

1.0 Splošni podatki

Investitor: MESTNA OBČINA LJUBLJANA, Mestni trg 1, 1000 Ljubljana
Objekt: Cesta Dolomitskega odreda v Ljubljani
Del objekta: odsek od križišča z novo povezovalno cesto med Tržaško cesto in Cesto na Vrhovce do ceste Pod jezo (km 0,826-P43 – km 1,850 – P93)
Vrsta proj.: PZI
Vrsta načrta : Načrt gradbenih konstrukcij
Št. projekta : 11-428/12
Št. načrta : 11-428-3/12
Datum: november 2012

2.0 Podloge za projektiranje

- Projektna naloga.
- IDP Ceste Dolomitskega odreda v Ljubljani, odsek Viška cesta – cesta Pod jezo, št. proj. 11-428/07, izdelal GIRI, d.o.o., april 2008.
- PGD povezovalne ceste med Tržaško cesto in Cesto na Vrhovce, št. proj. PNG-502/09, izdelal PNG, d.o.o., marec 2010.
- Geotehnično poročilo z dimenzioniranjem voziščne konstrukcije št. GC-038/08, izdelal Geocenter DP, Mehanika tal, Danica Peček, s.p., april 2008 z novelacijo dimenzioniranja voziščne konstrukcije dec. 2012.

3.0 Namen in lokacija objekta

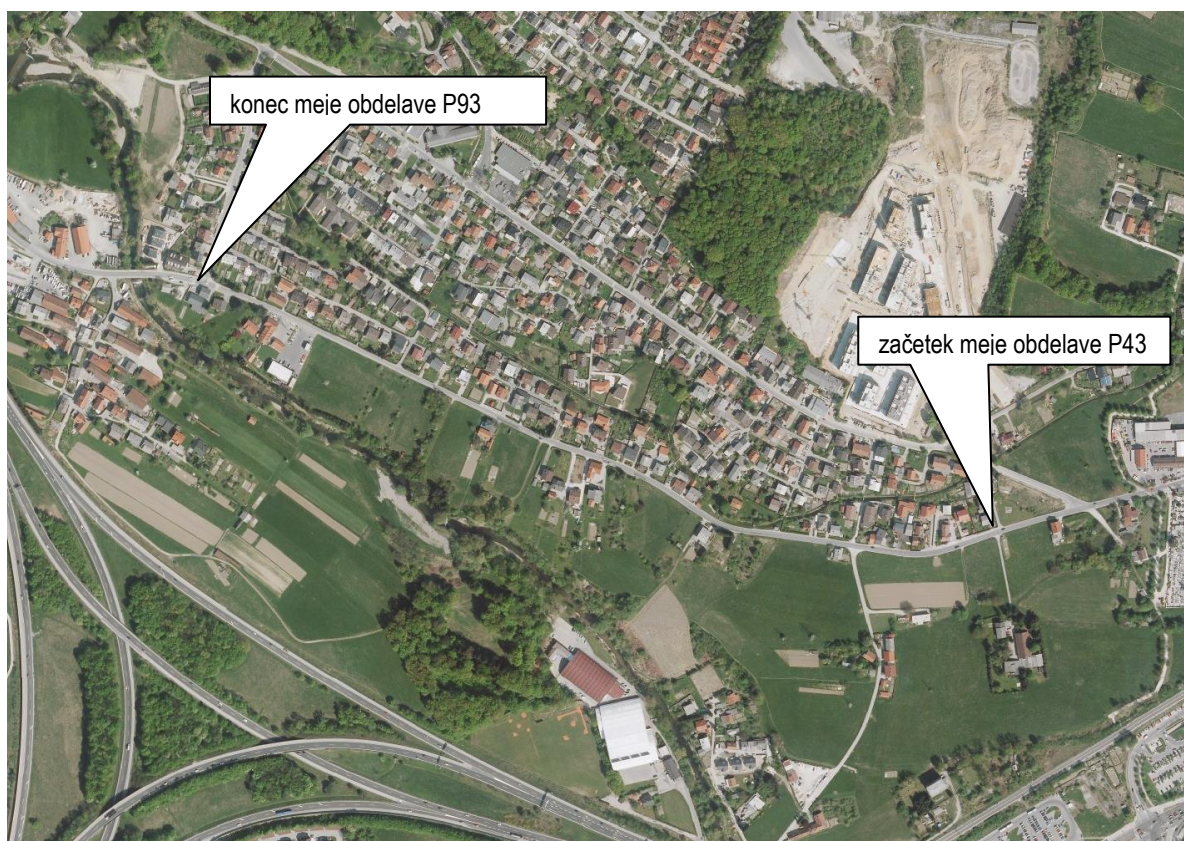
3.1 Situacija

Odsek Ceste Dolomitskega odreda, ki je predmet projekta PZI predstavlja del v okviru leta 2008 izdelanega IDP, v katerem je bil obdelan celotni odsek od Viške ceste do ceste Pod jezo. Obravnavani odsek predstavlja 3. odsek iz IDP, in sicer od km 0,826 (P43) do km 1,850 (P93).

Cesta predstavlja vstopno prometnico iz smeri Dobrova – Horjul – Polhov Gradec. V prometnem smislu predstavlja prometnica dvopasovno cesto brez ustrezno urejenih površin za pešce in kolesarje, prav tako ob cesti ni urejenih površin za ustavljanje avtobusov.

Na osnovi števnih podatkov iz leta 2004 in privzetih rasti prometa, so bile v okviru IDP ugotovljene prometne obremenitve za leto 2008, in sicer PLDP cca 7000 vozil/dan. Obremenitve so privzete v načrtu PZI.

V okviru obnove ceste je predvidena zamenjava spodnjega in zgornjega ustroja ceste, izgradnja hodnika za pešce na severni strani ceste, ureditev postajališč BUS, ureditev odvodnjavanja, obnova obstoječe oziroma dograditev nove komunalne infrastrukture.



slika 1 : situacija obstoječega stanja

3.2 Geološke razmere

Raziskave za fazo idejnega projekta rekonstrukcije Ceste Dolomitskega odreda na odseku od Viške ceste do Ceste pod Jezom (dolžina ≈ 1860 m) so obsegale izvedbo petih sond dinamične penetracije DCP-1/08 do DCP-5/08 z ultralahkim dinamičnim penetrometrom »Panda«. Geotehnično poročilo podaja tudi povzetek raziskav, ki jih je v letu 2002 izvršil Inštitut za ceste, d.o.o. in povzetek hidrogeološkega poročila, ki ga je v letu 2001 izdelal Hidroconsulting, d.o.o..

