

2.1.

OSNOVNI PODATKI

Projektna dokumentacija za javno vodovodno omrežje

INVESTITOR:

JP VOKA SNAGA d.o.o.
Vodovodna cesta 90, 1000 Ljubljana

(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

NAZIV GRADNJE:

OBNOVA VODOVODA PO LINHARTOVI CESTI – FAZA 1
- JAVNO VODOVODNO OMREŽJE -

(poimenovanje objekta, na katerega se gradnja nanaša)

VRSTA DOKUMENTACIJE

PZI – projekt za izvedbo

VRSTA GRADNJE:

NOVA GRADNJA – NOVOZGRAJEN OBJEKT

ODGOVORNA OSEBA PROJEKTANTA:

UROŠ RISTANOVIĆ, univ.dipl.inž.grad

(Ime in priimek, strokovni naziv)

**KOMUNALA
PROJEKT**
d.o.o. Prušnikova 95 Ljubljana

POOBlašČENI INŽENIR:

NIKO NOSAN, grad.tehnik

(Ime in priimek, strokovni naziv)

IZS-G-9086

(identifikacijska številka)

NIKOLA NOSAN
IZS G-9086

VODJA PROJEKTA:

NIKO NOSAN, grad.tehnik

(Ime in priimek, strokovni naziv)

IZS-G-9086

(identifikacijska številka)

NIKOLA NOSAN
IZS G-9086

Št. načrta: 677/D-23-PZI

datum: maj 2023

PRILOGA 1B

**NASLOVNA STRAN
NAČRTA**

**OSNOVNI PODATKI O
GRADNJI**

naziv gradnje	OBNOVA VODOVODA PO LINHARTOVI CESTI – FAZA 1 - JAVNO VODOVODNO OMREŽJE -
kratak opis gradnje	investitor: JP VOKA SNAGA d.o.o. Vodovodna cesta 90, 1000 Ljubljana lokacija: Linhartova cesta
vrste gradnje	

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
	<input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije
številka projekta	677/D-23-PZI

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	NAČRT S PODROČJA GRADBENIŠTVA
številka načrta	677/D-23-PZI
datum izdelave	Maj 2023

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe	NIKO NOSAN, grad. tehnik
identifikacijska številka	G-9086

podpis pooblaščenega arhitekta,
pooblaščenega inženirja ali druge
osebe

NIKOLA NOSAN
IZS G-9086

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	KOMUNALA PROJEKT d.o.o.
sedež družbe	Prušnikova 95, 1210 Ljubljana
vodja projekta	NIKO NOSAN, grad. tehnik
identifikacijska številka	G-9086

podpis vodje projekta

NIKOLA NOSAN
IZS G-9086

odgovorna oseba projektanta	Uroš Ristanović, uni.dipl.inž.grad
--------------------------------	------------------------------------

podpis odgovorne osebe projektanta

**KOMUNALA
PROJEKT**
d.o.o. Prušnikova 95 Ljubljana

2.1.2.	KAZALO VSEBINE NAČRTA	št.	677/D-23-PZI
--------	-----------------------	-----	--------------

2.1.1.	Naslovna stran z osnovnimi podatki o načrtu	
2.1.2.	Kazalo vsebine načrta	
2.1.4.	Tehnično poročilo	
2.1.5.	Popis del s predizmerami in predračunom	
2.1.5.1.	Koordinate lomnih točk	
2.1.6.	Risbe	
2.1.6.1.	Pregledna karta vodovodnega omrežja	M :2500
2.1.6.2.	Zbirna karta komunalnih vodov -1	M 1:250
2.1.6.3.	Zbirna karta komunalnih vodov -2	M 1:250
2.1.6.4.	Situacija vodovodnega omrežja -1	M 1:250
2.1.6.5.	Situacija vodovodnega omrežja -2	M 1:250
2.1.6.6.	Vzdolžni profil projektiranega cevovoda "A" NLDN300	M 1:250/100
2.1.6.7.	Vzdolžni profil projektiranega cevovoda "B" NLDN150	M 1:250/100
2.1.6.8.	Vzdolžni profil projektiranega cevovoda "C" NLDN300	M 1:250/100
2.1.6.9.	Prečni prerezi	
2.1.6.10.	Detajli	

