

NASLOVNA STRAN NAČRTA

2/1 Načrt s področja gradbeništva

2/1.1 Tekstualni del-cesta in ureditev struge

INVESTITOR

Ministrstvo za infrastrukturo
Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška cesta 19, Ljubljana

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje Ureditev križišča na RC R2-442/1318 Martjanci-Dobrovnik od km 2,800 do km 3,150 v naselju Moravske Toplice - **NOVELACIJA 2019**

kratek opis gradnje

vrsta gradnje **rekonstrukcija**

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije **PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)**

številka projekta **7805/302-P**

PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta **2/1 Načrt s področja gradbeništva**

številka in naziv načrta **2/1.1. Tekstualni del, popis s predračunom-cesta in ureditev struge**

številka načrta **002/07**

datum izdelave **September 2019**

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega
arhitekta, pooblaščenega inženirja **Boris Smodiš, u.d.i.gr.**

ali druge osebe

identifikacijska številka **G-2713**

podpis pooblaščenega inženirja

PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe) **IBT Nizke gradnje Trbovlje, d.o.o.**

sedež družbe **Gimnazijska cesta 16, 1420 Trbovlje**

odgovorna oseba projektanta **Aleš Božjak**

podpis odgovorne osebe projektanta

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA

vodja projekta **Boris Smodiš, u.d.i.g.**

identifikacijska številka **G-2713**

podpis vodje projekta

Izvod: 1, 2, 3, 4, 5, arhiv

1318	0019.00	004.2130	S.1	
-------------	----------------	-----------------	------------	--

S.3.1 KAZALO VSEBINE PROJEKTA PZI št. 7805/302

Zvezek 1	0	Vodilna mapa	št. 7805/302	REDNIK 1
Zvezek 2	2/1.1	Načrt gradbenih konstrukcij – cesta in struga potoka Ureditev križišča na regionalni cesti R2-442/1318 Martjanci – Dobrovnik od km 2+800 do km 3+150 v naselju Moravske Toplice – novelacija 2019 Tekstualni del, popis del s predračunom – cesta, ureditev struge	št. 002/07	
Zvezek 3	2/1.2	Načrt gradbenih konstrukcij – cesta in struga potoka Ureditev križišča na regionalni cesti R2-442/1318 Martjanci – Dobrovnik od km 2+800 do km 3+150 v naselju Moravske Toplice – novelacija 2019 Risbe – cesta, ureditev struge	št. 002/07	
Zvezek 4	2/2	Načrt gradbenih konstrukcij – most Ureditev križišča na regionalni cesti R2-442/1318 Martjanci – Dobrovnik od km 2+800 do km 3+150 v naselju Moravske Toplice Most čez potok Lipnica v Moravskih Toplicah	št. 244/2007	

1318	0019.00	004.2130	S.3.1	
------	---------	----------	-------	--

S.3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA 002/07, novelacija 2019

2 – Načrt s področja gradbeništva		Zvezek 1
2/1.1	Naslovna stran z ključnimi podatki o načrtu	Zvezek 1
2/1.2	Kazalo vsebine načrta	
2/1.3	Tehnični del	
T.1.1.	Tehnično poročilo	
T.1.1.1	Osnova	
T.1.1.2	Opis obstoječega stanja	
T.1.1.2.1	<i>Splošno</i>	
T.1.1.2.2	<i>Promet</i>	
T.1.1.2.3	<i>Voziščna konstrukcija</i>	
T.1.1.2.4	<i>Odvodnjavanje</i>	
T.1.1.3	Projektne osnove	
T.1.1.3.1	<i>Projektna naloga</i>	
T.1.1.3.2	<i>Lokacijska informacija</i>	
T.1.1.3.3	<i>Projektne pogoji in soglasja</i>	
T.1.1.3.4	<i>Ostala dokumentacija</i>	
T.1.1.3.5	<i>Hidrotehnično poročilo</i>	
T.1.1.3.6	<i>Geološko – geotehnično poročilo</i>	
T.1.1.4	Opis projektnih rešitev	
T.1.1.4.1	<i>Trasirni elementi</i>	
T.1.1.4.2	<i>Opis in utemeljitev horizontalnega poteka</i>	
T.1.1.4.3	<i>Opis in utemeljitev vertikalnega poteka</i>	
T.1.1.4.4	<i>Križišča, uvozi</i>	
T.1.1.4.5	<i>Hodnik za pešce in kolesarska steza</i>	
T.1.1.5	Opis konstrukcijskih elementov	
T.1.1.6	Komunalni vodi	
T.1.1.7	Prometna oprema in signalizacija	
T.1.1.8	Ureditev prometa med gradnjo in tehnologija gradnje	
T.1.1.9	Zasnova objekta – most čez Lipnico	
T.1.1.10	Regulacija potoka Lipnica	
T.1.1.11	Podporne konstrukcije	
T.2	Projektantski popis s predizmerami in stroškovno oceno	
T.2.1.	<i>Projektantski popis s predizmerami</i>	
T.2.2.	<i>Predračun z rekapitulacijo stroškov</i>	

1318	0019.00	004.2130	S.3.2	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--

T.1	TEHNIČNI DEL
------------	---------------------

1318	0019.00	004.2130	T.1.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--

T.1.1 TEHNIČNO POROČILO

T.1.1.1 OSNOVA

IBT Nizke gradnje Trbovlje d.o.o. je po naročilu DRSC dobil v izdelavo projektno dokumentacijo PZI ureditve križišča na regionalni cesti R2-442/1318 Martjanci – Dobrovnik, od km 2+800 do km 3+150 v naselju Moravske Toplice.

