# TEHNIČNO POROČILO
## k projektu IZN
## Ureditev mešanih površin za kolesarje in pešce ob Razvanjski cesti

## KAZALO VSEBINE TEHNIČNEGA POROČILA

KAZALO VSEBINE TEHNIČNEGA POROČILA ..... 1
1. SPLOŠNO ..... 4
2. OBSTOJEČE STANJE ..... 4
3. PROJEKTNE OSNOVE ..... 6
4. TEHNIČNI PODATKI ..... 6
5. TRASIRNI ELEMENTI ..... 6
5.1. Horizontalni elementi ..... 6
5.2. Vertikalni elementi ..... 6
5.3. Prečni skloni ..... 6
5.4. Normalni prečni profili ..... 7
5.5. Dimenzioniranje vozišče konstrukcije ..... 7
5.5.1. Predvidena nova vozišča konstrukcija ..... 7
6. OPIS KONSTRUKCIJSKIH ELEMENTOV ..... 7
6.1. Preddela ..... 7
6.2. Pogoji izvedbe nasipov ..... 8
7. PREDVIDENI OBJEKTI NA TRASI ..... 8
7.1. Prepust ..... 8
8. KOMUNALNI VODI ..... 8
8.1. Potek kabelske trase operaterja TELEMACH d.o.o. ..... 8
8.2. Potek kabelske trase operaterja TELEKOM d.d ..... 9
9. CESTNA RAZSVETLJAVA ..... 10
9.1. Dovod in napajanje dodatne cestne razsvetljave ..... 10
9.2. Svetilke cestne razsvetljave ..... 11
9.3. Kandelabri za svetilke cestne razsvetljave ..... 11
9.4. Potek kabelske trase ..... 12
10. ODVODNJAVANJE IN KANALIZACIJA ..... 12

10.1. Komunalni vodi ... 12
10.1.1. Križanje z vodovodom ... 13
10.1.2. Križanje z komunalno kanalizacijo ... 13
11. VODOVOD ... 13
11.1. Hidravlični izračun ... 14
11.2. Odsek VOD-1 ... 14
11.3. Odsek VOD-2 ... 14
11.4. Odsek VOD-3 ... 14
11.5. KOMUNALNA INFRASTRUKTURA ... 15
11.6. KRIŽANJA ... 15
11.7. GRADBENA IN ZEMELJSKA DELA ... 15
11.8. Gradnja ob obstoječem AC cevovodu ... 19
11.9. GRADNJA V CESTNEM TELESU ... 19
11.10. UREDITEV PROMETA V ČASU IZVAJANJA DEL ... 20
11.11. MONTAŽNA DELA ... 21
11.12. CEVOVODI ... 22
11.13. 10.1.2 Montaža cevi ... 22
11.14. Označevanje vodovodnih naprav in cevovodov ... 23
11.15. ARMATURE, SPOJNI KOSI IN OPREMA ... 23
11.16. Lomi cevovoda ... 23
11.17. Zasuni ... 24
11.18. Hidranti ... 24
11.19. Blatniki/izpusti ... 24
11.20. Označevanje vodovodnih armatur ... 25
11.21. TLAČNI PREIZKUS ... 25
11.22. DEZINFEKCIJA CEVOVODA ... 28
11.23. VPLIVI NA OKOLJE ZARADI PREDV. GRADNJE IN VPLIVNO OBMOČJE ... 28
11.24. ZAKLJUČNA DELA ... 28
11.25. VARNOSTNI UKREPI ... 29
11.26. IZVEDBENI POGOJI ... 30
12. PROMETNA SIGNALIZACIJA IN OPREMA ... 31
12.1. Horizontalna signalizacija ... 31

12.2. Vertikalna signalizacija ..... 31
12.2.1. Velikost znakov ..... 31
12.2.2. Oblika in barva znakov ..... 32
12.2.3. Izvedba prometnih znakov ..... 32
12.2.4. Podporne konstrukcije znakov ..... 33
12.2.5. Postavitev prometnih znakov ..... 33
12.2.6. Varnostne ograje ..... 33
13. URBANA OPREMA ..... 33
14. UPORABA ZAKONOV IN STANDARDOV ..... 35
15. POGOJI GRADNJE ..... 36
16. ZAKLJUČEK ..... 36

# 1. SPLOŠNO

Po naročilu občine Hoče-Slivnica smo izdelali IZN ureditev mešanih površin za kolesarje in pešce ob Razvanjski cesti (LC 243911) in sicer od naselja Pivola v občini Hoče-Slivnica do naselja Razvanje v Mestni občini Maribor. Predvidena je gradnja enostranske mešane površine v širini 2,5m. Mešana površina bo v celoti dolga cca. 435m.

Po celotni mešani površini se predvidi tudi cestna razsvetljava.

V sklopu ureditve mešane površine se bo pristopilo k rekonstrukciji obstoječega prepusta pri »botaničnem vrtu Pivola« skladno s hidrološko-hidrotehničnim elaboratom in sicer se bo zamenjalo neustrezni BC fi 600 z ustreznimi BC fi 1000 ter uredilo brežine in strugo s kamnom v betonu.

Prav tako je skladno s pogoji upravljavca vodovoda (NIGRAD d.o.o.) predvidena rekonstrukcija oz. zamenjava obstoječih AC cevi DN 150 z DLTŽ cevmi enakega premera v skupni dolžini cca 415m.

# 2. OBSTOJEČE STANJE

Na celotni dolžini trase predvidene mešane površine za kolesarje in pešce, se nahaja kmetijsko zemljišče in raščen teren. Predvidena trase se na eni strani navezuje na obstoječi pločnik v naselju Razvanje, ter na drugi strani v naselju Pivola v območju priključka za »Botanični vrt«.




Slika 1; območje začetka mešane površine in navezava na obstoječ pločnik v naselju Razvanje




Slika 2; območje izven naselja na Razvanjski cesti




Slika 3 območje zaključka mešane površine pri priključku za »Botanični vrt«

# 3. PROJEKTNE OSNOVE

Uporabili smo naslednje podloge:

- Digitalni OTROFOTO
- Geodetski posnetek
- Predhodna potrditev rešitev občine Hoče-Slivnica in Mestne občine Maribor
- Foto dokumentacija
- Predhodna IZP dokumentacija s projektnimi pogoji

# 4. TEHNIČNI PODATKI

Izvede se enostranska dvosmerna mešana površina za kolesarje in pešce širine 2,5 m, ki poteka ob Razvanjski cesti od naselja Razvanje do naselja Pivola v dolžini 435 m. Višinsko se mešane površine izvedejo enako kot je obstoječa cesta. Predvideno je deniveliran prehod za pešce na začetku trase v naselju Razvanje in prehod za kolesarje na zaključku trase v naselju Pivola zaradi varnega prehoda kolesarjev na predvideno mešano površino. Prav tako se predvidi dvosmerni kolesarski prehod zaradi prečkanja lokalne ceste na sami trasi. V območju navezave na obstoječe stanje, kjer je priključek za »Botanični vrt« se predvidi tudi razširitev obstoječega prepusta zaradi same potrebe mešanih površin ter neustreznih cevi.

# 5. TRASIRNI ELEMENTI

## 5.1. Horizontalni elementi

Pri odsekih, ki potekajo ob obstoječih cestah se horizontalni elementi prilagodijo obstoječemu horizontalnemu poteku in se upošteva Pravilnik o kolesarskih površinah (Ur. list RS, št. 36/18).

Najmanjši uporabljen radij je 317m.

## 5.2. Vertikalni elementi

Pri odsekih, ki potekajo ob obstoječih cestah se vertikalni elementi prilagodijo obstoječemu vertikalnemu poteku in se upošteva Pravilnik o kolesarskih površinah (Ur. list RS št. 36/18).

V večini so uporabljeni vzdolžni skloni spremenljivi za povprečnega kolesarja. Največji uporabljen vzdolžni sklon je 5,35%.

## 5.3. Prečni skloni

Minimalni prečni sklon na mestih kjer je kolesarska površina v isti ravni kot površina za pešce znaša 2,5%, na bankinah znaša 4%.

## 5.4. Normalni prečni profili

**NPP Mešana površina ob LC243911**

| | | |
|---|---|---|
| Zelenica | 1 x 0,85= | 0,85m |
| Berma | 2 x 0,50= | 1,00m |
| Mešana površina za kolesarje in pešce | 1 x 2,50 = | 2,50m |
| **Skupaj** | | **4,35m** |

## 5.5. Dimenzioniranje voziščne konstrukcije

**Mešani promet:**

Za območje mešanega prometa ni podatkov o številu vozil, zato smo obremenitve in dimenzioniranje predpostavili glede na praktične vidike in izkušnje. Na teh delih trase bodo poleg kolesarjev prevladovali dovozi do kmetijskih površin. Predpostavili smo zelo lahko / lahko obremenitev do največ Tn ≈ 2 - 3 ▪ 105 prehodov NOO 100 kN.

**Tipi voziščne konstrukcije:**

Vozišču konstrukcijo smo dimenzionirali za naslednje tipe:

Dimenzioniranje je izvedeno na podlagi geološko-geotehničnih pogojev in izračunane/določene prometne obremenitve. Dimenzioniranje voziščne konstrukcije je izvedeno skladno s Tehničnimi specifikacijami za javne ceste Republike Slovenije – TSC. Za dimenzioniranje voziščnih konstrukcij kolesarskih stez/pločnikov v republiki Sloveniji ni uradne regulative.

### 5.5.1. Predvidena nova voziščna konstrukcija

Zaradi zagotovitve zmrzlinske odpornosti voziščne konstrukcije in dodatne izboljšave nosilnosti je predvidena vgradnja zmrzlinsko odpornega kamnitega materiala (posteljice) v debelini 30 cm.

- Vgradnja ločilnega geotekstila
- Zmrzlinsko odporna posteljica kamnitega drobljenca D125 debeline 30 cm
- Nevezana nosilna plast kamnitega drobljenca D32 debeline 20 cm
- Obrabna plast bituminizirane zmesi AC 11 surf B 70/100, A5 debeline 5 cm

# 6. OPIS KONSTRUKCIJSKIH ELEMENTOV

## 6.1. Preddela

V sklopu preddel se izvede čiščenje terena in zaščite komunalnih vodov.

Zakoličbo osi je potrebno izvesti na osnovi količbenih podatkov.

### 6.2. Pogoji izvedbe nasipov

Za gradnjo nasipov se zato predvidi kvaliteten kamniti material, ki bo pridobljen v bližnjih kamnolomih. Predvidi se nasipno brežino 1:1,5. Vse nove površine se takoj humusira in zatravi.

## 7. PREDVIDENI OBJEKTI NA TRASI

### 7.1. Prepust

Izdelan in priložen Hidrološko-hidravlični elaborat obravnava ustreznost obstoječega prepusta v sklopu izgradnje novih površin za kolesarje in pešce, katera bo potekala vzporedno z LC 243911 Betnava – Spodnje Hoče in z zamenjavo hidravlično neustreznega prepusta z ustreznim. V elaboratu je preverjena ustreznost (pretočno sposobnost) obstoječega prepusta v območju ureditve na odseku dolžine 435m.