2.1.4. TEHNIČNO POROČILO

2.3.3. TEHNIČNO POROČILO

k PZI načrtu obnove javnega vodovoda po Linhartovi cesti – I. faza

1. Splošno

Zaradi obnove Linhartove ceste je potrebno obnoviti komunalno infrastrukturo na obravnavanem območju. Obnoviti je potrebno javno vodovodno omrežje (sekundarno in primarno omrežje), ki bo zagotavljalo sanitarno pitno in požarno vodo. Za Linhartovo ulico je predvidena celotna preureditev, vključno z delno obnovo javne kanalizacije, javne razsvetljave telekomunikacij, plinovoda in elektrike. Predvidena I faza obnove je od križišča med Linhartovo cesto in Dunajsko ulico do Matjaževe ulice (vzhodno od topniške).

Obstoječi vodovodi na obravnavanem območju so zgrajeni iz cevnega materiala PVC. JE in LTŽ in so del osnovnih sredstev JP VOKA SNAGA d.o.o.

2. Osnove za projektiranje

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

- Kataster vodovoda M 1:5000, M 1:500,
- Zbirni kataster gospodarske javne infrastrukture, GURS, maj 2023,
- grafične podloge, poslane po elektronski pošti s strani projektanta ceste, Boštjan Račič s.p., ACAD format,
- 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.
- Tehnični pravilnik JP VOKA SNAGA d.o.o.
- 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)
- Projektna naloga PN 2837V in 3459K, junij 2020, Ureditev javnega vodovoda in kanalizacije na območju OPPN 16 Baragovo Semenišče in OPPN Gospodarsko razstavišče, ki jo je izdelalo podjetje JP VOKA SNAGA d.o.o.
- Projektna naloga PN 2863V, marec 2021, Obnova vodovoda po Linhartovi cesti na odseku med Topniško in Štajersko cesto, ki jo je izdelalo podjetje JP VOKA SNAGA d.o.o.

3. Opis cevovoda

Območje obdelave obsega Linhartovo cesto na odseku od Dunajske ulice do križišča z Topniško ulico in Matjaževo ulico. V prostorskem načrtu MOL območje gradnje primarnega vodovoda spada v enoto urejanja prostora BE-477 in BE-578, površne pomembnejših cest.

Na podlagi uredbe o vodovarstvenem območju za vodno telo vodonosnika Ljubljanskega polja (uradni list RS, št. 43/15), leži obravnavano območje v širšem vodovarstvenem območju vodarne Kleče z oznako VVO II B. Pri načrtovanju predvidene gradnje je potrebno upoštevati določila uredbe, ki veljajo za predmetno območje z manj strogim vodovarstvenim režimom. Obravnavano območje je prikazano na pregledni karti (risba št. 1).

3.1. Obstoječe stanje

Obstoječ vodovod PVCd315 (na južni strani Linhartove ceste) je na zahodu navezana na vodovod LZDN300, ki poteka v križišču z Dunajsko cesto. Prevezava je izvedena izven kolektorja, ki poteka v Dunajski cesti. V kolektorju poteka vodovod NL DN200. Na zahodnem delu Dunjaske ceste poteka primarni javni vodovod NL DN400. V Vajhunovi ulici poteka vodovod PVCd160, na katerega sta navezana vodovoda NL DN100 in

