

NAVODILA IN POGOJI ZA IZVEDBO

objekt: **KOMUNALNA INFRASTRUKTURA NA OBMOČJU GRENCIA
V ŠKOFJI LOKI**

Investitor / naročnik: **OBČINA ŠKOFJA LOKA
Mestni trg 15
4220 Škofja Loka**

številka projekta: **K 156790**

I. SPLOŠNO

Pri izvajanju del je potrebno upoštevati pogoje, zahteve in navodila iz:

- projektnih pogojev, soglasij soglasodajalcev in upravnih dovoljenj
- tehničnih poročil in navodil iz vseh sestavnih delov projektne dokumentacije (PZI)
- vseh veljavnih predpisov (splošno, področje gradbeništva in varstva pri delu, ...)
- splošne tehnične pogoje »Skupnosti za ceste Slovenije« - zelena knjiga iz l. 1989 z vsemi dopolnitvami (gradbeni postopki, tolerance, kvalitetne zahteve in kontrole,...)
- tehničnih pogojev iz razpisne dokumentacije in dodatnih zahtev iz popisa del.

Pred začetkom gradnje je potrebno izvesti/izdelati:

- varnostni načrt
- načrt organizacije gradbišča
- s projektantom, nadzorom in koordinatorjem za varnost uskladiti potek del in faznost izvedbe
- zavarovanje in organizacija gradbišča po načrtu organizacije gradbišča in varnostnim načrtom
- zagotoviti vse pogoje za varno delo in zaščito delavcev, skladno z varnostnim načrtom
- zagotoviti varne prehode in dostope do objekta za uporabnike (delavce, osebje) in obiskovalce
- vse zakoličbe (obstoječi komunalni vodi, novi komunalni vodi, potek elementov zunanje ureditve).

Pred začetkom posegov v komunalne vode je potrebno prekontrolirati pravilnost izvedbe in kvaliteto obstoječih komunalnih vodov.

Pred začetkom izvedbe gradbenih elementov (asfalt, mulda, jaški, požiralniki, kineta ...) je potrebno prekontrolirati eventualna odstopanja med posnetkom obstoječega stanja, projektom in dejanskim stanjem na terenu. Vsa odstopanja je potrebno sporočiti nadzoru in projektantu, takoj ko so ugotovljena, z deli na katera ugotovljena odstopanja vplivajo pa je potrebno počakati, da projektant ali nadzor poda nadaljnje napotke. Izvajalec mora izbirati take tehnološke postopke, ki v največji možni meri zmanjšujejo ali ne povzročajo škodljivih vplivov in emisij na okolje in okolico.

Za vse eventualne spremembe (dimenzije, materiali, kvaliteta, ...) je potrebno pridobiti soglasje projektanta.

II. PRIPRAVLJALNA IN RUŠITVENA DELA

Pripravljalna dela obsegajo zakoličbo obstoječih in novo predvidenih komunalnih vodov, zakoličbo osi in profilov, ureditev cestne zapore in preusmeritev prometa, odstranitev obstoječih prometnih znakov, posek dreves in grmičevja, izkop panjev, čiščenje terena, rušenje obstoječega asfalta, strojno planiranje in utrjevanje planuma izkopa.

Pri rušenju je potrebno posebno pozornost posvetiti obstoječim komunalnim vodom, ki bodo ostali v funkciji po rušitvenih delih, da se jih pri rušenju ne poškoduje, premakne, ali kako drugače oslabi

njihovo trdnost, funkcionalnost ali kvaliteto. V tem smislu je potrebno vse potrebne ukrepe za preprečitev škode izvesti že pred začetkom rušitev.

Pri izvedbi rušitvenih del je potrebno paziti na varnost pri delu, škodljive vplive na okolico (hrup, prah, vibracije) in uporabljati postopke, ki povzročajo čim manjše škodljive vplive, vsekakor pa morajo biti emisije v okviru dovoljenih.

III. ZEMELJSKA DELA

Pred zemeljskimi deli je potrebno zakoličiti obstoječe komunalne vode kot je navedeno v soglasjih upravljavcev komunalnih naprav, zakoličiti in zavarovati prečne profile po projektu in se dogovoriti za začasno oz. stalno deponijo odvečnega materiala.

Zemeljska dela obsegajo zakoličbo komunalnih vodov, izkop jarka za odvodnjavanje in ostale vode, planiranje in utrjevanje dna izkopa, obsip in zasipi kanalov in vodov.

Pred posegom je potrebno obvestiti upravljavce komunalnih vodov in skupaj z njimi zakoličiti oziroma zaščititi vsak komunalni vod.

Naklon izkopa gradbene jame je potrebno prilagoditi obstoječim karakteristikam zemljine, ter širini in globini izkopa. Pri izkopu poda potrebne minimalne naklone brežin jarkov geomehanik in to vpiše v gradbeni dnevnik. Geomehanik na terenu določi tudi potrebne varnostne berme pri globljih izkopih. V kolikor je zaradi prevelike globine jarka in premajhne oddaljenosti roba jarka od objektov (hiše, gospodarska poslopja, drevesa, komunalni vodi, ...), je potrebno pri izkopu jarka uporabiti razpiranje in opiranje brežin, da ne pride do posipanja zemljine in posledičnega posedanja objektov. Stabilnost in nosilnost razpiranja in opiranja je potrebno dokazati s statičnim računom v varnostnem načrtu za čas gradnje.

