ONORM ISO 4179. Antikorozijska zaščita površine cevi in fazonske komade mora imeti atest za živilsko industrijo. Vse spremembe smeri z oblikovnimi komadi morajo biti sidrane, oziroma izvedene s sidrnim spojem.

Cevi oblikovne kose in tesnila je pred montažo potrebno skrbno pregledati, ugotoviti ali ustrezajo tlačnim stopnjam in projektni specifikaciji.

Kot je že predhodno omenjeno se pred montažo cevi v jarek prečno položijo lesene gredice, da je mogoče spajanje lažje izvesti.

Pred spustitvijo cevi v jarek na gredice se glava in konci cevi pregledajo po potrebi pa očistijo z žično ščetko in pleskarsko lopatico, da so površine gladke brez bitumenskih strdkov in ostalih nečistoč, posebno dobro je pregledati in očistiti ležišče tesnila in ležišče varnostnega obroča. Po pregledu in čiščenju se vstavi tesnilo tako, da se tesnilo stisne proti središču osi, nato pa vstavi v tesnilni žleb s postopnim spuščanjem in prilagajanjem na ležišče, pri pravilnem vlaganju notranji rob tesnila oblikuje obliko popolne krožnice. Zato, da je vstavljanje konca cevi v glavo lažje se tesnilo namaže z za prehrano neškodljivo milno pasto. Po vlaganju tesnila se v ležišče varovala vloži dvodelno varovalo ki se spoji z vijaki in maticami. Vlaganje tesnila in varnostnega obroča se lahko izvede pred spuščanjem v jarek ali v jarku. Po spuščanju v jarek se cev centrira na že vgrajeno, na glavo cevi se nastavi lesena gredica s kovinskim vzvodom pa cev vtisne v glavo že vgrajene cevi. Za vtiskanje se lahko uporabi do dimenzije DN150 objemni pas z zanko in vilični vzvod. Za dimenzije nad 150 mm se namesto viličnega vzvoda uporablja ročna verižna ali tračna napenjalka. Globina vtiskanja je označena z dvema črticama, če je rob glave med obema črticama je vtiskanje uspešno izvedeno. Ko je cev vtisnjena se varovalni obroč privije na vtisnjeno cev, privijanje se izvrši s kronskim ali momentnim ključem in protiključem.

Opisani postopek je predviden za cevi brez varjenega varovalnega obroča. Če se vgrajujejo duktilne cevi z varjenim varovalnim obročem se postopek menja v toliko, da se dvodelni varovalni obroč vstavlja šele po vtiskanju cevi v glavo, najprej desna polovica nato leva in nato varnostna sponka. Montaža LŽ lokov za VRS spoj se izvrši na enak način, le da se za vtiskanje uporablja dimenzijsko ustrezen vilični vzvod oziroma ročna verižna ali tračna napenjalka in objemni pas z zanko.

Na mestu spajanja mora biti izkop jarka razširjen v dolžini cca 1m, da se lahko izvrši montaža. Po izvršitvi spoja se podložne gredice odstranijo. K orodju za vtiskanje spadajo tudi objemni obroči za dimenzije DN 125 do DN 500. Odklon cevi iz osi se lahko izvrši šele po uspešno zaključenem spajanju. Maksimalni odklon lahko znaša za TYTON spoj pri ceveh do DN300 do 5°

Za VRS spoje po navodilih proizvajalca. Odklona cevi iz osi nikoli ne izvajamo do maksimalno dovoljenega, saj lahko pride do manjšega naravnega posedanja, ki se kompenzira z možnostjo odklona, spoj pa bo še vedno brezhibno tesnil. Za loke, ki jih ne moremo izvesti s 5m cevmi se lahko vgradijo krajše ali se lok izvede s kolenom in cevno sekcijo.