Sonde dinamične penetracije, ki so bile izvedene z bankine ob obstoječem vozišču, so pokazale, da sega na preiskovanih lokacijah nekoherenten material, vgrajen v voziščno konstrukcijo in kamnito posteljico, 45 do 80 cm globoko (zahteva min. 80 cm). Najnižje vrednosti Kalifornijskega indeksa nosilnosti so $\text{CBR} = 8 - 10 \%$ (zahteva $\text{CBR} \geq 15 \%$).

Kohezivne zemljine, ki se pojavljajo pod voziščno konstrukcijo, so predvidoma peščene gline CL do peščeni melji ML, težkognetne konsistence. Dinamični odpor pod konico v teh zemljinah znaša $q_D = 1 - 2$ MPa, indeks nosilnosti $\text{CBR} = 3 - 5 \%$. »TSC« v takem primeru predvidevajo izboljšavo nosilnosti tal z vgradnjo kamnite posteljice debeline 50 cm (zrnivosti do 100 mm), pod katero se položi ločilni geosintetik.

Globina sondiranja 1,9 – 3,3 m je verjetno tudi globina pojavljanja prvih plasti nekohezivnih zemljin (pesek, zaglinjen prod) pod cestnim nasipom. Po hidrogeološkem poročilu se nivo »viseče« podtalnice nahaja na globini 1,5 – 3 m, ob neugodnih vremenskih razmerah pa se lahko približa površju.

Vzdolž projektiranega odseka rekonstrukcije ceste Dolomitskega odreda se v podlagi cestnega nasipa pojavljajo zmrzlinško neodporni materiali, hidrološke razmere pa so neugodne. Zato znaša minimalno potrebna debelina voziščne konstrukcije in kamnite posteljice $h_{\min} = 80$ cm.

3.3 Hidrogeološke razmere

Hidroconsulting, d.o.o., Dragomer je v letu 2001 izdelal poročilo z naslovom »Hidrogeološke razmere na širšem območju Viškega pokopališča« (inž. Zvone Mencej, hidrogeolog).

Vrhnje plasti na širšem območju Viškega pokopališča sestavljajo poplavno zaježitveni nanosi z jezerskimi in močvirskimi sedimenti (pesek, melj, meljna glina, organska glina, ponekod šota) ter nanosi Gradaščiце. Pod vrhnjimi plastmi, ki segajo približno do globine 6 metrov, se pojavljajo nekoliko debelejše in zaglinjene plasti gradaščičnega proda, ki segajo do globine okoli 10 – 12 metrov. Pod temi plastmi so ponovno plasti melja in gline. Globina do zvezne plasti proda ni znana – po predvidevanju se nahaja približno 18 – 20 metrov pod površjem. Kamninska osnova, ki jo sestavljajo za vodo neprepustne permokarbonske plasti, se nahaja na globini okoli 40 metrov.

Ocenjeni koeficienti vodoprepustnosti so naslednji:

- vrhnje plasti (pesek, melj, glina, šota)	$k = 1 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$
- prve prodne plasti (zaglinjen prod)	$k = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$
- prodne plasti Gradaščiце	$k = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

Na območju Viškega pokopališča je občasna ali stalna »viseča« podtalnica v vrhnjih plasteh, približno 1,5 – 3 metre pod površjem, občasno pa lahko tudi bližje površini. Gladina podtalnice močno niha v odvisnosti od padavin. Možno je, da na gladino vpliva še voda Gradaščiце oz. Malega grabna.

Podtalnica v prvih prodnih plasteh (zaglinjen prod) je na globini približno 8 – 10 metrov pod površjem oziroma na nadmorski višini okoli 287 metrov. Podtalnica na obravnavanem območju se pretaka v smeri proti jugovzhodu (iz doline Gradaščiце proti Viču in naprej proti Ljubljanskemu polju).

3.3 Hidrološki pogoji

Na obravnavanem območju imamo opravka z dvema površinskima vodotokoma, ki bistveno vplivata na hidrološke razmere.

Na jugozahodnem obrobju predmetnega odseka ceste Dolomitskega odreda je to Mali graben, katerega struga poteka v smeri severozahod – jug, na severni strani pa Gradaščiца. Mali graben je na Bokalskem jezu preoblikovana Gradaščiца, obstoječa prevodnost struge na odseku med cesto Dolomitskega odreda in Dolgim mostom znaša 100 do 130 m³/sek. Ocenjene visoke vode znašajo od 150 m³/sek (20-letne vode) do 240 m³/sek (100-letne vode). Ob nastopu visokih voda tako pride do razlitja vode na obojestranski ravnici. Za cesto Dolomitskega odreda je merodajno prelivanje struge na ravnico, ki se razteza na levem bregu Malega grabna. Poplavne vode se stekajo ob železniškem nasipu v smeri prepusta skozi železniški nasip, skozi katerega teče tudi Gradaščiца. Omenjene poplavne vode so omejene na pretežno ozek pas ob železniškem nasipu, ki ga prečka nasip opuščene kraka Viške ceste, na kateri je izveden ploščati prepust, katerega prevodnost je ocenjena na 10 – 16 m³/sek.

Mestna Gradaščiца je do sotočja z Glinščico pri Jamovi cesti mlinščica z maksimalnim pretokom cca 4,0 m³/sek. V Gradaščiцо so speljane meteorne vode z območja ob njej. Gradaščiца se steka skozi prepust pod železniško progo, katerega prevodnost je ocenjena na 25 m³/sek, kar je bistveno več od ostalih mostov na cesti Dolomitskega odreda, Fajferjevi ulici in Tržaški cesti.

4.0 Tehnični elementi

Pri trasiranju so uporabljeni sledeči elementi :

projektna hitrost 50 km/h	uporabljeno	dovoljeno
minimalni horizontalni radij	100 m	75 m
minimalni polmer konkavne vertikalne zaokrožitve	2500 m	750 m
minimalni polmer konveksne vertikalne zaokrožitve	3000 m	1000 m
maksimalni vzdolžni nagib	1,5 %	4 %
maksimalni prečni nagib	5,0 %	7 %
minimalna dolžina prehodnice (*)	-	40 m
maksimalni nagib prehodne rampe	-	1,50 %

(*) glede na status mestne ceste in uporabljene horizontalne radije prehodnice niso uporabljene.

4.1 Os ceste

Os ceste poteka v sledečih zaporednih elementih :

element horizontalnega poteka	velikost elementa (m)	dolžina (m)
prema		63,36
desna krožna krivina	130	60,57
prema		65,99
leva krožna krivina	500	15,25
prema		102,80
desna krožna krivina	100	46,97
prema		51,33
leva krožna krivina	350	91,15
prema		61,23
desna krožna krivina	350	39,29
prema		336,30
leva krožna krivina	400	20,97
prema		30,16
leva krožna krivina	300	16,05

Skupna dolžina trase znaša 1004 m.