Izkopom v bližini objektov je potrebno posvetiti posebno pozornost, da se ne ogrozi stabilnosti temeljev objekta.

Temeljna tla morajo biti pred nadaljnjo vgradnjo zravnanana, odstraniti je potrebno vso razrahljano zemljo zaradi strojnega izkopa. Ročno planiranje in utrjevanje dna izkopa mora biti izvedeno z natančnostjo ± 2 cm. Pred nasipom peska ali betona za ležišče kanalizacije in jaškov je potrebno dno izkopa utrditi do zbitosti $Ev_2 \geq 20$ MPa, oziroma min. 95 % zbitosti po Proctorju. Peščena posteljica mora zagotavljati min. 120° kot naleganja.

Zasip in obsip plastičnih cevi je potrebno izvajati z obeh strani hkrati, da ne pride do stranskih preobremenitev. Prvi bočni sloj mora segati nad polovico premera cevi, da je preprečeno dvigovanje cevi ob nabijanju ali pa je potrebno poskrbeti za začasno pritrditev cevovoda. Material se nasipa v plasteh debeline do 15 cm in se ga vsakokrat stepta ročno ali z lahкими stroji. Zbijanje naj bo izvedeno istočasno z obeh strani, da so preprečeni tudi stranski premiki cevovoda. Nad temenom cevi je potrebno zasip s peskom izdelati v debelini 30 cm, oziroma minimalno v debelini zunanjega premera cevi. Zasip in obsip je potrebno ročno utrditi do zbitosti min. 95 % po Proctorju. V kolikor se ne doseže taka zbitost je za vsakih do 5 % zmanjšano zbitost potrebno nadomestiti z višjo obodno trdnostjo cevi (8 kN/m^2 , 12 kN/m^2 , 16 kN/m^2 , ...). Do prekritja 1 m nad temenom cevi ni dovoljeno uporabiti srednje težkih in težkih nabijalnikov in vibratorjev. Prav tako se je potrebno izogibati obremenitvam, ki jih povzroča vožnja težkih gradbenih strojev preko še ne dovolj zasipane cevovoda.

Utrjevanje delov terena, ki so nasuti več kot okolica, je potrebno utrjevati z ustreznimi nabijalniki, ki se lahko gibljejo po terenu.

Pred izdelavo tampona mora zasip in njegovo utrjenost (zbitost) pregledati geomehanik. Potrebno je izvesti meritve s krožno ploščo, s katero se dokazuje ustrezno zbitost zasipa pred izvedbo tamponov, ki mora odgovarjati $Ev_2 \geq 40$ MPa. Razmerje med moduli Ev_1 in Ev_2 pa ne sme presehati razmerja 1:2, ne glede na pravilnik, s katerim se opravljajo meritve.

Vgrajevanje tamponov, nasipov in zasipov je potrebno izvesti s primerno tehnologijo in postopki, ki so skladni z vremenskimi razmerami in povzročajo čim manjši vpliv na okolico (hrup, vibracije).

IV. ZGORNJI IN SPODNJI USTROJ

Zgornji ustroj obsega izdelavo in vgrajevanje betonskih cestnih in lamelnih robnikov, tampona in asfaltnih površin.

Zbitost tampona preveri geomehanik, ki opravi tudi meritev s krožno ploščo in potrdi ustreznost tampona pred polaganjem asfalta. Eventualno uporabo vode pri vgrajevanju tampona, količino in način mora odobriti geomehanik.

Vgrajevanje tamponov, nasipov in zasipov je potrebno izvesti s primerno tehnologijo in postopki, ki so skladni z vremenskimi razmerami in povzročajo čim manjši vpliv na okolico (hrup, vibracije). Utrjevanje z vibriranjem, ki bi imelo škodljiv vpliv na obstoječe zgradbe ni dopustno.

Nasip tamponov se izvede v plasteh do 30 cm, v kolikor je skupna debelina tampona takšna, da jo je potrebno izdelati iz več slojev, je potrebno debeline slojev prilagoditi tako, da en sloj ni tanjši od 15 cm. Nazivna zrnavost kamnitega nasipa – posteljice je 0/63 mm in se izvede v plasteh, ki so manjše od 3-kratne debeline najdebelejšega zrna. Debeline plasti je treba prilagoditi tako, da en sloj ni tanjši od 25 cm. Vsebnost finih zrn (<0,063 mm) za kamnito posteljico je največ 7 %. Količnik neenakomernosti zrnivosti materiala je $U \geq 8$. Na planumu posteljice se predvidi do 5 meritev deformacijskih modulov s ploščo premera 300 mm. Zahteva se $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ in $E_{v2}/E_{v1} \leq 3$.