Za rezanje cevi na krajše kose rabimo kotne rezalke za kovino na električni pogon, stisnjen (komprimiran) zrak ali z bencinskim motorjem. Rezalne plošče so lahko namenjene samo za rezanje ali kombinirane, ki se lahko rabijo tudi za brušenje. Pred razrezom se cev namesti na lesene gredice, najmanj štiri in zavaruje proti kotaljenju. Sam razrez se sestoji iz štirih faz

- zarisovanja potrebne dolžine ob krožnem zarisnem traku
- rezanja cevi po obodu s potrebnim obračanjem ali kotaljenjem med fazami rezanja
- brušenja zaoblitve konca cevi
- in zarisovanja vtiskovalne dolžine.

Tlačni preizkus

Po metodi razglasitve SIST EN 805 se tlačni preizkusi vodovodnih sistemom preizkušajo v skladu s točko 11.3 tega evropskega normativa

Priporočena dolžina sekcije na kateri se izvaja tlačni preizkus naj ne bo daljša od 500 m za manjše premere, za večje premere transportnih cevovodov lahko znaša tudi do 1500 m.

Preizkusi, ki se izvajajo so:

Pred preizkus

Sekcijski preizkus

Glavni preizkus

Priprava celote ali sekcije za preizkus:

Cevovod mora biti na vseh horizontalnih in vertikalnih lomih sidran, vsi spoji morajo biti odkriti v ostalih delih naj bo cevovod zakrit in obtežen z zasipnim materialom. Sekcija mora biti opremljena na prelomih nivelete (posameznih vrhovih) z zračniki po projektu ali OHP, na najvišjem mestu sekcije pa z demontažno pipo za izpuščanje zraka, če je na tem mestu predviden zračnik ali OHPse ta vgradi naknadno. Konec in začetek sekcije mora biti

začasno ustrezno tlakom sidran za potrebe izvajanja tlačnega preizkusa. Na začetku sekcije je potrebno pripraviti demontažni priključek za polnjenje z vodo in priključek za montažo manometra, in po potrebi tudi zračnika.

Polnjenje cevovoda z vodo:

Sekcija se polni s pitno vodo, ki se na mesto polnjenja lahko pripelje z avtocisterno za pitno vodo, ali iz omrežja pitne vode.

Hitrost polnjenja je odvisna od premera cevovoda in znaša (povzeto po DIN 4279):

za DN100	0,3 l/s
za DN150	0,7 l/s
za DN200	1,5 l/s

Med polnjenjem je potrebno cevovod opazovati, preverjati ali se odzračuje in pregledovati spoje ali so tesni.

V poletnih vročih mesecih naj bo cevovod na nezasutih mestih zaščiten proti večjim temperaturnim spremembam s prekritjem, ki se lahko izvede z zaščitnim opažem, izolacijo ali kako drugače.

Črpalka za polnjenje mora biti postavljena na varnem in zavarovanem področju.

Čas umirjanja

Čas umiritve je potreben, ker se mora preskušani cevovod stabilizirati in zavzeti mirujoči položaj, vedeti moramo, da se zaradi notranjega pritiska cevovodi na spojih odmikajo od pri montaži zavzetega položaja, poskušajo izlezti saj vgradnja ni povsem toga, Upoštevati je potrebno tudi absorbcijo vode v notranjo cementno izolacijo. Čas, ki je primeren za umirjanje traja približno en dan.

Pred preizkus (Preliminary test)

Po polnjenju izvajalec del preskušani odsek po času umiritve, ki znaša približno en dan, pred preizkusi, trajanje pred preizkusa je odvisno od premera cevovoda in dolžine in mora biti skladno s spodnjo tabelo (po DIN 4279)

DN [mm]	Dolžina odseka [m]	Trajanje preizkusa [ure]
Do 400	do 50	1/2
Do 400	preko 50	6

Pred preizkus se izvaja tako, da se tlak postopno dviguje ob istočasnem opazovanju obnašanja preskušane odseka (spoji, oblikovni kosi, armature, sidra itd) do najvišjega obratovalnega tlaka. Med pred preizkusom je potrebno pregledovati vse spoje, obnašanje sidrnih blokov, po potrebi cevovod odzračevati pod tlakom in dopolniti z vodo.