4.2 Niveleta ceste

Višinski potek ceste je prilagojen obstoječemu stanju, deloma korigiran zaradi zagotovitve ustreznega odvodnjavanja meteornih voda, navezave na območje križišča s povezovalno cesto iz smeri Tržaške ceste in navezave na obstoječe stanje na priključku ceste Pod jezom, na koncu območja obdelave. Vzdolžni nagib poteka na prvem delu odsekav menjajočih se vzdolžnih nagibih 0,3 – 0,9%, na drugem delu odseka pa se niveleta z izjemo krajšega odseka, kjer pada z nagibom 0,3%, vzpenja z nagibom 0,3%.

5.0 Prečni profili

5.1 Profil ceste:

bankina levo	1 x 1,00 m	= 1,00 m
robni pas levo	1 x 0,25 m	= 0,25 m
levi vozni pas	1 x 3,00 m	= 3,00 m
desni vozni pas	1 x 3,00 m	= 3,00 m
robni pas desno	1 x 0,25 m	= 0,25 m
hodnik za pešce desno	1 x 1,50 m	= 1,50 m
bankina ob hodniku desno	1 x 0,50 m	= 0,50 m
SKUPAJ		= 9.50 m

Na odsekih, kjer so ob hodniku za pešce predvidene ograje, bankine ob hodniku ni, prav tako se opusti obroba iz granitnih kock.

Na območju predvidenih postajališč BUS je predvidena izvedba postajališča v širini 3,10 m, hodnik za pešce pa se razširi v peron širine 2,0 m. Nadstrešnice na peronu se postavijo deloma na širini perona, deloma na območje perona, tako da se na peronu ohrani minimalni odmik 0,90 m od robnika.

5.0 Voziščna konstrukcija

Za potrebe dimenzioniranja voziščne konstrukcije so bile v okviru izdelave idejnega projekta opravljene terenske preiskave in na osnovi ugotovitev le-teh izbrana ustrezna voziščna konstrukcija. Zaradi soremenjenih standardov je bilo dimenzioniranje voziščne konstrukcije ponovljeno v letu 2013. Dimenzije voziščne konstrukcije so bile na osnovi pregleda recenzenta zmanjšane in dogovorjeno, da se v okviru izvedbe predvidita dve preiskavi sestave tal na območju pod obstoječo voziščno konstrukcijo. Vozišče se skladno z odločitvijo investitorja izvede v sledeči utrditvi :

- 3 cm AC 8 surf B50/70, A3
- 10 cm AC 22 base B50/70, A3
- 20 cm tamponski drobljenec D32

Temeljna tla se izboljša s 50 cm zmrzlinško odpornega kamnitega nasipnega materiala, zrnavosti do 100 mm, ki ga je potrebno uvaljati v slojih ustrezne debeline do predpisane zbitosti.

Hodnik za pešce se utrdi v sledeči utrditvi :

- 4 cm AC 8 surf B70/100, A5
- 20 cm tamponski drobljenec D32

Na območjih uvozov se asfaltna konstrukcija ojača s 5 cm slojem AC 22 base B50/70 A3. Temeljna tla pod hodnikom se izboljša z 50 cm kamnitega nasipnega materiala.

6.0 Odvodnjavanje

Meteorne vode se stekajo v vtočne jaške $\varnothing 50$ z vtokom pod robnik oziroma LTŽ rešetkami. Meteorne vode se iz jaškov preko vezne kanalizacije stekajo v dve novi veji meteornih kanalov, in sicer : kanal »P1« in kanal »P2«.

Kanal »P1« se priključuje začasno na ponikovalno polje preko lovilca olj in bencina. Ponikovalno polje ima lahko kasneje tudi funkcijo zadrževalnega bazena deževnih vod z navezavo varnostnega preliva na meteorno kanalizacijo, ki je namenjena odvodnjavanju novega križišča in dela povezovalne ceste

med Tržaško cesto in Cesto na Vrhovce, z izlivom v potok Gradaščico. Kanal »P1« je usklajen z načrtom javne kanalizacije meteornih vod, ki ga je izdelalo podjetje Hidroinženiring, d.o.o.

Kanal »P2« je samostojen in ima urejen izliv v potok Gradaščico. Pred izlivom v potok ima svoj cevni zadrževalnik padavinskih vod in lovilec olja in bencina. Na kanalu »P2« se pred izlivom v vodotok izvede objekt v armirano betonski konstrukciji v katerega se vgradi dušilko tip RDT 3010. Objekt je pravokotne oblike zunanje dimenzije 2,75 x 2,50 m. Objekt ima v notranjosti še pregradno steno s funkcijo umirjanja dotoka na dušilko. V objektu se nahaja na višini 296,07 n.m.v. varnostni preliv z direktnim iztokom v potok. Na iztoku z dušilko se na kanalu vgradi še lovilec olja in bencina z Bypassom in skupnim dopustnim pretokom $Q = 60,0 \text{ l/s}$.

Detajlno je meteorna kanalizacija obdelana v posebnem načrtu, št. 641/N-11, izdelal Komunala projekt, d.o.o., ki je sestavni del projekta.

7.0 Prometna oprema in signalizacija

Na celotnem območju posega je predvidena postavitve nove horizontalne in vertikalne prometne opreme. Prav tako se na celotni dolžini postavi nova javna razsvetljava.

Znaki so postavljeni na stebričke iz vroče cinkane jeklene pločevine $\phi 64 \text{ mm}$, ustrezno temeljene (globina temelja 80 cm, $\phi 30 \text{ cm}$). Višina postavitve prometnih znakov je 2,25 m.

Na vozišču se obeleži ustrezna horizontalna prometna signalizacija, in sicer ločilna prekinjena črta V-2 v rastru 3 – 3 – 3 m in širini 12 cm. Obeležba se izvede z enokomponentno belo barvo, vključno 250 g/m² posipa z drobcami / kroglicami stekla, strojno, debelina plasti suhe snovi 250 mm.

V P45 in P77 (območje postajališč BUS) je predvidena obeležba prehoda za pešce (V-16). Na območju postajališč BUS se obeleži kratka širika črta V-5 in označba BUS – V-39. Vse tri obeležbe se izvedejo z enokomponentno barvo, vključno 250 g/m² posipa z drobcami / kroglicami stekla, strojno, debelina plasti suhe snovi 250 mm, in sicer prehod za pešce (V-16) v beli barvi, označbi V-5 in V-39 pa v rumeni barvi.

Vse talne obeležbe se po preteku 3 mesecev ponovno obeležijo.

