

1. NAMEN IN CILJ PROJEKTA

Predmet obravnave je rušitev stare armaturne celice in dograditev nove. Vključena je tudi obnova strojne opreme.

2. OSNOVE ZA PROJEKTIRANJE

2.1 Projektne podlage

- projekt Sanacija stropne plošče v vodohranu VH Verje - novi, Subra d.o.o., št. proj. 383/24, november 2024

3. OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Vodohran Verje-novi je volumna 400 m³. Tvorijo ga: dve vodni celici, armaturna celica in jašek pred armaturno celico.

Vodni celici sta okroglih tlorisov.

Armaturna celica je poligonalnega tlorisa, po višini razdeljena na pritlični in kletni del. Armaturna celica je utesnjena. Vstop v kletni del je po lestvi, ki ne zagotavlja ustreznega vstopa po pravilniku o varstvu pri delu. V kletnem delu je vgrajena črpalka za prečrpavanje vode v VH Brezovec. Zaradi omejenega prostora skoraj ni dostopna.

V ločenem projektu je obdelana sanacija stropnih plošč vodnih celic.

Dovod vode poteka po cevovodu NL DN 200. Cevovod je protitočni. NL DN 200 je tudi odvod v porabo Pirnič. Na odvod je vezana črpalka za prečrpavanje v vodohran Brezovec. Cev je NL DN 80. Skozi jašek pred armaturno celico poteka tudi cevovod NL DN 100 za oskrbo Verja iz vodohrana Brezovec.

4. OPIS PREDVIDENEGA POSEGA

4.1 Vodovodni cevovod

Predvidena je prestavitev vodovodnega cevovoda NL DN 100 (dovod iz VH Brezovec) v teren. Cevovod se vgradi 1 m stran od stene predvidene armaturne celice. Na cevovodu se vgradi zaporni ventil z vgradno garnituro in cestno kapo.

4.2 Vodohran

4.2.1 Gradbena konstrukcija armaturne celice

Nova armaturna celica bo poligonalnega tlorisa. Maksimalni notranji svetli dimenziji znašata 5,67x7,50 m. Izvedena bo v dveh etažah. Kletna etaža bo višine 3,17 m, pritlična etaža bo višine 2,18 m.

Sestava talne plošče armaturne celice:

- samorazlivni epoksi premaz, protizdrsnost R11
- naklonski beton, deb. 2-13 cm, C20/25
- armiranobetonska konstrukcija, deb. 30 cm, C37/45
- 2x hladni bitumenski premaz, 2x varilni trakovi
- podložni beton, deb. 10 cm, C10/12
- tamponski sloj gr. 0-32 mm, deb. 50 cm
- geotekstil, 300 g/m²

Sestava stropne plošče armaturne celice:

- zemeljski nasip, min. 20 cm
- zaščitna plast filtrskega sloja, geotekstil 300 g/m²
- filtrski sloj, prodec 16/32 mm, deb. 10 cm
- zaščitna plast filtrskega sloja, geotekstil 300 g/m²
- XPS plošče, deb. 16 cm
- 2x hladni bitumenski premaz, 2x varilni trakovi (zgornja plast s protikoreninsko zaščito)
- naklonski beton, deb. 2-15 cm, C20/25
- armiranobetonska konstrukcija, deb. 30 cm, C37/45
- epoksi vodna barva

Sestava zunanje stene armaturne celice:

- epoksi vodna barva
- armiranobetonska konstrukcija, deb. 30 cm, C37/45
- 2x hladni bitumenski premaz, 2x varilni trakovi
- XPS plošče, v deb. 16 cm v višini 1 plošče deb. 16 cm, nato v deb. 3 cm do nivoja temeljev
- čepasta folija
- zemljina

Sestava stene armaturne celice, vstop v objekt (nad nivojem terena):

- epoksi vodna barva
- armiranobetonska konstrukcija, deb. 30 cm, C37/45
- XPS plošče, deb. 16 cm
- lepilna malta
- armaturna mrežica...2x
- zaključni fasadni sloj na silikonski osnovi

Horizontalna in vertikalna hidroizolacija bosta izvedeni iz dveh plasti varilnih trakov in bitumenskega premaza. Zunanja plast horizontalne izolacije se izvede s trakovi z vgrajeno protikoreninsko zaščito. Zaščita horizontalne hidroizolacije bo izvedena z XPS ploščami deb. 16 cm. Zaščita vertikalne izolacije oz. toplotna izolacija stene bo izvedena s ploščami deb. 16 cm do nivoja višine 1 plošče oz. 1,25 m od zgornjega robu armaturne celice. Pod to globino se izvede v deb. 3 cm.