Projekt je bil izdelan v mesecu januarju 2007, za projekt je bila opravljena tudi revizija in po reviziji izdelana končna verzija projekta, ki je bila oddana naročniku.

V letu 2019 je bila izdelana novelacija projektne dokumentacije, zaradi sprememb v zakonodaji (nov Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah (Ur.l.RS 99/15, 46/17, 59/18; Gradbeni zakon (Ur.l.RS 61/17,72/17); TSC 06.300/06.410 (Ur.l.RS 65/2009)), sprememb na terenu in zaradi uskladitve s projektom krožišča na regionalni cesti R2-442/1318 Martjanci-Dobrovnik v stacionaži km 3+150.

Zaradi spremembe osi struge potoka Lipnica je bila izdelana dopolnitev geodetskega načrta, pridobljena so bila nova soglasja/mnenja upravljavcev komunalnih vodov na območju obdelave, izdelan je bil nov načrt s področja gradbeništva- cesta in struga potoka, vključno z noveliranimi projektantskimi popisi in izdelan nov načrt s področja elektrotehnike- javna razsvetljava in elektrovioli ter izdelan nov katastrski elaborat.

Vodilna mapa, načrt gradbenih konstrukcij – cesta in struga potoka, ter načrt s področja elektrotehnike – javna razsvetljava in elektrovioli so izdelani po novi zakonodaji in nadomeščajo predhodno izdelano dokumentacijo. Ostala dokumentacija, ki ni bila spremenjena je priložena v izhodiščnem stanju.

T.1.1.2 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

T.1.1.2.1 Splošno

Regionalna cesta R2-442/1318 Martjanci – Dobrovnik se na vhodu v naselje Moravske Toplice nekoliko zviije, kar zmanjšuje preglednost. V tem območju se nahaja trikrako križišče za kamp Terme 3000, takoj za križiščem pa se nahaja prepust preko potoka Lipnice, zaradi katerega je niveleta ceste izbočena in še dodatno poslabša preglednost. Ob levi strani vozišča na vstopu v naselje Moravske Toplice pa slabo preglednost dopolnjuje še visoka živa meja in drevje ob cesti.

Prometna varnost je za voznike, ki se priključujejo na regionalno cesto s stranskih cest in voznike na prednostni cesti, na nizki ravni. V območju križišča ni urejenega vodenja kolesarjev in pešcev.

Naselje je občinsko središče, turistično zelo obiskano, zato je potrebno izboljšati prometno varnost pri vstopu v naselje. Zaradi tehničnega in prometno – varnostnega vidika je potrebno križišče rekonstruirati ter urediti hodnike za pešce s kolesarsko stezo v obravnavanem območju. Ob tem bo potrebno obstoječi prepust v km 2+950 razširiti oziroma prestaviti.

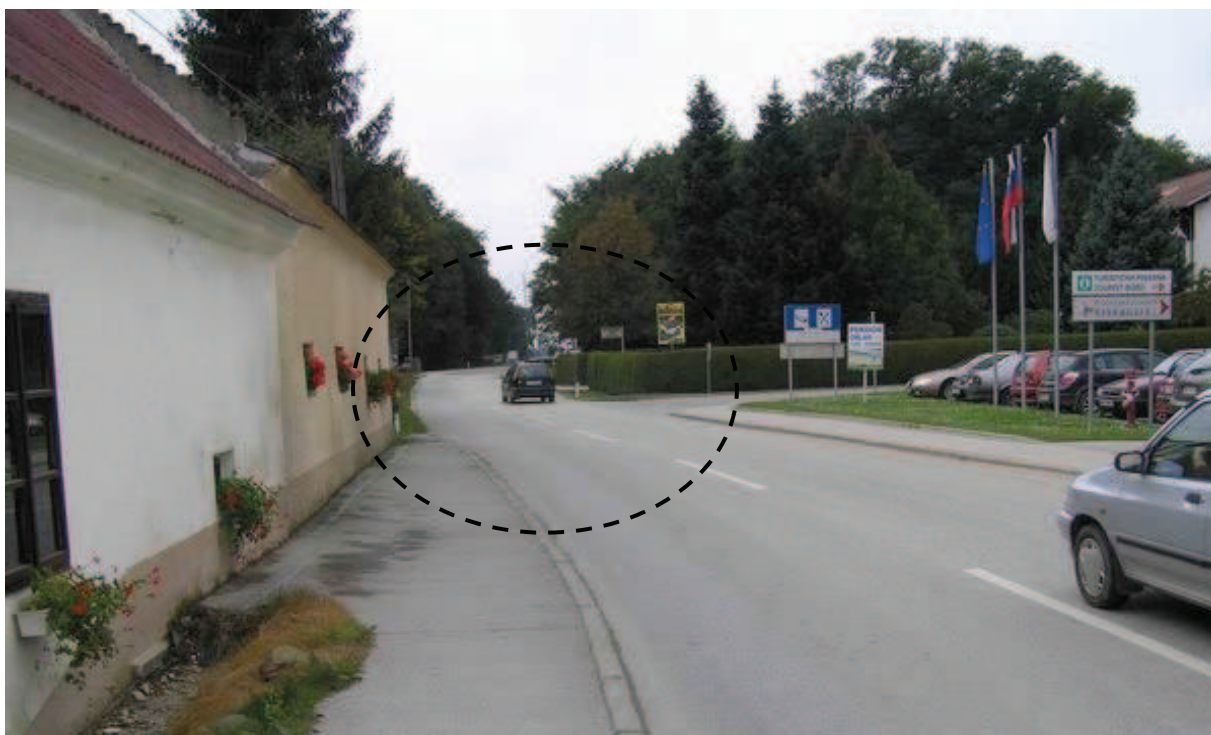
Vrsta in pomen ceste:

Regionalna cesta R2-442/1318 Martjanci – Dobrovnik je pomembna prometna povezava naselij Dobrovnik – Moravske Toplice – Martjanci z Mursko Soboto.

Vertikalni in horizontalni potek:

Obravnavano območje regionalne ceste se nahaja v naselju Moravske Toplice, hitrost je administrativno omejena na 50 km/h. Horizontalni potek regionalne ceste je na večjem delu precej stegnen, med km 2+920 in 2+960, kjer se nahaja obstoječi prepust, pa se os ceste lomi (nezveznost), hkrati pa tudi sovпада tudi manjšo vertikalno zaokrožitvijo preko prepusta (Slika 1). To predstavlja potencialno nevarnost za udeležence prometa, saj se v bližini nahaja tudi priključek za kamp Terme 3000.

Širina ceste se giblje med 5,80 m in 6,0 m.



Slika 1: Vertikalni in horizontalni lom ceste

T.1.1.2.2 Promet

Prometne obremenitve:

Regionalna cesta R2-442/1318 ima po podatkih iz publikacije Promet 2018 PLDP 5566 vozil (števno mesto 44 Martjanci).

Po podatkih o štetju prometa, ki smo jih prejeli s strani naročnika, pa je bilo na dan štetja (1.12.2005) preko 6500 vozil (16-urno štetje), kar po funkciji ceste spada med povezovalne ceste (PC).

Za vso nadaljnjo obravnavo in izračune (dimenzioniranje križišč in zgornjega ustroja) smo uporabljali podatke o štetju prometa.

Prometna varnost:

DRSC je posredovala analizo prometnih nesreč za obravnavan odsek ceste. Podrobno so obdelani za leto 2003 in 2004, za leto 1994 pa je bilo navedeno samo število (4 nesreče). Podatki se nanašajo na obravnavan pododsek R2-442/1318 od km 2+800 do km 3+150. V dveh letih se je pripetilo skupaj 8 nesreč, kar je povprečno 4 nesreč/leto. V eni nesreči je bil udeleženec težje telesno poškodovan, v vseh ostalih nesrečah pa je bila povzročena samo materialna škoda. Skupna ocenjena škoda, ki je zaradi prometnih nesreč nastala v samo v 2 letih je ocenjena na 14.267.000,00 SIT!

Prometno varnostno analizo je izdelal dr. Tomaž Maher, univ.dipl.inž.grad, in se nahaja v sklopu idejnega projekta (IBT Nizke gradnje d.o.o., št. proj.: 7736/302, januar 2006).

T.1.1.2.3 Voziščna konstrukcija

Obstoječe vozišče je v dobrem stanju, z manjšimi neravninami. Zaradi spremembe osi in niveletnega poteka ceste, bo potrebno na delu med P4 (km 2+840) in P13 (3+020) obstoječe asfalte porušiti in nadgraditi z novim zgornjim ustrojem. Na delu med P2 in P4 ter med P13 in P21 pa se predlaga preplastitev obstoječe voziščne konstrukcije ter tako izravna neravnine. Preplastitev se izvaja z rezkanjem 5 cm obstoječega asfalta, polaganjem 4 cm AC 22 base B50/70 A3 in 4 cm AC 8 surf B50/70 A3.

Za potrebe določitve primernih sanacijskih ukrepov (nadgradnja ali kompletna zamenjava voziščne konstrukcije) na regionalni cesti R2-442/1315 Martjanci - Dobrovnik, so bile na obravnavanem odseku izvedene 4 vrtine na obstoječem vozišču.

Za dimenzioniranje zgornjega ustroja so bili povzeti podatki o štetju prometa, struktura prometa pa je bila procentualno povzeta iz publikacije Promet 2017.

Na osnovi navedenega je predlagana sestava materialov :

- 4 cm bitumenska vezana obrabno zaporna plast AC 8 surf B 50/70 A3
- 7 cm bitumenska vezana zgornja nosilna plast AC 22 base B 50/70 A3
- 23 cm drobljenec TD 32

Material v kamniti posteljici mora v vsej debelini ustrezati zahtevam za odpornost proti škodljivim učinkom mraza.