8.0 Komunalni vodi

Na območju predvidenega gradbenega posega se nahajajo sledeči komunalni vodi :

- vodovod
- elektrika
- TK
- plinovod
- cestna razsvetljava

Obstoječe komunalne napeljave se deloma ohranijo (vodovod, TK) in ustrezno prilagodijo novi cestni ureditvi, pretežno pa se uredijo na novo. Posegi na obstoječih komunalnih vodih oziroma novogradnje so obdelani v načrtih posameznih komunalnih vodov, ki se sestavni del projekta PZI.

8.1 Kanalizacija

8.1.1 Obstoječe stanje

Kanalizacija odpadnih voda

Kanalizacija odpadnih voda poteka ob severnem vznožju cestnega nasipa poteka do km 0,840, kjer se usmeri proti severu in poteka ob strugi Gradaščice. Dimenzija kanala na celotnem delu $\phi 40$. Kanal se

Cesti Dolomitskega odreda zopet približa s severne strani v km 1,040, poteka vzporedno s cesto na dolžini 35 m, nato pa v km 1,075 pravokotno prečka cesto in se nadaljuje ob južnem robu ceste na dolžini cca 175 m. Kanal ima na tem delu dimenzijo $\varnothing 30$.

V km 1,240 kanal ponovno prečka cesto in v nadaljevanju poteka severno od ceste. Odmik kanala od severnega roba ceste se od prečkanja postopoma povečuje in znaša v km 1,410 cca 13,50 m, nato pa se do km 1,480 cesti ponovno približa na odmik 3,0 m od roba vozišča. Na takem odmiku od cestnega roba poteka nekako do km 1,790, kjer se odmik ponovno povečuje, tako da znaša na v višini priključka ceste Pod jezom cca 8,0 m. Kanal se nadaljuje vzdolž ceste Pod jezom.

Meteorna kanalizacija

Meteorne vode se stekajo prosto po bankinah vse do križišča s cesto Pod jezom. Na širšem območju križišča se meteorne vode stekajo v cestne požiralnike, po razpoložljivih podatkih poteka meteorna kanalizacija vzdolž ceste Pod jezom, na Cesti Dolomitskega odreda, na katere kraku sta vzhodno od križišča locirana dva vtočna jaška, pa meteorne kanalizacije ni.

8.1.2 Predvideno stanje

Kanalizacija odpadnih voda

Skladno z izdanimi projektnimi pogoji je bila izdelana projektna rešitev novega kanala odpadnih voda. Predvidena je izgradnja nove kanalizacije odpadnih voda, katere trasa je umeščena v profil ceste. Javna kanalizacija za odpadne komunalne vode, to je kanal »O« se izvede s cevmi od DN 300 in vzdolžnim padcem $i = 0,32\%$, kar je pogojeno z globino obstoječe javne kanalizacije od revizijskega jaška »O-31« do priključka na obstoječ revizijski jašek na kanalu $\Phi 40\text{cm}$ s koto dna jaška 293,64 n.m.v.. Odpadni kanal »O« se izvede v dolžini $L = 1052,40\text{m}$.

Kanalizacija odpadnih voda je detajlno obdelana v načrtu javne kanalizacije, št. načrta 641/N-11, izdelal Komunala projekt, d.o.o.

Glede na dejstvo, da se je JP VO-KA izgradnji nove kanalizacije odpadnih voda odpovedal, je predmetni načrt iz vsebine projekta izvzet.

Meteorna kanalizacija

Meteorna kanalizacije se izvede na novo, skladno z opisom v poglavju 6.0 odvodnjavanje oziroma z načrtom 641/N-11, izdelal Komunala projekt, d.o.o.

8.2 Vodovod

8.2.1 Obstoječe stanje

Cevovod A $\varnothing$ 110 se prične v km 1,020. Na tem mestu en krak cevovoda, ki poteka v smeri sever – jug pravokotno prečka cesto, od njega pa se odcepi krak, ki poteka vzdolž Ceste Dolomitskega odreda v smeri ceste Pod jezom. Krak cevovoda A $\varnothing$ 110 poteka na dolžini 68 m, nato pa se nadaljuje kot cevovod NL DN100. Cevovod je položen pod voziščem, in sicer na odmiku cca 1,0 – 2,5 m od desnega (severnega) roba ceste. Iz cevovoda se napajajo vsi objekti ob cesti, do katerih vodijo hišni priključki. Cevovod se po Cesti Dolomitskega odreda nadaljuje v smeri proti Dobrovi, nanj pa se priključuje tudi krak, ki poteka po cesti Pod jezom.

8.2.2 Predvideno stanje

Predvidena je izgradnja novega vodovoda NL DN100 ob Cesti Dolomitskega odreda na odseku od P43 do P54/55 – cevovod »A« v dolžini 235,80 m ter dva odcepa istega profila v P51/52 v smeri Vidičeve ulice in ulice Vrhovci cesta I – cevovoda »B« in »C« dolžin 15,30 in 12,15 m. Del obstoječega vodovodnega omrežja na območju naštetih novih cevovodov se odstrani, in sicer del obstoječega

vodovoda AØ110 v dolžini 58 m na območju novega cevovoda „A“ ter del dolžine 17,0 m na območju novega cevovoda „B“. Na območju novega cevovoda „C“ se odstrani del obstoječega PEHD110 v dolžini 11,0 m.

Vsi posegi na vodovodu so detajlno obdelani v posebnem načrtu vodovoda, št. načrta 344/D-12-PZI, izdelal Komunalna projekt, d.o.o., ki je sestavni del projekta.

8.3 Električna

8.3.1 Obstoječe stanje

Vse do km 1,020 ni podzemnih elektroenergetskih vodov. Vzdolž trase potekajo nadzemni vodi, ki napajajo objekte ob cesti.

V km 0,823 prečka cesto daljnovod.

V km 1,020 se iz smeri Vidičeve ulice cesti približa 10 kV podzemni vod, ki v nadaljevanju poteka po južnem robu ceste vse do km 1,616, kjer prečka cesto in se usmeri v ulico Vrhovci cesta XXI. Iz kablovoda se v km 1,116 odcepi preko ceste povezava do TP cesta Dolomitskega odreda.

Zgrajena je tudi nova EKK na odseku od Vidičeve ulice do ceste Pod jezo in dalje v smeri proti Dobrovi. Trasa poteka ob obstoječem južnem robu ceste.

Napajanje objektov ob cesti poteka z nadzemnimi vodi, ki potekajo po severni strani ceste od objekta do objekta, s posameznimi prečkanji do objektov na južni strani ceste. Na zaključnem delu ceste, kjer se strnjen pozidava prične tudi na južni strani ceste, se nadzemni napajalni vod preusmeri na nasprotno stran, po kateri poteka vse do križišča s cesto Pod jezo.