Vidni del fasade armaturne celice se izolira z XPS ploščami deb. 16 cm, nanje se z lepilno malto pritrdi armaturna mrežica (2 sloja), nato se izvede tankoslojni zaključni omet na silikonski osnovi. Zgornji rob krilnega zidu se zaščiti z obrobo iz pločevine.

Na talni plošči bo izveden naklonski beton s padcem 2% v smeri odtočnega jaška. Tla vmesne plošče in talne plošče armaturne celice bodo premazana s samorazlivnim epoksi premazom deb. 1 mm, stopnje protizdrsnosti R11.

Notranje stene bodo prepleskane z epoksi vodno barvo. Stene morajo biti gladke.

V tleh vmesne plošče ob izvedena odprtina dimenzij 80x80 cm za vnos opreme. Prekrita bo s pohodno rešetko iz nerjaveče pločevine AISI 316.

Za vstop v kletni del bo izvedeno stopnišče iz jeklenih elementov. Višina med stopnimi ploskvami bo 19 cm. Globina stopne ploskve bo 24 cm, svetla globina pa 21 cm. Širina rame bo 100 cm. Na obeh straneh rame je predvidena ograja. Ograja bo tudi ob robu odprtine za stopnice.

Vhodna vrata v objekt bodo iz nerjaveče pločevine deb. 40 mm, toplotno izolirana. Pri tleh bo v vrata vgrajena prezračevalna rešetka.

Nad vstopom bo izveden nadstrešek iz profilov iz nerjavečega jekla, pokrit s polikarbonatnimi ploščami, širine 88 cm dolžine 100 cm.

Odprtina na prehodu med vodno celico in armaturno celico se zastekli. Zasteklitev bo izvedena iz dveh drsnih polovic.

Končna zasteklitev se izvede z enojno lepljenim steklom VSG 33.1. Okvirji bodo iz aluminijastih profilov.

Prezračevanje armaturne celice bo zagotovljeno preko zračnikov.

Zračnik na nivoju talne plošče bo vgrajen v steno na vstopni strani 20 cm nad nivojem talne plošče armaturne celice. V steno na nasprotni strani bo vgrajen zračnik pod krovno ploščo.

Zračnika bosta premera 200 mm. Zračnika bosta montirana na jeklen T kos, ki bo vzidan v steno. Pri zračniku na vstopni fasadi bo odprtina spodnjega dela T kosa zaščiten z mrežico iz nerjavečega jekla, ki bo nanj pritrjena s prosto prirobnico. Iz zračnika bo kondenz ponikov. Pod zračnikom se vgradi drenažni material.

Pri zračniku pod krovno ploščo v steni na nasprotni strani bo kondenz speljan v drenažo.

Zgornji del zračnika bo zaščiten z mrežo proti mrčesu in snemljivo zaščitno kapo.

Vsi deli zračnikov morajo biti iz nerjaveče pločevine skladne s standardom AISI 316.

Vstop na nivo prehoda v vodni celici bo po stopnicah vgrajenih v steni armaturne celice (3 stopnice). Vgrajene stopnice morajo ustrezati standardu SIST EN 13101:2003.

Vstop v vodno celico se izvede z lestvijo izdelano skladno s standardom SIST EN 14396:2004, kompletno s spojnim in pritrdilnim materialom, varnostnim vodilom, varnostnim pasom po DIN 358/EN813 in mehanizmom za preprečitev padca. Lestev bo izdelana iz nerjavečega jekla AISI 316.

V talni plošči armaturne celice bo izvedena poglobitev tlorisnih dimenzij 130x40 cm in globine 40 cm. Izток iz poglobitve bo speljan po cevovodu iz PE d 200 (oziroma prilagojen obstoječemu profilu) v zbirni jašek.

V stropno ploščo se nad montažno odprtino vgradi kavelj nosilnosti 1 t.

Skladno s Pravilnikom o izbiri in namestitvi gasilnih aparatov (Ur.l. RS 67/05) je za gašenje v objektu predviden ročni gasilni aparat na CO₂, pritrjen bo na steno ob vstopnih vratih v objekt.