T.1.1.2.4 Odvodnjavanje

Odvodnjavanje obstoječe ceste je v območju med km 2+800 in km 2+980 rešeno s prelivanjem preko bankine, od km 2+990 naprej pa zaradi obrobnice vozišča s cestno kanalizacijo z vtoki pod robnikom v jaške.



Slika 2: Odvodnjavanje ceste od km 2+990 naprej

T.1.1.3 PROJEKTNE OSNOVE

T.1.1.3.1 Projektna naloga

Direkcija RS za ceste je pripravila projektno nalogo (št. projekta: 04-0018; Lotus Notes: 347-07-36/2005) za izdelavo projektne dokumentacije ureditve križišča na regionalni cesti R2-442/1318 Martjanci – Dobrovnik, od km 2+800 do km 3+150 v naselju Moravske Toplice, v kateri je naveden predlog rešitve:

- izboljšanje preglednosti in prometne varnosti,
- določiti optimalno vodenje prometa (motorni, peš, kolesarski),
- ustrezno rešitvijo odvodnjavanja meteorne vode s ceste,
- predvideti širitev oziroma ureditev novega prepusta čez potok Lipnica,
- upoštevati vse obstoječe in predvidene komunalne vode,
- primerna navezava novo projektiranega odseka na obstoječe stanje na začetku in koncu in
- zamenjava dotrajane in poškodovane prometne opreme z namestitvijo novo projektirane.

T.1.1.3.2 Lokacijska informacija

Pridobljena je bila lokacijska informacija, ki jo je izdala Občina Moravske Toplice – Občinska uprava.

Obravnavan odsek se nahaja v območju katastrskih občin Martjanci in Moravci. Na območju rekonstrukcije ceste veljajo prostorske sestavine dolgoročnega plana Občine Murska Sobota za obdobje 1986 – 2000, Srednjeročni plan Občine Murska Sobota, Odlok o spremembah in dopolnitvah prostorskih sestavin dolgoročnega in srednjeročnega plana Občine Murska Sobota za območje Občine Moravske Toplice (Ur. l. RS 90/2003 in 43/2004), prostorski ureditveni pogoji – Odlok o prostorsko ureditvenih pogojih za območje Občine Moravske Toplice (Ur. l. RS 71/98, 92/2003, 48/2004), ter prostorski izvedbeni načrt – Odlok o ureditveno zazidalnem načrtu za območje zdraviliškega kompleksa v Moravskih Toplicah (Ur. l. RS 51/97, 22/98, 44/99, 63/2001, 48/2004).

V letu 2017 je bil sprejet OPN Občine Moravske Toplice (Ur.l.RS 67/2017).

Iz lokacijske informacije je razvidno, da je rekonstrukcija ceste dopustna gradnja.

T.1.1.3.3 Projektni pogoji in soglasja

Za rekonstrukcijo ceste so bili pridobljeni projektni pogoji s strani upravljavcev komunalnih vodov (Elektro Maribor, d.d., Telekom Slovenije d.d., Vodovod sistema B d.o.o., Čista narava d.o.o.) in MOP-DRSV.

Vsi projektni pogoji in soglasja se nahajajo v vodilni mapi (dokazna dokumentacija).

T.1.1.3.4 Ostala dokumentacija

- Idejni projekt »ureditev križišča na regionalni cesti R2-442/1318 Martjanci – Dobrovnik, od km 2+800 do km 3+150 v naselju Moravske Toplice« (IBT Nizke gradnje d.o.o. Trbovlje, št. proj. 7736/302, februar 2006)
- Dopolnilno geološko – geotehnično poročilo s pogoji izvedbe in gradnje dveh podpornih zidov ter pogoji dimenzioniranja zgornjega ustroja voziščne konstrukcije ceste R2-442/1318 Martjanci – Dobrovnik od km 2+800 do km 3+150 (Geoinženiring d.o.o., Dimičeva 14, Ljubljana);

T.1.1.3.5 Hidrotehnično poročilo

Povzetek hidrotehničnega poročila iz idejnega projekta:

Za potrebe preveritve obstoječega prepusta oziroma za dimenzioniranje novega prepusta preko potoka Lipnica je bilo izdelano hidrotehnično poročilo, ki ga je izdelalo projektantsko podjetje Vodnogospodarski biro Maribor d.o.o (št. 2776/05)..

Stanje vodnega režima

Potok Lipnica je regulirana na 100-letne visoke vode od sotočja s Titanovim potokom do glavne ceste Murska Sobota – Lendava. Gorvodno je potok v naravnem stanju. Obravnavano območje se nahaja na prehodu potoka iz strmejšega dela v ravninski svet.

Na prehodu v ravninski svet prično visoke vode izstopati iz struge in poplavlajo depresije ob strugi.

Osnovna struga potoka je v dobrem stanju, na brežinah in dnu ni opaziti večjih erozijskih žarišč ali poškodb, ki bi lahko ogrožale stabilnost struge in okolnega terena.

Brežine so zaraščene, kar je zadostna protierozijska zaščita brežin ob nastopu srednjih visokih vod.