Sekcijski preizkus

Meritev se izvaja na najnižjem mestu preskušane odseka z registrirnim manometrom po postopku »Water loss method« preizkus z merjenjem tlaka in volumna.

V slučajih, če ni časa za umirjanje v trajanju enega dne je postopek naslednji:

Če na preskušanem odseku ne pride do puščanja se tlak dvigne na najvišji možni obratovalni tlak, ki ne sme biti manjši od 10 bar sicer pa enak najvišjemu obratovalnemu tlaku povečanemu za 5 bar. Pol ure po prvem odčitku tlaka se izvrši ponovno odčitavanje istočasno pa tlak dvigne na preizkusni tlak z dodajanjem vode, ob tem se meri količina

dodane vode, ki je bila črpana za dvig tlaka na preizkusnega. Postopek v enakih časovnih intervalih ponavljamo toliko časa, da merjeni podatki med zadnjima dvema merjenjema preneseni v graf $Q=f(p)$ na horizontalno os sovpadajo z njo. Minimalni interval med meritvami je za cevi do 400 mm 30 min, sicer pa je odvisen od premera cevi, dolžine in stopnje natopitve izolacijske obloge cementnega mleka.

V slučaju umirjanja v trajanju enega dne.

Če na preskušanem odseku ne pride do puščanja se tlak dvigne na najvišji možni obratovalni tlak, ki ne sme biti manjši od 10 bar sicer pa enak najvišjemu obratovalnemu tlaku povečanemu za 5 bar.

Če tlak po preteku potrebnega časa ne pade za več kot 0,2 bar in ni vidnih deformacij in sprememb na cevovodu, oblikovnih kosih, armaturah in sidrih je smatrati, da je preizkus odseka uspel. Za preizkušanje se mora uporabiti registrirni manometer za predvideno tlačno stopnjo kjer je skala razdeljena tako, da je mogoče odčitati spremembo 0,1 bara. Med celotnim preizkusom se mora registrirati temperatura vgrajenega cevovoda ali temperatura vode v preskušanem odseku. Preizkusu mora prisostvovati predstavnik investitorja oziroma nadzora.

V slučaju, da med izvajanjem preizkusa pride do puščanja se preizkus prekine, cevovod pa razbremeni, če voda popravila ne moti je ni nujno izpustiti, puščajoče mesto pa popravi. In pristopi k ponovnemu preizkusu.

Ko so vsi odseki grajenega sistema (izvedba LŽ ali jeklo) sekcijsko preizkušeni in povezani se mora izvršiti ponovni tokrat skupni preizkus v trajanju 12 ur. Na sistem morajo biti vgrajeni vsi elementi sistema (zaporni organi, zračniki, izpusti, reducirni ventili itd.) začetek in konec sistema moreta biti pravilno zavarovana s sidri. V ostalem je preizkušanje enako predhodno opisanemu postopku.

Dezinfekcija

Po končanih tlačnih preizkusih vseh odsekov se cevovod opremi še z opremo, ki ni sodelovala v tlačnem preizkusu in poveže v funkcionalno celoto. Tako pripravljen cevovod se najprej izpere potem pa dezinficira.