Vsi fazonski kosi, lestve in cevi se izvedejo iz nerjavečega jekla standard AISI 316.

4.2.2 Zunanja ureditev objekta

Streha objekta bo ozelenjena. Nad armaturno celico bo nasip humusa v debelini 20 cm. Površina se zatravi.

Na vstopnih vratih v ograjeni del bo montiran varnostni znak Nepooblaščenim osebam vstop prepovedan.

4.2.3 Strojne inštalacije

V armaturni celici je predvidena vgradnja fazonskih kosov in armatur za:

- dovod vode, protitočna funkcija; NL DN 200
- odvod vode v oskrbo; NL DN 200
- oskrba VH Brezovec; NL DN 80

Cevovod za oskrbo iz VH Brezovec, NL DN 100, bo potekal izven objekta.

Na dovodnem cevovodu bo po prehodu vzdolžne stene na zahodni strani izveden lom za usmeritev v smeri vodne celice (14). Sledi vgradnja zapornega ventila (3b), nato bo vgrajen FF kos iz nerjavečega jekla 13, sledili bodo montažno-demontažni kos (12), induktivni merilec pretoka (11), FF kos iz nerjavečega jekla (10), razcepni kos z odcepom navzgor za dovod vode, nepovratni ventil (8), zaporni ventil (3b), FF kos iz nerjavečega jekla (7), združitveni kos (6), nestandardna fazonska kosa z lomom 45°(4, 5), zaporna ventila (3b), prehodna kosa skozi steni vodnih celic (2) in v vodnih celicah sesalni košari(1).

Na vertikalnem odcepu bo vgrajen nestandardni FF kos (48), nato razdelilni kos v smereh vodnih celic (21), nestandardna kosa (22), nestandardna FF prehodna kos skozi vmesno ploščo (23), zaporna ventila (3b) in prehodna kosa skozi steni vodnih celic (24). Fazonski kosi in armature bodo DN 200.

Na odvodnem cevovodu bo po prehodu stene v objektu vgrajen nestandardni kos (20), nato nestandardni FF kos (19), zaporni ventil (3b), nestandardni FF kos (18), montažno-demontažni kos (12), induktivni merilec pretoka (11), nestandardni FF kos (10), nestandardni kos za navezavo črpalk z redukcijo na DN 80 (17), zaporni ventil (7) in priključitev na nestandardni FF kos (6). Fazonski kosi in armature bodo DN 200.

Za prečrpavanje v VH Brezovec bo fazonskemu kosu 17 sledil nestandardni kos 25 na katerem bosta izvedena odcepa za dve črpalki. Sesalna priključka bosta DN 50. Pred črpalko bo vgrajen zaporni ventil (27). Vgrajeni bosta vertikalni centrifugalni črpalki s karakteristiko 5 l/s / 65m, P=5,5 kW. Na tlačnem delu bo črpalki sledil montažno-demontažni kos (29), nepovratni ventil (30), zaporni ventil (27), vsi DN 50. Sledil bo nestandardni kos za povezavo črpalk (31). Na tlačnem vodu bodo sledili nestandardni FF kos (32), induktivni merilec pretoka (33), montažno-demontažni kos (34), nestandardni FF kos (35), zaporni ventil (36), nestandardni kos z lomom v smeri vzdolžne stene (37) in prehodni kos skozi steno (38). Tlačni vod bo DN 80.

S fazonskega kosa 31 se bo v smeri poglobitve odcepil odvod vode z varnostnega hitro-izpustnega ventila. Izvedena bo vgradnja zapornega ventila, hitroizpustnega ventila in fazonskih kosov do poglobitve v talni plošči. Dimenzija armatur in fazonskih kosov bo DN 50.

Izpusta iz preliva bosta speljana v poglobitev v armaturni celici.

Izpust bo speljan iz poglobitve v vodni celici skozi steno v armaturno celico, kjer bo vgrajen zaporni ventil (3a) in nato nestandardni fazonski kos (41) na katerem bo v smeri navzdol izveden odtok v poglobitev, v smeri navzgor pa priključek preliva. Ta se bo s fazonskim kosom 42 dvignil do vmesne plošče, sledil bo prehod v vodno celico s fazonskim kosom 43 in vgradnja fazonskega kosa 44 z zaključkom s prelivom.