8.3.2 Predvideno stanje

Predvidena je izgradnja nove EKK na odseku od novega križišča s povezovalno cesto do Tržaške ceste in Vidičevo ulico, za katero je že izdelan samostojni projekt. Projektirana trasa je vrisana v zbirno karto komunalnih vodov. Trasa nove EKK poteka po južni strani ceste. NN omrežje ostaja nespremenjeno.

8.4 TK

8.4.1 Obstoječe stanje

Na predmetnem ožjem in širšem območju vzdolž Ceste Dolomitskega odreda je razvejano distributivno in razvodno TK omrežje in sicer naslednjih kablov:

- krajevni kabel FL Brdo, KKB-1
- krajevni kabel FL Brdo, KKB-2
- krajevni kabel FL Brdo, KKB-6
- krajevni kabel FL Vič, KKB-2
- krajevni kabel FL Vič, KKB-3
- krajevni kabel FL Vič, KKB-13
- medkrajevni optični kabel FL Vič – FL Dobrova, KMO-513
- medkrajevni optični kabel FL Vič – FL Polhov Gradec, KMO-302
- medkrajevni kabel FL Ljubljana – FL Dobrova, K-39

Navedeni kabli potekajo na obeh straneh predmetne ceste. Na severnem delu ceste so kabli v večji meri uvlečeni v obstoječo kabelsko kanalizacijo, na južnem delu pa so položeni direktno v zemljo, optični kabli so zaščiteni s PE cevjo malega premera.

8.4.2 Predvideno stanje

Praktično ob celotnem delu poteka vzdolž Ceste Dolomitskega odreda kabelska kanalizacija in sicer ob samem cestišču, deloma v bankini, deloma izven cestnega telesa. Z razširitvijo voznih pasov, ureditvijo avtobusnih postajališč ter z gradnjo hodnika za pešce in kolesarske poti, se bo po končanih gradbenih delih del omenjene kabelske kanalizacije nahajal pod urejenimi površinami, delno tudi pod povoznimi površinami. Take odseke kabelske kanalizacije bo potrebno predhodno zaščititi in sicer s slojem betona, debeline 20cm. Širina zaščite je min. širina TK voda; cca 50cm. Kanal se kasneje zasuje v plasteh z nasipnim materialom in po potrebi z betonom.

Posamezni kabelski jaški se bodo podobno kot deli TKK po končanih delih nahajali v povoznih površinah. Takim kabelskih jaškom je potrebno dvigniti / spustiti zgornji nivo. Poleg tega je potrebna zamenjava obstoječega pokrova z novim pokrovom, nosilnosti 12,5t.

Za morebitno bodočo zazidavo ali podobne potrebe na območju južno od predvidene rekonstrukcije ceste se predvidijo t.i. cevni prekopi, kapacitete 1x2 cevi premera 110mm. Na koncih se cevi zaprejo s PVC čepi.

Vsi posegi na TK omrežju so detajlno obdelani v posebnem načrtu zaščite TK omrežja, št. načrta 12-061, izdelal Novera, d.o.o., ki je sestavni del projekta.

8.5 Plinovod

8.5.1 Obstoječe stanje

Obstoječe plinovodno omrežje (PE 225) poteka na odmiku cca 1,0 – 1,5 m od severnega roba ceste do km 1,020, kjer se plinovod usmeri v cesto Vrhovci cesta 1. Odcep oziroma nastavek s prečkanjem cestnega telesa je izveden tudi v km 1,016. Iz plinovoda se napajajo objekti ob tem delu ceste, pretežno na severni strani, deloma pa so s preboji preko ceste na plinovod vezani objekti na južni strani ceste. Napajalne cevi so PE 63 oziroma PE 32 in se zaključijo v km 1,076, do koder je od odcepa v km 1,020 speljana cev PE 63.

Iz smeri ceste Pod jezom poteka druga veja plinovoda, ki se gledano v smeri stacionaže ceste Dolomitskega odreda konča v km 1,184, kjer s prečkanjem preko ceste napaja objekt št. 49. Plinovod PE 110 poteka podobno kot na predhodnem odseku na odmiku cca 1,0 m od severnega roba vozišča vse do križišča s cesto Pod jezom, kjer se navezuje na plinovod PE 225, ki poteka iz smeri ceste Pod jezom v smeri ceste Dolomitskega odreda, v smeri proti mostu čez Mali graben. Iz plinovoda se napajajo posamezni objekti preko napajalnih cevi PE 63 oziroma PE 32, pretežno na severni strani ceste.

8.5.2 Predvideno stanje

Zaradi neustrezne lege obstoječega plinovoda PE110, je bila vzporedno z njim predvidena postavitev novega, enakega premera. Projektna rešitev je predvidela aamenjavo obstoječega plinovoda na odseku med P60 in P90/91. Na obeh koncih na bi se novi plinovod navezal na obstoječega, prav tako tudi vsi obstoječi odcepi PE63 in priključki PE32. Obstoječi plinovod PE110 bi se na predmetnem delu odstranil.

Vsa dela povezana s posegi na plinovodnem omrežju so detajlno obdelana v posebnem načrtu, št. N-31230/41786, izdelal Energetika Ljubljana, d.o.o.

Glede na dejstvo, da se je JP Energetika Ljubljana izgradnji novega plinovoda odpovedal, je predmetni načrt iz vsebine projekta izvzet.

8.6 Cestna razsvetljava

8.6.1 Obstoječe stanje

Javna razsvetljava je vzdolž ceste sicer postavljena, vendar je pretežno neustrezna. Svetilna telesa so postavljena na neustrezne drogove, prav tako pa je neustrezen tudi njihov razpored.

8.6.2 Predvideno stanje

Predvidena je izgradnja nove cestne razsvetljave, ki se bo napajala iz obstoječega prižigališča V-VR-19, lociranega ob obstoječi transformatorski postaji (pri profilu P57). V sklopu del se izvede kompletno novo prižigališče z opremo, ki bo zagotavljala možnost vzpostavitve daljinskega vodenja javne razsvetljave po vzpostavitvi optičnega omrežja MOL na tem območju. Ker se v obstoječi omari prižigališča nahaja tudi števec električne energije, je v skladu s tipizacijo merilnih mest predvidena tudi postavitev nove prostostoječe priključne merilne kabske omarice ob prižigališču.

Stojna mesta svetilk so predvidena za zunanjim robom pločnika, razen pri objektih z zidom (postavitev pred zid v pločnik).