Pred izdelavo asfaltnega sloja mora tampon in njegovo utrjenost (zbitost) pregledati geomehanik. Potrebno je izvesti meritev s krožno ploščo, s katero se dokazuje ustrezno zbitost tampona, ki mora odgovarjati $E_{v2} \geq 120 \text{ MPa}$. Razmerje med moduli E_{v1} in E_{v2} pa ne sme presežati razmerja 1:2, ne glede na pravilnik, s katerim se opravljajo meritve.

Fino planiranje se izvede v predpisanih padcih po projektu s sejanim peskom granulacije 0-8 mm, v minimalni debelini od 3 cm.

Asfaltiranje se lahko izvaja le v suhem vremenu in le na suho površino.

Zgornja površina asfalta in mreže požiralnikov morajo biti izdelana s tako natančnostjo, da meteorna voda odteka s površine brez zastajanja.

V. KANALIZACIJSKA IN ZIDARSKO-MONTAŽNA DELA

FEKALNA KANALIZACIJA

Kanalizacijska in zidarsko-montažna dela obsegajo dobavo in vgrajevanje cevi iz umetnih mas, revizijskih jaškov in priključkov, izvedba križanj novih in obstoječih komunalnih vodov.

Kanal mora biti zgrajen iz cevi in na način, ki zagotavlja vodotesnost zgrajenega sistema. Uporabljene so cevi iz umetnih mas za vgraditev v zemljo dimenzije DN200. Z DN je projektiran minimalni notranji premer. V kolikor izvajalec uporablja cevi z omenjenimi oznakami, ki imajo manjši notranji premer, jih je potrebno nadomestiti z večjim profilom, ki zagotavlja minimalni notranji premer.

Vgraditi je potrebno cevi srednjega razreda – obodna togost $SN = \min 8 \text{ kN/m}^2$. Cevi, ki ležijo globlje od 250 cm, so lahko položene tudi na peščeno ležišče, če je njihova obodna togost ustrezno višja. Potrebno obodno togost se določi za vsak primer posebej. Cevi, ki ležijo manj kot 100 cm globoko se praviloma obbetonira. Obodna togost teh cevi in stopnja obbetoniranja se prilagodi posameznim primerom, glede na potrebno nosilnost in pričakovane obremenitve.

Za hišne priključke, izvedene na jašek, se uporabijo cevi DN 160 mm z zaželenim minimalnim padcem 1,0‰ ter na višini 5 cm nad dnom kanala, izjema so hišni priključki na začetku kanala, ki se lahko priključujejo na dno. V primeru ko je hišni priključek plitek, kanal pa globok, se izvede priključitev na jašek z vpadno cevjo. Do obratovanja kanala morajo biti priključki začepljeni in na kanal ne sme biti priključen noben odtok. Nekateri priključki preko priključnih jaškov bi se lahko nadomestili s priključki s fazonskimi kosi.

PREIZKUS VODOTESNOSTI KANALIZACIJE:

Po izdelavi kanala je potrebno posamezne odseke preizkusiti na vodotesnost po enem od uveljavljenih postopkov. V projektu je opisan preizkus z vodo po DIN 4033.

Preizkus se izvrši na še ne popolnoma zasutem kanalu. Stiki cevi naj ostanejo nezasuti. Kanal napolnimo z vodo in postavimo steber s cevjo za dodajanje vode. Vodni pritisk naj znaša 5m vodnega stolpa. Merjenje se prične po 1 uri. Pritisk 5m vodnega stolpa se vzdržuje 15 min. Poraba vode se meri in izračuna poraba na 1m² notranje površine cevi. Kanal je vodotesen, če poraba vode ne presega 0,02l/m² notranje površine cevi.

Parametri pri meritvi vodotesnosti:

pritisk	0.5 bar
čas polnitve cevovoda	1.0 ura
čas merjenja	15 min
dovoljena izguba v 15 min	0.02 l/m ² notranje površine cevi

Po končani izdelavi kanalizacije je potrebno kanal in jaške očistiti, nato pa jaške zaščititi, da pri regulaciji obroča in izdelavi stika ne pride do padanja materiala v jašek.

METEORNA KANALIZACIJA

Kanalizacijska in zidarsko-montažna dela obsegajo dobavo in vgrajevanje cevi iz umetnih mas, revizijskih jaškov in priključkov, izvedba križanj novih in obstoječih komunalnih vodov.

Kanal mora biti zgrajen iz cevi in na način, ki zagotavlja vodotesnost zgrajenega sistema. Uporabljene so cevi iz umetnih mas za vgraditev v zemljo dimenzije DN160 do DN 300. V kolikor izvajalec uporablja cevi z omenjenimi oznakami, ki imajo manjši notranji premer, jih je potrebno nadomestiti z večjim profilom, ki zagotavlja minimalni notranji premer.

Vgraditi je potrebno cevi srednjega razreda – obodna togost SN = min 8kN/m². Cevi, ki ležijo globlje od 250 cm, so lahko položene tudi na peščeno ležišče, če je njihova obodna togost ustrezno višja. Potrebno obodno togost se določi za vsak primer posebej. Cevi, ki ležijo manj kot 100 cm globoko se praviloma obbetonira. Obodna togost teh cevi in stopnja obbetoniranja se prilagodi posameznim primerom, glede na potrebno nosilnost in pričakovane obremenitve.