LTZ80. Vodovod PVCd160 poteka proti gospodarskemu razstavišču. V Severnem delu Linhartove ceste poteka vodovod LTZDN150, nanj sta v Peričevi ulici navezana vodovoda LTZ80. V Železni cesti se na primarni vodovod PVCd315 navezuje obstoječ vodovod PVC280. V Vojkovi csti potekajo vodovodi LTZ150 in LTZ80. Nasproti Neubergerjeve ulice je na sekundarni vodovod LTZ150 navezan vodovod PVCd160. Med Prekmursko in Topniško ulico je med stanovanjskimi bloki obstoječ vodovod LTZ80, ki je na severni strani Linhartove navezan na sekundarni vodovod LTZ150. Na tem delu primarni vodovod DN300 prečka Linhartovo cesto in naprej poteka po severni strani. Z južne strani je v Neubergerjevi ulici na primarni vodovod NL DN300 navezan obstoječ vodovod PVCd225. Z južne strani pa kmalu za tem še obstoječ vodovod LTZ100. V topniški ulici na južni strani Linhartove ceste poteka obstoječ vodovod LTZ150, na severni strani pa še obstoječ vodovod PVCd225. Od križišča med Linhartovo cesto in Topniško ulico poteka primarni vodovod PVCd315 po severni strani Linhartove, sekundarni LTZ150 pa po južni strani. Z Matjaževe ulice je na sekundarni vodovod navezan še obstoječ vodovod LTZ100.

3.2. Predvideno stanje

Predvidena je obnova primarnega javnega vodovoda PVCd315. Projektno je obdelana tudi obnova oz. delna ukinitve sekundarnega vodovoda LTZ150. V sklopu obnove vodovoda po Linhartovi cesti je predvidena tudi obnova vodovoda na območju OPPN 16 in OPPN Gospodarsko razstavišče (PN 2837V).

3.2.1. Projektiran primarni javni vodovod «A» NL DN300

Projektiran (primarni) javni vodovod "A" NL DN300 se prične v projektirani točki "1" in križišču med Dunajsko cesto in Linhartovo cesto. Naprej vodovod poteka po južni strani Linhartove ceste. V točki "7" je predviden odcep za odcep "A1" NL DN150 (Vajhunova ulica) in "46" prečkanje Linhartove ceste s predvidenim vodovodom "D" NL DN100 do prevezave obstoječih vodovodov LTZ80 v Perčičevi ulici v točki "41". Na tem vodovodu "D" bo izvedena tudi prevezava obstoječega priključka. Obstoječ vodovod PEd90 se ukine. Naprej poteka primarni vodovod v južnem robu Linhartove ceste do točke "10" kjer je predviden odcep "A3" NL DN250, ki poteka v Železni cesti (v nadaljevanju v točki "42" prevezava na obstoječ vodovod PVCd280). V točki "10" bo zgrajen vodovodni jašek velikosti 2,0x2,0x1,8m, v njem pa bosta sektorska zasuna DN300. Primarni vodovod NL DN300 še naprej poteka po južnem robu Linhartove ceste. Obstoječ vodovod PVCd225 v Neubergerjevi ulici bo ukinjen. V točki "16" je predviden odcep "A4" NL DN100 (ki se preveže na LTZ100). V točki "17" je predviden odcep "A5" NL DN150, ki poteka južno od

Linhartove ceste v zahodnem robu Topniške ulice. V točki "18" primarni vodovod "A" zavije proti severu v severni rob Linhartove in v točki "19" in "21" zopet proti zahodu. V točki "28" bo narejena tudi prevezava projektiranega sekundarnega vodovoda "B" NL DN150. Projektiran primarni vodovod se zaključi v točki "22" v predvidenem vodovodnem jašku velikosti 3,0x3,0m. V vodovodnem jašku bo izveden še odcep za javni vodovod "C1" NL DN200, ki poteka proti severu v vzhodnem robu Topniške ulice.

Dolžina projektiranega javnega vodovoda "A" NL DN300; $l = 768,26 \text{ m}$

3.2.2. Projektiran javni vodovod «B» NL DN150

Projektiran javni vodovod "B" NL DN150 se prične v projektirani točki "20", in sicer v zahodnem robu Vojkove ceste s prevezavo obstoječega vodovoda LTZ80. V vzhodnem robu Vojkove ceste je predvidena prevezava obstoječega vodovoda LTZ150. Naprej predvideni vodovod poteka proti jugovzhodu do točke "24" v severnem robu Linhartove ceste. Na tem mestu se vodovod obrne protu zahodu in poteka v severnem robu Linhartove. Nasproti Neubergerjeve ulice v točki "25" je predviden odcep "B1" NL DN150, ki se v nadaljevanju preveže z PVCd160. Obstoječ vodovod LTZ80 v Prekmurski ulici se ukine. V točki "26" je predvidena prevezava odcepa "B3" NL DN100 (v nadaljevanju LTZ80) ter podtalni hidrant. Predvideni vodovod "B" NL DN150 se zaključi v točki "28" s prevezavo na projektiran vodovod "A" NL DN300.