Hidrološko-hidravlična analiza izkazuje, da je obravnavani prepust v obstoječem stanju neustrezen, zato se le ta nadomesti z ustreznejšim večjim dimenzij 2xfi1000, ki bo nemoteno prevajal pretoke do Q100 brez zajezbe in bo sposoben prevajati tudi pretoke Q500. Menjava prepusta ima zgolj lokalen vpliv poplavne razmere, ki hitro izzveni, zato načrtovane nimajo bistvenega vpliva na širši vodni režim pritoka Pivolskega potoka. Prav tako se bo s kamnom v betonu obložila struga in brežina (površine cca 10m2).

## 8. KOMUNALNI VODI

Potek obstoječih komunalnih vodov je vrisan v zbirni karti komunalnih vodov. Na obravnavanem območju se ob gradbenih posegih ustrezno uredijo tangirani komunalni vodi (zaščita, prestavitev…). Ukrepi so razvidni iz zbirne karte komunalnih vodov.

Vse preureditve komunalnih vodov so vrisane v zbirni karti komunalnih vodov, ki je priložena v grafičnem delu. V njej so vrisani obstoječi komunalni vodi.

### 8.1. Potek kabelske trase operaterja TELEMACH d.o.o.

Na območju predvidenem za gradnjo, poteka obstoječe zemeljsko el. kom. omrežje operaterja Telemach, katerega bo med gradnjo potrebno ustrezno zaščiti oz. po potrebi prestaviti.

Zaščito ali prestavitev obstoječega el. kom omrežja lahko izvede le pooblaščeni izvajalec operaterja.

Pred pričetkom gradnje, kakor tudi med samo gradnjo, je potrebno upoštevati splošne pogoje, navedene v nadaljevanju:

Investitor oz. izvajalec je pri gradbenih posegih dolžan izvajati zaščitne ukrepe za varovanje in zaščito KKS naprav v lasti Telemach d.o.o.

Najmanj 20 dni pred pričetkom del je za ogled, definiranje tehničnih rešitev in točen dogovor glede morebitne zaščite in prestavitve KKS omrežja, terminske uskladitve ter

nadzora nad izvajanjem del potrebno obvestiti skrbniško službo Telemach (info@telemach.si ali 070 700 700).

Pred pričetkom gradbenih posegov je ob morebitni možnosti nastanka poškodbe ali izpostavljenosti KKS kabla obvezana zaščita le-tega. Morebitno zaščito, prestavitev, začasno odstranitev kabla ali izvedbo provizornih povezav izvrši predstavnik Telemacha ali drug za ta dela usposobljen in registriran ter s strani Telemacha potrjen izvajalec.

Ob morebitnem povečanem obsegu gradbenih del v območje obstoječega omrežja KKS je investitor dolžan pridobiti ustrezno soglasje. Prav tako mora investitor za prestavitev omrežja in naprav KKS pridobiti vsa potrebna dovoljenja in soglasja lastnikov zemljišč.

Če izvajanje del ogroža omrežje KKS lahko nadzorni organ Telemacha d.o.o. za vsak konkreten primer določi še dodatne zaščitne ukrepe.

Vsako poškodbo na KKS omrežju je potrebno takoj javiti na Telemach d.o.o. na info@telemach.si ali 070 700 700.

Vsi stroški morebitne prestavitve, popravila poškodovanih ali uničenih KKS vodov, nadzora, izdelave projekta zaščite in prestavitve ter evidentiranje in izdelava elaborata prestavljenega KKS omrežja v zemljiški kataster GJI bremenijo investitorja oz. izvajalca.

Investitorja oz. izvajalca bremenijo morebitni stroški odprave napak, ki bi nastali zaradi gradbenih del in tudi stroški zaradi izpada prometa, ki bi zaradi tega nastali.

Po zaključku del je investitor (pred izvedbo tehničnega pregleda oziroma pred izdajo uporabnega dovoljenja) dolžan pri upravljavcu KKS omrežja naročiti kvalitativni pregled izvedenih del zaščite in prestavitve KKS omrežja ter si pridobiti pisno izjavo o izpolnjenih pogojih.

V projektni dokumentaciji je v zbirni situaciji komunalnih vodov vrisana trasa KKS Telemach pod legendo CaTV. Sloj telekomunikacijskega voda Telemach d.o.o. je jasno in enolično označen (ločeno od ostalih vodov in z nedvoumnim prikazom v legendi - CaTV). Postopek izvedbe zaščite KK KKS v skladu z upravljavcem na licu mesta po zakoličbi trase v sodelovanju pooblaščenega izvajalca operaterja.

### 8.2. Potek kabelske trase operaterja TELEKOM d.d.

Na območju posega poteka obstoječe elektronsko komunikacijsko omrežje, ki bo zaradi ureditve mešane poti za pešce in kolesarje ogroženo. Ukrepi za zaščito elektronskega komunikacijskega omrežja in širitev elektronskega komunikacijskega omrežja so sestavni del projektne dokumentacije in predvideni v skladu z dogovorom s skrbniško službo Telekoma Slovenije. V koridorju za komunalne vode, je zagotovljen prostor pod mešano površino za morebitno kabelsko kanalizacijo elektronskega komunikacijskega omrežja 2 x fi 50 s pripadajočimi jaški.

Vsa dela bodo izvršili strokovni delavci Telekoma Slovenije. Vse stroške izvedbe zaščite in prestavitev nosi investitor.

Najmanj 30 dni pred pričetkom del, je zaradi točnega dogovora glede zakoličbe, zaščite in prestavitve TK omrežja, terminske uskladitve in nadzora nad izvajanjem del, investitor oziroma izvajalec o tem dolžan obvestiti skrbniško službo Telekoma Slovenije na telefonsko številko kontaktne osebe (Papež Samo, tel.: 02 333 2679, e-pošta:

samo.papez@telekom.si). Za prestavitev TK naprav mora investitor pridobiti vsa potrebna dovoljenja in soglasja lastnikov zemljišč.

Gradbena dela v bližini telefonskega podzemnega omrežja je potrebno obvezno izvajati z ročnim izkopom, pod nadzorom strokovnih služb Telekoma Slovenije, ki bodo za vsak konkreten primer določile še dodatne potrebne ukrepe za zaščito TK omrežja. Nasip ali odvzem materiala nad traso TK kabla ni dovoljen. V telefonskih kabelskih jaških ne smejo potekati vodi drugih komunalnih napeljav.

Vsa dela v zvezi z zaščito in prestavitvami tangiranih TK kablov izvede Telekom Slovenije, d.d. (ogledi, izdelava tehničnih rešitev in projektov, zakoličbe, izvedba del in dokumentiranje izvedenih del) na osnovi pismenega naročila investitorja ali izvajalca del in po pogojih nadzornega Telekoma Slovenije.

Stroški ogleda, izdelave projekta zaščite in prestavitve TK omrežja, zakoličbe, zaščite in prestavitve TK omrežja, ter nadzora bremenijo investitorja gradbenih del. Prav tako bremenijo investitorja tudi stroški odprave napak, ki bi nastale zaradi del na omenjenem objektu, kakor tudi stroški zaradi izpada prometa, ki bi zaradi tega nastali.

Vsako poškodbo TK omrežja je potrebno takoj javiti na tel. št. 080 1000.

Investitor je po zaključku del, ter pred izvedbo tehničnega pregleda oz. pred izdajo uporabnega dovoljenja za navedeno gradnjo dolžan pri upravljalcu TK omrežja naročiti kvalitativni pregled izvedenih del prestavitve oz. zaščite tangiranega TK omrežja in si pridobiti pisno izjavo o izpolnjenih pogojih.

# 9. CESTNA RAZSVETLJAVA

Investitor enega dela mešane površine iz smeri Pivola proti Razvanju je Občina Hoče-Slivnica, za katero ureja in vzdržuje cestno razsvetljavo JRL d.d. iz Ljubljane.

Investitor drugega dela mešane površine iz smeri Razvanje proti Pivoli pa je Mestna je občina Maribor, za katero ureja in vzdržuje cestno razsvetljavo NIGRAD d.o.o. iz Maribora.

Načrt zajema izvedbo nove kabelske kanalizacije za cestno razsvetljavo kot tudi postavitev novih svetilk cestne razsvetljave za potrebe osvetljevanja mešane površine.

Namen razsvetljave je ustrezna osvetljenost mešane površine namenjene tako pešcem kot kolesarjem. Uporabijo se LED svetilke.

## 9.1. Dovod in napajanje dodatne cestne razsvetljave

Na začetku in koncu odseka nove kolesarske steze je že izvedena cestna razsvetljava. Tako se napajanje novih svetilk izvede iz obstoječega najbližlega lesenega kandelabra.

Devet novih svetilk iz južne strani kolesarske steze, smer Pivola - Razvanje se bo napajalo iz SKS kabelskega razvoda na obstoječem lesenem drogu v oddaljenosti cca 25m od postavitve prve nove svetike. Na tem drogu sedaj poteka prostozračni vod za napajanje obstoječih svetilk na stranski cesti. Z tipskimi SKS sponkami se novi kabel NAYY-J 4x16mm2 priključi na ta prostozračni vod. Kabel nato poteka ob drogu v zemljo in do prvega novega kandelabra.

Osem novih svetilk iz severne strani kolesarske steze, smer Razvanje - Pivola se bo

napajalo iz SKS kabelskega razvoda na obstoječem lesenem drogu v oddaljenosti cca 25m od postavitve prve nove svetike. Na tem drogu sedaj poteka prostozračni vod za napajanje obstoječih svetilk na stranski cesti. Z tipskimi SKS sponkami se novi kabel NAYY-J 4x16mm2 priključi na ta prostozračni vod. Kabel nato poteka ob drogu v zemljo in do prvega novega kandelabra.

Obstoječi razvod cestne razsvetljave je enofazne izvedbe. Zaradi prehoda instalacije iz prostozračnega voda (SKS) v zemeljski vod se na obeh odcepih na lesenem drogu vgradi selektivna omarica z vgrajenim KZS zaščitnim stikalom.

Napajanje novih svetilk bo izvedeno s kablom NAYY-J 4×16mm2. Tako, da bo možno v bodoče preiti na trofazni sistem napajanja svetilk. Kabel bo položen v cev stigmafleks φ 110 mm, v zemljo. V primeru, da prehaja kabel pod cesto se le tega dodatno mehansko zaščiti. Položita se dve cevi stigmafleks φ 110, ki se dodatno obbetonirata. Ena cev služi za rezervo.

Projektirana razsvetljava se bo napajala in krmilila skupaj z obstoječimi svetilkami iz obstoječih omaric cestne razsvetljave +R-CR1 Hoče in +R-CR1 Razvanje.

Meritev električne energije so obstoječe in so vgrajene v NN razdelilniku obstoječe cestne razsvetljave.

### 9.2. Svetilke cestne razsvetljave

Vgrajeno bo 17 novih svetilke cestne razsvetljave.

Na odseku ceste iz Hoč proti Pivoli bodo vgrajene sledeče svetilke:

7 kos….MARUT S G2 L03 5k0 730 B524; Street luminaire, 4624lm, 3000k, LED 30,6W
2 kos….MARUT S ZP02; Street luminaire, 4471m, 3000K, LED 33,0W

Na odseku ceste iz Razvanja proti Pivoli bodo vgrajene sledeče svetilke:

6 kos….MARUT S G2 L03 5k0 730 B524; Street luminaire, 4624lm, 3000k, LED 30,6W
2 kos….MARUT S ZP02; Street luminaire, 4471m, 3000K, LED 33,0W

Ker sta investitorja dva in posledično tudi dva vzdrževalca cestne razsvetljave se lahko svetilke dobavijo tudi z drugimi proizvajalci. Vendar morajo enake kvalitete in zagotoviti morajo enako osvetljenost.