Požiralniki iz betonskih cevi Ø40 cm z LTŽ mrežo so speljani v jaške iz betonskih cevi Ø80 cm. Za kompletno odvodnjavanje meteorovod se uporabijo kanalizacijske cevi iz umetnih mas DN 200.

Požiralniki so priključeni na revizijski jašek preko PVC cevi DN 160 z minimalnim padcem 0.5 %. Iztok iz požiralnikov in peskolovov je na globini minimalno 80 cm, to je pod globino zmrzovalne cone. V primeru da je globina manjša je potrebno cev polno obbetonirati.

Kanal mora biti zgrajen iz cevi in na način, ki zagotavlja vodotesnost zgrajenega sistema.

Vrsta ležišča je odvisna od temeljnih tal in od obtežbe nad kanalom. Praviloma se cevi polagajo na peščeno ležišče. Betonsko ležišče je potrebno pri neenakomernih temeljnih tleh ter pri kanalih pod prometnimi površinami, če je teme kanala v globini manj kot 100 cm. Pri izbiri ležišča je potrebno upoštevati vrsto temeljnih tal, obtežbo, faktor ležišča po navodilih proizvajalca cevi in varnostni faktor $V > 1.5$.

Za peščeno ležišče se izvede podlago iz peska v debelini 10 cm, granulacije 0-8mm, ki mora biti izoblikovana polkrožno, da se prilega zunanji steni cevi in ima kot naleganja minimalno 120°. Cev mora ležati enakomerno v ležišču po vsej dolžini trupa, da se izognemo točkovnim obremenitvam.

Pri betonskem ležišču se cevi položi na ravno betonsko podlago na lesene podloge in nato podbetonira. Ležati morajo enakomerno, po vsej dolžini trupa, saj je točkovno (na mufni) ali linijsko podpiranje (na peti) nedopustno. Ležišče je izdelano po vsej širini izkopa v predpisani debelini, stranske ploskve pa morajo nalegati na raščen teren. Razrahljani material iz izkopa se mora odstraniti.

Zasip s peskom se izvede do višine 30 cm nad temenom cevi z ročnim utrjevanjem. Naprej se jarek zasipava z izbranim materialom od izkopa s komprimiranjem v plasteh po največ 30 cm. Zasipni sloji morajo biti vodoravni, izdelani iz enakega materiala in enakomerno komprimirani.

Jaški iz betonskih cevi so položeni na dno jaška iz betona C16/20, debeline min. 20 cm in izoblikovano v obliki mulde premera kanala. Priključek plastičnih cevi je potrebno izvesti z gumijastimi tesnili.

Pokrov jaška na vozni površini ne sme biti temeljen na obodno steno jaška, ampak na utrjeno gramozno nasutje ob jašku. Tipski težki LTŽ pokrov, premera 600 mm, nosilnosti 400 KN je vgrajen na okrogel armiranobetonski obroč in okrogle armiranobetonске distančnike za nastavitev višine. Pokrovi morajo biti vgrajeni v nagibu vozišča.

Požiralniki iz betonskih cevi so položeni na dno jaška iz betona C16/20, debeline min. 20 cm. Globina peskolova je min. 80 cm. Pokrovi požiralnikov z direktnim vtokom so težke LTŽ rešetke z muldo, 400 mm, z AB obročom.

VI. BETONSKI IN ARMIRANO BETONSKI ELEMENTI

V tem delu so obravnavani betonski in armiranobetonski elementi (beton, armatura) monolitne (na mestu betonirane) gradbene konstrukcije in konstruktivni elementi.

Pri izdelavi betona, armiranega betona, armature in elementov iz teh materialov, kvaliteti materialov, izdelavi, transportu, vgrajevanju in negi betona ter potrebnih kontrolah, je potrebno upoštevati SIST EN 206, SIST 1026 in ustrezne standarde (Eurocode 2) oz. pravilnike za posamezne uporabljene materiale in njihove preiskave.

Pred pričetkom betonskih del je potrebno izdelati projekt betona, ki mora predpisati dobavo in pripravo ustreznih zmesi kamnitih zrn, polnil, cementa, vode, kemijskih in drugih dodatkov ter proizvodnjo, dovoz in vgraditev sveže mešanice betona na mestih in na način, določenim s projektom. Projekt betona potrdi projektant. Zahtevane karakteristike betona za posamezne elemente so podane na posameznih armaturnih načrtih. Prav tako so na armaturnih načrtih napisani minimalni zaščitni sloji armiranega betona, ki morajo biti izvedeni po vsem obodu elementa.

Kvaliteta betona za doseganje potrebnih karakteristik betona (odpornost proti karbonatizaciji, zmrzovanje, prodor vode, ...) je podana na osnovi Preglednice N.3 iz SIST 1026, kjer so podane mejne vrednosti za sestavo in lastnosti betona.

Betonska dela je treba izvajati v vremenu, ko pri vgrajevanju ni padavin in znaša temperatura zraka od 5°C do 30°C. V kolikor se ta dela izvajajo pri drugačnih klimatskih pogojih je potrebno, skladno s projektom betona in dogovorom z nadzorom, zagotoviti operativne rešitve za:

- ustreznost betonske mešanice,
- ustrezne pogoje za transport in vgrajevanje betona,
- ustrezne pogoje za nego betona.

