

1.2 NAVODILA IN POGOJI ZA IZVEDBO – FEKALNA KANALIZACIJA

objekt: **IZGRADNJA FEKALNE IN METEORNE KANALIZACIJE OB CESTI BOŠTJANA HLADNIKA V KRANJU**

naročnik: **MESTNA OBČINA KRANJ, Slovenski trg 1, 4000 Kranj**

investitor: **MESTNA OBČINA KRANJ, Slovenski trg 1, 4000 Kranj**

št. projekta: **K 161830**

I. SPLOŠNO

Obravnavano območje se nahaja na južnem delu mesta Kranj, imenovano Primskovo. Na obravnavanem območju se odpadne vode trenutno odvajajo večinoma v mešanem sistemu. Meteorne in komunalne odpadne vodne so ločene na območju novejših trgovskih in stanovanjskih pozidav, medtem ko je glavni primarni kanal, ki poteka vzdolž državne ceste in na katerega se priključujejo omenjene pozidave, še vedno mešan. Na obstoječ mešan kanal se z vzhodne smeri priključuje tudi fekalni kanal občine Šenčur. Obstoječ mešan kanal, dimenzije DN 600 in DN1200, poteka vzdolž regionalne ceste R1-210/1108 Kranj (Primskovo – Labore) v površinah za pešce in kolesarje.

Mestna občina Kranj namerava zgraditi fekalni in meteorni kanal na območju Kranja, v zelenici in kolesarski stezi ob cesti Boštjana Hladnika, regionalni cesti R1-210/1108 Kranj (Primskovo – Labore).

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

- 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, osebe) in obiskovalce
- vse zakoličbe (obstoječi komunalni vodi, novi komunalni vodi, potek elementov ceste).

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

Pred začetkom izvedbe gradbenih elementov (asfalt, robniki, jaški, požiralniki ...) je potrebno prekontrolirati eventualna odstopanja med posnetkom obstoječega stanja, projektom in dejanskim stanjem na terenu. Vsaka 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 kanala in ceste, ureditev cestne zapore in preusmeritev prometa, odstranitev obstoječih prometnih znakov, demontažo obstoječih ograj, odstranitev obstoječih LTŽ pokrovov jaškov in odtočnih kanale, posek dreves in grmičevja, izkop panjev, čiščenje terena, rušenje obstoječega asfalta, betonskih robnikov, lamel, betonskih plošč in tlakovcev, ter.

Predvideno je tudi rušenje obstoječih betonskih kanalov mešane kanalizacije. Pri rušenju je potrebno posebno pozornost 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. Prav tako je potrebno pri demontaži obstoječih pokrovov jaškov in ograj upoštevati pazljivo ravnanje, označitev in shranitev do ponovne montaže na obstoječe lokacije.

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

Zemeljska dela obsegajo zakoličbo komunalnih vodov, odziv humusa v debelini do 20 cm, strojne in ročne izkope jarkov za fekalno kanalizacijo in jaške, planiranje in utrjevanje dna izkopa, strojno planiranje in utrjevanje planuma izkopa, križanje kanalizacije z obstoječimi vodi v zaščitnih ceveh, obsip in zasipi kanalov in jaškov.

Odriv humusa se vrši v debelini cca. 20 cm z direktnim nakladanjem in transportom na začasno gradbiščno deponijo za namen kasnejše uporabe – ponovno humusiranje in zatravitev površin. Dejansko debelino uporabnega humusa določi nadzorni organ ob gradnji.

Po trasi nove fekalne kanalizacije (pod obstoječimi voznimi površinami) se vrši strojni izkop jarkov s pomočjo ročnega izkopa do globine 4,0 m z direktnim nakladanjem in transportom na stalno deponijo. Naklon in varovanje 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 zravnanjena, odstraniti je potrebno vso razrahljano zemljo zaradi strojnega izkopa. Ročno planiranje in utrjevanje dna izkopa mora biti izvedeno z natančnostjo ± 1 cm. Cevi se položijo na podlago iz peska, plast debeline 10 cm, granulacije 0-22 mm. Pred nasipom

peska ali betona za ležišče kanalizacije in jaškov je potrebno dno izkopa utrditi do zbitosti $Ev2 \geq 20$ MPa, oziroma min. 95 % zbitosti po Proctorju.

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. Peščena posteljska mora zagotavljati min. 120° kot naleganja. Material se nasipa v plasteh debeline do 30 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/m², 12 kN/m², 16 kN/m², ...). 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.

Pred izdelavo tampona mora zasip in njegovo utrjenost (zbitost) pregledati geomehanik. Potrebno je izvesti meritev s krožno ploščo, s katero se dokazuje ustrezno zbitost zasipa pred izvedbo tamponov, ki mora odgovarjati vsaj $Ev2 \geq 60$ MPa. Razmerje med moduli $Ev1$ in $Ev2$ pa ne sme presežati razmerja 1:2,5, 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).

ZAGATNE STENE

Za zaščito starejših objektov slabše kvalitete (brez temeljev, kamnite stene...) je potrebno vgraditi ustrezne zagatne stene, ki bodo ščitile objekt pred poškodbami in zdrsi, ki bi lahko nastopili zaradi izkopa gradbene jame.

Izvedbo zaščite gradbene jame je potrebno prilagoditi dejanskemu stanju na terenu, konstrukcijski zasnovi, kvaliteti in stanju obstoječih objektov ter potrebni dolžini gradbene jame, kot tudi potrebni delovni širini. Zagatne stene morajo gradbeno jamo ščititi tako dolgo, da obstoječi objekti in gradbena jama ob odstranitvi niso ogroženi.