Nove svetilke bodo vgrajene enostransko v rob pločnika min. 0,3m od roba pločnika, oziroma kolesarske steze.

Situacija novih svetilk in trasni potek kablovoda bodo razvidni iz situacij, potrebno pa se bo prilagajati tudi razmeram na terenu.

Prižig nove cestne razsvetljave je enak (iz istega mesta) kot obstoječa cestna razsvetljava.

### 9.3. Kandelabri za svetilke cestne razsvetljave

Vgradi se 17 novih kandelabrov cestne razsvetljave. Stebri so tipske izvedbe. Vrh stebra je prilagojen za direktno montažo posameznih svetilk. Stebri so dimenzionirani za pritisk vetra p = 1100N/m2 kar odgovarja hitrosti vetra 151 km/h in coni C.

Kandelabri bodo višine 9 m, kovinski in vroče cinkani. Debelina cinka mora biti minimalno 100µm. Nanos cinka mora biti v skladu s standardom SIST EN 1461.

Postavitev kandelabrov je razvidna iz načrta: številka risbe: List 01. "Situacija – cestna razsvetljava".

Za montažo kandelabrov se predvidijo ustrezni tipski, armirano-betonski, temelji dimenzij: širina=70 x dolžina=70 x globina=120cm, z vbetonirano pritrdilno ploščo kandelabra in s podbetoniranjem z betonom C8/10, debeline 5cm.

Kandelaber mora imeti vgrajene priključne sponke za paralelno vezavo dveh kablov tipa NAYY-J 4x16mm2, talilno varovalko gL6A, montažna vrata, na dnu mora biti luknja fi 80 za uvod kablov in vijak za priključek valjanca Fe-Zn 25x4mm.

Po postavitvi kandelabra na temelj je potrebno vijake premazati z bitumnom, oziroma jih zaliti z asfaltom.

### 9.4. Potek kabelske trase

V kolikor bo pri izvajanju del prišlo do odstopanj trase, je potrebno to uskladiti s komunalnimi vodi.

Investitor je dolžan 10 dni pred pričetkom zemeljskih del pisno obvestiti upravljavca komunalnih vodov (električne in telefonske inštalacije, kabelska televizija, vodovod, kanalizacija, plinovod, …), kot je to določeno s projektnimi pogoji. Naročiti mora zakoličevanje poteka obstoječih elektroenergetskih vodov, ki potekajo po obravnavanem območju in novozgrajenih v času projektiranja ter nadzor nad izvajanjem zemeljskih del.

Globina obstoječe vkopane infrastrukture ni zanesljivo znana, zato je na posameznih mestih potrebno izkope izvesti ročno.

V kolikor bo pri izvajanju del prišlo do odstopanj trase, je potrebno to uskladiti s komunalnimi vodi.

## 10. ODVODNJAVANJE IN KANALIZACIJA

Odvodnjavanje meteorne vode se bo uredila disperzno z prečnimi skloni vstran od obstoječe ceste. Odvodnjavanje obstoječe ceste ob predvideni mešani površini se ohrani kot je - disperzno.

### 10.1. Komunalni vodi

Vse preureditve komunalnih vodov so vrisane v zbirni karti komunalnih vodov, ki je priložena v grafičnem delu. V njej so vrisani tako obstoječi kot tudi predvideni komunalni vodi.

Trasa kanalizacije in drugih vodov je bila usklajena s traso obstoječih in predvidenih komunalnih vodov.

Potrebno je novelirati naslednje komunalne vode:

- Javna kanalizacija (zaščita)
- Vodovod (zamenjava in zaščita)

### 10.1.1. Križanje z vodovodom

Na obravnavanem območju poteka obstoječ vodovod. Podatke o poteku obstoječega vodovoda smo pridobili iz geodetskega posnetka, uradnih GJI podatkov. Potek predvidene kolesarske poti je usklajen s traso obstoječega vodovoda. Upoštevani so vsi odmiki in zahteve iz projektnih pogojev s strani upravljavca.

Pri izvajanju križanja je potrebno dela izvajati izključno pod nadzorom upravljavca vodovoda.

Najmanj 10 dni pred pričetkom del je potrebno upravljalca obvestiti, da se na terenu zakoliči trasa vodovoda, da se lahko zagotovijo potrebni minimalni odmiki.

Dela se izvajajo izključno pod nadzorom upravljavca.

### 10.1.2. Križanje z komunalno kanalizacijo

Na obravnavanem območju poteka obstoječ vod komunalne kanalizacije. Podatke o poteku obstoječega mešanega voda smo pridobili iz geodetskega posnetka, uradnih GJI podatkov. Potek predvidene mešane površine je usklajen s traso obstoječega mešanega voda. Upoštevani so vsi odmiki in zahteve iz projektnih pogojev s strani upravljavca.

Pri izvajanju križanja je potrebno dela izvajati izključno pod nadzorom upravljavca komunalne kanalizacije.

Najmanj 10 dni pred pričetkom del je potrebno upravljalca obvestiti, da se na terenu zakoliči trasa vodovoda, da se lahko zagotovijo potrebni minimalni odmiki.

Dela se izvajajo izključno pod nadzorom upravljalca.

## 11. VODOVOD

Predvidena je rekonstrukcija obstoječega primarnega vodovoda AC DN150mm, ki poteka vzporedno s predvideno izvedbo ureditve mešanih površin za kolesarje in pešce ob Razvanjski cesti.

Novi vodovodni cevovodi se izvedejo iz DUKTIL-nih (Nodularna litina NL) DN 150 mm cevi s sidrnim spojem. Na predvidenem vodovodu se izvedejo odcepi za bodoče objekte s cevmi NL DN80 mm, nadzemni hidranti DN80 mm in pripadajoči elementi vodovoda.

Na obstoječem primarnem vodovodu se nahaja AB vodovodni jašek z vgrajeno merilno in regulacijsko opremo, ki se ohrani. Predviden vodovod po tem načrtu se navezuje na obstoječ AB jašek.

Predmetni vodovod prečka Pivolski potok v jekleni zaščitni cevi DN350mm, dolžine L=12m.

Predviden vodovod se deli na tri (3) odseke.

### 11.1. Hidravlični izračun

Hidravlični izračun omrežja z dimenzioniranjem ni predmet tega načrta. Predvidena je rekonstrukcija obstoječega vodovoda z enakovredno cevjo.

### 11.2. Odsek VOD-1

Odsek VOD-1 predstavlja gradnjo vodovoda v območju Mestne občine Maribor.

V vozlišču V1-10 se navežemo na obstoječ vodovod LŽ DN150mm. Predviden vodovod poteka v bankini ceste do vozlišča V1-100 kjer je predvidena izvedba nadzemnega hidranta DN80mm. V vozlišču V1-100 je tudi konec odseka VOD-1, ki se zaključi z navezavo odseka VOD-2 na odsek VOD-1.

**Dolžina predvidenega cevovoda NL DN 150 mm znaša 152 m.**

Povprečna globina vgradnje znaša 1,4 m glede na teme cevovoda ter niveleto obstoječega terena.

### 11.3. Odsek VOD-2

Odsek VOD-2 predstavlja gradnjo vodovoda v območju Občine Hoče-Slivnica.

V vozlišču V1-100 se navežemo na predviden vodovod na odseku VOD-1. Predviden vodovod poteka v bankini ceste do vozlišča V2-70, kjer se predviden odsek zaključi z navezavo na obstoječ AB vodovodni jašek.

**Dolžina predvidenega cevovoda NL DN 150 mm znaša 86 m.**

Povprečna globina vgradnje znaša 1,4 m glede na teme cevovoda ter niveleto obstoječega terena. V območju obstoječega jaška je globina poteka cevovoda cca 2m pod obstoječim terenom.

### 11.4. Odsek VOD-3

Odsek VOD-3 predstavlja gradnjo vodovoda v območju Občine Hoče-Slivnica.

V vozlišču V3-10 se navežemo na obstoječ vodovod LŽ DN150mm pri obstoječem AB vodovodnem jašku. Predviden vodovod poteka v bankini ceste do vozlišča V3-130, kjer se predviden vodovod odmakne od brežine ceste.

Med vozlišči V3-140 in V3-190 vodovod prečka Pivolski potok. Predvideno je prečkanje s prekopom struge vodotoka in vgradnjo jeklene zaščitne cevi DN350mm dolžine 12 m. Zaščitna cev poteka 1,5m pod strugo Pivolskega potoka. V vozlišču V3-140 je najnižja točka vodovoda in se predvidi vgradnja nadzemnega hidranta DN80 v funkciji blatnega izpusta vodovoda. Struga vodotoka se uredi s kamnom v betonu v sklopu urejanja prepusta Pivolskega potoka pod lokalno cesto.

V vozlišču V3-210 je predvidena izvedba odcepa DN80mm. Odcep se izvede s podzemnim zasunom DN80 z vgradno granituro in LTŽ cestno kapo in X DN80 kosom.

Predviden odsek se nadaljuje v bankini lokalne ceste in se zaključi v vozlišču V3-240 z navezavo na obstoječ vodovod LŽ DN150mm.

**Dolžina predvidenega cevovoda NL DN 150 mm znaša 205 m.**

Povprečna globina vgradnje znaša 1,4 m glede na teme cevovoda ter niveleto obstoječega terena. V območju obstoječega jaška je globina poteka cevovoda cca 2m pod obstoječim terenom. V območju Pivolskega potoka je globina vgradnje vodovoda cca 2,5m pod obstoječim terenom.

## 11.5. KOMUNALNA INFRASTRUKTURA

Vse preureditve ostalih komunalnih vodov so vrisane v zbirni karti komunalnih vodov, ki je sestavni del tega načrta. V njej so vrisani tako obstoječi kot tudi predvideni komunalni vodi.

Pri izvajanju predvidenega vodovoda je potrebno dela izvajati izključno pod nadzorom upravljavcev. Križanja in potek obstoječih komunalnih vodov je potrebno pred gradnji zakoličiti, da ne bi prišlo do nepotrebnih poškodb ter dodatnih stroškov.

## 11.6. KRIŽANJA

### Križanje telekomunikacijskih in CATV vodov

Pri izvedbi vodovoda bomo tudi križali telekomunikacijske in CATV, ki se morajo pred izvedbo zakoličiti s strani upravljavca. V območju kablov se morajo dela izvajati ročno v dolžini 2–3 m. Pri križanju morajo biti minimalni odmiki sledeči:

- vertikalni odmik – vodovod nad telekomunikacijskim in CATV kablom je 0.60 m
- vertikalni odmik – vodovod pod telekomunikacijskim in CATV kablom je 0.60 m
- horizontalni odmik – vodovod nad telekomunikacijskim in CATV kablom je 3.00 m
- horizontalni odmik – vodovod pod telekomunikacijskim in CATV kablom je 1.00 – 2.00 m

## 11.7. GRADBENA IN ZEMELJSKA DELA

### Zagotavljanje zanesljivosti in evidentiranosti

Investitor mora z ustreznim pooblaščenim nadzorom nad izvedbo zagotoviti, da se dela izvajajo skladno s predpisi, zahtevami iz projekta, ter da so vsi vgrajeni materiali ustrezno preizkušeni in atestirani in ustrezajo slovenskim nacionalnim standardom, ki so nastali s privzemom harmoniziranih standardov, ali

– z evropskim tehničnim soglasjem, ali

– če tehničnih specifikacij iz prejšnjih alinei ni, s priznanimi nacionalnimi tehničnimi specifikacijami. Če teh tehničnih specifikacij ni, sme biti dan v promet gradbeni proizvod, če je skladen:

- z ustreznimi slovenskimi nacionalnimi standardi, ali
- s slovenskim tehničnim predpisom, ali
- s slovenskim tehničnim soglasjem.