Poplavno varnost gorvodno od prečkanja regionalne ceste R2-442/1318 Martjanci – Dobrovnik, dodatno poslabšuje zajeza premajhnega premostitvenega objekta na regionalni cesti.

Zajeza 100 letnih visokih vod je ranga 90 cm. Tako je cesta in območje proti občini ob nastopu že 30 letnih visokih vod in več, poplavljeno.

Metodologija

Na osnovi detaljnega geodetskega posnetka struge potoka je izdelan matematični model. Račun gladin visokih vod smo izvedli z enodimenzijskim modelom stalnega neenakomernega toka HEC-RAS. Za opis geometrije smo uporabili prečne profile izmerjene avgusta I. 2004. Obravnavali smo območje severno od ceste Murska Sobota - Moravci v dolžini ca. 1000 m. Podatkov oz. meritev za umerjanje modela ni, zato smo parametre modela ocenili na osnovi izkušenj in razmer na terenu.

Poplavno območje smo določili na osnovi karte TTN5. Ker gre za majhne globine preplavitev (v povprečju ca. 25 cm) tok po inundaciji ni razvit, z enodimenzijskim modelom pa tudi ni mogoče upoštevati padca gladine v prečni smeri. Zaradi navedenega in zaradi omejene natančnosti karte TTN5 predvidevamo, da ima poplavno območje v situaciji le orientacijski značaj oz. manjšo natančnost od izračunanih gladin.

Ozko grlo na potoku je obstoječ premostitveni objekt na regionalni cesti dimenzij:

Širina $B = 3,0$ m

Višina $H = 1,70$ m

Zajeza pri Q_{100} , $H_z = 0,90$ m

Za izboljšanje pretočnih razmer in zagotovitve ustrezne protipoplavne varnosti je predvidena izgradnja novih propustov na državni cesti in dolvodno na kolesarski oz. sprehajalni cesti, ki prečka potok Lipnico cca 60 m dolvodno od regionalne ceste.

Zaradi zatečenega stanja, predvsem nivelete ceste in cestnih priključkov ob premostitvenem objektu, smo optimizirali hidravlični pretočni profil objekta.

Iz priloženih hidravličnih izračunov je razvidno, da širitev mostu praktično ne prinese nič.

Edino čiščenje dna struge – poglobitev na krajšem vplivnem odseku, zniža pretočno gladino 100 letne visoke vode za cca 36 cm.

Kot optimalno predlagamo varianto 2, to je čiščenje – poglobitev struge na odseku cca 50 m dolvodno od mostu in natok na most, cca 80 m gorvodno od mostu.

Karakteristični parametri mostu v osi:

Svetla razpetina $B = 5,00 \text{ m}$

Svetla višina $HSV = H_o + h_v = 2,10 + h_v$

Varnostna višina $h_{v100} = 0,20 \text{ m do } 0,50 \text{ m}$

Glede na terenske razmere predlagamo minimalno varnostno višino, tako je $HSV = 2,10 + 0,20 = 2,30 \text{ m}$

Premostitveni objekt prevaja 100 letne visoke vode, brez posebne zajezbe in brez negativnih vplivov na vodni režim potoka Lipnica.

Komentar k hidrotehničnemu poročilu:

V izdelanem poročilu smo v fazi projektiranja ugotovili pogrešek pri višinskih kotah geodetskega načrta za hidrotehnično poročilo. Pogrešek je konstanten in znaša 27 cm – vse višinske kote so 27 cm prenizke. Zato smo pri projektiranju upoštevali korigirane višine – priporočene višine konstrukcije, kote struge, kote 100-letnih voda.

V letu 2010 (z dopolnitvami do leta 2017), je bila za potrebe OPN Občine Moravske Toplice izdelana Hidrološko-hidravlična študija Lipnice in Martjanskega potoka (izdelal Oikos, d.o.o., št. 1275/2010, 1276/2010, 1287/2010).

V fazi novelacije se je preverilo območje ureditev struge potoka Lipnice, glede na ugotovitve navedene študije. Območje mostu se nahaja v območju profilov 207 in 208 in se po študiji ne nahaja na poplavno nevarnem območju.

T.1.1.3.6 Geološko – geotehnično poročilo

Za pogoje izvedbe in gradnje podpornega zidu in dimenzioniranja zgornjega ustroja voziščne konstrukcije ceste R2-442/1318 Martjanci – Dobrovnik, od km 2+800 do km 3+150 je bilo izdelano dopolnilno geološko geotehnično poročilo (osnovno poročilo je v sklopu idejnega projekta).

Povzetek:

Na podlagi podatkov iz geotehničnih terenckih in laboratorijskih preiskav (glej Geološko geomehanski elaborat št. 3/06 – 8376, Geoinženiring d.o.o. Ljubljana, marec 2006) podajamo dopolnilno geološko geotehnično poročilo s pogoji gradnje.

Vozišče:

Na osnovi navedenega je predlagana sestava materialov :

Novogradnja

- 3 cm bitumenski beton BB 8 (0/2 karbonat, 2/4 in 4/8 eruptivec)
- 7 cm bitumenska vezana zgornja nosilna plast BZNP 22
- 23 cm drobljenec TD 32
- 20 cm greda (kamnit material)

Material v kamniti posteljici mora v vsej debelini ustrezati zahtevam za odpornost proti škodljivim učinkom mraza.