Pri izvedbi nove javne razsvetljave je predvidena uporaba novih svetilk ter napajanje z novimi napajalnimi kabli tipa NYY-J in X00-A. Kabska kanalizacija za potrebe javne razsvetljave se izvede na celotnem območju kabskih tras. Navezava obstoječe javne razsvetljave na novo javno razsvetlavo se izvede z obstoječimi kabskimi snopi X00-A.

Obstoječe omrežje cestne razsvetljave se demontira.

Vsa dela v zvezi z izgradnjo novega omrežja cestne razsvetljave in demontažo obstoječe so detajlno obdelana v posebnem načrtu, št. 08-30-2309/2379, izdelal JRS, d.d., ki je sestavni del projekta.

9.0 Ureditev obcestnega prostora

Po izvedenih gradbenih delih se vse površine, ki bodo med gradnjo prizadete vzpostavijo v prvotno stanje oziroma uredijo skladno s privzetimi obveznostmi do lastnikov sosednjih zemljišč.

V popisu del je predvidena zamenjava obstoječih ograj oziroma nadomestitev živih mej, na odsekih, kjer je potrebno zaradi dviga cestnega telesa premagovanje višinske razlike do nižjeležečih privatnih zemljišč, je predvidena izgradnja betonskih opornih/parapetnih zidov, ki omogočajo tudi postavitev ograj.

10.0 Postajališča BUS

Skladno s projektnimi pogoji MOL-OGDP sta bila po prvotni rešitvi vzdolž rekonstruirane ceste predvidena dva para postajališč BUS s tehničnimi elementi za uvozno hitrost 50 km/h, dolžine 13,0 in širine 3,10 m.

Prvi par postajališč je bil predviden za križiščem z novo povezovalno cesto med Tržaško cesto in Cesto na Vrhovce, in sicer je postajališče za smer proti mestu med km 0,846 – km 0,886, za smer iz mesta pa med km 0,886 – km 0,926. Med postajališčema je bila predvidena obeležba prehoda za pešce v km 0,860.

Drugi par postajališč je bil predviden med km 1,526 in km 1,586, za smer proti mestu od km 1,466 – km 1,526. Obe postajališči naj bi imeli dolžino 13,0 m ter peron širine 2,0 m v sklopu predvidenega hodnika širine 1,50 m. Med postajališčema je bil v km 1,526 predviden prehod za pešce.

Ker investitor v fazi pridobivanja zemljišč ni uspel pridobiti potrebnih površin za umestitev postajališč na južni strani ceste, je projektna rešitev dopolnjena tako, da se postajališča v niši na severni strani ceste ohranjajo, na južni strani ceste pa je predvidena izvedba postajališč na vozišču, in sicer na prvotno predvidenih lokacijah. Glede na dejstvo, da tudi za tak način izvedbe postajališč v tem trenutku niso zagotovljena zemljišča, na katerih je predvidena izgradnja perona in povezovalnih hodnikov za pešce do prehodov, je v prvi fazi gradnje predvidena le izvedba gradbenih del postajališč v okviru razpoložljivih zemljišč, v 2. fazi pa še izvedba peronov za izstop potnikov. Prav tako se v prvi fazi prometna signalizacija za potrebe postajališč in prehodov ne izvede. Le-ta se postavi oziroma obeleži v 2. fazi po vzpostavitvi avtobusnega prometa.

Vsa predvidena postajališča so zaradi težav z zemljišči locirana z odstopanji od Pravilnika o avtobusnih postajališčih (Ur. list RS, št. 106/2011).

11.0 Pogoji in tehnologija gradnje

Med rekonstrukcijo ceste bo potrebna popolna zapora za tranzitni promet. Izvajalec bo moral zagotoviti le dostop do objektov ob cesti in za potrebe intervencije

Izvajalec mora pred pričetkom gradnje pripraviti elaborat prometne ureditve in si zanj pridobiti ustrezno soglasje upravljalca ceste v smislu 48.člena Odloka o občinskih cestah (Ur. list RS, št. 14/00).

Investitor oziroma v njegovem imenu lahko tudi izvajalec, mora Mestno občino Ljubljana, o pričetku del pisno obvestiti najmanj pet dni prej.

Izvajalec mora v smislu zmanjševanja količin odpadnega materiala in racionalizacije gradnje s tehnologijo odstranjevanja obstoječih materialov zagotoviti čim večjo uporabo odstranjenih materialov za vgradnjo v novo voziščno konstrukcijo. V predračunu stroškov gradnje je predvidena odstranitev asfaltnih slojev z rezkanjem in uporabo tega materiala za izdelavo kamnite posteljice.

Izvajalec mora po odstranitvi asfaltnih slojev preiskati tamponski material ter ostale materiale obstoječe voziščne konstrukcije in preveriti možnost uporabe le-teh za ponovno vgradnjo. Preiskave mora izdelati pristojna inštitucija, ki bo preverila njihovo uporabnost oziroma pogojno uporabnost. V kolikor se izkaže možnost uporabe obstoječih na trasi izkopanih materialov za vgradnjo, mora izvajalec tak način gradnje obvezno uporabiti in o načinu voditi točno evidenco, na osnovi katere bo izdelan dokončni obračun opravljenih del.

10.1 Pripravljalna dela

V okviru pripravljalnih del je potrebno postaviti ustrezno prometno signalizacijo za zavarovanje prometa na cesti in ustrezno označiti območje zapore ter izvesti zakoličbo trase. Podatki za zakoličbo so podani v načrtu PZI cestogradbenih del. Vsi podatki za zakoličbo so podani v GK koordinatah. Izvajacu bodo za potrebe zakoličbe predane tudi vse potrebne podloge v elektronski obliki.

V okviru zakoličbenih del je potrebno zakoličiti tudi trase vseh komunalnih vodov, ki potekajo v vplivnem območju predvidene gradnje. Zakoličbe posameznih vodov morajo opraviti upravljalci komunalnih vodov oziroma z njihove strani pooblaščen izvajalci.

10.2 Zemeljska dela

Na območju izven obstoječih vozniških površin, je potrebno za pripravo planuma temeljnih odstraniti humusni sloj, katerega globina je ocenjena na 20 cm.

Površina planuma mora biti v ustreznem prečnem nagibu (minimalno 4%). Višine planuma spodnjega ustroja so razvidne iz prečnih profilov.

Na planumu temeljnih tal naj se preveri nosilnost, ki mora ustrezati zahtevam TSC 06.100:2003. V primeru, da izmerjeni CBR na planumu ne bo dosegel 7%, je potrebno debelino kamnitega nasipnega materiala ustrezno povečati

Pred izvedbo kamnite posteljice, mora planum temeljnih tal prevzeti nadzorni organ.

10.3 Kamnita posteljica

Glede na niveletni potek novih vozniških površin, je predvidena izvedba kamnite posteljice direktno na ustrezno uvaljani planum.

