

2.3.3. TEHNIČNO POROČILO

k PZI načrtu obnove javne kanalizacije in vodovoda v Partizanski ulici v Ljubljani

1. Splošno

Zaradi načrtovane obnove obstoječega kanala za odvod komunalne in padavinske odpadne vode, betonski (B) kanal, premera DN400 mm bo obnovljen tudi obstoječi vodovod LTŽ DN100, v Partizanski ulici, na odseku od Društvene do Prvomajske ulice. Na obnovljeni cevovod se prevežejo tudi obstoječi hišni vodovodni priključki, v Partizanski ulici.

Obstoječi javni vodovodi na obravnavanem območju so v osnovnih sredstvih JP Vodovod Kanalizacija Snaga d.o.o., Ljubljana.

Obravnavano območje se nahaja v osrednjem delu Ljubljane, na območju Most, južno od štajerske in vzhodno od dolenske železniške proge. Leži v enoti urejanja prostora (EUP) MO-160, ki je namenjeno stanovanjskim površinam (SSse – splošne eno in dvostanovanjske površine).

2. Osnove za projektiranje

Pri izdelavi načrta PZI projektne dokumentacije je bila upoštevana naslednja dokumentacija, ki se nanaša na obravnavano območje:

- PN (Projektna naloga) za PZI, št. 2883V, 3487K, "Obnova kanalizacije in vodovoda po Partizanski ulici, odsek Društvena – Prvomajska ulica", ki jo je izdelalo JP Vodovod-Kanalizacija Snaga d.o.o., Ljubljana, september 2021,
- PZI (Projektna dokumentacija za izvedbo), št. načrta, projekta 1463/N-22, "Obnova kanalizacije in vodovoda po Partizanski ulici, odsek Društvena – Prvomajska ulica – Javna kanalizacija", ki jo je izdelalo podjetje Komunala projekt d.o.o., Prušnikova ulica 95, 1210 Ljubljana-Šentvid, september 2022,
- Kataster vodovoda M 1:5000, M 1:500,
- Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. list RS, št. 43/15),

- Odlok o oskrbi s pitno vodo v Mestni občini Ljubljana (Ur. List RS, št. 59/14),
- Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov (Ur. List RS, št. 36/2018, 51/18, 197/20, 30/23),
- Pravilnik o tehničnih normativih za hidrantno omrežje (Ur. list SFRJ št. 30/91), ter tehničnimi smernicami TSG-1-001 : 2019 Požarna varnost v stavbah,
- Interni dokument JP VOKA SNAGA d.o.o. - Tehnični navodila za vodovod,
- Odlok o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana – izvedbeni del (Ur. List RS, št. 78/10, 10/11-DPN, 22/11 popr., 43/11-ZKC-C, 53/12-obv. Razl., 9/13, 23/13-popr., 72/13-DPN, 71/14-popr., 92/14-DPN, 50/15-DPN, 88/15-DPN, 95/15, 38/16-avtentična razlaga, 63/16, 12/17-popr., 12/18-DPN, 42/18 in 78/19-DPN).

3. Opis cevovoda

3.1. Obstoječe stanje vodovoda

Obravnavano območje obdelave obsega del Partizanske ulice od Društvene do Prvomajske ulice.

Območje je z vodo napajano iz vodarne Kleče. V odseku vodovoda, ki ga obravnavamo, v delu Partizanske ulice, poteka vodovod LTŽ DN100, iz leta 1959. Zahodno od tega odseka vodovoda je v ulici Pod ježami, zgrajen vodovod NL DN100 iz leta 2002, vzhodno pa vodovod NL DN100, v Ulici 15. aprila in v Prvomajski ulici iz leta 2007.

Na podlagi Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. list RS št. 43/15), obravnavano območje leži znotraj širšega vodovarstvenega območja z oznako VVO IIA, z ukrepi za varovanje vodonosnika.

3.2. Ostala komunalna infrastruktura

Kanalizacija

Na širšem območju je zgrajena javna kanalizacija mešanega sistema različnih premerov in starosti. Po mnenju sektorja kanalizacije je obstoječi

kanal B DN400 mm, na omenjenem odseku v Partizanski ulici, zgrajen leta 1936 in 1965, v slabem stanju in potreben obnove. Predvidena kanalizacija bo potekala ob trasi obstoječega vodovoda.

Ostali komunalni vodi

Na omenjenem območju je poleg ostalih komunalnih vodovodov zgrajeno še vročevodno, plinsko, telekomunikacijsko in električno omrežje ter javna razsvetljava.