Rekonstrukcija

- 5 cm odstranitev starega asfalta (rezkanje)
- 3 cm bitumenski beton BB 8 (0/2 karbonat, 2/4 in 4/8 eruptivec)
- 4 cm bitumenska vezana zgornja nosilna plast BZNP 22

Podporni zid:

Dopustne obremenitve in karakteristike zemljin so podane v dopolnilnem poročilu.

T.1.1.4 OPIS PROJEKTHNIH REŠITEV

T.1.1.4.1 Trasirni elementi

	Uporabljeno v projektu	Opomba
projektna hitrost	$V_{\text{proj}} = 50 \text{ km/h}$	/
min. horizontalni radij $R_{H\text{min}} (50 \text{ km/h}) = 75 \text{ m}$	$R_{H\text{min,proj}} = 250 \text{ m}$	/
$i_{\text{max}} (50 \text{ km/h}) = 10 \%$	$i_{\text{max,proj}} = 3,6 \%$	/
$R_{VKV\text{min}} (50 \text{ km/h}) = 1000 \text{ m}$	$R_{VKV\text{min,proj}} = 1000 \text{ m}$	/
merodajno vozilo	srečanje dveh tovornih vozil	/
<u>normalni profil:</u>	vozni pasovi $2 \times 2,75 \text{ m}$ robni pas $0,25 \text{ m}$ bankina $1,00$ kombiniran hodnik za pešce s kolesarsko stezo $2,90 \text{ m}$ ($3,75 \text{ m}$ kjer dvosmerna kolesarska steza), hodnik za pešce $1,55 \text{ m}$	/

Minimalen radij na obstoječi trasi je $R_{\text{min,obst.}} = 70 \text{ m}$, na rekonstruirani cesti (po projektu) pa je $R_{\text{min,proj.}} = 250 \text{ m}$.

T.1.1.4.2 Opis in utemeljitev horizontalnega poteka

Os rekonstruirane ceste se v večjem delu prilagaja obstoječi trasi ceste, med km 2+910 in km 3+020 pa je korigirana zaradi izboljšanja (povečanja) horizontalnih krivin in s tem enakomernejše zveznosti trase.

Os ceste (in s tem robovi ceste) je izbrana optimalno glede na dane pogoje.

T.1.1.4.3 Opis in utemeljitev vertikalnega poteka

Niveleta ceste je v območju profilov P5 – P13 spremenjena zaradi novega mosta preko potoka Lipnice, ki je hidravlično dimenzioniran na 100-letno vodo s $0,20 \text{ m}$ varnostne višine. Kljub temu, da smo se poskušali navezati na obstoječo niveleto ceste na čimkrajšem odseku, je bilo zaradi neposredne bližine prepusta s priključkom za kamp in občino, potrebno niveletno korigirati tudi navedena priključka.

T.1.1.4.4 Križišča, uvozi

- V km 2+935 se nahaja križišče »Kamp«, ki je predmet ureditve po projektu. Za potrebe dimenzioniranja je bila izdelana Študija optimalne rešitve križišča v Moravskih Toplicah (dr. Tomaž Maher, u.d.i.gr.). Za dimenzioniranje so bile upoštevane konične ure, planska doba 10 let s 3% rastjo prometa. Iz študije je razvidno, da trikrako križišče s pasom za desne zavijalce iz smeri Murske Sobote ter pasom za leve zavijalce iz smeri Dobrovnika, povsem zadošča vsem kriterijem do konca planske dobe.

- V km 2+985,4 se nahaja trikrako križišče »Občina«, katerega je potrebno niveletno korigirati. Na regionalni cesti se tudi iz smeri Murske Sobote zgradi dodaten pas za leve zavijalce (za eno čakajoče vozilo), medtem ko je iz smeri Dobrovnika predviden dvignjen otok za umirjanje prometa in varovanje pešcev in kolesarjev, ki prečkajo cesto na tem mestu.
- V km 3+068 se desno nahaja uvoz k privatnim hišam, ki je hkrati tudi kolesarska pot. Na tem mestu je predviden pogreznjen betonski robnik (h = 3cm nad niveleto roba ceste).