Za zagotovitev, izboljšanje ali spremembo določenih lastnosti mešanice cementnega betona se lahko uporabi različne ustrezne kemijske in druge dodatke:

- plastifikatorje,
- aerante,
- pospeševala in zavlačevala vezanja,
- pospeševala strjevanja,
- gostila,
- dodatek za delo z betonom pri nizkih temperaturah.

Uporabo kemijskih in drugih dodatkov mora odobriti nadzorni organ. Pri uporabi kemijskih dodatkov je treba obvezno upoštevati navodila proizvajalca.

Pred izvedbo betonskih del se postavijo opaži, ki morajo biti izdelani tehnično in statično pravilno ter tako, da bodo mere zgrajenih konstrukcij in druge značilnosti betona ustrezale projektu. Pred

betoniranjem mora biti delovni stik temeljito očiščen in vsaj en dan polivan z vodo. Vse delovne stike mora pred betoniranjem pregledati nadzorni organ in vpisati v gradbeni dnevnik. Vgrajevanje betona se sme pričeti, ko je nadzorni organ prevzel opaž ali podlago in projektirano armaturo. Če se uporabi beton iz betonarn, morajo le-te imeti predpisane ateste in certifikate za proizvodnjo betona.

Na mestu pripravljena betonska mešanica mora zadostiti sledečim pogojem:

- zmes kamnitih zrn mora ustrezati granulometrijski mejni krivulji za mešanico agregata za beton,
- cement mora ustrezati zahtevam po kakovosti, določene s standardi in uporabiti je potrebno pravilno količino cementa za določeno marko betona,
- konsistenca betonske mešanice mora biti ustrezna.

V ustrezno pripravljen opaž oz. na planum podlage, ki ne sme biti zmrznjena, se lahko prične vgrajevati mešanico ustreznega betona šele, ko to odobri nadzorni organ.

Za prevoz je treba uporabiti ustrezna vozila: mešalnike. V kolikor se zaradi majhnih količin betona za prevoz ali nedostopnosti mesta vgradnje uporablja prekučnike, morajo biti le-ti opremljeni s plahto za zaščito mešanice betona pred padavinami, izsuševanjem in prahom.

Beton je treba vgraditi čim prej po mešanju, dokler se zaradi spremenjene konsistence ne zmanjša njegova vgradljivost. Za izboljšanje vgradljivosti se mešanici betona ne sme naknadno dodajati vode, pač pa je potrebno predvideti dodatke, ki bodo zagotavljali vgradljivost betona za čas, ko je predvidena njegova vgradnja. V kolikor beton ni bil vgrajen v predvidenem času, se tega betona ne sme uporabiti in ga je potrebno odstraniti z gradbišča na ustrezno začasno in nato stalno deponijo. Višina prostega padanja svežega betona pri vgrajevanju praviloma ne sme biti večja od 1,5 m, če niso storjeni potrebni ukrepi za preprečitev segregacije.

Svež beton je treba zgostiti z mehničnimi vibracijami (pervibratorji, planvibratorji ali opažnimi vibratorji). Zgostitev betona mora biti enakomerna, kar se doseže z zadostnim številom mest vibriranja, ustrezno debelino igel, ustreznim vplivnim območjem in debelino. Posebno pozorno je potrebno zgostiti beton v območju goste armature, vgradnih elementov, stikovanja z obstoječimi elementi in ob opažih.

Vsa železokrivska dela je potrebno izdelati na osnovi armaturnih načrtov in skic armature, ki so sestavni del PZI in jih je potrebno prilagoditi, v kolikor pride do eventualnih sprememb. Železokrivska dela obsegajo dobavo, pripravo, rezanje, krivljenje in polaganje armature v pripravljene opaže, na način, določen s projektom. Minimalne zaščitne debeline betona, ki so podani v armaturnih načrtih, je potrebno upoštevati na vseh mestih. Dolžino palic in transportno vozilo je potrebno medsebojno uskladiti tako, da je zagotovljen transport pri katerem se armatura ne krivi in ne zvija.

Za armaturo se uporablja jeklo, ki ustreza kvaliteti in karakteristikam jekla, ki je predviden v projektu. Armatura mora biti variva in ne sme biti mehansko poškodovana, ter mora imeti potrebne projektirane dimenzije. Ravnanje in krivljenje armature se izvaja v hladnem stanju. Pred polaganjem mora biti armatura očiščena vseh nečistoč, maščob, lusk korozije ipd.

Pred polaganjem armature se postavijo opaži, ki morajo biti izdelani do take mere, da se armatura lahko vgradi brez dodatnega krivljenja in zvijanja. Armaturo je potrebno postaviti na distančnike, ki zagotavljajo minimalne odmike od opaža in projektirane medsebojne odmike, odmike med zgornjo in spodnjo armaturo ploskovnih konstrukcij, kjer ni stremen in zagotavljajo projektirano lego. Distančniki, ki se postavijo na opaž morajo biti antikorozijsko obstojni, ne smejo imeti škodljivih vplivov na beton in armaturo in ne smejo puščati sledi na površini betona. V kolikor se armatura postavlja na tla, mora biti pod njo izravnalna plast betona v debelini minimalno 5 cm oz. bradavičasta folija.