Izvedbo zagatne stene je potrebno izvesti tako, da dela potekajo nemoteno. Pred izvedbo je potrebno izdelati ustrezne načrte z vsemi potrebnimi analizami in presojami v skladu z gradbenimi predpisi.

PODPIRANJE IN OPIRANJE GRADBENE JAME

Na mestih, kjer predvideni komunalni vodi potekajo med obstoječo komunalno infrastrukturo in po ozkih ulicah med objekti, je v skladu z elaboratom »Elaborat geotehničnih raziskav«, v fazi izvedbe potrebno gradbeno jamo (jarek) razpirati oz. podpirati. Razpiranje in podpiranje je potrebno izvesti tako, da dela potekajo nemoteno. Pred izvedbo le tega je potrebno izdelati ustrezne načrte opiranja, podpiranja z vsemi potrebnimi analizami in presojami v skladu z gradbenimi predpisi.

IV. 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 DN600 in DN1200. 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.

Hišni priključki se izvedejo v jašek ali direktno na cev z vpadno cevjo. Za hišne priključke se uporabijo cevi DN 160 mm z zaželenim minimalnim padcem 2,0% ter na višini 5 cm nad dnom kanala, izjema so hišni priključki na začetku kanala, ki se lahko priključujejo na dno. 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.

Med izvedbo bo zaradi poteka obstoječe kanalizacije, ki je v uporabi, potrebna direktna navezava obstoječih hišnih priključkov na novi fekalni oziroma meteorni kanal. Stari kanal (mešana kanalizacija) bo namreč potrebno rušiti saj se trase novih in obstoječih komunalnih vodov na nekaterih delih prekrivajo. Glede na navedeno je pri načrtovanju izvedbe potrebno upoštevati navedena dejstva in jih vključiti v program izvedbe (hkratna izvedba meteorne in fekalne kanalizacije, preveritev vodotesnosti pred priključitvijo objektov, direkten priključek obstoječih priključkov na nov kanal,...).

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.

V. ZGORNJI IN SPODNJI USTROJ

Zgornji ustroj obsega planiranje planuma, polaganje geotekstila, rezkanje obstoječega asfalta, izdelavo in vgrajevanje betonskih cestnih in lamelnih robnikov, tampona in asfaltnih površin ter dobavo in polaganje betonskih tlakovcev in pranih plošč.

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. Planiranje planuma pod spodnjim ustrojem ceste mora biti izvedeno z natančnostjo ± 3 cm.

Nazivna zrnavost kamnitega nasipa – posteljice je 0/63 mm in se izvede v plasteh do 30 cm, sloj pa ne sme biti 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 $E_{v2} \geq 80$ MN/m² in $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$. Na sredini posteljice se zahteva $E_{v2} \geq 60$ MN/m².

Pred izdelavo asfaltne sloja mora tampon in njegovo utrjenost (zbitost) pregledati geomehanik. Potrebno je izvesti meritve s krožno ploščo, s katero se dokazuje ustrezno zbitost tampona, ki mora odgovarjati $Ev2 \geq 120$ MPa. Razmerje med moduli $Ev1$ in $Ev2$ pa ne sme presegati razmerja 1:2,5, 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 mora biti izdelana s tako natančnostjo, da meteorna voda odteka s površine brez zastajanja, ob robu voziščne površine se izdelajo odtočne mulde do ponikovalnic in odtokov v vodotok. Bankine se uredijo po asfaltiranju ceste iz sejanega peska v širini 50 cm in naklonu stran od asfaltirane cestne površine.

Odstranitev obstoječega asfalta v asfaltirani površini, ki se ne odstrani, se izvede po predhodnim zarezanjem v asfaltno površino. Fini asfalt se od odrezanega roba, po odstranitvi asfalta porezka v širini 20 cm, tako, da pride do zamika stika med starim in novim grobim in finim asfaltom. Stične površine je predhodno potrebno očistiti in obrizgati z bitumensko emulzijo. Čez eno leto je potrebno stične fuge zaliti s tesnilno maso.

OSTALE POVRŠINE

Po končanih delih je za ostale površine in navezavo na obstoječ teren je predviden zasip z zemljino iz izkopa, zgornji sloj se zasuje v minimalni debelini 30cm s humusom, ki se je pred izkopom kanala posebej odstranil. Sam humus za zasip mora biti očiščen večjega kamenja, raznih korenin in podobnih večjih kosov.

VI. ZAKLJUČNA DELA

Zaključna dela obsegajo izgradnjo popravila fasadnih podstavkov, AB temeljev za kandelabre, izdelavo jaškov za javno razsvetljavo, ureditev horizontalne in vertikalne signalizacije, ponovno postavitve obvestilnih napisnih tabel na obstoječa mesta. Pri zaključnih delih je potrebno izvesti tudi zatravitev ravnih površin in brežin v naklonu. Na obstoječih lokacijah se zasadi nova živa meja in ostala ozelenitev.

Pri zaključnih delih je potrebno upoštevati, da se teren v čim večji meri prilagodi obstoječemu stanju pred gradnjo.

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.

VII. 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 projektne 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 NJEGOVIH 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!
7. KRIŽANJE FEKALNE KANALIZACIJE Z MLAŠKIM POTOKOM SE IZVEDE S PODBIJANJEM V JEKLENI ZAŠČITNI CEVI DN 250 OZ. Z OBBETONIRANJEM CEVI V DEBELINI 15 cm!

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.

Pri gradnji 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, ...).

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, junij 2026