3.3. Predvideno stanje

3.3.1. Projektirani cevovod NL DN100

Predvideni cevovod NL DN100 se začne v projektirani točki "1" (v višini obstoječega objekta Partizanska ulica 2B), z navezavo na obstoječi vodovod LTŽ DN100, ki poteka v severnem delu cestišča in odcepom ki poteka v Društveno ulico. Projektirani cevovod NL DN100 se v omenjeni točki preveže na obstoječi vodovod, z montažo univerzalne spojke DN100 in montaže kolena DN100 11,25°, takoj za tem v točki "2" bo izveden odcep s MMA100/100 kosom in zasunom DN100 za odcep na obstoječ vodovod v Društveni ulici. Odcep bo na obstoječ vodovod prevezan v jašku nad obstoječim vročevodom, kjer je montiran zračnik. Projektirani cevovod NL DN100 se nadaljuje v severovzhodni smeri, v severnem delu cestišča, proti projektirani točki "3" (križišče s Prvomajsko ulico), kjer se preveže na obstoječe stanje in tudi konča. Predvidena je montaža kolena DN100 11,25°, odcep "T" DN100/100, zasun DN100 in dve univerzalni spojki, za prevezavo na obstoječa vodovoda NL DN100. Zasun se bo opremil z nastavljivo vgradno garnituro, montažno podloško in cestno kapo.

Zaradi sovpadanja trase predvidene kanalizacije in obstoječega vodovoda, bo potrebno pred izgradnjo predvidene kanalizacije na obravnavanem območju uporabnike oskrbovati s pomočjo vodovodnega provizorija v dolžini 75m. Predviden je vodovodni provizorij s cevmi PE63.

Dolžina projektiranega cevovoda NL DN100 znaša 71,84 m.

Trasa predvidenega cevovoda je usklajena z ostalimi komunalnimi vodi in poteka v cestnem telesu Partizanske ulice. Projektirani cevovod bo opremljen s potrebno vodovodno armaturo (predvsem z zasuni na priključnih mestih). Hidranti bodo postavljeni v skladu s Pravilnikom o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. list

SFRJ št. 30/91). Kjer je to potrebno, naj bodo vgrajeni hidranti tipa "hidrant-blatnik", ki omogočajo prosti iztok vode iz omrežja brez vmesnih zapiralnih elementov.

3.3.2. Hišni vodovodni priključki

V sklopu obnove javnega vodovoda v Partizanski ulici, na odseku med Društveno in Prvomajsko ulico je potrebno na novo prevezati 4 obstoječe hišne vodovodne priključke.

Vsi obstoječi hišni vodovodni priključki bodo priključeni na novo, z montažo novega univerzalnega navrnega zasuna.

Pri prevezavi hišnih vodovodnih priključkov je potrebno upoštevati Odlok o oskrbi s pitno vodo v Mestni občini Ljubljana (Ur. list RS, št. 59/14), predvsem 9. člen, ki predvideva samostojne priključke za vsak objekt ter pogoji, da se za vsako odzemno mesto predvidi zunanji vodomerni jašek ali se ob prvi zunanji steni objekta zagotoviti primeren prostor za vgradnjo vodomeroz z možnostjo daljinskega odčitavanja.

VP2 obnovi se vodovodna cev PEd32, zaščitna PEd63 se podaljša (Partizanska ulica 2),

VP3 obnovi se v celoti tako vodovodna PEd32 kot tudi zaščitna PEd63 cev (Partizanska ulica 3),

VP4 obstoječa vodovodna PEd32 in zaščitna PEd63 cev se le prerežeta in priključita na novo javno vodovodno cev.

VP5 obnovi se vodovodna cev PEd32, zaščitna PEd63 se podaljša (Partizanska ulica 4)

Pri izdelavi projekta je potrebno upoštevati vso veljavno zakonodajo in predpise, ki se nanašajo na predmetno gradnjo ter Tehnična navodila za vodovod (EAD 116242), JP VODOVOD-KANALIZACIJA SNAGA d.o.o. Ljubljana.

3.4. Hidravlična presoja

3.4.1. Analiza porabe sanitarno pitne in požarne vode

Obstoječa poraba vode na območju obdelave, po podatkih službe obračuna storitev in reklamacij JP VODOVOD-KANALIZACIJA SNAGA d.o.o., Ljubljana, znaša:

Partizanska cesta – odsek

$Q=1395 \text{ m}^3/\text{leto}$ 3822 l/dan $159,24 \text{ l/uro}$ $0,044 \text{ l/s}$

Območje obdelave je že pozidano. Novih gradenj ni predvidenih. Poraba vode se predvidoma ne bo spreminjala.