Armaturo se ne sme dotikati vgradnih elementov, če so le ti pocinkani ali kako drugače galvansko zaščiteni. Takšne elemente je potrebno pritrditi na opaž, da se med betoniranjem ne premaknejo. Armaturo mora biti položena tako, da je možno ustrezno vgrajevanje betona, ki pa se sme pričeti, ko je nadzorni organ prevzel projektirano armaturo.

V beton se vgrajujejo tudi razni vgradni elementi (sidrne plošče za jeklene elemente, podkonstrukcija fasade,...). Pri vgrajevanju sidrnih plošč je posebno pozornost posvetiti natančnosti vgradnje, saj je premikanje plošč po vgradnji nedopustno (delno rušenje, krivljenje,...). Vbetonirane sidrne plošče je potrebno postaviti na mesta, ki so določena v načrtih pred pričetkom betoniranja. Sidrne plošče morajo biti pritrjena na armaturo oz. na kateri drug element tako, da med vgrajevanjem betona ne pride do premika sidrnih plošč. Vsi vgradni elementi morajo biti pred vgradnjo ustrezno antikorozijsko zaščiteni.

Konstruktivni elementi morajo biti na nosilno konstrukcijo ustrezno pritrjeni, da se v fazi obratovanja ne premikajo, prevrnejo, ali kako drugače izgubijo stabilnost. Za pritrditev konstrukcijskih elementov se uporabi uvrtna sidra, ki se jih naknadno vbetonira ali vstavi v luknje, ki so napolnjene z nabrekajočo malto. Elemente se lahko na konstrukcijo tudi prilepi, v kolikor lepila nimajo škodljivih vplivov na konstrukcijo, okoliške elemente ali opremo.

V betonske elemente je potrebno vstaviti ozemljilo oz. strelvod – skladno z načrti elektro inštalacij oz. cevi za aktivacijo jedra skladno z načrti strojnih inštalacij. Tudi navodila in zahteve za strelvod/ozemljilo so podana v načrtu elektro inštalacij, za aktivacijo jedra pa v načrtu strojnih inštalacij.

I. VODOVODNA IN MONTAŽNA DELA

Vodovod se izvede z cevmi iz nodularne litine dimenzije od DN100 do DN250, ki so zunanje in notranje antikorozijsko zaščitene. Polagamo jih na peščeno posteljico debeline $10 + DN/10$. Zasip cevi se do višine 15 cm nad temenom cevi izvaja s peščenim materialom frakcije 4/8 mm z ročnim komprimiranjem. Preostali zasip se do višine planuma ceste izvaja z materialom od izkopa s komprimiranjem v plasteh po 30 cm.

Pri izgradnji vodovoda se uporabijo cevi iz nodularne litine, po standardu (SIST EN 545, klase C40), PN 16. Prirobniki deli se spajajo z ustreznimi tesnili in nerjavnimi matičnimi vijaki ustreznih dimenzij. Cevovod se polaga v jarek z 1,4m prekritja. Izkop se izvede na globino cca 1,5 m širine najmanj 60 cm na tej globini. Naklon bokov izkopa napram vertikali se prilagaja posipnosti terena in je med 10 in 15°. Prilagajanja smeri cevovoda do 5° se izvede na spojih, večje spremembe smeri se izvedejo z ustreznimi fazonskimi kosi. Trasa cevovodov se zakoliči z upoštevanjem ostale infrastrukture. Globina izkopa se upošteva od finalne plasti novega terena.

Cevovodi manjših dimenzij se izvedejo s cevmi iz polietilena skladno s standardom SIST ISO 4427 in SIST EN12201, klase PE100, PN16, SDR 11.

Vsa dela morajo potekati pod stalnim nadzorom upravitelja vodovoda.

Vzdolž trase sekundarnih vodovodov se uredi odcepe za hišne priključke do posameznih bodočih in obstoječih odjemalcev.

Povsod kjer je to mogoče in smiselno je predviden krožni sistem vodovodnega omrežja.

Vodomerni jaški so stvar individualne gradnje objekta in se locira za vsak objekt posebej na zasebnem zemljišču.

Vodovodno omrežje se položi na globino 1,4 m merjeno od vrha temena cevi do nivoja utrjenega terena. Na posameznih odsekih je večja globina prekritja cevovoda zaradi križanj z ostalimi komunalnimi infrastrukturnimi vodi (do 2,0 m prekritja). Poglobitve so izvedene z fazonskimi kosi na ustrezni dolžini.

Hišni priključki se polagajo na globino 1,20m merjeno od vrha temena cevi do nivoja utrjenega terena. Hišni priključki potekajo do zasebnih zemljišč. Priključki na zemljišču posameznega priključka še neizvedenega objekta se izvedejo do zasebnega zemljišča in so zaključeni s čepom.

