

TEHNIČNO POROČILO

A. SPLOŠNO

V starem mestnem jedru Kranja je predvideno celovito tlakovanje in celovita prenova urbane opreme, ter v delu območja obnova vodovodnega in kanalizacijskega omrežja.

Predlagani posegi upoštevajo:

- arheološko dediščino
- sosledje vedut iz vseh ulic starega jedra
- zgodovinsko sosledje izgradnje starega dela mesta
- prometne poti
- morfološko strukturo starega mestnega jedra

Projekt PZI zajema odvod komunalnih odpadnih vod, ter odvod padavinskih vod z utrjenih cestnih površin ter streh.

B. TEHNIČNI DEL

1. Podloge in podatki

Kot osnova za izdelavo projekta nam je služilo sledeče:

- IDZ: Ureditev javnih površin Starega mestnega jedra ter mostu čez Kokro, št. 6846, avgust 2009
- Načrt prometnih površin, izdelal Luz d.d.
- Načrt krajinske arhitekture, št. načrta 6846-2, oktober 2009
- Terenske meritve, izdelal LUZ d.d.
- Zbirnik komunalnih vodov, izdelal LUZ d.d.
- Projekt fekalnega in meteornega kanala – PID, izdelal RONIX d.o.o., št. načrta N_43/05_K
- Projekt meteorni kanal, izdelal RONIX d.o.o., št. načrta N_43/05_K
- Projekt fekalni kanal, izdelal RONIX d.o.o., št. načrta N_43/05_K
- Projekt fekalni in meteorni kanal – PZI po Tavčarjevi ulici, izdelal RONIX d.o.o., št. načrta N_43/05_K
- Projekt fekalni in meteorni kanal križišče Ljubljanske in Savske ceste v Kranju – PZI, izdelal DESIGN, št. načrta N154/07-C

2. Opis obstoječega stanja komunalnih naprav

2.1 Kanalizacija

Na obravnavanem območju je zgrajeno kanalizacijsko omrežje delno v mešanem ter delno v ločenem sistemu. Stara kanalizacija je tipa mešane kanalizacije, vsa kanalizacija, ki pa se je v zadnjih letih obnavljala se je gradila v ločenem sistemu.

Obnovljena kanalizacija, ki je v ločenem sistemu je po Tavčarjevi, Prešernovi, Jenkovi ter Tomšičevi ulici.

Obstoječi hišni priključki, so priključeni na obstoječ mešan kanal. Pri obnovi le tega, ter izgradnji meteornega kanala, se bodo obstoječi priključki prevezali na nov mešan kanal, žlebovi iz sprednjega dela hiše, pa se priključijo na meteorni kanal. Ker lega priključkov ni znana, bo potreben previden odkop, ter določitev priključka na terenu samam!

2.2 Ostali komunalni vodi

Na obravnavanem območju poteka obstoječi vodovod, ki se ga obnovi. Območje je opremljeno tudi z elektro, javno razsvetljavo in telefonskim omrežjem. Predvidena je tudi plinifikacija območja.

Potek obstoječih komunalnih vodov je razviden iz zbirnika komunalnih vodov.

3. Opis projektirane rešitve

3.1 Zasnova kanalizacijskega sistema

Trase projektirane kanalizacije so v največji možni meri vsklajene s potekom obstoječih in projektiranih komunalnih vodov na tangiranem območju. Projektirana kanalizacija tangiranega objekta je zasnovana v ločenem sistemu. Komunalne odpadne vode, ter padavinske vode s streh zadnjega dela hiše bodo speljane preko kanala meš-1, meš-2 ter meš-3 v obstoječe mešano omrežje po Vodopivčevi ulici. Padavinske vode s cest, ter strešne vode s prvega dela hiš se bodo preko kanalov met-1, met-2, met-3, ter met-4, priključene na že izveden kanal po Vodopivčevi ulici, ki v nadaljevanju poteka do izoka v Savo.

