KOMUNALA PROJEKT
Družba za projektiranje in inženiring, d.o.o. Ljubljana Prušnikova 95 1210 Ljubljana-Šentvid
+386 31 317 124 komunala.jure@gmail.com www.komunalaprojekt.com +386 31 305 206 komunala.uros@gmail.com

2.3.3. TEHNIČNO POROČILO
k PZI načrtu izgradnje javnega vodovoda v cesti Dolomitskega odreda v Ljubljani

1. Splošno

Izdelati je potrebno projekt PZI za gradnjo javnega vodovoda zaradi gradnje objektov – Hiše Vič, v križišču Ceste Dolomitskega odreda in Poti Rdečega križa.

Obravnavano območje se nahaja med Cesto Dolomitskega odreda, Potjo rdečega križa in Gradaščico v Ljubljani. Leži v enoti urejanja prostora (EUP) RD-404 s podrobnejšo namensko rabo prostora: Splošne eno in dvostanovanjske površine (SSse). Na podlagi Uredbe o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja (Uradni list RS, št. 89/08 in 77/11 – odl. US.) obravnavanemu območju preti srednja poplavna nevarnost. Na podlagi Uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnikov Ljubljanskega barja in okolice Ljubljane (Uradni list RS, št. 115/07, 9/08 – popr., 65/12 in 93/13), obravnavano območje leži znotraj širšega vodovarstvenega območja z oznako VVO III.

2. Osnove za projektiranje

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

1. Podloge

- Kataster vodovoda M 1:5000, M 1:500,
- Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture, GURS, julij 2026,
- grafične podloge, poslane po elektronski pošti s strani projektanta objektov, LAB arhitekti d.o.o., ACAD format,
- Projektna naloga VOKA PN št.2931V in 3546K, "DOGRADITEV JAVNEGA VODOVODA IN KANALIZACIJE ZrDI GRADNJE STANOVANJSKIH OBJEKTOV OB CESTI DOLOMITSKEGA ODREDA" november 2023

- Vrstne hiše Vič. DGD, št. dokumenta: 23001, št. načrta: 23001 - A, LAB ARHITEKTI d.o.o., maj 2023

- Cesta Dolomitskega odreda, Ljubljana. Projektni pogoji, št.: VOK-351-1322/2023-004, št. sogl.: S-574-23V, JP VOKA SNAGA d.o.o., april 2023,

2. Predpisi

- Uredba o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (Ur. list RS, št. 43/15, 18121, 60/22 in 35/23),),

- 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.

- Pravilnik o tehničnih normativih za hidrantno omrežje (Ur. list SFRJ št. 30/91), ter tehničnimi smernicami TSG-1-001 : 2019 Požarna varnost v stavbah

- Gradbeni zakon GZ-1 (Uradni list RS, št. 199/21, 105/22 – ZZNŠPP, 133/23 in 85/24 – ZAID-A)

- Zakon o vodah (Uradni list RS, št. 67/02, 2/04 – ZZdrl-A, 41/04 – ZVO-1, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15, 65/20 in 35/23 – odl. US)

- Zakon o oskrbi s pitno vodo ter odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode (ZOPVOOV), (Uradni list RS, št. 21/25)

- Tehnični pravilnik za vodovod, interni pravilnik VOKA (EAD-116242), april 2025

-

- Odlok o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana – izvedbeni del (Uradni list RS, št. 78/10, 10/11 – DPN, 22/11 – popr., 43/11 – ZKZ-C, 53/12 – obv. razl., 9/13, 23/13 – popr., 72/13 – DPN, 71/14 – popr., 92/14 – DPN, 17/15 – DPN, 50/15 – DPN, 88/15 – DPN, 95/15,

3. 3.Standardi

- SIST EN 805:2025 Oskrba z vodo – Zahteve za zunanje vodovode in dele

- SIST EN 545:2010 Duktilne litoželezne cevi, fazonski kosi, garniture in njihovi spoji za vodovodne cevovode – Zahteve in preskusne metode

- SIST EN 681-1:2000 Elastomerni tesnilni materiali – Zahteve za materiale tesnil za spoje cevi, uporabljenih v vodovodnih in kanalizacijskih aplikacijah – 1. del: Vulkanizirana guma

- SIST EN 14628:2006 Duktilne litoželezne cevi, fazonski kosi in garniture – Zunanja poliuretanska zaščita

- SIST EN 15542:2009 Duktilne litoželezne cevi, fazonski kosi in garniture – Notranja poliuretanska zaščita za transport pitne vode

- ISO 2531:2009 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water applications

- SIST EN 12201:2024 Cevni sistemi iz polimernih materialov za oskrbo z vodo in za odvodnjavanje in kanalizacijo pod tlakom – Polietilen (PE)

3. Opis cevovoda

3.1. Obstoječe stanje

Zemljišče je ravno, nepozidano in iz severne strani omejeno z vodotokom potoka Gradaščica, ki poteka v smeri JZ – S. Na zahodu pa zemljišče meji na druga pozidana zemljišča.