Na izpustnih ceveh (40) bosta vgrajena digitalna merilca nivoja (0-4 m).

Na fazonskem kosu 32 pa merilec tlaka 0-16 bar.

Vsi nestandardni fazonski kosi v vodohranu bodo izvedeni iz nerjavečega jekla kvalitete AISI 316. Dimenzije fazonskih kosov in armatur bodo DN 50, 80 in 200, nazivnih tlakov PN 10 in 16.

V kletnem delu bo na steno vodne celice na levi strani vgrajen umivalnik.

Obnovi se izpustna cev iz poglobitve. Predpostavljen je DN 200. V primeru da ni, se dimenzija nove cevi prilagodi obstoječi.

5. TEHNIČNA IZVEDBA

5.1 Gradbena in montažna dela na cevovodu

Pred pričetkom izgradnje vodovodnega omrežja je potrebno na mestih, kjer pričakujemo promet pešcev, kolesarjev in ostalih vozil zavarovati gradbišče z ustreznimi zaščitnimi ograjami in signalizacijo, skladno s Predpisi o varstvu pri gradbenem delu. Gradbišče bo zaprto v skladu s celotnim urejanjem območja oz. potekom del.

Nad izvajanjem mora biti organiziran strokovni nadzor.

Po strojnem in ročnem izkopu jarka je potrebno dno enakomerno splanirati v projektiranem padcu z odstranitvijo grobih ostrih kamnov. Dno jarka bo širine 60 cm. Na tako pripravljeno dno se izdelata nasip za izravnavo podlage v deb. 10 cm iz peščenega materiala gr. 0-16 mm ter utrdi do 95 % trdnosti po SPP. Na nasip za izravnavo se izvede 3-5 cm debel nasip za poravnavo tal v katerega si cev izdelata ležišče. Obsip cevi se nato izvaja v plasteh po 15-20 cm, na obeh straneh hkrati. Paziti je potrebno, da se cev ne premakne iz ležišča. Kot nasipni in obsipni material se uporabi peščen material gr. 0-16 mm. Višina nasipa je 30 cm nad temenom cevi. Utrjuje se do 95% trdnosti po SPP. Zasip nad obsipom se izvede z izkopanim materialom. Utrdi se do 95 % trdnosti po SPP. Zaključni del terena se vzpostavi v obstoječe stanje.

Po končanih delih je potrebno okolico gradbišča očistiti in vzpostaviti prvoten izgled okolice.

Projektirani cevovodi bodo iz tlačnih cevi NL DN 100, standard C40, izvedenih skladno s standardom SIST EN 545.

Odcepe in loke izvedene s fazonskimi kosi in vodovodne armature spajane s prirobnimi spoji je potrebno obbetonirati oz. podbetonirati. Obbetoniranje oz. podbetoniranje se izvede z zemeljsko vlažnim betonom C8/10.

Zavarovati je potrebno nastavke za zasune in odzračevalne garniture in sicer z montažnimi podložnimi ploščami. Cestne kape morajo biti nameščene na končno niveleto cestišča.

V objektih se obbetoniranje in podbetoniranje elementov izvaja z betonom C25/30.

Vse cevovode je potrebno označiti z indikatorskim trakom, zasune, odzračevalne garniture in hidrante pa s tablicami, pritrjenimi na drogove. Drogovi s tablicami morajo biti postavljeni čim bližje mestu vgrajenih elementov.

Pred pričetkom del morajo upravljalci ostalih že izvedenih komunalnih vodov trase le-teh označiti in sodelovati pri izkopih na mestih prečkanj.

Nad izvajanjem del mora biti organiziran strokovni nadzor (nadzor izvajalca, vodja gradbišča, predstavnik investitorja).

Pri izvajanju gradbenih in montažnih del je potrebno upoštevati "Splošna navodila za izvajanje gradnje in tehnično izvedbo cevovodov ter spremljajočih objektov" ter navodila proizvajalcev opreme in obstoječo gradbeno zakonodajo.

Pred pričetkom gradnje morajo vsi upravljalci komunalnih vodov na predmetnem območju označiti trase obstoječih in predvidenih komunalnih vodov.

Uspešen tlačni preizkus je predpogoj za uporabo novomontiranega cevovoda. Eden od parametrov preverjanja je vodotesnost spojev.