Globine mešanega kanala zaradi obstoječih hišnih priključkov potekajo po niveleti obstoječega kanala.

Trase kanalov so razvidne iz Zbirne situacije komunalnih vodov (v vodilni mapi), ter iz Situacije kanalizacije v merilu M.1:500.

Pri projektiranju smo upoštevali kote iz projekta prometne ureditve. V popisu del s predračunom nismo upoštevali stroške vzpostavitve prvotnega stanja saj bodo obdelani v projektu zunanje ureditve.

3.2 Mešan kanal "meš-1"

Kanal meš-1 je odvodni kanal, ki poteka od križišča Prešernove ter Jenkove ulice.

Kanal se prične v KRJ24, nanj se preveže obstoječ kanal po Jenkovi ulici, nato poteka vzdolž Cankarjeve ceste desno od obstoječega kanala. V KRJ 18, ter PRJ13 se prevežeta obstoječa kanala. V KRJ12, kanal zavije desno v Vodopivčevo ulico, ter se v KRJ1 preveže na obstoječ kanal. Natančen potek je razviden iz grafičnih prilog.

V KRJ12 se priključi projektiran kanal meš-2, kota vtoka 380.34, kota dna kanala 378.23.

V PRJ9 se priključi projektiran kanal meš-3, kota vtoka 374.91, kota dna kanala 372.66.

Profil kanala meš-1 je od KRJ24 do KRJ18 PP DN 400mm, od KRJ18 do KRJ1 PP DN 500mm, padec znaša od 6‰ – 50‰.

3.3 Mešan kanal "meš-2"

Kanal meš-2 je odvodni kanal Trubarjevega trga.

Kanal se prične v KRJ27, nanj se preveže obstoječ kanal, nato poteka vzdolž ceste desno od obstoječega kanala, gledano v smeri toka. V KRJ 12 se priključi na projektiran kanal meš-1, kota vtoka 380.68, kota dna kanala 378.23.

Profil kanala meš-2 je na celotni trasi PP DN 250mm, padec znaša na celotni trasi 14‰.

3.4 Mešan kanal "meš-3"

Kanal meš-3 je povezovalni kanal od Tomšičeve do Vodopivčeve ulice.
Kanal se prične v KRJ30, nanj se preveže obstoječ kanal po Tomšičevi ulici, ter poteka do projektiranega kanala po Vodopivčevi ulici. V PRJ 9 se priključi na projektiran kanal meš-1, kota vtoka 37.94, kota dna kanala 372.66.
Profil kanala meš-3 je na celotni trasi PP DN 500mm, padec znaša na celotni trasi 50‰.

3.5 Meteorni kanal "met-1"

Kanal met-1 je odvodni meteorni kanal, ki poteka od križišča Prešernove ter Jenkove ulice.

Kanal se prične v MRJ28, nanj se preveže obstoječ kanal po Prešernovi ulici, nato poteka vzdolž Cankarjeve ceste levo od projektiranega mešanega kanala. V PRJ 14 se preveže obstoječ kanal. V MRJ17 se izvede prevezava obstoječega kanala, za to je potrebno izdelati nov MRJ17a na obstoječem kanalu, ter 18,30 m kanala PVC DN 300mm.

V PRJ13, kanal zavije desno v Vodopivčevo ulico, ter se v MRJ1 preveže na obstoječ kanal. Natančen potek je razviden iz grafičnih prilog.

V MRJ23 se priključi projektiran kanal met-3, kota vtoka 382.24, kota dna kanala 381.33.

V MRJ22 se priključi projektiran kanal met-4, kota vtoka 381.71, kota dna kanala 381.11.

V PRJ13 se priključi projektiran kanal met-2, kota vtoka 380.34, kota dna kanala 377.41.
Profil kanala met-1 je od MRJ28 do MRJ17 PVC DN 400mm, od MRJ17 do MRJ1 PVC DN 500mm, padec znaša od 6‰ – 50‰.