Izpiranje novozgrajenega omrežja s pitno vodo, ki se v omrežje dobavi iz obstoječega omrežja za pitno vodo, mora doseči izpiralno hitrost vsaj 1,5 m/s. Izpiranje se vrši po sekcijah od novega dotočnega priključka najprej odsek 1, pri tem je odsek 2 zaprt. Pri izpiranju odseka 2 se zapre odsek 1. Če omrežje nima zadostnih količin in tlaka za doseganje izpiralne hitrosti se izpira s priključitvijo avtocisterne. Za na novo zgrajene vodovodne cevovode in naprave predvidenega omrežja se lahko uporabi statični proces dezinfekcije s pitno vodo in dodajanjem sredstva za dezinfekcijo. Dezinfekcija se izvede z max 50 mg Cl na 1l vode po EN805, po Mutschmann Stimmelmayer-ju pa zadostuje že 30 mg Cl na 1l vode, oziroma v skladu z zahtevami pristojnega zdravstvenega inšpektorja. Cl se naj dodaja v obliki Na hipoklorida z dodajanjem preko dozirne črpalke. Z vodo, ki ji je dodano dezinfekcijsko sredstvo se iz cevovodov od mesta uvajanja vode z dezinfekcijskim sredstvom proti izpustom izriva voda za izpiranje, pri tem je potrebno po zaporedju vgradnje od najvišjega mesta odpirati najprej izpuste, zračnike ali montažne izpuste.

Odperti so toliko časa, da se zazna značilni vonj po Cl in takoj nato zaprejo. Reakcijski čas delovanja Cl znaša min 3 ure, običajno 24 ur.

Voda, ki vsebuje več kot 0,2 mg prostega oziroma več kot 0,5 mg skupnega klora se ne

sme spuščati v naravno okolje.

Vodo z dezinfekcijskim sredstvom (v tem primeru s Cl) je potrebno pred izpustom v naravno okolje nevtralizirati, (nevtralizacija se lahko izvrši z Na tiosulfatom ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$), S dioksidom (SO_2), aktivnim ogljem...) po izpraznjenju se sistem ponovno izpere. Po izpiranju se vzame vzorec za izvedbo analize vode in v skladu z veljavnimi sanitarnimi predpisi pridobiti izjavo pooblaščenega zdravstvene ustanove o neoporečnosti vode.

Označitev cevovoda

Oznake trase cevovoda mora postaviti izvajalec del po veljavnih splošnih ali internih standardih upravljavca vodovoda. Označena naj bodo vsa vozlišča, zračniki, izpusti in značilni lomi trase. Oznaka naj geometrijsko opredeli natančno mesto obravnavanega elementa cevovoda od oznake, črkovno oznako elementa in imensko dimenzijo elementa. Ob prehodih pod cesto, potmi se oznake postavijo ob robu cestnega telesa.

Pred zakritjem cevovoda je potrebno na celotni trasi cevovodov izvesti geodetski posnetek vezan na poligonsko mrežo in ga uvesti v kataster komunalnih naprav.

Zaključek

Montažna dela se načeloma izvajajo v skladu s pričujočim načrtom, ki vsebuje situacije linijske montažne načrte, (detalje v PZI) in specifikacijo opreme. Pred polaganjem cevi je obvezno pregledati izkopani jarek, posteljico in ugotoviti ali je izdelan v skladu s predpisi o varstvu pri delu za izvajanje montažnih del. Posebno pozornost je nameniti kontroli nivelete posteljice oziroma dna jarka, da se bo cevovod pravilno odzračeval. Ko se jarek prevzame se lahko prične z izvajanjem montažnih del. Po vgradnji cevi je vodja montaže odgovoren za kvalitetno, zadostno bočno in slojno nabijanje zasipnega materiala ob in nad cevjo.

Vsa dela je izvajati skladno s splošnimi predpisi, standardi in tehničnimi normativi ter internimi normativi JP Prlekija.

Morebitne spremembe, ki bi nastale med gradnjo se smejo izvršiti le ob soglasju investitorja, upravljavca vodovoda in odgovornega projektanta.

Vsa dela morajo biti izvedena v skladu s to dokumentacijo, tehnično pravilno ter v skladu s predpisi in standardi. Morebitna odstopanja od projekta se morajo reševati v dogovoru z geomehanikom, projektantom in nadzornim organom investitorja.

Projekt PZI vsebuje vse potrebne projektne rešitve za izvedbo objekta.

Maribor, december 2018

sestavil:

Aljaž Vesenjāk, dipl.inž.grad.

ALJAŽ VESENJAK
dipl.inž.grad.
IZS G-2606