Test je potrebno opraviti čimprej po polaganju cevovoda.

Upoštevati je potrebno tehnična navodila za izvedbo.

Dolžina testnega odseka je odvisna od načina polaganja. Proizvajalec v tehničnih navodilih priporoča, naj testna dolžina ne presega 500 m. Pri večjih dolžinah je težje odkrivanje mest, na katerih prihaja do puščanja vode.

V praksi se uporablja način testiranja krajših odsekov, ki se podaljšujejo z gradnjo cevovoda. Tlačni preizkus je potrebno izvesti po določilih SIST EN 805-poglavje 11 z dopolnili.

Po končani izgradnji je treba vodovode in priključke dezinficirati. Dezinfekcija se mora izvajati po določilih poglavja 12 (Dezinfekcija) standarda SIST EN 805, navodili DVGW W 291 in navodilih potrjenih na IVZ.

5.2 Tlačni preizkus in dezinfekcija

5.2.1 Tlačni preizkus cevovoda

Uspešen tlačni preizkus je predpogoj za uporabo novo montiranega cevovoda. Eden od parametrov preverjanja je vodotesnost spojev.

Test je potrebno opraviti čim prej po polaganju cevovoda.

Upoštevati je potrebno tehnična navodila za izvedbo.

Dolžina testnega odseka je odvisna od načina polaganja. Proizvajalec v tehničnih navodilih priporoča, naj testna dolžina ne presega 500 m. Pri večjih dolžinah je težje odkrivanje mest, na katerih prihaja do puščanja vode.

V praksi se uporablja način testiranja krajših odsekov, ki se podaljšujejo z gradnjo cevovoda.

Test sidranih cevovodov se izvede v odprti gradbeni jami, z napravami, ki se pod vplivom vodnega tlaka lahko premikajo. V praksi izvedba poteka po postopku:

- položijo se vsi odseki sidrnih cevi neodvisno od dolžine
- izvede se tlačni preizkus brez končne zaščite odseka
- pri vzdrževanju odsekov cevovoda pod tlakom se izvede zasip jarka, tako da cevi obdržijo svojo lego. Testiranje mora biti izvedeno pod pogoji, ki omogočajo učinkovito kontrolo celotnega odseka in še posebno spojev. Za cevi položene v tla mora biti tlačni preizkus izveden pred zasipanjem, razen če ni drugače navedeno v tehničnih navodilih za izvedbo ali v pogojih proizvajalca. Cev se testira pred zasipavanjem, jarek se le deloma zasuje z obsipnim materialom na polovici cevi s čimer se prepreči premike in prekinitev spojev.
- testni odsek se na obeh koncih zapre s slepima prirobnicama, opremljenima z ventiloma za napolnitev cevovoda in odzračevanje
- končne točke testnega odseka se fiksira. Pred tem je potrebno določiti tlačne sile, ki se razvijejo na koncih odseka in predvideti ustrezen stabilen oporni sistem. Sile se absorbirajo preko hlodov položenih preko jarka ali s podobnim opornim sistemom. Predhodno položenega odseka cevovoda se ne sme uporabiti kot opornik. Potrebno je tudi preprečiti prečno premikanje cevovoda. Končne točke cevovoda za izvedbo tlačnega preizkusa je mogoče fiksirati z betonskimi kockami.

Odsek cevovoda se postopoma napolni z vodo, najboljšje je polnjenje s spodnje strani. Pred pričetkom tlačnega preizkusa mora biti zagotovljeno, da je cev popolnoma odzračena na vseh najvišjih točkah odseka. Med zviševanjem tlaka pride do pritiskov na končne podpore. Potrebno je zagotoviti, da cev obdrži prvotno dolžino.

Če se uporablja črpalne naprave, se črpalka uporablja za polnjenje s spodnjega konca, s kontrolo pretoka.

V primeru sifona večjega premera, je le-tega priporočljivo polniti z najnižje točke z uporabo cevi manjšega premera. S tem se doseže postopno polnjenje obeh krakov brez turbulence.

Priporočljivo je umirjanje sistema cca 24 ur pred izvedbo tlačnega preizkusa.