3.6 Meteorni kanal "met-2"

Kanal met-2 je odvodni kanal Trubarjevega trga.

Kanal se prične v MRJ31, nato poteka vzdolž ceste desno od projektiranega kanala meš-2, gledano v smeri toka. V PRJ 13 se priključi na projektiran kanal met-1, kota vtoka 380.34, kota dna kanala 377.41.

Profil kanala met-2 je na celotni trasi PVC DN 250mm, padec znaša na celotni trasi 14‰.

3.7 Meteorni kanal "met-3"

Kanal met-3 je odvodni kanal strešne odpadne vode iz Cerkev, ter odpadne meteorne vode iz utrjenih površin.

Kanal se prične v peskolovu MP34, nato poteka ob cerkvi, ter se nato priključi v revizijski jašek MRJ23, na projektiran kanal met-1, kota vtoka 382,24, kota dna kanala 381.33.

Profil kanala met-3 je na celotni trasi PVC DN 300mm, padec znaša na celotni trasi 20‰.

3.8 Meteorni kanal "met-4"

Kanal met-4 je odvodni kanal strešne odpadne vode iz Cerkev, ter odpadne meteorne vode iz utrjenih površin.

Kanal se prične v peskolovu MP35, nato poteka ob cerkvi, ter se nato priključi v revizijski jašek MRJ22, na projektiran kanal met-1, kota vtoka 381,71, kota dna kanala 381.11. Profil kanala met-4 je na celotni trasi PVC DN 300mm, padec znaša na celotni trasi 20‰.

4. Hidravlika in dimenzioniranje

Pri izračunu deževnega odtoka za dimenzioniranje meteornih kanalov iz utrjenih površin za gosto pozidavo, smo upoštevali koeficient odtoka $\varphi=0.65$. Pri dimenzioniranju kanalov smo upoštevali krivuljo niza nalivov za Ljubljano s pogostostjo $n=1$, čas adsorbcije $t=10$ min.

Hidravlični izračun je razviden iz Excelove preglednice.

Za prispevno površino območja ceste smo upoštevali reduciran koeficient $\varphi=0.30$, saj del vode odteče po že zgrajenih padavinskih kanalih.

5. Način gradnje in izbira materialov

5.1 Pričetek gradnje

Zunanja ureditev območja je zajeta v projektu zunanje ureditve. Pred pričetkom gradnje je potrebno zavarovati gradbišče z ustreznimi zaščitnimi ograjami, signalizacijo in ostalim, kot je navedeno v predpisih o varstvu pri gradbenem delu.

Sočasno z zakoličbo projektiranega kanala je obvezno zakoličiti trase ostalih komunalnih vodov, ki tangirajo traso proj. kanala. Zakoličbo je potrebno izvajati v prisotnosti upravljalcev posameznih kom. vodov in upravljalca ceste. O zakoličbi je potrebno voditi zapisnik. V zapisniku je navesti tudi ime odgovorne osebe, ki bo dolžna vršiti nadzor varovanja komunalnih instalacij v času gradnje.

5.2 Izkopi

Na podlagi terenskega ogleda smo predpostavili, da imamo na obravnavanem območju izkop III. kat. Detajlno kategorijo izkopa se določi ob izkopu samem. Pri izkopu pričakujemo gramozni material. Strojni izkop bo možno izvajati na celotni trasi kanala. Odločili smo se za vertikalni izkop, varovan s Krings opažem.

Na mestih, kjer nastopa humus, je potrebno humus odstraniti z odzivom do 10.0 m od roba izkopa. Ne sme priti do mešanja z ostalim zemeljskim materialom. Po končanih delih se območje uredi po projektu zunanje ureditve.

Izkopani material, ki bo uporabljen za ponovni nasip se deponira ob gradbenem jarku, višek materiala se odpelje na stalno deponijo.

Izkop je izvajati po veljavnih predpisih iz varstva pri gradbenem delu.

Upoštevamo samo zasip do spodnjega ustroja, ostalo upoštevano v sklopu zunanje ureditve.