Material za kamnito posteljico mora ustrezati vsem kriterijem (sestava zmesi kamnitih zrn, delež finih delcev, kakovost finih delcev, delež organskih primesi, gostota po modificiranem Proctorjevem postopku) kot jih predpisuje TSC 06.100:2003 (zmrzljivo odporni material).

Kamniti nasipni material zrnivosti 0 – 100 mm mora biti vgrajen v slojih in komprimiran na predpisano zbitost. Na planumu kamnite posteljice mora biti zagotovljena zgoščenost 98% po standardnem Proctorjevem postopku in nosilnost $Ev_2 > 80$ MPa ($E_{vd} > 40$ MPa in $Ev_2/Ev_1 < 3$). Dovoljeno je odstopanje zgoščenosti do 3%.

Za ugotavljanje ustrezne zbitosti kamnite posteljice, je potrebno opraviti ustrezne meritve, ki jih mora opraviti pooblaščen izvajalec, število meritev mora biti skladno z določili TSC 06.100:2003 (meritve Ev_2 na 100 m¹, E_{vd} na 40 m¹).

Ustreznost izvedbe kamnite posteljice mora preveriti nadzorni organ.

11.4 Nevezana nosilna plast – tamponski sloj

Pod vsemi povoznimi površinami je predvidena izvedba tamponskega sloja v debelini 20 cm. Tamponski material 0-32 mm mora ustrezati zahtevam TSC 06.200:2003. Na planumu tamponskega sloja mora biti zagotovljena nosilnost $Ev_2 = 100$ MPa ($E_{vd} > 45$ Mpa, $Ev_2/Ev_1 < 2,2$). Pri uvaljanju obrabne plasti iz nevezane plasti drobljenca je potrebno pred uvaljanjem ustrezno navlažiti material.

11.5 Vezane nosilne in obrabne plast

Utrjene površine se v celoti izvedejo v asfaltu. Vse vozne površine se izvedejo v sledeči sestavi vezanih plasti :

- 3 cm AC 8 surf B50/70, A3
- 10 cm AC 22 base B50/70, A3

Hodnik za pešce se izvede s 4 cm AC 8 surf B70/100, A5, na območjih uvozov se asfaltna konstrukcija ojača s 5 cm slojem AC 22 base B50/70 A3.

Asfaltne sloje se polaga na suho, ravno in ustrezno komprimirano tamponsko plast, ki mora biti prevzeta s strani nadzornega organa. Stik med novim in starim asfaltom je potrebno izvesti skladno z detajlom (nova obrabna plast asfalta se podaljša na del obstoječega nosilnega sloja, ki se ga predhodno rezka v globino 3 cm). Za zatesnitev stika je potrebno med starim in novim asfaltom se uporabi dilaplast premaz.

Kontrola kvalitete materialov in vgradnje se izvaja skladno s TSC 06.330:2003 za vezane nosilne plasti oziroma TSC 06.411:2003 za vezane obrabne plasti.

Na asfaltnih plasteh je potrebno zagotoviti ustrezno ravnost voznih površin kot jo določa TSC 06.610:2003.

11.6 Elementi odvodnjavanja

Meteorne vode se stekajo v vtočne jaške $\varnothing 50$ z vtokom pod robnik oziroma LTŽ rešetkami. Meteorne vode se iz jaškov preko vezne kanalizacije stekajo v dve novi veji meteornih kanalov, in sicer : kanal »P1« in kanal »P2«.

Vtočni jaški se izvedejo iz betonskih cevi $\varnothing 50$, s peskolovi minimalne globine 50 cm. LTŽ pokrovi jaškov morajo imeti nosilnost minimalno 125 kN. Dno jaška se zapolni z betonom, tako da je zagotovljena vodotesnost jaška, prav tako je potrebno iztočno PVC cev na stiku z betonskim jaškom ustrezno zatesniti s trajno elastičnim kitom, da ne pride do pronicanja odpadne vode v teren.

Zasip jaškov in cevi se izvede z materialom kvalitete kamnite posteljice oziroma tamponskim materialom. Zasip se izvaja v plasteh debeline do 30 cm in komprimira do 98% zbitosti po standardnem Proctorjevem postopku.

Pri izvedbi je potrebno upoštevati tudi podrobne zahteve, ki so opredeljene v načrtu javne kanalizacije, ki je sestavni del projekta.

11.7 Ureditev zelenic in brežin

Po izvedenih gradbenih delih se vse površine, ki bodo med gradnjo prizadete vzpostavijo v prvotno stanje oziroma uredijo skladno s privzetimi obveznostmi do lastnikov sosednjih zemljišč.

12.0 Ukrepi za preprečevanje emisij hrupa in nevarnih snovi

Izvajalec je skladno z zakonodajo in v tehničnem poročilu predpisanimi zahtevami dolžan upoštevati določila zakonodaje povezane z varnostjo in zdravjem pri delu in varovanjem okolja. Skladno z zakonodajo mora izvajalec med gradnjo zagotoviti ustrezno zaščito delavcev in okolice pred vsemi škodljivimi vplivi.

13.0 Ukrepi za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu

Pred pričetkom del mora izbrani izvajalec izdelati varnostni načrt in poskrbeti za ostale zahteve povezane z zagotavljanjem varnosti in zdravja pri delu kot jih določa Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Ur. list RS, št. 63/2005).

14.0 Ravnanje z gradbenimi odpadki

Z ustreznim načinom odstranjevanja, ločenim zbiranjem in ustreznim deponiranjem odvečnih gradbenih materialov, je zmanjšana nevarnost obremenjevanja voda, zraka in tal ter ogroženost človekovega zdravja pri odstranjevanju, odvozu in predelavi odvečnih gradbenih materialov.

Pri izgradnji se bodo uporabili naslednji načini odstranjevanja odpadnih gradbenih materialov :

- začasno skladiščenje na ustrezni lokaciji ob gradbišču do zaključene faze odstranitve posamezne vrste materiala oziroma za čas, ki je potreben, da se nabere zadostna količina materialov za ekonomičen prevoz do predelovalca
- trajno skladiščenje na pooblaščenih deponijah v okolici gradbišča s takojšnjim odvozom z gradbišča

Predelava materialov na oziroma ob gradbišču ni predvidena.

Pri odstranjevanju grajenih struktur mora izvajalec poskrbeti za ustrezno varovanje zdravja delavcev, ki so udeleženi pri odstranjevanju, okoliškega prebivalstva in udeležencev v prometu, ki bodo v času odstranitvenih del prisotni na predmetni lokaciji. Za zmanjševanje negativnih vplivov na zdravje ljudi in narave mora izvajalec odstranitvena dela izvajati tako, da je obremenjenost s hrupom čim manjša. Dela, ki zahtevajo prekomerno obremenitev s hrupom se lahko izvajajo le v dnevnem času.