Investitor je skladno z GZ dolžan pred tehničnim pregledom in izdajo uporabnega dovoljenja zagotoviti oz. naročiti izdelavo PID tehnične dokumentacije. Izvajalec je za vse vgrajene materiale dolžan zagotoviti in dokazati ustreznost z rezultati preiskav in atesti, ki se priložijo PID-u. Vsakršno odstopanje od projekta mora biti odobreno s strani investitorja in odgovornega nadzornika, ter s strani projektanta potrjeno in vpisano v gradbeni dnevnik. Izdelovalec PID-a (projektant) je dolžan spremembe sproti vnašati v načrt izvedenih del.

Pred zasipom cevovodov oz sočasno z gradnjo cevovodov je potrebno za potrebe izdelave komunalnega katastra geodetsko posneti ves potek cevovoda, vse horizontalne in vertikalne lome ter mesta priključkov na cevovod in vse podzemne regulacijske ali zaporne elemente (podzemni zasuni, zračniki, blatniki ipd) ter armaturne jaške in križanja z ostalimi obstoječimi komunalnimi vodi. Geodetska izmera se izvaja dnevno sočasno z izvajanjem del na cevovodu. Obvezna je izmera na odprti trasi, posnet mora biti vsak spoj (točka na cevi pred spojem cevi). Na podlagi teh podatkov se izdela kataster komunalnih naprav skladno s pravilnikom o vsebini in načinu vodenja zbirke podatkov o dejanski rabi prostora (Uradni list RS, št. 9/2004 in 33/2007 - ZPNačrt), skladno s predpisi o vpisu v uradne evidence in skladno z zahtevami upravljalca vodovoda, ki mu omogočajo vpis v bazo prostorskih podatkov o komunalnih napravah in objektih ter vpis v kataster gospodarske javne infrastrukture. Bodoči upravljalec zahteva seznam koordinat vgrajenih elementov na cevovodu (pokrovi jaškov, hidranti, priključki, zasuni, lomi, zračniki, blatni izpusti itd)

Za potrebe obratovanja in vzdrževanja je investitor dolžan zagotoviti oz. naročiti izdelavo projekta vzdrževanja in obratovanja, s katerim se predpiše ustrezne postopke za zagotavljanje trajnosti, obstojnosti in vzdrževanja ustreznega nivoja kvalitete obratovanja (redni periodični pregledi, čiščenje, sanacija defektov,ipd.).

**Pripravljalna dela**

Traso obstoječega ter predvidenega vodovoda mora zakoličiti delovna organizacija, ki je registrirana za tovrstna dela. O zakoličbi trase je potrebno sestaviti zapisnik. Po prevzemu trase mora izvajalec gradbenih del pričeti s pripravljalnimi deli in eventualnim čiščenjem trase. Širina pripravljene in očiščene trase je odvisna od krajevnih prilik in predvidene uporabe strojev. Delo se mora v celoti prilagoditi pogojem gradnje na cesti. Enako velja za položitev zaščitnih cevi.

Geomehanske raziskave na lokaciji predvidenega cevovoda niso bile izvedene. Izvajalec je dolžan zato ob izkopu zagotoviti prisotnost geomehanika, v primeru suma v stabilnost terena pa je gradbeno jamo potrebno ustrezno zavarovati, obvezno upoštevati vse potrebne ukrepe, ki jih predvidi geomehanik, in na to takoj opozoriti investitorja. Geomehanska spremljava del je vključena v ceno gradbeno-zemeljskih del.

V primeru razhajanja med dejanskim stanjem na terenu in predvidevanju projekta, mora izvajalec prilagoditi način fundiranja novonastalim razmeram.

**Zemeljska dela**

Po končanih pripravljalnih delih se prične z izkopom jarka za polaganje vodovoda. Izkop se izvaja načelno 15 cm globlje od spodnjega roba cevovoda. Dno izkopa naj bo široko DN + 2 x 200 mm oz. min. 60 cm in čim bolj ravno brez kamenja. Pri eventualnem razrahljanju dna jarka je potrebno dno utrditi z zasipanjem in komprimiranjem.

Minimalna globina položenega vodovodnega cevovoda od nivoja urejenega terena do temena cevi mora znašati za:

- transportne cevovode 1,4 m,
- primarne cevovode 1,2 m,
- sekundarne cevovode 1,0 m,
- priključne cevovode 0,8 m.

Ležišče cevi je potrebno izvesti iz mivke debeline min. 10 cm, da ne pride do poškodbe cevi. Dno jarka se planira po globinski zakoličbi nivelete. Stene jarka morajo biti izvedene tako, da med gradnjo ne bo prišlo do rušenja in zasipavanja. Izvedba sten jarka je odvisna od kategorije zemljišča in od globine izkopa.

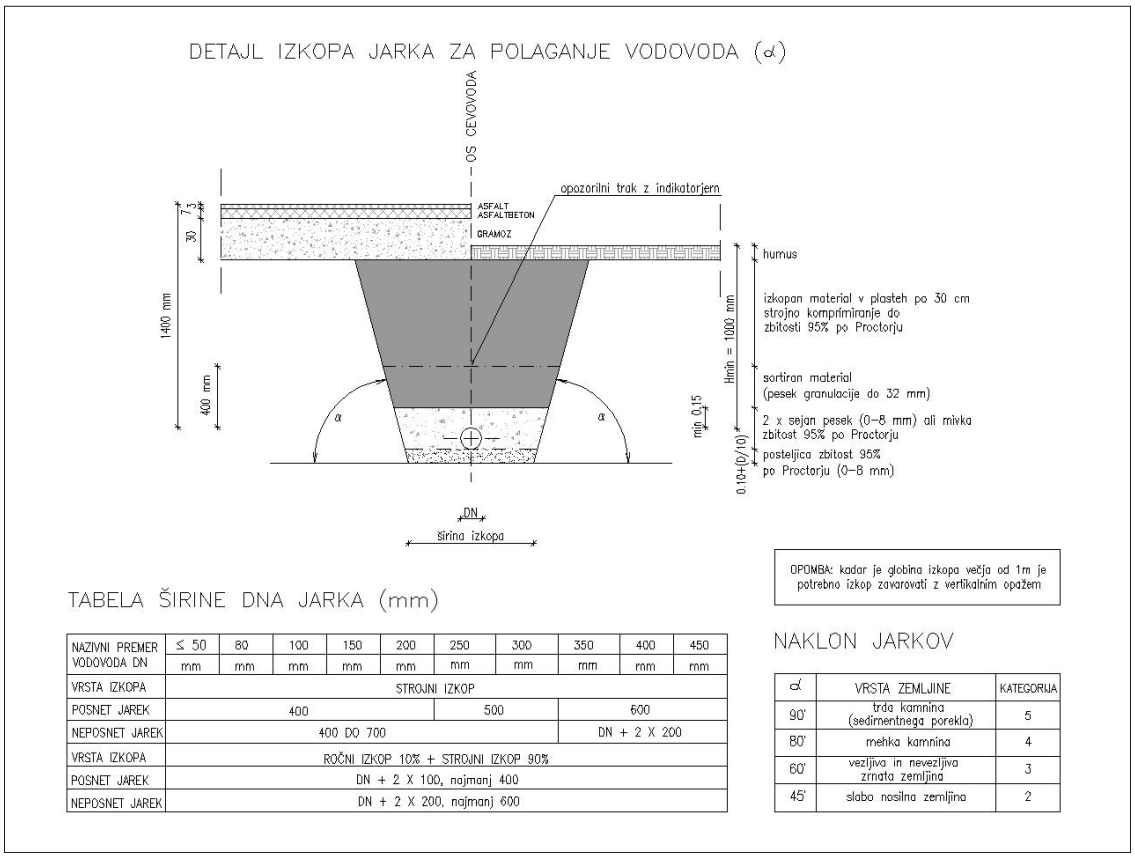


TABELA ŠIRINE DNA JARKA (mm)

| NAZIVNI PREMER VODOVODA DN | ≤ 50 mm | 80 mm | 100 mm | 150 mm | 200 mm | 250 mm | 300 mm | 350 mm | 400 mm | 450 mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| VRSTA IZKOPA | STROJNI IZKOP | | | | | | | | | |
| POSNET JAREK | 400 | | | | | 500 | | 600 | | |
| NEPOSNET JAREK | 400 DO 700 | | | | | | | DN + 2 X 200 | | |
| VRSTA IZKOPA | ROČNI IZKOP 10% + STROJNI IZKOP 90% | | | | | | | | | |
| POSNET JAREK | DN + 2 X 100, najmanj 400 | | | | | | | | | |
| NEPOSNET JAREK | DN + 2 X 200, najmanj 600 | | | | | | | | | |

NAKLON JARKOV

| α | VRSTA ZEMLJINE | KATEGORIJA |
|---|---|---|
| 90° | trda kamnina (sedimentnega porekla) | 5 |
| 80° | mehka kamnina | 4 |
| 60° | vezljiva in nevezljiva zrnata zemljina | 3 |
| 45° | slabo nosilna zemljina | 2 |

Slika 4 Prečni prerez jarka za polaganje vodovoda

Izkopani material je potrebno odlagati 1,0 m od roba izkopa, da ne pride do rušenja brežin in ne predstavlja ovire za promet. Na mestih križanj s komunalnimi vodi in pri vzporednih vodenjih je treba gradbena dela izvajati previdno in po navodilih predstavnikov posameznih komunalnih organizacij. Spremembe smeri in nagibov vodovoda naj bodo blage, da jim cevi po možnosti sledijo zaradi lastne elastičnosti.

V območju, kjer poteka vodovod v cestišču, je potrebno prilagoditi zbitost posameznih slojev materiala za zasutje vodovoda projektnim zahtevam projektanta ceste, pri sami montaži pa zahtevam izvajalca gradbenih del ceste.

V ostalih delih, kjer pa vodovod poteka izven cestišča pa je potrebno postopek izvajati po sledečem zaporedju:

- fino planiranje dna jarka po globinski zakoličbi, s točnostjo +/- 3 cm,
- izdelava ležišča - posteljice cevi v debelini 10+(D/10) cm iz mivke (0-8 mm) s planiranjem in utrjevanjem po projektirani niveleti do 95% zbitosti po standardnem Proctorjevem postopku.
- nasip in obsip položenega cevovoda se izvede do višine 15cm nad temenom cevi pri duktilnem cevovodu iz materiala granulacije 0-16 mm ali z prebranim izkopanim materialom, če je ta brez ostrih frakcij in ustreza pogoju dopustne granulacije. Na peščeno posteljico se izvede 3-4 cm nasutja v katerega se z cevjo izdela njeno ležišče po projektirani niveleti. Obsip cevi se izvaja istočasno na obeh straneh cevi. Pri tem je paziti, da se cev ne premakne iz ležišča. Obsip in nasip je potrebno utrditi do 95% zbitosti po standardnem Proctorjevem postopku, vključno s polaganjem opozorilnega PVC traku.
- zasipavanje vodovodnega jarka z materialom iz stranskega odvzema oziroma kvalitetnim nekoherentnim materialom iz izkopa in komprimiranjem v slojih po 30 cm. Iz izkopanega materiala je odstraniti vse kamenje večje od 1/8DN-a. Utrjenost nasipa mora doseči 95° zbitosti po standardnem Proctorjevem postopku.