5.3 Izbira materiala

Investitor se je odločil, da se za mešano kanalizacijo uporabijo polipropilenske cevi PP togosti $SN12kN/m^2$, za meteorno kanalizacijo se uporabijo PVC cevi.

Vgradnja cevi se izvaja **po navodilih** proizvajalca cevi. Če se bodo vgrajevale druge vrste cevi, morajo imeti podobne karakteristike kot predvidene (vodotesnost, propustnost, hrapavost, nosilnost).

5.4 Vgrajevanje cevi

Dno jarka mora biti ravno. Na dno jarka nasujemo temeljno plast iz peska/gramoza z velikostjo zrn do 22 mm. Za cevi manjšega premera priporočamo uporabo finejših frakcij. Debelina temeljne plasti naj bo od 10-15 cm, odvisno od premera cevi. Zbitost temeljne plasti mora biti enakomerna po celi dolžini jarka in naj znaša 90% po standardnem Proctorjevem postopku. Na temeljno plast nasujemo 3-5 cm debelo izravnalno plast, v kateri si cev pri polaganju sama izoblikuje ležišče. Temeljna in izravnalna plast tvorita posteljico cevi.

Če pri izkopu dna jarka naletimo na slabo nosilna tla, moramo dno jarka poglobiti in debelino temeljne plasti povečati na 10-20 cm. Podobno postopamo tudi, ko na dnu jarka naletimo na skale ali večje kamne.

Po položitvi cevi se izdelata zgornji del posteljice v območju 120° od središčnega kota. Zgornji del posteljice mora biti enako utrjen kot spodnji del. Vsa odstopanja od projekta in tolmačenja morajo biti v soglasju s projektantom.

Cevi se vgrajujejo po navodilih proizvajalca v skladu s standardom EN 1610.

5.5 Zasip kanala

Tudi za zasipavanje v območju cevi, t.j. do 30 cm nad temenom cevi, moramo v večini primerov uporabiti granuliran material. Po položitvi cevi je potrebno zasipavati cev z 2x sejanim peskom do višine 30 cm nad temenom kanala.

Nad zasipom 30 cm nad temenom cevi lahko uporabimo nekoherenten material iz izkopa. Če izkopani material ne ustreza, ga moramo pripeljati.

Cev moramo zasipati v plasteh maksimalne debeline 30 cm in material nabijati istočasno na obeh straneh cevovoda. Pri tem moramo paziti, da se cev ne bi zmaknila s svoje lege. Upoštevati je treba tudi navodila za polaganje cevi in standard EN 1610, v času izvedbe kanala naj bo prisoten tudi geomehanski nadzor. Če ni drugače predpisano, je treba nasutje v območju cevi zbiti na najmanj 90% po standardnem Proctorjevem postopku. V primeru prometne obtežbe so vrednosti zahtevane zbitosti večje. Posebno moramo paziti, da je material dobro podbit ob obokih cevi.

Če se v jarku pojavi talna voda, jo moramo črpati, dokler cevi niso montirane in zasute do take višine, da preprečimo dvig cevi zaradi vzgona.

Na mestih, kjer je zunanja obtežba večja od dopustne obtežbe podane v navodilih proizvajalca cevi, je potrebno cevi obbetonirati.

Priporočamo, da cevi montiramo in zasipavamo sproti in ne puščamo daljših odsekov cevovoda nezasutih. S tem se izognemo nevarnostim pri močnejših nenadnih padavinah

Cevi se vgrajujejo po navodilih proizvajalca v skladu s standardom EN 1610.