Območje je oskrbovano z vodo iz ljubljanskega centralnega sisitema. V vzhodni strani Poti rdečega križa, vzhodno od obravnavanega območja, poteka sekundarni vodovod NL DN 150 iz leta 2016. V južni strani Ceste Dolomitskega odreda, južno od obravnavanega območja, poteka javni vodovod NL DN100 iz leta 2016. V severni strani Ceste na Vrhovce, severno od obravnavanega območja, poteka vodovod NL DN100 iz leta 2016.

Ostala komunalna infrastruktura

Na obravnavanem območju je zgrajena javna kanalizacija ločenega sistema z odvodom odpadne komunalne vode na CČN. Obstoječe stanje kanalizacije in predvidena ureditev kanalizacije na območju sta predstavljeni v drugem delu te PN št.: 3546K. Na predmetnem območju je od ostalih komunalnih vodov zgrajeno še plinsko, telekomunikacijsko in električno omrežje ter javna razsvetljava.

3.2. Predvideno stanje

Na predmetnem zemljišču je predvidena postavitev 8 stanovanjskih hiš v treh vrstah. Štirje objekti so samostojne stanovanjske hiše, dva objekta pa sta dvojčka. Etažnost vseh enot je P+1+T. Dostop do vseh stanovanjskih objektov bo iz južne strani iz Ceste Dolomitskega odreda. Vsaka stanovanjska enota bo imela svoj vrt in urejen prostor za parkiranje osebnih vozil na lastni parceli. Vse stanovanjske enote bodo imele skupen komunalni otok na ločeni gradbeni parceli.

3.2.1. Projektiran javni vodovod «A« NL DN100

Projektiran javni vodovod "A" NL DN100 se prične v projektirani točki "1" in sicer v južnem robu Ceste Dolomitskega odreda. Na tem mestu se projektiran javni vodovod "A" NL DN100 preveže na obstoječ vodovod NL DN100. Za odcepom bo montiran sektorski zasun Z100. Trasa projektiranega javnega vodovoda "A" NL DN100 se nadaljuje proti severu, prečno na Cesto Dolomitskega odreda do točke "2" kjer je predviden odcep za vodovod "C" PEHD d63. Vodovod "A" NL DN100 se nadaljuje naprej proti severu do točke "3" kjer je predviden odcep za projektiran vodovod "B" PEHDd63 in končni podtalni hidrant in zračnik.
Dolžina projektiranega javnega vodovoda "A" NL DN100; l = 63,73 m

3.2.2. Projektiran skupni priključni vodovod «B« PEHDd63

Projektiran vodovod "B" PEHDd63 se prične v projektirani točki "3" s prevezavo na projektiran javni vodovod NL DN100 in zasunom Z50 in se nadaljuje do točke "4", kjer se zaključi s hišnim vodovodnim priključkom.

Dolžina projektiranega skupnega priključnega vodovoda "B" PEHDd63; l = 33,11 m

3.2.3. Projektiran skupni priključni vodovod «C« PEHDd63

Projektiran vodovod "C" PEHDd63 se prične v projektirani točki "2" s prevezavo na projektiran javni vodovod NL DN100 in zasunom DN50 in se nadaljuje do točke "5", kjer se zaključi s hišnim vodovodnim priključkom.

Dolžina projektiranega skupnega priključnega vodovoda "C" PEHDd63; l = 40,53 m

Pri izgradnji predvidenega vodovoda bo mogoče gasiti iz predvidenih in obstoječih hidrantov, ki bodo vgrajeni na predvidenem javnem vodovodnem omrežju.

Za zagotovitev vseh tehničnih in hidravličnih parametrov, naj se za gradnjo vodovoda uporabijo cevi iz nodularne litine – NL, po standardu EN 545:2010, C40, premera DN 100.

Za gradnjo skupnih priključnih vodovodov se uporabijo poliestrske cevi - PE, po standardu ISO 4427- 2, SIST EN 12201-1 in SIST EN 12201-2 premera d63.

Pri montaži vodovoda je potrebno upoštevati tehnične normative proizvajalca in tehnična navodila. EAD-116242, JP VOKA SNAGA d.o.o.

3.2.4. Hišni vodovodni priključki

V sklopu predvidenih posegov bo za nove objekte zgrajenih osem hišnih vodovodnih priključkov, ki bodo obdelani v ločenem načrtu.

4. Tehnična izvedba

4.1. 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 zagotovoti izdelavo varnostnega načrta.

Naklon brežine izkopa je 60^0 ali 90^0 v primeru opaženja. Globina izkopa jarka za projektirani cevovod je min. 1,20 m. Širina dna izkopanega jarka znaša 70 cm. Po strojnem in ročnem izkopu jarka je potrebno enakomerno splanirati dno v projektiranem padcu ($\pm$3cm), z odstranitvijo grobih ostrih kamnov. Opozoriti je potrebno na sočasnost gradnje kanalizacije, vodovoda in verjetno plinovoda. Po izvedbi kanalizacije je predviden javni vodovod. (Temu primerno se delijo stroški).