Vsa vozlišča in opremo cevovoda, loke in T kose je potrebno sidrati s sidrnim spojem.

Po končanih montažnih delih je potrebno izvesti geodetski posnetek in ga vnesti v kataster komunalnih naprav. Zasip je dovoljeno izvesti šele po uspešnem tlačnem preizkusu.

Zaključni sloj se v primeru, da se cevovod polaga samostojno izvrši s humusom (polaganje v zelenici,...) ali zaključnim slojem ter nosilnim slojem asfaltne prevleke (v primeru polaganja v asfaltnih površinah). Ko se polaga vodovod v površine, ki se izvajajo sočasno z ostalimi gradbenimi deli (npr. Rekonstrukcijo ceste, novogradnjo,....) pa zaključni sloj izvede izvajalec gradbenih del.

Izvedeni vodovod je potrebno označiti z ustreznimi tablicami. Pri izvajanju gradbenih del je potrebno upoštevati vse ukrepe kot to predpisuje Zakon o varstvu pri izvajanju gradbenih del.

## 11.8. Gradnja ob obstoječem AC cevovodu

Predvidena gradnja bo večkrat tangirala obstoječ azbest cementni (AC) cevovod. Gradnja ob AC cevovodu zahteva posebne ukrepe, ki jih mora izvajalec del obvezno zagotavljati ob izgradnji novega vodovoda.

Obvezno je potrebno upoštevati:

•Uredbo o pogojih, pod katerimi se lahko pri rekonstrukciiji ali odstranitvi objektov in pri vzdrževalnih delih na objektih, instalacijah ali napravah odstranjujejo materiali, ki vsebujejo azbest (Ur. list RS: 60/2006), ter

•Uredba o ravnanju z odpadki, ki vsebujejo azbest (Ur. list RS: 34/2008),

•Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti azbestu pri delu ( Ur. list RS: 93/2005),

•Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu (Ur. list RS 89/1999 in Ur. list RS 39/2005)

Ker sodijo dela z azbestom med dela s povečano nevarnostjo, se jih mora 15 dni pred pričetkom dela prijaviti na Inšpektorat RS za delo, skladno s 26. členom Zakona o varnosti in zdravju pri delu (Ur. list RS, št. 56/99, 64/01) in 6. členom Pravilnika o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti azbestu pri delu (Ur. list RS, št. 93/05). Delodajalec mora v prijavi navesti podatke o:

- lokaciji delovišča,
- vrsti azbesta, s katerim se ravna ali je bil uporabljen,
- količini azbesta, s katerim se ravna ali je bil uporabljen,
- aktivnostih in postopkih,
- številu izpostavljenih delavcev,
- predvidenemu začetku in trajanju del,
- sprejetih ukrepih za zmanjšanje izpostavljenosti delavcev azbestu.

## 11.9. GRADNJA V CESTNEM TELESU

Gradbišče bo pretežni čas gradnje ob oz v cesti. V bližini ceste oz v cesti bo jarek kanala potrebno izvajati kot opažen. Ves čas gradnje je potrebno zagotavljati prevoznost ceste in ne ovirati prometa. Otežena bo tudi manipulacija gradbenih strojev, zato na zožitvah predlagamo uporabo manjših bagrov za izkop.

Izkopani material se bo na večjem delu trase začasno deponiral ob gradbeni jami, drugje pa ga bo potrebno sproti nalagati na transportno sredstvo in odvažati deloma na začasno deponijo (potek cevovoda izven cestnih površin), deloma pa na stalno deponijo (potek cevovoda v cestnih površinah) v oddaljenosti do 5km. Mesto začasne deponije je potrebno določiti z načrtom organizacije gradbišča, predvidi pa se na primernih mestih ob sami trasi, kjer ne smejo predstavljati ovire za promet in mora omogočati tudi neovirano izvedbo del na sami trasi. Na mestih, kjer bi izkopana zemlja predstavljala oviro za promet, jo je potrebno začasno deponirati

na primerno mesto na oddaljenosti do 500m od mesta izkopa. Končna deponija zemeljskega materiala se določi v dogovoru s pooblaščenim upravljalcem deponije gradbenega materiala.

Investitor oz. izvajalec del je odgovoren za tehnično pravilno in točno izvršitev vseh del pri gradnji. V kolikor bo v času gradnje prišlo do onesnaženja ostalega dela prometnih površin, jih je potrebno redno čistiti že med delom, posebno pa še po končanju del.

Zaradi preglednosti na cesti mora biti ves material oddaljen od ceste vsaj 3,0 m ali tudi več, če to zahteva preglednost na cesti.

V primeru oviranja prometa na cesti vsled tehnologije izvajanja del si mora investitor v smislu. 65. člena Zakona o javnih cestah pridobiti odločbo za delno zaporo ceste od Direkcije RS za ceste, na osnovi vloge in elaborata začasne prometne ureditve za čas izvajanja del. Promet na cesti je dolžan izvajalec del v času izvedbe zavarovati z ustrezno cestno - prometno signalizacijo v smislu določil Pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah (Uradni list RS št. 46/2000) in Zakona o varnosti cestnega prometa (Uradni list RS št. 56/2008). Prometno signalizacijo postavi usposobljeno, registrirano in pooblaščeno podjetje na stroške investitorja. Izvajalec del je dolžan vršiti stalno kontrolo nad postavljeno prometno signalizacijo in le - to odstraniti takoj po zaključku del, zaradi katerih je bila postavljena.

Če bi zaradi gradnje prišlo do uničenja mejnikov, je le-te investitor dolžan na svoje stroške po pooblaščeni organizaciji za geodetske meritve postaviti v prvotno stanje.

Investitor je materialno in kazensko odgovoren za morebitno škodo, ki bi nastala na cesti ter škodo, ki bi bila povzročena uporabnikom ceste vsled neprimerne tehnologije izvajanja gradbenih del. Vsi stroški za eventuelno tozadevno povzročeno škodo oziroma stroški poškodb vozišča bremenijo izvajalca del oziroma investitorja.

Investitor je dolžan vgrajene naprave oziroma instalacije redno vzdrževati in to na lastne stroške.

V kolikor obstaja nevarnost poškodbe obstoječih dobrin in infrastrukture zaradi manipulacije stroja, je potrebno dela izvajati z manjšimi gradbenimi stroji (npr. bobcat,..) ali ročno!

Odvečni material (od rušenja asfalta ipd.) se sprotno ob izkopu naklada na prevozno sredstvo in odpelje na stalno deponijo gradbenega materiala.

Deponije cevi, jaškov in ostalega materiala ob sami trasi niso predvidene. Dovažajo se sproti iz centralnega skladišča izvajalca.

## 11.10.UREDITEV PROMETA V ČASU IZVAJANJA DEL

Izvajalec je materialno in kazensko odgovoren za vso škodo, ki bi nastala na cesti ali bila povzročena uporabnikom ceste zaradi tehnologije izvajanja gradbenih del. Na odsekih, kjer trasa predvidenega vodovoda posega v varovalni pas ceste, je pri gradnji potrebno upoštevati varnostne predpise in območje gradnje primerno zavarovati. Zaradi oviranja prometa na cesti vsled tehnologije izvajanja del, si mora investitor v smislu 65. člena Zakona o javnih cestah, pridobiti odločbo za polovično ali delno zaporo ceste.

Če je promet zaradi del ob cestišču delno oviran, je na teh odsekih potrebno urediti potrebno začasno cestno - prometno signalizacijo v smislu določil Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na javnih cestah (ur. list RS, št. 46/2000), in Zakona o varnosti cestnega prometa (Uradni list RS, št. 30/98), in po potrebi delno zaporo cestišča.

Gradbena dela ne smejo ovirati ostalih voznih površin ceste na območju predvidenega posega.

Izvajalec del je dolžan vršiti stalno kontrolo nad postavljeno prometno signalizacijo in le to odstraniti takoj po zaključku del, zaradi katerih je bila postavljena. Če bi zaradi gradnje prišlo do uničenja mejnikov, je le te investitor dolžan na svoje stroške po pooblaščeni organizaciji za geodetske meritve postaviti v prvotno stanje. Za vse zapore in ostale posege je potrebno pred izvedbo pridobiti ustrezna soglasja in izdelati potrebno dokumentacijo.

## 11.11.MONTAŽNA DELA

Predvideni vodovodi bodo grajeni iz DUKTIL cevi (nodularna litina). Fazonski kosi so iz duktilne litine z navadnimi oz. sidrnimi povezovalnimi spojnimi obojkami po EN 545:2010.

Polaganje in spajanje vseh cevi mora potekati skladno z navodili proizvajalca cevi ter z njihovimi predpisi o izvajanju montažnih del.

V primerih potrebe redukcije pritiska na mestih odvzemov, odcepov za razdelilne cevovode ali direktnih hišnih priključkov je potrebno vgraditi reducirne ventile.

Na najvišjih delih cevovodov se vgradijo avtomatski zračniki predvidoma v AB jaške. Pred zračnik se vgradi zaporni zasun. Zračnik se vgradi povsod tam, kjer se v cevovodu lahko nabira zrak.

Na najnižjih delih cevovodov se vgradijo podzemni hidranti z izpustom, z vgradno armaturo in cestno kapo. Podzemni hidranti se vgradijo tam, kjer je možen izpust vode iz cevovoda v primeru popravila.

Cevovod je opremljen s hidranti za požarne namene. Nameščeni so ob cesti, njihova lokacija je razvidna iz priložene situacije. Hidrante je mogoče uporabiti tudi za splošne obratovalne namene kot je izpiranje cevovoda.

Cestne kape zasunov in podzemnih hidrantov je potrebno stabilizirati z betonskimi podstavki in označiti s tablicami.

Vsa  vozlišča in lome cevovoda je potrebno pred ustrezno tlačno preizkušnjo sidrati z betonskimi sidrnimi bloki.

V strmem terenu je potrebno stabilizirati cevovod z betonskimi pragovi na ustrezni razdalji od 20-50 m v odvisnosti od naklona terena.

Pred predajo cevovoda v obratovanje je potrebno cevovod izprati, dezinficirati ter izvesti klorirni šok po navodilih proizvajalca  cevi.

## 11.12.CEVOVODI

### Cevovodi- Nodularna litina (Duktil)

Nodularna litina je litina z ogljikom v obliki kroglic, ter ima kratko oznako GGG. NL cevi so izdelane po standardu EN 545, znotraj so cementirane (po ISO standardu 4179), zunaj vroče cinkane (po standardu 8178) in bitumizirane oziroma zaščitene s PE oblogo, klasa C40 oz po podatkih iz porojekta. Izdelane so za visoke tlake (od PN 25 do PN 64) v odvisnosti od proizvajalca od DN50 do DN1000. Uporablja se izključno obojke z sidrnim spojem.

Fazonski kosi z obojko iz duktilne litine so izdelani v skladu z EN 545 za nominalne pritiske PN40 za cevi dimenzij do DN300, za cevi od DN350 do DN500, pa za pritiske do PN25. Prav tako so fazonski kosi s prirobnicami izdelani za nominalne pritiske PN10, PN16, PN25 in PN40, kar pa mora biti posebej navedeno v dokumentaciji za naročilo. Vsi fazonski kosi so zunaj in znotraj zaščiteni s prašnim nanosom barve.