Izračun značilnih porab vode

Dnevna poraba vode znaša;
 $Q_d = 3822 \text{ l/dan} = 0,044 \text{ l/s}$

1. Maksimalna dnevna poraba: $K_1=1,50$
 $Q_{dmax} = Q_d \times K_1 = 0,044 \text{ l/s} \times 1,50 = 0,066 \text{ l/s}$

2. Maksimalna urna poraba: $K_2=2,0$
 $Q_{hmax} = Q_{dmax} \times K_2 = 0,066 \text{ l/s} \times 2,0 = 0,13 \text{ l/s}$

3. Minimalna urna poraba: $K_3=0,36$
 $Q_{hmin} = Q_{dmax} \times K_3 = 0,066 \text{ l/s} \times 0,36 = 0,02 \text{ l/s}$

4. Požar in maksimalna urna poraba:
 $Q_{krit} = Q_{hmax} + Q_{pož} = 0,13 \text{ l/s} \times 10,0 = 1,13 \text{ l/s}$

3.4.2. Zagotavljanje požarne varnosti iz javnega vodovodnega omrežja

Po izgradnji javnega vodovoda NL DN100 bo mogoče, iz dveh hidrantov v bližnji okolici, za čas trajanja dveh ur, zagotoviti 10 l/s vode, kot je to predvideno v Pravilniku o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. l. SFRJ, št. 30/91).

3.4.3. Meritve tlaka in pretoka

Tlaki so bili merjeni aprila 2017 na vodovodu DN100, pri objektu Partizanska ulica 12. Izmerjeni tlak na hidrantu je znašal 4,10 bar, pri izpustu s pretokom 8,45 l/s, pa je padel na 3,69 bar.

3.5. Tehnična izvedba

3.5.1. Izvedba cevovoda

Pred pričetkom gradnje je potrebno na mestih, kjer pričakujemo promet pešcev, kolesarjev in ostalih vozil, zavarovati gradbišče z ustreznimi zaščitnimi ograjami in signalizacijo, kot je navedeno v predpisih o varstvu pri gradbenem delu.

Izvajalec pred pričetkom del pridobi od upravljalca soglasje za vgradnjo vodovodnega materiala, ki mora biti v skladu s tehničnimi smernicami komunalnega podjetja za vodovodne sisteme v upravljanju.

Predstavnik upravljalca na osnovi odobrenega seznama in pregleda materiala v skladišču izvajalca del, izvede odobritev vstopa (vhodno kontrolo) materiala na gradbišče.

Predstavnik upravljalca nadzira vgradnjo materiala in po potrebi v soglasju s projektantom odobri tehnično upravičene spremembe.

Naročnik ali nadzornik projekta mora pred začetkom dela na gradbišču zagotoviti izdelavo varnostnega načrta.

Naklon brežine izkopa je 60°. Globina izkopa jarka za projektirani cevovod je min. 1,20 m. Širina dna izkopanega jarka znaša 70 cm. V celotni dolžini novo izkopane trase projektiranega cevovoda je jarek zavarovan z montažno demontažnim opažem. Po strojnem in ročnem izkopu jarka je potrebno enakomerno splanirati dno v projektiranem padcu (± 3 cm), z odstranitvijo grobih ostrih kamnov.

Ves odkopani material je potrebno pri odkopu v cestnem telesu sproti odvažati. Tam, kjer je gramozna podlaga, se odpelje samo zgornji umazani sloj, čisti gramoz pa se deponira tako, da ni oviran promet in izvajanje del ob trasi izkopa.

Na tako pripravljen jarek se izdelata nasip iz 2 x sejanega peska v debelini 10 cm (posteljica cevovoda), z okroglimi zrni premera 0-32 mm, posamezna zrna do maksimalno 63 mm (za Duktal cevi po (DVGW W 400-2)).

Obsip in nasip nad cevjo je iz 2 x sejanega peska iz okroglih zrn, premera 0-32 mm, posamezna zrna do maksimalno 63 mm (za Duktal cevi po (DVGW W 400-2)). Zasip z večjimi zrni ni dovoljen. 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. Obsip in nasip se utrujeta do 95% trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku, do višine 30 cm nad temenom cevi, velja za celoten potek trase v cestišču.

Pred končno ureditvijo cestišča je potrebno jarek nad cevovodi z gramoznim materialom zasuti do končne nivelete, da ne pride do poškodb armatur na cevi. Začasni zasip se odstrani tik pred končno ureditvijo terena ali nove nivelete. Po končanih delih se prizadete površine uredi v novo ureditev.

Med gradnjo bo potrebno črpati vodo iz jarka pri pojavu podtalne vode in v primeru močnih padavin.

Pri izkopu v makadamskem cestišču in asfaltu pa je potrebno vzpostaviti prvotno stanje. Končna ureditev površin ob dovozni cesti je stvar celotne ureditve območja.

Izkop mora biti primerno zavarovan ter opremljen s predpisano prometno signalizacijo v skladu z vsemi veljavnimi predpisi.

Izkop in vsa ostala dela je potrebno izvajati v skladu s predpisi o varstvu pri delu in drugimi tehničnimi predpisi veljavnimi za takšna gradbena dela. Nad izvajanjem mora biti organiziran strokovni nadzor.

Hidranti, lomi, in odcepi (spojeni na prirobnice) morajo biti podbetonirani z betonom C8/10. Obenem morajo biti zavarovani nastavki za zasune, zračnike in hidrante z montažnimi podložnimi ploščami in cestne kape nameščene na končno niveleto cestišča oz. površine.