Za zapiranje posameznih odsekov omrežja se vgradijo zasuni z vgradno garnituro in cestno kapo, dimenzij enakih dimenzijam cevovoda.

Pri načrtovanju, gradnji, obratovanju in vzdrževanju vodovodnega omrežja je treba upoštevati vsa določila veljavnih predpisov, ki urejajo oskrbo z vodo in pridobiti soglasje upravitelja.

V varovalnem pasu javnega vodovoda niso dopustni posegi s težko gradbeno mehanizacijo.

Cevovod mora, v vseh primerih križanj z obstoječimi in novimi elektroenergetskimi in kanalizacijskimi vodi doseči vertikalni odmik vsaj 50 cm, prav tako predpisan horizontalni odmik. Pri obstoječih napeljavah mora njihov upravljelec predhodno zakoličiti kritična mesta križanja in približevanja.

Odcepi za hišne priključke

Odcepi za hišne priključke za objekte se izvede z PEHD cevmi. Opremljeni so z zasunom, teleskopsko vgradno garnituro in cestno kapo. Odcepi za hišne priključke so zaključeni na razdalji cca 5m od trase vodovoda in se začasno začepijo z slepo prirobnico in na terenu označijo.

Vodovodni jaški se izvedejo iz armiranega betona C25/30. Vstopne odprtine jaškov so dimenzije 60x60 cm. Pokrovi odprtin so litoželezni, nosilnosti 400 kN. Vstop v jašek omogočajo vstopne lestve iz pocinkanega jekla. Jaški imajo pod vstopno odprtino, v dnu, izdelan preboj, ki služi za ponikanje vode iz jaška. Montažno odprtino jaška se zabetonira do cevovoda, sam stik pa se zatesni s trajnoelastičnim kitom. Fazonski kosi v jaških so iz nodularne litine, zunanje in notranje antikorozijsko zaščiteni.

Križanja s komunalnimi napravami se izvedejo v skladu z navodili njihovih upravljalcev. Na mestih križanj vodovoda in elektrike se vodovod polaga v zaščitno PVC cev.

Tlačni preizkus cevovoda in dezinfekcija

Tlačni preizkus cevovoda in dezinfekcijo se izvede po standardu SIST EN 805 in DIN 4297.

Tlačni preizkus je časovno in tehnološko točno določen postopek, s katerim se preverja vodotesnost in kakovost zgrajenega cevovoda.

Tlačni preizkus se mora opraviti na vsakem novozgrajenem cevovodu. O uspešno opravljenem tlačnem preizkusu se napiše zapisnik, ki ga morata podpisati nadzorni organ in vodja gradbišča. Zapisnik je sestavni del investicijsko-tehnične dokumentacije.

Tlačni preizkus vseh vrst cevi se izvaja točno po navodilih proizvajalca. Tlačni preizkus cevovoda se izvede na dvakratni delovni tlak, vendar ne manj kot 12 bar. Tlačni preizkus mora trajati min. 2 uri oziroma 60 min/100 m cevovoda, kar v danem primeru znaša 4 ure.

Tlačni preizkus se izvaja za vodovod DN 100 v času trajanja 3 ure. Pri tem padec tlaka ne sme biti večji kot 0,2 bar.

Klorni šok je preizkus, s katerim se ugotovi, ali je vodovod sposoben prenašati zdravo pitno vodo. Preizkus izvede ustrezna organizacija in o preizkusu izda ustrezen dokument. Klorni šok se mora opraviti na vsakem novozgrajenem vodovodu.

Po izgradnji in prevezavi novega vodovoda se stare vodovodne cevi opusti in odklopi. Ravno tako se demontirajo vsi stari fazonski kosi, armature, hidranti, zračniki, blatni izpusti, cestne kape, opozorilne oznake ter odpelje na deponijo. Poruši in zasuje se vse stare vodovodne jaške. Demontira in odstrani se obstoječe vodovode, ki so obešeni na mostno konstrukcijo.

PODROBNEJŠI OPIS VODOVODNEGA MATERIALA:

V ceni je potrebno za enoto vkalkulirati nabavno ceno, nakladanje, prevoz, razkladanje, prenos do mesta vgraditve ter vgrajevanje ali polaganje, antikorozijsko zaščitenih vseh fazonov in armatur, ves drobn montažni material in tesnila!

Fazonski kosi na lokih morajo imeti dvojno obojko, kjer notranji del obojke služi za tesnenje, zunanji del pa za varovanje z zatiči. Vsi fazonski kosi morajo biti skladni z zahtevami standarda SIST EN 545:2011.

Vse PE cevi se spajajo z uporabo spojk za elektrofuzijsko varjenje. Spajanje PE cevi s čelnim varjenjem je dovoljena le v primeru uvlačenja nove cevi v obstoječo cev ali v primeru uvlačenja cevi v vrtino.

Cevi morajo biti izdelane na obojko v skladu s SIST EN 545:2011 in standardom SIST EN 197-1 za cementno oblogo, z odgovarjajočimi spoji za različne primere vgradnje.

Na lokih med vključno 22 in 45° se vgradijo protiizvlečna tesnila na dveh spojih pred in za lokom.