Uporablja se izključno obojke z sidrnim spojem.

Vsa vozlišča so izvedena s prirobničnimi cevmi, fazoni in armaturami. So vijačena z nerjavečimi vijaki.

### 11.13.10.1.2 Montaža cevi

Cevovodi morajo biti montiran po navodilih proizvajalca. Na skladiščnem prostoru morajo biti konci cevi zaprti s tipskim pokrovom, da se v cevi ne naselijo škodljivci, mrčes in podobno.

Preden naložimo cevi na tovornjak, očistimo tla tovornjaka. Iz tal ne smejo moleti žeblji, vijaki ali drugi ostri predmeti.

Vse cevi morajo po možnosti nalegati po celi dolžini in ne smejo moleti izven naležne ploskve. Cevi zavarujemo pred zdrsom.

Pri nakladanju in razkladanju ne smemo vleči cevi čez ostre robove. Uporabljati je potrebno primerna orodja za dviganje (npr. razni pasovi).

Pred vgradnjo morajo biti cevi pregledane, da na njih ni vidnih poškodb, notranjost cevi mora biti brezhibna, brez okruškov in razpok.

Pred montažo je potrebno cevi razmestiti vzdolž delovnega pasu trase na lesene podstavke (velja za cevi v palicah) in sicer na prosto stran izkopa jarka. V kolikor to ni možno je potrebno izkopan material odpeljati in deponirati na drugem mestu.

Cevi je potrebno znotraj očistiti tako, da se odstranijo vse nečistoče in eventualni tuji predmeti.

Kot zaporni organi so v cevovod vodovoda vgrajeni podzemni zasuni kratke izvedbe s potrebnim spojnim, tesnilnim in pritrdilnim nerjavečim materialom iz Duktila - NP 16 in vgradno garnituro ter zaključno kapo z napisom VODA. Vgrajeni so direktno v cevovod vodovoda in so izdelani po standardih EN 558-1 ter EN 1074/1-2.

Nadzemni hidranti se na omrežje priključijo preko LŽ odcepa, spojnega kosa s prirobnico, katerega dolžino je potrebno prilagoditi pri montaži, LŽ zasuna, vgradno garnituro in cestnim pokrovom ter LŽ loka s podnožjem. Predvideni nadzemni hidranti tlaka do NP16 in so nelomne izvedbe iz nerjavečega materiala izdelani po EN 14384, EN 1074-6.

Za zagotovitev obratovalne sigurnosti cevovoda je potrebno uporabljati tesnila predpisana in dobavljena le s strani proizvajalca cevi. Tesnila je potrebno skladiščiti neobremenjena v suhem, hladnem in pred soncem zaščitenem prostoru. Paziti je potrebno, da so tesnila čista in nepoškodovana.

Jarek mora biti pred polaganjem dobro zavarovan. Pred polaganjem naj bo temeljito preizkušeno, če je dno jarka sposobno za varno in zanesljivo polaganje cevi. Če zaradi nepravilne globine, nezadostnega zavarovanja ali kateri koli drugih razlogov dno ni primerno, morajo biti pomanjkljivosti prej odpravljene. Pred vgraditvijo naj bodo na gradbišču cevi in deli še enkrat dobro pregledani in izločeni tisti, ki niso primerni, bodisi zaradi poškodb pri transportu, bodisi zaradi izvedbe. Cevi in deli se spuščajo v jarek s primernimi napravami ali stroji, enakomerno vzdolž vse cevi brez udarcev, ki bi mogli cev poškodovati. Za spajanje cevi se naj ne uporabljajo verige, temveč le široki trdni pasovi, ki ne morejo poškodovati cevi.

### 11.14.Označevanje vodovodnih naprav in cevovodov

Vodovod se označi tako, da se 30 cm nad temenom cevi položi signalni trak iz trdega PE modre barve (širina 80 mm, debelina 0,15 mm) z ponavljajočim napisom POZOR VODOVOD v črni barvi.

### 11.15. ARMATURE, SPOJNI KOSI IN OPREMA

V vodovodni sistem se lahko vgrajujejo samo tiste armature, spojno kosi in oprema, ki so izdelani in preizkušeni po ustreznih standardih in imajo za to ustrezno dokazilo, ter za katere proizvajalec zagotavlja 10 letno garancijo.

Vse armature (loki, T kosi, zasuni, zračniki, hidranti…) na cevovodih, ≥ DN 80, se izvedejo z prirobničnimi spoji z ustreznimi tesnili.

Vsi prirobnični fazonski kosi (T, FFK, Q, N, E, F…), razen FF kosa, morajo biti iz nodularne litine in imeti vrtljive (proste) prirobnice.

Tlačna stopnja za vso armaturo je NP 16 bar, razen če je definirano drugače.

### 11.16.Lomi cevovoda

Vsi lomi in odcepi na cevovodih, ≥ DN 50, morajo biti izvedeni s sidrnimi spoji in obbetonirani. Velikost betonskega bloka je odvisna od osne sile in je določena v projektu. Sidrna dolžina cevovoda ne sme biti manjša od 12 m.

V stene jaškov se smejo vgrajevati samo fazonski kosi iz nerjavečega materiala.

### 11.17.Zasuni

Za zaporne armature se za vse dimenzije uporabljajo zasuni z mehkim tesnjenjem (EV) iz nodularne litine, notranje in zunanje prašno barvani – prirobnični spoji.

Pri vgradnji v zemljo se uporabi pripadajoča teleskopska vgradna garnitura, ki se po potrebi ustrezno podaljša. Pod cestno kapo se namesti nosilna podložna plošča iz umetnega materiala, ki ustreza tipu vgradne garniture, ter cestna kapa-velika (ø135). Cestne kape so lahko tudi podbetonirane. Velikost betonske plošče pod cestno kapo mora znašati 50 x 50 x 10 cm z odprtino v sredini. Ohišje kape in pokrov je iz duktilne litine, bitumensko zaščiten, pokrov je še dodatno protikorozijsko epoxi prašno zaščiten. Naleganje pokrova je konusno s podaljšanim zobom, kar povečuje stabilnost in preprečuje hrupnost le tega. Pokrov je v celoti odstranljiv. Kapo je možno prilagajati glede na teren s pripadajočimi distančnimi obroči.

### 11.18. Hidranti

Izvedejo se nadzemni hidranti DN 80 lomne izvedbe, s prostim pretokom po celotnem prerezu. Hidranti se uporabljajo v funkciji požarne varnosti območja ali v funkciji blatnega izpusta. V primeru ko se uporabi v funkciji blatnega izpusta se na mestu hidranta vgradita zasuna – obojestransko.

### 11.19. Blatniki/izpusti

Cevovodi morajo biti v najnižjih točkah opremljeni z blatniki oziroma izpusti.

Izvedejo se kot podzemni hidranti DN 80 - prirobnično spajanje, s prostim pretokom po celotnem prerezu brez požarne funkcije. Na mestu vgradnje se na obeh straneh vgradita podzemna zasuna.

10.2.6 Načini vgradnje armatur, spojnih kosov in opreme

Praviloma se vse zaporne armature vgradijo z zasutjem v terenu. Zaporne armature naj bodo na vseh odcepih čim bliže napajalnemu cevovodu.

Priporoča se vgradnja zračnika, naprave za sprostitev tlaka in izpust med dvema armaturama v odseku. V glavnih in oskrbovalnih cevovodih zadoščajo za ta namen hidranti.

Kjer obstaja večja nevarnost zaradi škode pri prelomu cevi, se vgrajuje varovalna zaporna armatura, ki jo sprosti merilna naprava za pretok ali sistem za daljinsko vodenje.

Razdalja med zapornimi armaturami ne sme biti večja od:

- 1000 m na transportnih vodih,
- 500 m na primarnih in sekundarnih vodih.

Zaporne armature morajo biti obvezno vgrajene:

- na odcepu vodovoda primarnega in sekundarnega cevovoda v vseh smereh,
- na priključku za hidrant,
- na priključku za zračnik,
- na priključku blatnika, oz. izpusta,
- pred čistilnim kosom in za njim (po potrebi),
- neposredno na vodovod, s čimer je omogočeno zapiranje posameznih delov omrežja pri posegih v vodovodno omrežje (redno vzdrževanje, obnove),
- neposredno na vodovod, tako, da je omogočeno zapiranje posameznih vodovodov ali delov vodovodnega sistema.

Cestne kape morajo biti podložene s podložnimi ploščami in obbetonirane.

Hidranti se morajo vgraditi tako, da pri zaprtem hidrantu voda odteče iz telesa hidranta (drenažni element in gramozni tampon za praznjenje hidranta kot varovanje proti zamrznitvi).

## 11.20.Označevanje vodovodnih armatur

Vodovodne armature (zasuni, zračniki, blatniki, izpusti, sifoni pri prečkanju vodotokov) in podzemni hidranti, ki so vgrajeni na vodovodnem omrežju, morajo biti označeni z označevalnimi tablicami.

Označevalne tablice morajo biti nameščene na vidnem mestu v neposredni bližini vgrajene armature praviloma na samostojnem drogu, ki je namenjen samo za namestitev označevalne tablice za javni vodovod. Drog se izvede iz pocinkane cevi Ø48, bruto višine 2,0 m, zaključno PVC kapo in tipskim pocinkanim nosilnim sidrom za pritrjevanje stebra. V primeru, ko ni možnosti za postavitev droga, se tablica namesti na drugo ustrezno mesto (ograja, stena…).

Na označevalnih tablicah so, poleg koordinat oddaljenosti armature ali podzemnega hidranta od označevalne tablice, navedeni še podatki o vrsti armature in o velikosti vodovoda. Eno polje je namenjeno vpisu podatkov o napravi, ki služi za register katastra ali za šifriranje armatur v vodovodnem sistemu.

Za označevanje vodovodnih armatur in podzemnih hidrantov se uporabljajo označevalne tablice po standardu, ki določa mere, obliko, vsebino in izvedbo označevalne tablice.

## 11.21.TLAČNI PREIZKUS

Preizkus tesnosti vodovodov:

1. Vsi elementi, odseki in objekti vodovodnega omrežja morajo biti izdelani tesno. Za dokazovanje tesnosti se opravi preizkus. Tesnost se preizkuša z vodo.

2. Preizkušanje in presoja javnega vodovodnega omrežja, objektov in naprav ter preglede zmogljivosti transportiranja vode, se izvaja med gradnjo, pri rekonstrukcijah

in obnovah, po zaključku posameznih gradbeno-investicijskih faz in med celotnim obdobjem uporabe.

3. Preizkus tesnosti odsekov ali objektov vodovodnega sistema lahko opravi le za to dejavnost usposobljen izvajalec kar dokaže z akreditacijsko listino.

4. Preizkus tesnosti se izvede skladno z ustreznimi normativi in standardi. Za izvedbo tlačnega preizkusa cevovodov se upoštevajo določila standarda SIST EN 805, za objekte (jaške, črpališča, vodohrani…, pa OE NORM B 2503.

Izvedba tlačnega preizkusa po SIST EN 805 – poglavje 11:

Po končanih montažnih delih in osnovnem zasipu cevovoda (spoji cevi ne zasipani) se izvede tlačni preizkus cevovoda po določilih 11. Poglavja standarda SIST EN 805. Preizkus se izvede s pitno vodo pod tlakom 10 bar. Pri tlačnem preizkusu upoštevati navodila proizvajalca cevi, ter navodila nadzornega organa, ki preizkus tudi zapisniško prevzame. Tlačni preizkus je uspešen, če izguba tlaka v eni uri na presega 0,2 bar.