Na lomih trase oz. odcepih bodo cevi spojene z Vi spojem, s standard Vi tesnili. Izvedba spoja cevi s sidrnim ali Vi spojem je enakovredna betonskemu bloku podbetoniranja cevi in omogoča zadostno podporo cevovoda pri delovanju hidravlične sile na mestu loma, odcepa in blindiranega konca cevi. Glede na velikost cevi, vrednost tlačnega preizkusa, višino zasipa cevi in vrsto loma cevi proizvajalec predpisuje razdaljo spajanja cevi s sidrnim spojem. Velja v primeru izkopa v ustrezno trdnem zemljišču, v kategoriji zemljišča od III. do VII., obsip in zasip cevi mora biti izveden v skladu z navodili pri tehnični izvedbi. V primeru, da se pri izkopu pojavi manj kakovostna zemljina (melj, glina ...) je potrebno tudi lome in odcepe spojene z Vi ali sidrnim spojem podbetonirati z betonom C8/10. Pri tem je potrebno betonski blok zavarovati pred usedanjem v globino zemljišča (pilotiranje bloka, peščena posteljica pod betonskim blokom mora biti ovita s politlak folijo).

Vse cevovode je potrebno označiti z indikacijskim trakom, zasune, hidrante in odzračevalne garniture pa s tablicami, pritrjenimi na drogove ali bližnje objekte. Hidranti-blatniki, ki bodo v požarni funkciji, bodo ustrezno označeni s tablico za hidrant. Za ločevanje hidrant-blatnikov od ostalih hidrantov bodo zasuni pred hidrant-blatniki označeni s tablico za blatnik, ostali zasuni pa z oznako za zasun. Označevanje vodovodnih

armatur bo tako prepoznavno za gasilsko brigado in upravljalca vodovodnega omrežja.

Vodovodni provizorij

Zaradi nemotene oskrbe porabnikov s pitno sanitarno in požarno vodo se zagotavlja te-to z namestitvijo provizoričnega cevovoda (provizorija) iz PE100d63 cevmi, ki se ga po končanih delih odstrani.

Zaradi prekrivanja trase predvidene kanalizacije z obstoječim cevovodom bo v projektirani razdalji položen provizorij cevi PEd63. Priključitev provizorij cevi bo izvedena preko redukcijskih kosov in spojke univerzalne DN100 na obstoječi vodovod. Pri začasnih prekinitvah obstoječe cevi se montirajo spojke in X kosi, ki so predvideni tudi za končno vgradnjo pri prekinitvah cevi. Cevi se lahko prekinejo, ker so cevovodi povezani v krožni sistem in se lahko napajajo iz dveh strani.

Provizorij cev PE se priključi na obstoječi vodovod pri demontaži obstoječe cevi, za priklopom s spojko, nato se cev dvigne na površje, na teren v dolžini obstoječe cevi do zadnjega priključka ob trasi.

Po izkopu gradbene jame za vodovod se sproti začasno prevezuje obstoječe priključne cevi hišnih priključkov (z navrtnimi zasuni ali T kosi) do priklopa zadnjega priključka, cev se sproti izpere, da ne pride do okužbe. Priključki so prevezani na provizorij cevi toliko časa, dokler glavna cev obnovljenega vodovoda ni tlačno preizkušena in dezinficirana, nato se priključijo na nov vodovod. Provizorij cevi se nato opusti (ker je navrtana, prekinjena se lahko uporabi samo še kot zaščitna cev ali se zavrže), na mesto demontirane univerzalne objemke se montira blindirna objemka.

T kosi in univerzalne spojke se lahko uporabljajo večkrat, na več gradbiščih, zato niso upoštevane v popisu materiala.

Provizorij cev naj se delno vkoplje tik ob izkopani gradbeni jami kot zaščita pred segrevanjem oziroma zmrzovanjem in za nemoteno vodooskrbo v času izgradnje. Po postavitvi provizorija se na odseku, kjer je vodooskrba nemotena s provizorij cevjo, obstoječa vodovodna cev (če sovпада z traso projektirane vodovodne cevi) izkoplje in deponira na trajni deponiji. Provizorij cevi se bo pred uporabo sproti izpirala, da ne bo prišlo do okužbe.

Obstoječe priključne cevi ostanejo v funkciji delovanja dokler se novi cevovod ne položi in se izvede prevezava na novi cevovod z dezinfekcijo in tlačnim preizkusom.

Posebno pozornost je potrebno posvetiti obsipu ter temeljenju hidranta. V izogib nezaželenemu posedanju vodovodne armature zaradi prometne obtežbe je potrebno ustrezno temeljiti "N" kos ter zasun pod vgradno garnituro. Zaradi možnosti zmrzovanja vode v telesu hidranta ki ostane po uporabi je potrebno v coni pod hidrantom izvesti drenažni zasip (prod 10-50 mm), ki bo poniknil odvečno vodo, ki pride iz hidranta.