Na lokih večjih od 45° se vgradijo protiizvlečna tesnila na treh spojih pred in za lokom.

Fazonski kosi morajo biti izdelani iz nodularne litine v skladu z EN 545:2010.

Nadzemni hidranti morajo ustrezati standardu SIST EN 14384:2005. Podzemni hidranti morajo ustrezati standardu SIST EN 14339:2005. Hidranti morajo biti opremljeni z izpusno odprtino po kateri odteče stoječa voda iz hidranta.

Teleskopske cestne kape morajo biti izdelane po standardu EN 124, iz duktilne litine s protihrupnim gumijastim vložkom in tečajem proti kraji, razred nosilnosti D400 zapisan na pokrovu kape.

VII. ZAKLJUČNA DELA

Zaključna dela obsegajo ureditev horizontalne in vertikalne signalizacije. Pri zaključnih delih je potrebno izvesti tudi zatravitev ravnih površin in brežin v naklonu in urediti zasaditev – skladno s hortikulturno ureditvijo.

Pri zaključnih delih prihaja predvsem do vgrajevanja tipskih in netipskih elementov, katerih dimenzije se na gradbišču ne more spreminjati. Iz razloga, da ne bo prišlo do neskladij med na gradbišču izdelanih elementov in na gradbišče dobavljenih elementov, je potrebno uskladiti elemente med seboj pred izvedbo elementov na gradbišču (dimenzije, pritrjevanje, vgradnji postopki, priključni vodi, zahteve proizvajalcev, zaščita, ...).

Zaključna dela so končana, ko so gradbišče, vse začasne in stalne deponije očiščene in urejene, ko so odstranjeni vsi odpadki, ki so med gradnjo nastali in nadzor in investitor potrdita, da na izgled in urejenost nimata več pripomb.

VIII. ZAKLJUČEK

Vsa dela so izvajalci dolžni izvajati v skladu s projektno dokumentacijo in predpisi, pravili stroke in dobrimi poslovnimi običaji, vestno in odgovorno. Tekom izvedbe mora izvajalec voditi gradbeni dnevnik in gradbeno knjigo. Za vse vgrajene materiale in elemente je potrebno že ob dobavi pridobiti ustrezne certifikate.

O vseh odstopanjih od projektna dokumentacije morajo biti obveščeni vsi sodelujoči v gradnji (izvajalci, nadzor, projektanti in investitor). Na osnovi skladnega sodelovanja in pravočasnega medsebojnega obveščanja bo možno dela izvesti kvalitetno in v dogovorjenih rokih.

Po končani izvedbi je potrebno izdelati projekt izvedenih del (PID) in pripraviti vsa sprotna poročila o kvaliteti vgrajenih materialov, elementov in izvedenih del.

SPLOŠNE OPOMBE K IZVEDBI:

1. VSE MERE KONTROLIRATI NA OBJEKTU SAMEM !
2. IZVAJALEC MORA PRED IZVEDBO OPOZORITI NADZOR NA MOREBITNA NESKLADJA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN STANJA NA OBJEKTU !
3. IZVAJALEC LAHKO PREDLAGA POENOSTAVITEV IN UGODNEJŠE REŠITVE !
4. IZVAJALEC JE DOLŽAN PRED ZAČETKOM DEL PREGLEDATI OBSTOJEČE STANJE IN OPOZORITI NA MOREBITNO NEKVALITETO PREDHODNO IZVEDENIH DEL, KI MU ONEMOGOČAJO IZVEDBO NJGOVIH DEL V USTREZNI KVALITETI !
5. IZVAJALEC JE DOLŽAN POSKRBE TI ZA ČIŠČENJE MED IN PO IZVAJANJU DEL !
6. IZVAJALEC JE ODGOVOREN ZA DOBAVLJEN IN VGRAJEN MATERIAL DO PRIMOPREDAJE DEL !

Za vsa dokazila, ki se jih opravlja tekom izvajanja, je potreben vpis v gradbeni dnevnik. Rezultati morajo biti na voljo nadzoru in projektantu za ustrezno vršitev strokovnega nadzora in sprotne kontrole kvalitete izvedbe.

Za vse vgrajene elemente je potrebno sproti od izdelovalcev in dobaviteljev pridobiti ustrezna navodila za vzdrževanje, čiščenje in obratovanje, ki so v nadaljevanju del tehnične dokumentacije, ki jo izvajalec pripravi za tehnični pregled in primopredajo.

Izvajalec lahko predlaga uporabo materialov, tipov, elementov, ..., ki po kvaliteti in lastnostih ustrezajo (imajo podobno kvaliteto in lastnosti) v projektu opisanim ali privzetim. V primeru, da izvajalec predlaga druge materiale, tipe, elemente, ..., pred izvedbo spremembe potrjuje projektant. V vseh primerih vgradnje elementov, kateri niso izdelani na gradbišču je potrebno upoštevati navodila, zahteve in predpisane postopke vgrajevanja, ki jih poda izdelovalec ali dobavitelj teh elementov.

Šenčur, maj 2026

Sestavila:

Gregor Klančnik, univ. dipl. inž. gradb.

in

Matej Mozetič, dipl. gosp. inž.