Na nasip za izravnavo se izvede 3-5 cm debel nasip (posteljica) za poravnavo tal, v katerega si cev izdela ležišče. Na tako pripravljen jarek se izdela ležišče cevi iz 2 x sejanega peska v debelini 10 cm.
Za vodovodne cevi iz materiala duktil z zunanjo zaščito cink/bitumen, dovoljen obsip in nasip nad cevjo (DVGW W 400) z:
- okroglimi zrni premera 0 – 32 mm, posamezna zrna do največ 63 mm,
- lomljenim materialom (drobljencem) 0 – 16 mm, posamezna zrna do največ 32 mm.

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 utrjujeta do 95% trdnosti po standardnem Proktorjevem postopku, do višine 30 cm nad temenom cevi.
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.
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.

Posebno pozornost je potrebno posvetiti obsipu ter temeljenju hidranta. V izogib nezaželjenemu 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 zdreniral odvečno vodo, ki pride iz hidranta.

Hidranti, lomi, in odcepi (spojeni na prirobnice) morajo biti podbetonirani ali obbetonirani z betonom C30/35, podložni beton pa naj bo narejen z betonom C12/15. Obenem morajo biti zavarovani nastavki za zasune, zračnike in hidrante z montažnimi podložnimi ploščami in cestne kape nameščene na končno niveleto cestišča oz. površine.

Paziti je potrebno tudi na zapiranje in praznjenje obstoječih vodovodov oz. posameznih vej vodovodov, kar je stvar organizacije gradbišča oz. napredka izvajanja del na novih cevovodih. Zato je potrebno pred samo gradnjo skupaj z javnim podjetjem, ki upravlja z javnim vodovodnim omrežjem pregledati obstoječe vodovodno omrežje, kje se nahajajo

zaporni zasuni, hidranti itd. ter kje se bo na obstoječi vodovod priključil začasni vodovodni provizorij. Hitro lahko pride do onesnaženja pitne vode, ko se prereže cev obstoječega vodovoda in se izvrši prevezava na začasni provizorij ali na novi položeni cevovod, čeprav je cevovod prazen. Torej zapiranje in odpiranje vodovodov se vrši skladno z napredkom gradbenih del na novem cevovodu, sodeluje pa tako že vgrajena obstoječa in nova zaporna garnitura, ki je že vgrajena ali še bo na projektirani trasi cevovoda.

Na lomih trase oz. kolenih na obojko 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.

Pri polaganju cevovoda je potrebno biti pozoren na s projektom predvidene padce cevovoda. Zato naj bo zagotovljen kontinuirani nadzor predstavnika upravljalca vodovoda. Pri izkopu gradbene jame, globine večje od 2,0 m, se za zavarovanje samega izkopa gradbene jame in pa posledično tudi zaradi statične varnosti obstoječih komunalnih vodov in drugih objektov na trasi projektiranega cevovoda, ki so položeni višje od globine izkopa je potrebno sam izkop varovati z montažno demontažnem opažu, ki se ga po končanih montažnih delih na novem vodovodu (pred končnim zasipom) odstrani.

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

4.3. Tlačni preizkus in dezinfekcija

Po montaži vodovoda se najprej opravi **tlačni preizkus**. Tlačni preizkus za sekundarni vodovod se opravlja ločeno od tlačnega preizkusa za priključke. Najprej se opravi tlačni preizkus za sekundarni vodovod. Po uspešno opravljenem tlačnem preizkusu je potrebno izvesti dezinfekcijo cevovoda in odvzeti vzorce. Po pridobljenem potrdilu ter prevezavi na obstoječ cevovod se priključi posamezne priključne vodovodne cevi priključkov. Nato se za posamezne priključne cevi vodovodnih priključkov (navrtni zasuni priključkov naj bodo priključeni na glavno cev pred tlačnim preizkusom za priključke, navrtni zasun zaprt) opravi še tlačni preizkus priključkov. 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 11).

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 DN 400 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. pooblaščena 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.

1.6. Izvajanje gradnje in tehnična izvedba objektov

1.6.1. Zemeljska dela

1.6.1.1. Splošna določila

Vsa zemeljska dela se izvajajo po načrtih in detajlih, določilih 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 upoštevaje 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.

1.6.2. 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, upoštevaje 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.

1.6.3. 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.

1.6.4. 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. 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 (0,02-16 mm brez ostrih kamenčkov), 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 biri 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.

1.6.5. 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.

1.7. Betonska dela

1.7.1. 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 opažem 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 prepojiti 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.

1.7.2. 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 raščenem terenu ob straneh jarka.

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

1.7.3. 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.

1.7.3.1. 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

1.8. Tesarska dela

1.8.1. 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, postavitev in odstranitev m2 opaža.

1.8.2. Opaži in odri

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

1.8.2.1. Cena za enoto

Cene za enoto tesarskih del vsebujejo:
- ves potrebni 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.

1.9. Zidarska dela

1.9.1. 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, vzidav 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.

1.9.2. 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.

1.10. 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 zvare testirati na standardni način.
Obračun se vrši za mersko enoto po posamezni postavki iz predračuna.

1.11. 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.

1.11.1. 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.

1.11.2. 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.

5. 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:

Nikola Nosan, gradb.teh.