Izvajalec mora z ustreznimi ukrepi zmanjšati emisije prahu, ki bodo nastopile pri odstranjevanju

Investitor mora zagotoviti, da izvajalci gradbenih del gradbene odpadke oddajo zbiralcu gradbenih odpadkov. Iz dokazil o naročilu prevzema gradbenih odpadkov mora biti razvidna vrsta, količina odpadnega gradbenega materiala ter naslov gradbišča z navedbo pripadajočega gradbenega dovoljenja, na katerega se nanaša prevzem odpadkov.

Investitor mora za celotno gradbišče pooblastiti enega od izvajalcev (v kolikor jih na gradbišču nastopa več), ki bo v njegovem imenu oddajal gradbene odpadke zbiralcu gradbenih odpadkov in ob oddaji vsake pošiljke odpadkov izpolnil evidenčni list, določen s predpisom, ki ureja ravnanje z odpadki.

Investitor lahko tudi sam zagotovi predelavo ali odstranjevanje gradbenih odpadkov tako, da zagotovi oddajo gradbenih odpadkov neposredno predelovalcu ali odstranjevalcu odpadkov. Iz dokazil o naročilu predelave ali odstranjevanja ter prevoza gradbenih odpadkov mora biti razvidna vrsta odpadkov, predvidena količina predelave ali odstranjevanja gradbenih odpadkov, kraj predelave ali odstranjevanja ter naslov gradbišča z navedbo pripadajočega gradbenega dovoljenja, na katerega se nanaša predelava ali odstranjevanje gradbenih odpadkov. Iz naročila za odstranjevanje gradbenih odpadkov mora biti razviden tudi naslov in ime izvajalca ocene odpadkov.

Investitor mora zagotoviti naročilo za prevzem gradbenih odpadkov ali njihov prevoz v predelavo ali odstranjevanje ter njihovo predelavo ali odstranjevanje preden se začnejo izvajati gradbena dela.

15.0 Ureditev prometa v času gradnje

Med rekonstrukcijo ceste bo potrebna popolna zapore za tranzitni promet. Izvajalec bo moral zagotoviti le dostop do objektov ob cesti in za potrebe intervencije

Izvajalec mora na osnovi potrjenega terminskega plana izvedbe gradbenih del pripraviti tudi ustrezen terminski plan prometne zapore oziroma začasne prometne ureditve. Skladno z veljavnimi pravilniki mora izvajalec od upravljalca ceste pridobiti dovoljenje za zaporo. Na osnovi dovoljenja za zaporo in potrjenega načrta prometne ureditve v času gradnje, mora za to pooblaščen izvajalec postaviti začasno prometno signalizacijo, skladno s priloženim elaboratom. Pred pričetkom gradnje oziroma začasne prometne ureditve, mora izvajalec poskrbeti za ustrezno obveščanje udeležencev v prometu. Obvestilo je potrebno objaviti v tiskanih ali elektronskih sredstvih javnega obveščanja. V obvestilu mora biti podana tudi informacija o trajanju začasne prometne ureditve in razlog, zaradi katerega je začasna ureditev prometa potrebna.

Skladno s 60. členom Pravilnika o načinu označevanja in zavarovanja del na javnih cestah in ovir v cestnem prometu (ur. list RS, št. 116/2006, 88/2008) je potrebno v fazi vzpostavitve zapore upoštevati sledeče določbe :

1. Po prejemu dovoljenja za zaporo ceste odgovorni vodja izvajalca del:
 - določi natančen datum in uro vzpostavitve začasne prometne ureditve, v skladu z dovoljenjem,

- posreduje en izvod elaborata in dovoljenja za zaporo ceste postavljalcu zapore z naročilom za vzpostavitev začasne prometne ureditve,
 - posreduje obvestilo o natančnem datumu izvedbe zapore vsem s predpisi in v dovoljenju določenim organom in organizacijam,
 - organizira komisijski pregled gradbiščne obvozne ceste, na katerega mora povabiti predstavnike Ministrstva za notranje zadeve, Prometnega inšpektorata, upravljalca ceste ter izvajalca rednega vzdrževanja ceste,
 - seznani izvajalce del z obsegom varovalnega območja, v katerem je prepovedano zadrževanje delavcev, strojev in vozil ter odlaganje odpadnega materiala in opreme,
 - seznani vse zaposlene na gradbišču z značilnostmi začasne prometne ureditve, potencialnimi nevarnostmi, varnostnimi ukrepi in ukrepi v primeru nesreče.
2. Po izpolnitvi pod točko 1 navedenih pogojev, lahko postavljalac zapore na zahtevo odgovornega vodje izvajalca del prične s postavljanjem začasne prometne signalizacije in prometne opreme v skladu z elaboratom zapore ceste.

Pri postavljanju začasne prometne signalizacije in prometne opreme morajo udeleženci v postopku upoštevati določila 61. člena Pravilnika o načinu označevanja in zavarovanja del na javnih cestah in ovir v cestnem prometu.

Pri vzdrževanju in dopolnitvi začasne prometne signalizacije in prometne opreme morajo udeleženci v postopku upoštevati določila 62. člena Pravilnika o načinu označevanja in zavarovanja del na javnih cestah in ovir v cestnem prometu.

Pri odstranjevanju začasne prometne signalizacije in prometne opreme morajo udeleženci v postopku upoštevati določila 63. člena Pravilnika o načinu označevanja in zavarovanja del na javnih cestah in ovir v cestnem prometu.

V primeru, da pride pri izvedbi del do nepričakovanih dogodkov, ki bi v terminskem planu in dovoljenju za zaporo predvidenem trajanju del povzročili zamudo, mora izvajalec del pravočasno zaprositi upravljalca ceste za podaljšanje zapore.

Izvajalec mora pred pričetkom gradnje pripraviti elaborat prometne ureditve priključka in si zanj pridobiti ustrezno soglasje upravljalca ceste.

16.0 Izjava o ustreznosti konstrukcije

V primeru, da bo izvajalec izvedel dela skladno s projektno dokumentacijo, je zagotovljena ustrezna mehanska stabilnost in trajnost novo zgrajenega objekta. Upravljalca objekta mora zagotoviti redno vzdrževanje skladno z načrtom obratovanja in vzdrževanja, ki ga je potrebno izdelati po končani gradnji v sklopu tehnične dokumentacije PID.

Ljubljana, november 2012, dop. april 2013

Sestavil :
Igor Žugič, univ. dipl.inž.gradb.