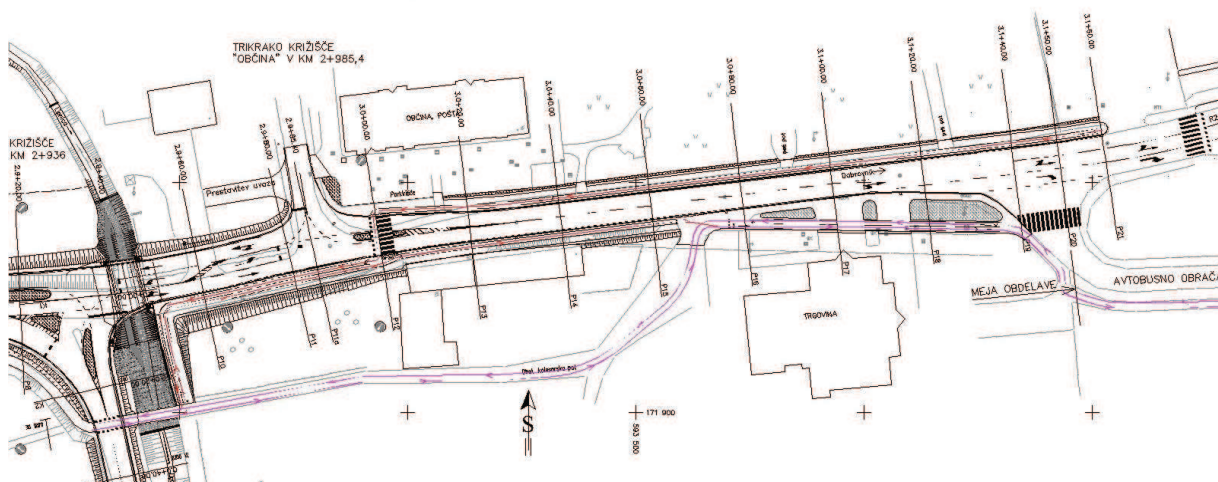
T.1.1.4.5 *Hodnik za pešce in kolesarska steza*

V Moravskih Toplicah se v obstoječem stanju se prične hodnik za pešce od križišča Občina in poteka proti vzhodu ob obeh straneh ceste. Širina obstoječega hodnika za pešce ob levi strani ceste je 1,55 m, prav tako ob desni strani do profila P15 + 6 m. Od profila P15 + 6 m naprej se na desni strani ceste nahaja površina, namenjena kolesarjem (dvosmerna steza) in pešcem.

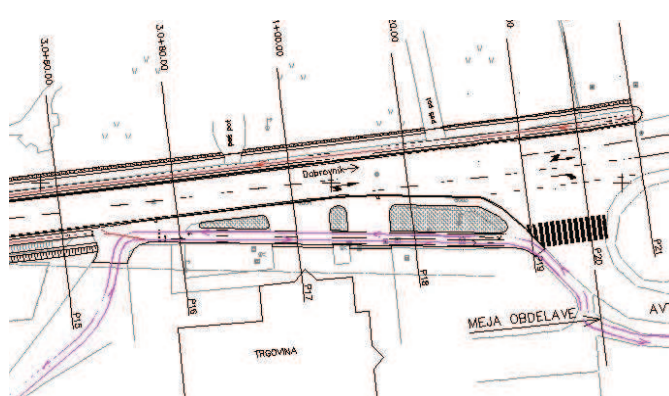
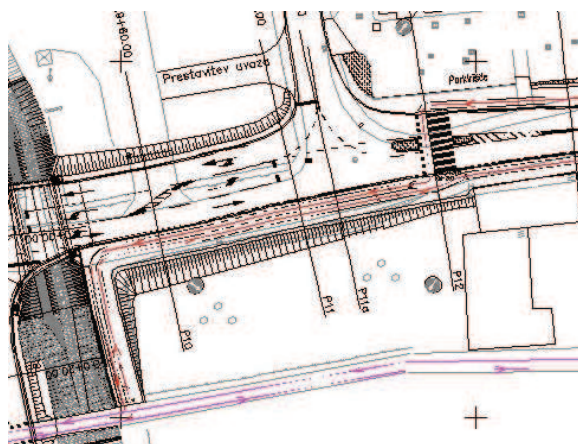
Obstoječa kolesarska povezava poteka tudi ob desni strani regionalne ceste iz smeri Martjancev, prečka priključek Kamp med profiloma K2 in K3 in se nadaljuje med stanovanjskimi hišami vse do profila P15 + 6 m, kjer se naveže na obstoječe površine za kolesarje in pešce.

Na vseh mestih prehodov za pešce in kolesarje je predvidena izgradnja pogreznjenih robnikov (v nivo roba ceste) – klančine za invalide.

S projektom je predvidena ureditev kolesarskih površin na obeh straneh ceste, in sicer kot mešana površina za kolesarje in pešce. Obstoječe površine za pešce se zaradi rekonstrukcije ceste porušijo, namesto teh pa se na novo zgradijo mešane površine za kolesarje in pešce. Na spodnji sliki je prikazana ureditev prometa kolesarjev v območju rekonstrukcije (rdeča – nova ureditev, vijolična – obstoječa).



Slika 3: Prikaz vodenja kolesarjev (celotno območje)



Slika 4: Prikaz vodenja kolesarjev (navezava na obst. kolesarske poti)

T.1.1.5 OPIS KONSTRUKCIJSKIH ELEMENTOV

Predдела zajemajo čiščenje terena, geodetska dela, rušenje obstoječega vozišča, rušitev obstoječega prepusta čez Lipnico, demontažo prometnih znakov.

Zemeljska dela obravnavajo odkope plodnih in težkih zemljin, nasipni material v območju stopničenja, nabavo in vgraditev lomljenca nad $\square 50$ cm za zaščito brežin in pripravo planuma temeljnih tal. Zajemajo tudi pripravo delovnega platoja (do kote 190,0) in izgradnjo nasipa začasnega obvoza v fazi gradnje novega mosta čez Lipnico.

Brežine na nasipih so v nagibu 1 : 1,5 in so humuzirane v debelini 15 cm ter zasejane s travo.