Pri polaganju cevovoda je potrebno biti pozoren na s projektom predvidene padce cevovoda. Zato naj bo zagotovljen kontinuirani nadzor predstavnika upravljalca vodovoda.

Po montaži oziroma položitvi cevovoda se opravi tlačni preizkus. O tlačnem preizkusu je potrebno voditi zapisnik.

3.5.2. Tlačni preizkus in dezinfekcija

Po montaži vodovoda se opravi **tlačni preizkus**. Tlačni preizkus za primarni in sekundarni vodovod se opravlja ločeno od tlačnega preizkusa za priključke. Najprej se opravi tlačni preizkus za sekundarni vodovod, nato za posamezne priključne cevi vodovodnih priključkov (navrtni zasuni priključkov naj bodo priključeni na glavno cev pred tlačnim preizkusom, navrtni zasun zaprt; priključki se posamezno priključujejo na javni vodovod šele, ko je možno opustiti obstoječo cev, na katero so priključeni obstoječi priključki).

Tlačni preizkus se opravlja za odseke cevovoda do 500 m (po SIST EN 805-poglavje 10 z dopolnili vzdrževalca vodovoda JP VO-KA).

Sistemski preizkusni tlak za cevovode v centralnem vodovodnem sistemu znaša 14 bar.

Do izvajanja predpreizkusa mora biti cevovod napolnjen z vodo in pod tlakom $MDP=7$ bar neprekinjeno 24 ur. Predpreizkus se izvaja tako, da se tlak dvigne na STP (14 bar) in se pri ceveh do DN400 v 30-minutnih razmakih merita padec tlaka in količina dodane vode za ponovno vzpostavitev STP. Postopek se ponavlja, dokler zveznica med točkama v diagramu $Q=f(p)$ ne seka abscise v točki STP.

Čas glavnega preizkušanja za cevovode do DN200 je tri (3) ure, od DN200 do DN500 je šest (6), od DN500 do DN700 je osemnajst (18) ur in nad DN700 naprej pa štiriindvajset (24) ur. Preizkus je uspešen, če v tem času tlak STP ne pade za več kot 0,2 bar.

Potem, ko bo cevovod v celoti ali po odsekih položen in preizkušen, jih je potrebno izprati in dezinficirati pod nadzorstvom Zavoda za zdravstveno varstvo RS (oz. pooblaščen organizacija). Inštitut za varovanje zdravja RS izda potrdilo o neoporečnosti vode (po določilih standarda SIST EN805, navodilih DVGW 291 in navodilih, potrjenih od IVZ). V primeru, ko se že s spiranjem s pitno vodo dosežejo zadovoljivi rezultati, 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 uspešni dezinfekciji se izda potrdilo. Na podlagi tega potrdila se vodovod sme vključiti v obratovanje.

Klorirano vodo od dezinfekcije se ne sme direktno spustiti na prosto, ampak jo je potrebno ustrezno odvesti na drugo mesto ali nevtralizirati ter spustiti v najbližjo javno kanalizacijo.

Hišni vodovodni priključki

Po tlačnem preizkusu glavnega cevovoda (preverit tudi že montirane navrtne zasune, ki so zaprti med tlačnim preizkusom glavne cevi) ter dezinfekciji in pridobljenem potrdilu o zdravstveni ustreznosti vode se opravi še tlačne preizkuse za posamezne vodovodne priključne cevi (po SIST EN 805-poglavje 10 z dopolnili vzdrževalca vodovoda JP VO-KA).

Sistemski preizkusni tlak (STP) za vod. priključke nad DN 80 v centralnem vodovodnem sistemu znaša 14 bar, za priključke s priključnimi cevmi do DN 80 in krajšimi od 100 m pa preizkusni tlak 7 bar (obratovalni tlak).

Pred preizkus se izvede tako, da se v vodovodni cevi za dve uri vzpostavi tlak 7 bar. Čas glavnega preizkušanja je tri (3) ure. Preizkus je uspešen, če v tem času tlak ne pade za več kot 0,2 bar.

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

Opravi se dezinfekcija in izpiranje cevi priključkov. Glede dezinfekcije velja isto kot za glavni cevovod.

3.6. Izvajanje gradnje in tehnična izvedba objektov

1.1. Zemeljska dela

1.1.1. Splošna določila

Vsa zemeljska dela se izvajajo po načrtih in detajlih, določenih tehničnih predpisov in v soglasju z obveznimi standardi.

Pri delih na prometnih površinah mora biti izvajanje del v skladu s cestno-prometnimi predpisi in izdanimi soglasji.

Pred začetkom del je izvajalec dolžan popolnoma očistiti teren, odstraniti rastline in objekte ter ves material transportirati na deponijo, katero določi investitor.