Dolžina projektiranega javnega vodovoda "A" NL DN300; $l = 389,85 \text{ m}$

3.2.3. Projektiran javni vodovod «C» NL DN300

Projektiran vodovod se začne v vodovodnem jašku v točki "22" s prevezavo na predviden javni vodovod "A" NL DN300. Vodovod se nadaljuje naprej do točke "29" kjer je predviden odcep "C2" NL DN150, ki se prevezuje na obstoječ vodovod PVCd160. Na odcepu bo vezan tudi podtalni hidrant. Projektirani vodovod se nadaljuje proti vzhodu do točke "30", kjer je predviden odcep "C3" NL DN100 (poteka preko Linhartove ceste, do točke "32" kjer bo izvedena prevezava z obstoječim vodovodom LTZ DN100 in PEd110). Vodovod "C" se zaključi v točki "31" s prevezavo na obstoječ vodovod PVCd315, ki je tudi predviden za obnovo, ko bo potekala II faza obnove Linhartove ceste.

Dolžina projektiranega javnega vodovoda "C" NL DN300; $l = 108,46 \text{ m}$.

Pri obnovi javnega vodovoda bosta obnovljena dva vodovodna priključka. VP1 bo prevezan na novo na vodovod "D" NL DN100,

priključek VP2 pa ostane v isti trasi, zamenjata se le priključna in zaščitna cev.

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

Pri montaži vodovoda je potrebno upoštevati tehnične normative proizvajalca in upravljavca.

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 zagotoviti izdelavo varnostnega načrta.

Naklon brežine izkopa je 60° ali 90° v primeru opaženja. Globina izkopa jarka za projektirani cevovod je min. 1,20 m. Širina dna izkopenega jarka znaša 70 cm. Po strojnem in ročnem izkopu jarka je potrebno enakomerno splanirati dno v projektiranem padcu (± 3 cm), 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 tako pripravljen jarek se izdelava nasip iz 2 x sejanega peska v debelini 10 cm.

Obsip in nasip nad cevjo je iz 2 x sejanega peska. Na nasip za izravnavo se izvede 3-5 cm debel nasip za poravnavo tal, v katerega si cev izdelava 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.

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 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 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.

4.2. Izvedba vodovodnega provizorija

Zaradi nemotene oskrbe porabnikov s pitno sanitarno in požarno vodo se zagotavlja te-to z namestitvijo provizoričnega cevovoda (provizorija) iz PE100d110 cevmi, ki se ga po končanih delih odstrani. Provizorij cev je za čas gradnje predvidena na odseku projektiranega cevovoda v približna enaki dolžini, kot je projektirani cevovod.

Zaradi prekrivanja trase obnovljenega odcepa z obstoječim vodovodom bo v projektirani razdalji položen provizorij cevi PE100d110. Priključitev provizorij cevi bo izvedena preko redukcijskih kosov in univerzalne spojke 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.

Provizorij cevi se nato opusti, (oziroma se lahko uporabi za krajše odcepe hišnih priključkov), zaporni elementi, univerzalne spojke, reducirni kosi in spojke za PE cev se lahko uporabljajo večkrat, na več gradbiščih, zato niso upoštevane v specifikaciji materiala.

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. pooblaščen organizacija), Inštitut za varovanje zdravja RS izda potrdilo o neoporečnosti vode (po določenih 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, 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.

1.6.2. 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, 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.

1.6.3. 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 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.

1.6.5. 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 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.

1.7.2. 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 razopažanje lahko opravi brez pretresov in poškodovanja armiranobetonskih konstrukcij oz. opažev samih.

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

1.8.2. 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.

1.8.2.1. 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.

1.9. 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, 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.

1.9.2. 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 zware 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.