Zelo pomembno je tudi odzračevanje, v ta namen je potrebna:

- kontrola zračnikov
- kontrola odprtosti ventilov na zračniku
- uporaba »wash out« ventilov za kontrolo iztoka vode

Najprej je potrebno preveriti, da je tlačni preizkus kompatibilen s tlakom, ki ga je sposoben prenesti vsak segment vgrajenega cevovoda. Če to ni mogoče, je potrebno nekompatibilne odseke izolirati. Povečevanje tlaka mora potekati postopoma, za preverjanje končnih opornikov in namestitev podpor.

Namen testa ni le odkriti možna mesta puščanja vode, temveč tudi preveriti cevovod na možne poškodbe, ki so se zgodile med transportom in polaganjem.

Po opravljenem tlačnem preizkusu se testne naprave odstrani in poveže odsek. Odsek testiranega dela cevovoda se izpere, s čimer se odstrani morebitne kamene delce ali zemljino vneseno med polaganjem. V primeru, da se cevovod uporablja za pitno vodo, ga je potrebno pred uporabo dezinficirati.

Vodo uporabljeno za tlačni preizkus je možno v nadaljnjem postopku uporabi za dezinfekcijo.

Tlačni preizkus je potrebno izvajati po določilih SIST EN 805-poglavje 11 s spodaj navedenimi dopolnili.

Glede določila, definirana na v točki 11.3.2. omenjenega standarda, velja:

A) MDP = sistemski obratovalni tlak lahko opredelimo kot največji možni obratovalni tlak v sistemu.

STP = sistemski preizkusni tlak za vse cevovode se določi na sledeč način:

$STP = MDP_a \times 1,5$ ali $STP = MDP_a + 500 \text{ kPa}$

Velja vsakokrat nižja vrednost

MDP_a = obratovalni sistemski tlak + določena vrednost tlaka pri vodnem udaru, ki pa ne sme biti manjša od 200 kPa

B) MDP za centralni vodovodni sistem znaša 7 barov.

C) STP za centralni vodovodni sistem znaša 14 barov.

- D)** Do izvajanja predpreizkusa mora biti cevovod napolnjen z vodo in pod tlakom **MDP**, neprekinjeno **24 ur**.
- E)** Predpreizkus se izvaja tako, da se tlak dvigne na STP in meri pri ceveh $DN \leq 400$ v **30 min** razmakih in $DN > 400$ v **60 min** razmakih padec tlaka ter količino dodane vode za ponovno vzpostavitev STP. Postopek se ponavlja dokler zveznica med dvema točkama v diagramu $Q = f(p)$ ne seka abscise v točki STP.
- F)** Čas glavnega preizkušanja naj bo **3 ure**. Preizkus je uspešen če v tem času tlak STP ne pade za več kot **0,2 bar**.
- G)** Zapisnik o tlačnem preizkusu naj bo napisan na obrazec, prirejen po DIN 4279, del 9.

Tlačni preizkusi primarnih in sekundarnih vodov se izvajajo z vgrajenimi navrtnimi zasuni, vendar ločeno od tlačnega preizkusa vodovodnih priključkov.

Po izvedenem preizkusu primarnega oz. sekundarnega cevovoda se postopoma nanj priključujejo novo izvedeni oz. obnovljeni priključki. Tlačni preizkus se izvede za vsak priključek posebej.

Sistemske preizkusni tlak (STP) za priključne cevi hišnih priključkov do DN 80, ki so krajše od 100 m, je enak obratovalnemu tlaku, v praksi je to pretežno 7 bar, razen v primerih, ko je ta vrednost presežena in je potrebna regulacija tlaka.

Za vodovodne cevovode nad DN 80 STP znaša preizkusni tlak 14 bar-ov.

Predpreizkus se izvede tako, da se v vodovodni cevi za 2 uri vzpostavi tlak STP. Čas glavnega preizkušanja je tri (3) ure. Preizkus je uspešen, če v tem času tlak ne pade več kot za 0.2 bar.

O tlačnem preizkusu je potrebno voditi uradni zapisnik, ki ga podpišejo nadzorni organ upravljavca, izvajalec tlačnega preizkusa in predstavnik izvajalca gradnje (DIN 4279, del 9).

Opravi se dezinfekcija in izpiranje priključkov. Postopek dezinfekcije je enak postopku na glavnem cevovodu.