Postopek izvedbe tlačnega preizkusa.

Pred zasipavanjem jarka je cevovod potrebno preizkusiti na nepropustnost, mehanično trdnost delov in celotnega cevovoda ter trdnost položaja. Pred preizkusom je cevovod delno ročno zasut-prekrit do približno 0,30m nad cevjo, tako da preprečimo premikanje cevovoda, spoji ostanejo nezasuti. Zaradi nadaljnjega utrjevanja mora biti cev pred polnjenjem z vodo na koncih zavarovana s podporami, na zavojih in odcepih pa z razporami in zagozdami. Vsa zavarovanja so lahko odstranjena šele po tlačnem preizkusu in popolni razbremenitvi tlaka v cevovodu.

Dokler je cevovod pod pritiskom naj bo okolica zavarovana pred posledicami morebitne porušitve cevi. V času tlačnega preizkusa je prepovedano tudi vsako zadrževanje v njegovi bližini. Tako pripravljen cevovod naj bo postopoma polnjen, da se lahko zrak v njem povsem odstrani. Cevovod naj bo pred glavnim tlačnim preizkusom vsaj 24 ur prej napolnjen s čisto vodo. Če se na cevovodu vsaj 12ur pred tlačnim preizkusom ne pokažejo nikakršne pomanjkljivosti (cevovod je napolnjen z obratovalnim tlakom), izvedemo glavni preizkus s tlakom, ki je 2 krat višji od obratovalnega, vendar ne manj kot 10 bar in ki traja vsaj 6 ur. Pri glavnem preizkusu je potrebno kontrolirati vsak posamezni spoj. V tem času so prepovedana vsa dela v jarku.

Preizkusu mora prisostvovati zadostno število usposobljenih ljudi, ki so v pomoč komisiji. Pri puščanju cevovoda ali kakšnega spoja mora biti preizkus takoj prekinjen in odpravljene pomanjkljivosti. Preizkus se nato ponovi.

Po uspešno zaključenem glavnem preizkusu se izvede zaključni preizkus, katerega namen je ugotoviti stanje vijačnih spojev opreme s cevovodno mrežo. Zaključni preizkus je izveden z obratovalnim tlakom in traja najmanj 12ur.

Cevovod velja kot pravilno izveden, če glavni manometer postavljen po možnosti na najnižji točki v času preizkusa ne pokaže večji padec tlaka kot 0.05bar in če je natančen pregled cevovoda pokazal, da sta mehanična trdnost in varnost položaja brezhibna.

Po končanem tlačnem preizkusu se izvede dezinfekcija cevovoda s sredstvom, ki ga določi sanitarna inšpekcija. Pri delih mora biti prisoten predstavnik upravljavca vodovoda, ki poda podrobnejša navodila v zvezi s predvidenimi regulacijami pretoka, prevezavami in v zvezi s kontrolo kvalitete oziroma stanja lokalnega cevovoda.

Postopek je opisan v dodatku A26 standarda SIST EN 805.

V primeru, da so vgrajeni cevovodi iz PE ali PP material oziroma iz ostalih visoko elastičnih materialov postopamo po postopku- dodatek A27 SIST EN 805 (postopek kontrakcije), ki ga je potrebno dosledno spoštovati, saj v nasprotnem primeru dobimo napačne rezultate.

Pri obeh postopkih je potrebno tako preizkus zmanjševanja tlaka kot glavni preizkus zapisati v obliki diagrama p –t (tlak-čas) in T – t) (temperatura – čas). Diagrama sta sestavni del protokola kjer morajo biti najmanj še naslednji podatki:

- Datum preizkusa
- Identifikacijska številka protokola
- Naročnik preizkusa
- Objekt /Gradbišče
- Material tlačnega voda
- Dolžina in premer
- Podatki o osebi, ki je preizkus opravljala.
- Podpis odgovorne osebe podjetja (npr. vodja laboratorija).
- Številka uporabljene merilne naprave (kot prilogo njen kalibracijski list)
- Lokacija meritve določene s strani nedostopnega GPS sistema (v stopinjah in minutah) integriranega v merilni napravi in avtomatično vpisana v protokol meritev.
- Atmosferski tlak na začetku in koncu meritve.
- Izris vrednost temperature, ob steni cevovoda, času preizkusa.
- Možnost izpisa protokola na mestu preizkusa

Ti podatki so potrebni za morebitno ponovitev preizkusa, za namene kontrole preizkuševalca; vzdrževalcem kanalizacije za morebitno primerjavo meritev opravljenih v času garancijske dobe s tistimi po končani gradnji ter za primerjavo rezultatov, ki so ali bodo opravljeni v dobi vzdrževanja kanalizacijskega sistema.

1 Predhodno neuspešni preizkusi se priložijo k poročilu, z opisom izvedenih ukrepov sanacije.

2 Poročila o preizkusih mora preizkuševalec hraniti najmanj 5 let

3 Izvod poročila o preizkušanju tesnosti se preda upravljavcu pred izdajo izjave o upoštevanju pogojev soglasja oziroma kvalitetno izvedenih delih.

Vsi ti podatki omogočajo nadzornim organom pred tehničnim pregledom ali kasneje upravljavcu vodovodov, da se lahko pod istimi pogoji preizkušanje ponovi in se dobljeni rezultat primerjajo.

## 11.22.DEZINFEKCIJA CEVOVODA

Po končanih montažnih delih, še pred prevezavo z obstoječim cevovodom je potrebno cevovod temeljito izpirati. Po pranju cevovoda se po določilih poglavja 12 iz standarda SISTE EN 805 in v skladu z določili pravilnika o pitni vodi (Ur.l. RS, št. 19/2004 in 25/2004) mora izvesti še dezinfekcijo cevovoda s klornim šokom, ki ga mora izvesti pristojna služba in za kar mora izdati tudi ustrezno listino – atest. Po uspešno opravljenem klornem šoku se lahko cevovod naveže na traso obstoječega cevovoda in se le – ta spusti v obratovanje.

V primeru, ko že samo izpiranje cevovoda prinese zadovoljive rezultate ni potrebo izvesti še dezinfekcije s klornim šokom. Po opravljeni dezinfekciji se izvede dvakratno vzorčenje za mikrobiološko in fizikalno-kemično analizo v primernem časovnem presledku. O uspešno opravljeni dezinfekciji se izda potrdilo, ki je osnova, da se novo izvedeni odsek vodovoda lahko spusti v obratovanje.

## 11.23. VPLIVI NA OKOLJE ZARADI PREDV. GRADNJE IN VPLIVNO OBMOČJE

Predvidena izgradnja vodovoda bo predstavljala v fazi gradnje krajinski poseg, ki pa v končni fazi ne bo vplival na fizične karakteristike okolja.

Varovalno območje oziroma predvideni delovni pas sega cca 1,5m na vsako stran od osi vodovoda v zemlji. V tem pasu je tudi vplivno območje, ki pa po dokončanju objekta na območje ne bo imelo vplivov. Po potrebi se izvedejo varovalni ukrepi, ki preprečijo vplive na sosednje parcele (kot npr. v opaženje gradbene jame zaradi preprečitve vdora zemljine ipd.) Vsi cevovodi bodo podzemni.

## 11.24.ZAKLJUČNA DELA

Po končani izgradnji vodovoda je potrebno celotno obravnavano površino vzpostaviti v prvotno stanje.

Pri vseh površinah v območju ceste je treba upoštevati sestave obstoječe voziščne konstrukcije. Pred izgradnjo voziščne konstrukcije bo na planumu podlage potrebno zagotoviti ustrezno nosilnost (CBR=10% oziroma Ev2=60 MN/m2) oziroma skladno s projektom ceste.

Vse površine izven prometnic je prav tako potrebno vzpostaviti v prvotno stanje predvsem pa:

- splanirati,
- humuzirati,
- po potrebi zatraviti.

## 11.25. VARNOSTNI UKREPI

Z namenom uspešnega in učinkovitega uresničevanja in izvajanja varstvenih ukrepov pri gradnji objektov ter prestavitvah vodovodov, se določijo v smislu varovanja delavcev pri delu posebni varstveni ukrepi, ki sta jih investitor in izvajalec del dolžna pri gradnji dosledno upoštevati in izvajati.

Pred kopanjem jame v globino večjo od 1.0 m mora vodstvo gradbišča ugotoviti vrsto zemljišča, oziroma terena, na katerem se bo izvedla gradnja objekta in na osnovi tako dobljenih podatkov izbrati delovno metodo in sistem izvajanja zemeljskih del. To še posebej velja za izbiro načina strojnega izkopavanja zemlje.

Pri ročnem izkopu je potrebno izvajati etapno kopanje. Pri globinah večjih od 2.0 m je obvezna uporaba vmesnih odrov.

Na mestih na katerih se izvaja opažen izkop, mora biti konstrukcija opiranja takšna, da jo je možno po končanih delih demontirati brez nevarnosti za delavca, v kolikor pa bi pri odstranjevanju opaža bilo ogroženo življenje delavcev, se mora opaž pustiti v izkopu.

Po končanih delih se mora jarek oziroma kanal takoj zasipati.

Pri izkopih jarkov, ki se opravljajo v nevezani zemlji in so globine večje kot 1.0 m, se morajo bočne strani zavarovati z opiranjem bočnih sten. Opiranje bočnih sten izkopa mora ustrezati geofizičnim lastnostim šibkosti in pritisku tal, v katerih se koplje.

Razširjanje bočnih strani izkopa ni potrebno izvajati, če se jarek koplje po etažah v obliki stopnic, slednje se izvaja samo, če je globina izkopa preko 2.0 m.

Jarek, ki je globok več kot 1.0 m, mora biti toliko širok, da ostane po opaževanju čista širina najmanj 60 cm.

Opaž, ki varuje bočne strani izkopa pred vdiranjem, mora segati čez rob izkopa najmanj 20 cm, zemljo pa je potrebno odmetavati najmanj 50 cm od roba izkopa.

Pri izkopih, ki se opravljajo na globini večji od 3.0 m, je potrebno za zavarovanje bočnih sten izdelati ustrezno montažno konstrukcijo, ki se sme nameščati v globino s strojem. Dokler ni izvedeno ustrezno razpiranje bočnih sten je delavcem prepovedan vstop v globino jarka.

Če gre za izkop zemlje na kraju, kjer so plinske, električne, vodne in druge napeljave, je potrebno na teh mestih izkop opravljati ročno in pod nadzorstvom strokovne in odgovorne osebe. Pri tem se morajo najprej označiti in odkriti tista mesta, kjer se nahajajo te naprave, kjer pa so v terenu električne napeljave, je potrebne le te v času ko se odkrivajo izkopi, zavarovati proti mehanskim poškodbam.

Označitev in odkrivanje terena, kjer so komunalne naprave, se mora opravljati po navodilih projektanta ter pod vodstvom odgovorne osebe, ki jo sporazumno določita organizacija, ki ji napeljava pripada, oz. organizacija, ki napeljave vzdržuje ter izvajalec del.

Komunalne napeljave, ki se nahajajo v izkopu, se morajo v času izkopa in montažnih del zavarovati tako, da se ne poškodujejo.