Na tako očiščenem terenu, izvajalec skupaj s predstavniki investitorja posname vse višinske kote terena, zakoliči in zavaruje celotno traso cevovoda oz. objekte, ki se gradijo. Vse kote in ostale podatke vpišev gradbeno knjigo zaradi točnega obračuna zemeljskih del. Potrebno razpiranje oz. črpanje meteorne ali podtalne vode pri izkopu jarkov ali za objekte je izvajalec del dolžan izvršiti na lastne stroške.

Pri vseh izkopih mora izvajalec del paziti, da poškoduje čim manj obdelovalnih površin in objektov, ker gre vsaka škoda, nastala iz naslova nestrokovnega in nesolidnega dela, ter po njegovi krivdi, na stroške izvajalca del.

Vsa zemeljska dela morajo biti izvršena pravilno in upošteva vse kote in detajle iz načrtov. Predno se dela nadaljujejo morajo biti vsa zemeljska dela sprejeta in potrjena s strani nadzornega organa ter zaradi obračuna, vpisanega v gradbeno knjigo. Obračun vseh zemeljskih del se izvrši po dejansko izvršeni količini.

1.2. Izkopi

Vsi izkopi za objekte oz. izkopi jarkov za polaganje cevovodov ali izkopi temeljev objekta morajo biti izvršeni pravilno po kotah in detajlih iz načrtov ter predpisanih padcev.

Izkopi pri objektih se vršijo po zunanjih merah temeljev in zidov, upošteva dodatno razširitev za 60 cm z vsake strani in naklon v odvisnosti od kategorije zemljišča ter načrta eventualnega razpiranja. Odstranitev zasipov in njihovega kasnejšega zasipavanja gre v breme izvajalca del.

Obračuni izkopov se vršijo na m³ izkopanega materiala v raščenem stanju ne glede na kategorijo zemljine.

1.3. Planiranje terena in jarkov

Planiranje terena okoli objekta, kamor tudi dna jarkov za cevovode ali temeljev objekta, mora biti izvršeno do zahtevane točnosti po popisu del. Planiranje in čiščenje terena po končani gradnji, zasipanje jam na gradbišču po odstranitvi vsega preostalega materiala, kakor tudi izkopa začasnih jam, se obračuna v zaključnih delih. Obračun se vrši po m² planirane površine.

1.4. Peščena posteljica, zasipi jarkov in zasipi ob objektih

Peščena posteljica, kakor vsi zasipi jarkov za polaganje cevovoda in zasipi ob objektih, morajo biti izvedeni z materialom na ta način kakor to predvidevajo načrti oz. opisi del. Za duktilne cevi je dovoljen zasip (DVGW W 400-2) z okroglimi zrni premera 0-32 mm, posamezna zrna do maks. 63 mm oz. lomljenim materialom (drobljencem) 0-16 mm, posamezna zrna do maks. 32 mm. Zasip z večjimi zrni ni dopusten.

Obsip cevi se izvaja v plasteh po 15-20 cm, na obeh straneh cevi hkrati. Obsipi in zasipi vodovodnih cevi morajo biti sproti utrjevani v slojih debeline 30-40 cm. Debelina utrjevanja nikakor ne sme biti večja od 50 cm.

Pri zasipanju jarkov za cevovode je obvezno potrebno uporabiti nevezan material iz izkopa, če je primeren (okrogla zrna 0-32 mm oz. lomljeni

material (drobljenec) 0-16 mm), za prvi sloj debeline cca 20-30 cm nad temenom cevi.

V nasprotnem primeru je potrebno material za nasip najprej dobaviti. Omenjeni prvi sloj zasipa nad cevovodom sme biti komprimiran le ročno. Preostali zasipi jarkov in zasipi ob objektih se lahko izvršijo z materialom iz izkopa in s strojnim komprimiranjem v slojih, kakor to predvidevajo načrti oz. popis del.

Izbor materiala in način izvajanja zasipa jarkov za cevovode pod prometnimi površinami, se določi po predhodnem dogovoru z nadzornim organom in v soglasju z naročnikom.

Izračun se vrši po m³ opravljenega zasipa.

1.5. Odvoz zemlje in preostalega materiala

Ves izkopani material se transportira na začasno deponijo, ki jo določi izvajalec. Tu se vrši izbor materiala za naknadno uporabo oz. za odvoz na stalno deponijo s plačilom deponije.

Na posebno zahtevo naročnika je izvajalec del dolžan izvršiti ločitev izkopanega materiala po kategorijah.

Izračun se vrši po m³ transportiranega materiala z upoštevanjem nakladanja, razkladanja in razgrinjanja materiala.

1.8. Betonska dela

1.8.1. Splošna določila

Vsa betonska in armiranobetonska dela se izvajajo v skladu z načrti, opisi del, statičnimi izračuni ter tehničnimi predpisi in predpisanimi standardi. Kvaliteta vgrajenega betona mora odgovarjati zahtevam opisa del, tehničnim predpisom in standardom glede čistoče agregata, granulacije, količine in kvalitete cementa in vode.

Cement, uporabljen za vsa dela mora biti svež, pravilno skladiščen in zaščiten pred vodo in vlago, v skladu z navodili in predpisi za beton in armirani beton.