5.2.2 Dezinfekcija cevovoda

Po končani izgradnji je treba vodovode in priključke dezinficirati. Dezinfekcija se mora izvajati po določenih poglavja 12 (Dezinfekcija) standarda SIST EN 805, navodili DVGW W 291 in navodilih potrjenih na Inštitutu za varovanje zdravja.

Dezinfekcijo izvaja pooblaščen institucija.

V primeru, ko se že s spiranjem s pitno vodo doseže zadovoljive rezultate, dezinfekcija s sredstvom za dezinfekcijo ni potrebna.

Po opravljeni dezinfekciji, se izvede dvakratno vzorčenje za mikrobiološko in fizikalno-kemično analizo v primernem časovnem presledku. O uspešno opravljeni dezinfekciji se izda potrdilo. Na osnovi navedenega potrdila se vodovod sme vključiti v obratovanje.

Dezinfekcija in izpiranje glavnega cevovoda se izvaja ločeno od dezinfekcije in izpiranja cevovodov za priključke.

Vodo uporabljeno za dezinfekcijo ni dovoljeno spustiti neposredno na prosto, temveč jo je potrebno transportirati na zato pripravljeno deponijo oz. nevtralizirati.

5.3 Montaža cevovodov in spojnih elementov

Predvideni cevovodi bodo iz cevi iz nodularne litine standard C40 DN 100, izdelanih skladno s standardom EN 545.

Cevi iz nodularne litine bodo med seboj spajane z obojčnimi spoji (Standard oz. TYTON, sidrni Vi). Elementi in armature iz litine bodo med seboj spajani s prirobnimi in obojčnimi spoji (izvedbe Standard oz. TYTON ali sidrni Vi spoj).

V primeru prirobnih spojev bodo loki in odcepi obbetonirani.

Statični izračun blokov za obbetoniranje

Notranji tlak v vodovodnem cevovodu povzroča na loke, odcepe, reducirne kose, slepe odcepe ali zaporne armature sile, ki poskušajo spoje demontirati.

Pri ceveh, ki niso spojene s sidrnimi spoji je potrebno te sile na podlago prenesti preko betonskih opornih blokov.

Izračun potrebne površine opornega bloka je izveden na podlagi standarda DVGW-poglavje GW 310.

Izračun velja za loke, odcepe in redukcije, ki ležijo v vodoravni ravnini. Opora mora biti nameščena simetrično na smer rezultirajoče sile.

Rezultirajoča sila, ki nastane kot posledica spremembe smeri in površina opornega bloka sta izračunani na podlagi preizkusnega tlaka 14 bar-ov.

N...rezultanta sile (kN)

H...vzdolžna osna sila, kot posledica preizkusnega tlaka (kN)

d_a... zunanji premer cevi (cm)

p... preizkusni tlak (bar)

α... sprememba smeri (°)

Velikost vzdolžne sile:

$$H = \frac{d_a^2 \cdot \pi}{400} \cdot p \quad (\text{kN})$$

Rezultanta sile na loku se izračuna na podlagi spodnje formule:

$$N = H \cdot 2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

Potrebna površina betonskega opornika znaša:

$$S = \frac{N}{\sigma_{z,dop}}$$

σ_{z,dop}...dopustna obremenitev temeljnih tal

tla iz nevezljivega materiala, npr. pesek, prod... $\sigma_{z,dop} = 100 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

tla iz vezljivega materiala, kot npr. ilovica, lapor... $\sigma_{z,dop} = 80 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

tla iz vezljivega materiala, kot npr. glina... $\sigma_{z,dop} = 50 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Na podlagi izračunane potrebne površine se določita širina in višina betonskega bloka.

$$S = BK \cdot HK$$

Predpostavljena dopustna obremenitev temeljnih tal znaša 100 kN/m².

Dimenzije blokov za posamezne premere cevi in lomne kote so razvidne iz tabele priložene v detajlih.

6. ZAKLJUČEK

Pri izvajanju gradbenih del na objektih in montažnih del na cevovodih se mora izvajalec ravnati po splošnih navodilih za izvajanje gradnje in tehnično izvedbo vodovodov in navodilih za izvajanje gradbenih del objektov.

Poleg tega se mora upoštevati tudi vsa navodila proizvajalcev opreme in vso obstoječo gradbeno zakonodajo.

Sestavila:

Elizabeta Peklaj, univ.dipl.inž.gr.