Opiranje jarkov z razmeščanjem opažnih plohov v ustreznih razmakih, se lahko opravlja samo na trdnem terenu, oziroma v vezani zemlji ali terenu. Pri takem načinu opiranja ne sme obstajati možnost zrušitve med vertikalnimi in horizontalnimi plohi.

Po vsakokratnih neugodnih vremenskih razmerah je potrebno upoštevati, da so takrat večje možnosti rušenja sten izkopa, zato je toliko bolj potrebno upoštevati in izvajati ukrepe ter izvršiti kontrolo o izvajanju teh ukrepov.

Na mestih, kjer izkop poteka preko prometnih komunikacij, se mora urediti ustrezna rampa ali mostiček, ki mora biti ograjen. Za kamionski promet pa se mora napraviti posebna rampa, ki mora biti izdelana iz ustreznih plohov in podpornikov.

Izkop, ki se opravlja v naseljenem kraju, se mora ograditi s predpisano varovalno ograjo, na prometnih komunikacijah pa je potrebno v nočnem času poleg ograje namestiti še oranžno svetilko. Ograditi se morajo tudi jarki, katerih izkop se izvaja zraven lokalnih prometnih cest, poti in prehodov.

Obvezna je uporaba varovalnih čelad.

## 11.26.IZVEDBENI POGOJI

Pri izvedbi predvidenega vodovodnega omrežja je potrebno upoštevati vsa navodila in pogoje, ki jih poda upravljavec vodovoda ter vsi soglasodajalci.

**Splošni izvedbeni pogoji**

- Pred pričetkom del za posamezne sektorje se je podrobno operativno dogovoriti glede terminov in načina izvajanja del z vsemi izvajalci na kompletnem objektu.
- Pri izvajanju gradbenih in montažnih del je potrebno zagotoviti vse zaščitne ukrepe, ki jih za tovrstna dela zahteva veljavna zakonodaja o varstvu pri delu.
- Za vse vgrajene materiale in kontrolne preizkuse je potrebno investitorju predložiti ateste.
- Izvajanje in zavarovanje del mora biti v soglasju z varstvenimi predpisi in jih morajo izvajalci upoštevati pri organizaciji, izgradnji in popisu del.
- Morebitne spremembe zaradi nepredvidenih ovir ali konstruktivno boljših rešitev je potrebno izdelati soglasju s projektantom in investitorjem.
- Pri izvajanju gradbenih del na objektih in montažnih del na cevovodih se mora izvajalec ravnati po navodilih za izvajanje gradnje in tehnično izvedbo cevovodov.
- Poleg tega mora upoštevati tudi vsa navodila proizvajalcev opreme in vso obstoječo gradbeno zakonodajo.
- Potrebno je upoštevati dane projektne pogoje.

Navezavo na obstoječ vodovodni cevovod se izvede po navodilih in pod nadzorom upravljavca sistema.

# 12. PROMETNA SIGNALIZACIJA IN OPREMA

## 12.1. Horizontalna signalizacija

Horizontalna signalizacija posreduje udeležencem v cestnem prometu kompletne informacije in zahteve za pravilno vožnjo in ukrepanje. Tvorijo jo vse barvane označbe na vozišču.

Lastnosti talnih označb morajo biti izdelane skladno s standardom SIST EN 1436:

- Drsnost (SRT); ≥ 45 mcd/1xm2 , razred S1,
- Nočna vidnost v suhih razmerah (RL); ≥ 200 mcd/1xm2, razred R4
- Nočna vidnost v mokrih razmerah (Rw); ≥ 50 mcd/1xm2, razred RW3
- Dnevna vidnost v suhih razmerah (Qd); ≥ 160 mcd/1xm2, razred Q4
- Faktor svetlosti (β); ≥ 0,40 mcd/1xm2 , razred B3.

Uporabljeni so naslednji elementi horizontalne signalizacije:

- **vzdolžne označbe,**
  - ločilna in robna prekinjena črta 5121-4 v rastru 0,5-0,5-0,5 (širine 10cm)
- **prečne označbe,**
  - prehod za kolesarje 5232-1
- **označbe za posebne namene**
  - puščice za označevanje smeri vožnje 5461-5467
  - souporaba prometnega pasu 5607
  - odstop prednosti – opozorilni trikotnik 5604

Natančnejša (mikro) lokacija in izvedba vseh talnih označb je razvidna iz priložene situacije prometne ureditve M 1:500.

## 12.2. Vertikalna signalizacija

Na obravnavanem območju, je potrebno obstoječe znake in table v skladu s predloženim projektom odstraniti oziroma ohraniti, kot je prikazano v situacijah Ta signalizacija voznika opozarja, usmerja ter mu posreduje informacije in zahteve za pravilno vožnjo ter pravočasno ukrepanje. Skladno s pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah (Ur. l. RS št.99/2015) so vsi znaki razdeljeni v štiri velikostne razrede. Velikost znakov je odvisna od najvišje dovoljene hitrosti na cesti/odseku km/h.

### 12.2.1. Velikost znakov

Za obravnavano situacijo velja:

Okrogli znaki: fi 40cm,

Kvadratni znaki: 60x60cm, 100x50cm,

### 12.2.2. Oblika in barva znakov

Oblika in barva znakov je določena s Pravilnikom o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah (Ur.l. RS št. 99/2015) .

Površina prometnih znakov mora biti izdelana iz svetlobno odbojnih materialov skladno s standardom SIST EN 12899-1 – Stalna vertikalna signalizacija; Stalni prometni znaki, katerih zahteve glede svetlobno odbojnih lastnosti so odvisne od mesta postavitve prometnih znakov, svetlobnih značilnosti okolice, kjer so prometni znaki postavljeni, ter lokacije prometne površine v prostoru.

Znaki so razdeljeni v tri razrede svetlobne odbojnosti površine znakov (RA1, RA2, RA3).

Prometni znaki na istem nosilcu morajo imeti enake svetlobno odbojne lastnosti.

Temelje se izvede iz cementnega betona C12/15in uporabo cementnih cevi dolžine 1.0 m in cevi Ø30cm.

### 12.2.3. Izvedba prometnih znakov

Konstrukcija prometnega znaka mora skladno s standardom SIST EN 12899-1 glede mehanske odpornosti dosegati naslednje minimalne zahteve:

- Faktor varnosti za obremenitve – razred PAF1
- Pritisk vetra – razred WL5
- Dinamični pritisk pri čiščenju snega – razred DSL1
- Najmanjša dopustna deformacija pri upogibanju – razred TDB4
- Prebadanje znaka – razred P3
- Robovi plošče znaka – razred E2

Hrbtna stran prometnega znaka mora biti brez leska in vsebine.

Znak mora imeti na hrbtni strani identifikacijsko oznako skladno s SIST EN 12899-1 in oznako CE. Oznaka ne sme biti svetlobno odbojna, nameščena mora bit na spodnjem desnem delu znaka in mora biti vidna pri postavljenem prometnem znaku.

Rob prometnega znaka mora bit pokrit z zaščitnim kotnim profilom za ojačitev prometnega znaka.

Za izdelavo vertikalne signalizacije morajo biti uporabljeni naslednji materiali:

- aluminijska pločevina za podlago znaka, na katero se lepi svetlobno odbojna folija
- jeklo, antikorozivno – zaščiteno z vročim cinkanjem za nosilne cevi in ogrodja, objemke, portale, spodnje in vezne materiale.

### 12.2.4. Podporne konstrukcije znakov

Za vse znake, nosilna ogrodja in konstrukcije, mora biti zagotovljena nosilnost pri obremenitvi z vetrom v I. coni vetra in obremenitvi s snegom.

### 12.2.5. Postavitev prometnih znakov

Višina spodnjega roba prometnega znaka oziroma spodnjega roba dopolnilne table mora biti ob postavitvi nad površinami za pešce in kolesarje najmanj 2.25m nad najvišjim robom prečnega profila površine nad katero je postavljen, razen turistične signalizacije in znakov za vodenje prometa na območju križišč, kjer znaša ta višina 2,50m. Višina spodnjega roba prometnega znaka, kjer ni površin za pešce in kolesarje mora biti ob vozišču 1,50m nad višino roba vozišča, kjer je znak postavljen.

Vodoravna razdalja med robom vozišča in najbližjo točko oziroma projekcijo najbližje točke prometnega znaka mora biti na cestah v naselju, če je cesta omejena z robniki in brez površin za pešce in kolesarje, najmanj 0,30 m oziroma najmanj 0,75 m, če cesta ni omejena z robniki in brez površin za pešce, hkrati pa ne več kot 2,00 m

Na lokacijah, kjer to zaradi širine površine za pešce in površin za kolesarje to ni možno doseči, se uporabi konzolna izvedba stebrov.

### 12.2.6. Varnostne ograje

**Jeklena varnostna ograja:**

Predvidena je vzdolž celotne ureditve mešane površine za kolesarje in pešce. Pri P3 in P10 se uredita dovoza do kmetijskega zemljišča. Kjer se JVO prekine.

## 13. URBANA OPREMA

V sklopu rekonstrukcije in izvedbe mešane površine za pešce in kolesarje se je na končnem cilju - Tržnica Pivola in izobraževalna ustanova Botanični vrt Univerze v Mariboru uredila urbana oprema in sicer stojala za kolesa, klopi, koši ter umivalnik z vodo.



Slika 5 Stojala za kolesa



Slika 6 Klopi in koš




Slika 7 Umivalnik z vodo

## 14. UPORABA ZAKONOV IN STANDARDOV

Pri izdelavi projektne dokumentacije smo uporabili naslednje standarde:

- Pravilnik o kolesarskih površinah (Uradni list RS, št. 35/2018 z dne 30.5.2018)
- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Uradni list Republike Slovenije št. 55, 04.06.2008),
- Pravilnik o projektiranju cest (Uradni list RS, št. 91/2005, 26/2006, 109/2010 - ZCes-1),
- Pravilnik o cestnih priključkih na javne ceste (Uradni list RS, št. 86/09 in 109/10 – ZCes-1)
- Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah (Uradni list RS,
- št. 99/15 in 46/17)
- Tehnične specifikacije za javne ceste:
- TSC 02.210:2008; VARNOSTNE OGRAJE – Pogoji in način postavitve,
- TSC 06.200:2003; Nevezane nosilne in obrabne plasti,
- TSC 06.200:2003; Vezane spodnje nosilne plasti z bitumenskimi vezivi,
- TSC 06.300/06.410:2009; Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti,
- TSC 06.511:2009; Prometne obremenitve, Določitev in razvrstitev,
- TSC 06.512:2003; (PROJEKTIRANJE: klimatski in hidrološki pogoji),
- TSC 06.520:2009; (PROJEKTIRANJE: dimenzioniranje novih asfaltnih voziščnih konstrukcij),
- SC 09.000:2006; POPISI DEL PRI GRADNJI CEST

## 15. POGOJI GRADNJE

Še pred pričetkom izvedbe del je potrebno:

- pridobiti dokaz o razpolaganju z zemljišči navedenimi v obrazcu št. 4,
- pridobiti služnostne pravice na zemljiščih, ki so potrebna za izvedbo ali zaščito predvidenih komunalnih vodov (vodovod, cestna razsvetljava, TK vodi ter CaTV vodi in
- pridobiti dovoljenje za zaporo občinske ceste

## 16. ZAKLJUČEK

Projekt IZN vsebuje vse potrebne projektne rešitve za izvedbo projekta. **Načrt je izdelan za izvedbo vzdrževalnih del v javno korist zato gradbeno dovoljenje ni potrebno**.