Agregat za pripravo betona naj bo po možnosti rečnega porekla, brez gline in mulja, granuliran po predpisih za predvideno marko betona.

Armatura mora biti dobro očiščena rje, blata in apna, krivljena in dimenzionirana točno po detajlih. Glede kvalitete mora odgovarjati veljavnim tehničnim predpisom.

Vse betonske in armiranobetonske konstrukcije morajo biti betonirane z marko betona predvideno v statičnem izračunu. V primeru, da v statičnem izračunu ali postavki v predračunu marka betona ni določena, se za armirani beton vzame marka betona C25/30, za nearmirani beton pa C8/10.

Vgrajevanje betona v konstrukcije se mora izvajati po navodilih statika in zahtevah iz opisa del ter v skladu s tehničnimi predpisi. Beton se vgrajuje

strojno do potrebne zvitosti, tako da zapolni ves prostor med armaturo in opazem ter povsem obloži vso armaturo.

Vgrajevanja betona ni dovoljeno, dokler nadzorni organ ne pregleda vse položene armature. Pri prekinitvah betoniranja je mesta, kjer se betoniranje prekine, potrebno določiti že naprej. Za nadaljevanje dela je stično ploskev potrebno očistiti rahlega betona, cementne kaše in prahu ter stik dobro namočiti in ga prepojit s tanjšo plastjo mastne mešanice betona drobnejše zrnjavosti.

Pri zahtevnejših konstrukcijah statik določi vrstni red in način opaženja oz. razopaženja ter mesta, kjer je betoniranje dovoljeno prekiniti.

Med betoniranjem je izvajalec dolžan vgraditi vse ostale elemente kot so podstavki, čepi, škatle za prehode inštalacij, kljuke potrebne za poznejšo pritrditev drugih montažnih elementov in inštalacij.

V času in po končanem betoniranju je izvajalec dolžan v skladu z začasnimi predpisi za beton in armirani beton, beton negovati in zaščititi pod vplivom nizkih oz. visokih temperatur. Vse armiranobetonske konstrukcije, ki ostanejo vidne, se morajo v primeru poškodbe zakrpati in zgladiti.

Obračun betonsko in armiranobetonskih del se vrši v m³ vgrajenega betona, obračun armature pa po kg položene armature.

1.8.2. Pod in obbetoniranje krivin in cevi

Podložni beton je treba vgraditi točno po predvidenem padcu. Pred polaganjem cevi se mora beton popolnoma strditi.

Obložni beton je treba vgraditi po polaganju in montaži cevi, tako da se popolnoma prilega cevi, podložnemu betonu in raščenemu terenu ob straneh jarka.

V posebnih primerih (sipek material ...) lahko izvajalec z dovoljenjem nadzornega organa izdelava podlogo s pomočjo stranskega opaža. V tem primeru mora vgrajevati armirani beton boljše marke po določenih statika. Obračun se vrši za m³ vgrajenega betona.

1.8.3. Beton in armiran beton za objekte

Vgrajuje se beton in armirani beton posameznih konstruktivnih elementov objektov po načrtih. Opisu del, predpisih za beton in armirani beton ter upoštevanju ustreznih standardov, kot je že opisano v splošnih določilih za betonska dela.

Obračun se vrši za m³ vgrajenega betona.

1.8.3.1. Cena na enoto

Cene za enoto betonskih in armiranobetonskih del vsebujejo:

- ves potreben material, vključno z armaturo
- vse delo potrebno za izdelavo in vgrajevanje betona ter polaganje armature

- vse potrebne Transporte
- zaščito in nego betona
- vse pomožne delovne odre z dohodi, potrebne za delo pri betoniranju
- pri montažnih armiranobetonskih konstrukcijah cene vsebujejo tudi montažo

Obračun vseh betonskih in armiranobetonskih del se vrši za m³ vgrajenega betona

1.9. Tesarska dela

1.9.1. Splošna določila

Ves material, ki se uporablja za izdelavo opažev, mora biti pripravljen v odgovarjajočih merah in po kvaliteti odgovarjati ustreznim tehničnim predpisom za lesene konstrukcije in ustreznim standardom.

Opaži morajo biti izdelani točno po merah v načrtih in v vseh detajlih, z vsemi potrebnimi podporami, horizontalno in vertikalno povezavo, tako da so stabilni in sposobni prevzeti težo vgrajenega betona. Stične površine morajo biti čiste in ravne.

Opaži morajo biti izvedeni tako, da se razopaženje lahko opravi brez pretresov in poškodovanja armiranobetonskih konstrukcij oz. opažev samih.

Obračun se vrši za napravo, postavitve in odstranitve m² opaža.

1.9.2. Opaži in odri

Vsi opaži armiranobetonskih konstrukcij (temelji, stene, nosilci, stebri, plošče ipd.), kakor tudi vsi pomični in nepomični delovni in podporni odri, se izdelujejo po načrtih in predpisih del ter v skladu z vsemi pogoji splošnih določil.