5.6 Preizkus vodotesnosti

Po končanem polaganju in fiksiranju cevovoda je potrebno zatesniti stike in preizkusiti vodotesnost. Preizkus se opravi na delno zasutem oz. obbetoniranem cevovodu. Odkriti

morajo biti le stiki med posameznimi cevni elementi (posamezne cevi, hišni priključki). Vse odprtine cevovoda je potrebno tesno zapreti. Pred preizkusom se zavaruje tudi zaključek in začetek cevovoda, da ne bi prišlo do razrahljanja cevni stikov. Cevovod se začne polniti z vodo na najnižjem mestu, pri čemer pazimo, da v cevovodu ne pride do nastajanja zračnih mehurjev. Med polnitvijo cevovoda in pričetkom preiskave naj poteče toliko časa, da se iz cevovoda odstrani preostali zrak.

Za ugotavljanje pritiska se uporablja prozorna cev ali tariran merilec pritiska. Pritisk se odčituje na najnižjem mestu cevovoda. Na najnižjem mestu cevovoda naj znaša pritisk 1m vodnega stebra nad s projektom določeno črto gladine, na najvišjem mestu pa naj ne sega nad 0.5m nad črto gladine. Pritisk se vzdržuje 1-5 ur, v tem času merimo količino vode, ki jo je treba dodati za vzdrževanje pritiska. Količina vode, ki smo jo dodajali med meritvijo ne sme prekoračiti vrednosti 0.02 l/m^2 omočene površine. Preizkus se izvaja v skladu s standardom EN 1610.

5.7 Revizijski jaški

Revizijski jaški so iz PE cevi $\varnothing 1000 \text{ mm}$, s privarjenim PE dnem, z izdelano muldo na PP oziroma PVC cevi. Krovna plošča je iz AB betona MB 30, venec iz AB betona MB 30 okoli jaška, višine 20 cm. Pokrov je izdelan na zaklep z odprtinami za zračenje. Pokrov se vgrajuje s pantom obrnjenim v smeri vižnje tako, da se pokrov odpira v smeri vožnje. Zahteve zavoda za varstvo kulturne dediščine je, da je polnilo pokrova jaška enako kot okoliški tlak. Zato je izvedba le tega zajeta v sklopu projekta zunanje ureditve. Revizijski jaški se vgrajujejo v skladu z zahtevo in navodili proizvajalca jaškov.

5.8 Hišni priključki

Hišni priključki se izvajajo vzporedno z gradnjo kanala. Ker ni podatkov o obstoječih priključkih, se ko se pri izkopu naleti na njih, le te preveže na nov projektiran kanal. Obnovi se od priklopa do izven cestnega telesa. Na mestu prehoda stare cevi z novo cevjo se izvede prehod preko skritega revizijskega jaška $\varnothing 500\text{mm}$. Žlebove, ki so locirani na glavno stran, se preko peskolovov priključi na nov projektiran meteorni kanal. Priključek na projektiran kanal se izvede iz PVC cevi položene v padcu 2-5% do izven cestnega telesa, kjer se izvede prevezava na interni sistem.

Priključke in zveze cestnih požiralnikov z manjšim temenskim kritjem od 1.0 m je potrebno obbetonirati z betonom MB 20

5.9 Križanja z obstoječimi komunalnimi vodi

Za križanje s komunalnimi vodi je potrebno predhodno obvestiti upravljalce le teh, da na terenu določijo oz. zaznamujejo točno lego. V nasprotnem primeru investitor in izvajalec nista dolžna poravnati nastalo škodo. Križanja je zavarovati v skladu s predpisi o varstvu pri delu.

Pri izvajanju gradnje se mora izvajalec ravnati po "Navodilih za izvajanje gradnje in tehnično izvedbo kanalizacije in spremljajočih objektov". V nadaljnjem mora upoštevati vse veljavne predpise in zakone o gradnji kanalizacije predvsem pa zakon o graditvi objektov in Pravilnik o varstvu pri gradbenem delu.

V primeru odkritja komunalnega voda, ki ni prikazan s projektom se je potrebno posvetovati s projektantom. Vsa odstopanja od projekta in tolmačenja morajo biti v soglasju s projektantom.

C. INVESTICIJSKI STROŠKI

Razvidni iz priloženega predračuna s popisom del in predizmerami.