1.9.2.1. Cena za enoto

Cene za enoto tesarskih del vsebujejo:

- ves potreben material
- vse potrebno delo in prenose
- vse pomožne odre, v kolikor niso predvidena v predračunu

Obračun se vrši za m² izdelanega opaža, upoštevajoč notranje površine opažev, to je vidne površine konstrukcij.

1.10. Zidarska dela

1.10.1. Splošna določila

Ves material potreben za zidanje, ometavanje in ostala zidarska dela, mora biti kvaliteten in mora odgovarjati tehničnim predpisom in ustreznim standardom.

Zidanje mora biti izvršeno po načrtih in statičnem izračunu. Delo mora biti izvršeno čisto s pravilno vezavo opeke in dobro zalitimi stiki s malto. Vrste opeke morajo biti popolnoma ravne, vse zidane površine pa popolnoma vertikalne.

Vse ometane površine morajo biti popolnoma ravne in enakomerno obdelane.

Vsa dela za izdelavo hidroizolacij, toplotnih in zvočnih izolacij, vzdav in zazidav ter ostala zidarska dela morajo biti izvršena strokovno na način, ki je predpisan v posamezni postavki del.

Obračun se vrši za mersko enoto po posamezni postavki iz predračuna.

1.10.2. Cena na enoto

Cene za enoto za zidarska dela vsebujejo:

- ves potreben material
- vse potrebno delo in mehanizacijo
- vse potrebne Transporte in prenose
- vse pomožne odre, če niso posebej zajeti pri tesarskih delih

Obračun se vrši za mersko enoto po posamezni postavki iz predračuna.

1.11. Cevi in stiki

Vsa dela pri montaži cevovodov je treba izvršiti točno po popisu del v preračunu oz. po navodilih proizvajalca cevi. Vodovodne cevi je potrebno polagati na peščeno posteljico. V primeru slabe nosilnosti tal je potrebno izdelati poseben statični izračun. Pri ceveh, ki se medsebojno spajajo s pomočjo zvarov je potrebno vse zware testirati na standardni način.

Obračun se vrši za mersko enoto po posamezni postavki iz predračuna.

1.12. Navodilo za vzdrževanje in obratovanje vodovoda z objekti

Vzdrževanje in obratovanje javnega vodovodnega sistema se izvaja po internem pravilniku JP Vodovod Kanalizacija Ljubljana ("Pravilnik za projektiranje, tehnično izvedbo ter uporabo javnega vodovodnega sistema").

Zaradi prizadevanja, da bi zmanjšali število prekinitev pri oskrbi s sanitarno pitno vodo, preprečili negativne posledice na okolju in delovali v prid splošnemu zdravju, moramo sisteme za oskrbo s pitno vodo nadzirati in s preizkusi ugotavljati poškodovanost, netesnost cevi in ostalih elementov cevovodov. Nadzor obsega meritve pretokov in tlakov, ugotavljanje zanesljivosti obratovanja ter ostale obratovalne konzole. Uporablja se lahko ročne ali avtomatizirane postopke, odvisno od lokalnih razmer.

Pregled sistema za oskrbo z vodo mora obsegati:

- lociranje netesnih mest na ceveh in ostalih elementih cevovodov,
- preizkus tesnosti,
- funkcionalne in sanitarne kontrole zaradi zagotavljanja delovanja armatur, hidrantov in ostalih delov.

Pogostost in vrsta pregledov in kontrol je odvisna od krajevnih razmer, kljub temu pa se mora v vsakem primeru upoštevati:

- funkcijo in pomembnost cevovoda ali elementa cevovoda,
- red velikosti vodnih izgub,
- kakovost vode, tlak, pretok,
- prometne obremenitve, temeljenje cevovodov, stanje tal, zunanje sile,
- materiale cevi, spojev in ostalih delov,
- vidike gospodarnosti.

1.12.1. Vzdrževanje

Za elemente, kot so črpalke, armature in električno opremo mora biti uvedeno plansko preventivno vzdrževanje.

Plani bodočih vzdrževalnih del, zamenjave in obnove vkopanih delov sistema morajo biti opravljeni v skladu z evropskimi, državnimi in krajevnimi zahtevami.

1.12.2. Vodenje dokumentacije

Vsi podatki o legi novozgrajenih vodov, vključno z detajlnimi podatki o elementih cevovodov kot so armature in hidranti, morajo biti vrisani in redno aktualizirani v katastrskih načrtih.

Po potrebi morajo biti v kataster vodovoda vrisani tudi novozgrajeni priključki.

1.13. 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 cevovodov" in "Navodilih za izvajanje gradbenih del objektov" ter "Pravilnika za projektiranje, tehnično izvedbo ter uporabo javnega vodovodnega sistema".

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

Sestavil:

Niko Nosan, grad. tehnik