Zgornji ustroj sestavljajo tampon (drobljenec TD32), bitumizirana zgornja nosilna plast ter obrabna plast bitumenskega betona na vozišču. Predmet poglavja "zgornji ustroj" so še robniki in bankine.

Odvodnjavanje

Pri izdelavi projekta odvodnjavanja so upoštevana določila »Uredba o emisiji snovi in toplote pri odvajanju odpadnih voda v vode in javno kanalizacijo (Ur. l. RS št. 64/12, 64/14 in 98/15)«.

Zaradi izgradnje hodnika za pešce in posledičnega obrobničenja vozišča je potrebno zgraditi nov sistem odvajanja meteornih voda iz asfaltnih površin. Odvodnjavanje obravnavanega odseka je razdeljeno na dva sistema:

- od km 2+850 do km 2+945 se vsa meteorna voda z vozišča zbere v projektirani kanalizaciji in se naveže na projektirano meteorno kanalizacijo priključka »Kamp«, ki se odvede v potok Lipnica v km 0+071. Na mestu izpusta je potrebno brežino utrditi z lomljencem v betonu.
- od km 2+945 do km 3+080 se projektirana meteorna kanalizacija naveže na obstoječo kanalizacijo, ki poteka pod voziščem obstoječe ceste.

Lovilci olj na obravnavanem odseku niso potrebni (PLDP leta 2017 znaša 1693).

Vsa kanalizacija je iz trdih plastičnih cevi (PE), ki so pod povoznimi površinami obbetonirane, izven povoznih površin pa položene na podlago iz cementnega betona. Vsi jaški so iz betonskih cevi, pokrovi iz nodularne litine (ductile).

Parametri za dimenzioniranje kanalizacije so :

Meteorna kanalizacija od 2+850 do km 2+945 naprej:

$q = 170$ l/s ha (zbirna cesta)

$\varphi = 0,9$ – asfalt

$n = 5$

$A_{1,cesta} = 1450$ m² (prispevna površina ceste od km 2+850 do km 2+945)

$I_{min,1} = 0,5\%$ (minimalni padec cevi meteorne kanalizacije)

$$Q_1 = \varphi \times q \times A_1 = (0,9 \times 0,145 \text{ ha}) \times 170 \text{ l/s ha} = 22,2 \text{ l/s}$$

→ izberem cevi PE ϕ 200 mm s pretočno zmogljivostjo 27 l/s pri 0,5% padcu cevi

Meteorna kanalizacija od km 2+945 naprej:

q = 170 l/s ha (zbirna cesta)

φ = 0,9 – asfalt

n = 5

I_{min,1} = 0,5% (minimalni padec cevi meteorne kanalizacije)

A_{2,cesta+pločnik} = 1305 m² + 592 m² + 425 m² (prispevna površina ceste in pločnika od km 2+945 naprej, 3 × odvod v kolektor)

$$Q_{2,max} = \varphi \times q \times A_2 = (0,9 \times 0,1305 \text{ ha}) \times 170 \text{ l/s ha} = 20,0 \text{ l/s}$$

→ izberem cevi PE ϕ 200 mm s pretočno zmogljivostjo 27 l/s pri 0,5% padcu cevi

Vse cevi, ki potekajo preko oz. pod voziščem, so iz cevi PE ϕ 400 in obbetonirane.

Gradbena in obrtniška dela

Zajemajo ureditev struge potoka Lipnice, dveh novih parapetnih zidov dolžine cca. 20 m (med brežino potoka Lipnica in kolesarsko potjo, in med parkiriščem pred občino in kombiniranim hodnikom).

Prometna oprema in signalizacija

Poglavje T.1.1.7 detajlno obravnava prometno opremo in signalizacijo.

Prometna signalizacija (vertikalna in horizontalna) je projektirana z upoštevanjem Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah (Ur. l. RS št. 99/15, 46/17 in 59/18) in ostalih veljavnih normativov in priporočil s tega področja.

Zaščita in predstavitev komunalnih vodov

V popisu in predračunu je predviden strošek za zakoličbo (natančno lociranje) obstoječih komunalnih vodov pred pričetkom gradnje.

Odkupi zemljišč

Na osnovi katastrskega elaborata so zajeti v tem poglavju odkupi tangiranih parcel.

T.1.1.6 KOMUNALNI VODI

Na območju obravnavanega dela trase regionalne ceste R2-442/1318 in priključka Kamp, se nahajajo naslednji komunalni vodi:

- Telekomunikacijski vodi:

Obstoječi TK vod poteka iz Murske Sobote ob desnem robu ceste, kjer se v območju profilov P6 – P9 približa cesti R2-442, ter prečka priključek Kamp. TK vod prečka cesto še v območju profila P16 in v območju profilov P19 – P20.

V sklopu projekta ureditve križišča je bil izdelan načrt telekomunikacij (Dekatel d.o.o. Ljubljana, št. 0808674), kjer so tudi predvideni novi TK vodi.

- Elektroenergetski vodi:

Elektro vod prečka cesto med profiloma P16 in P17, nahaja se pa tudi neposredno ob priključku Občina. Nadzemni elektrovod poteka ob desni strani R2-442 v območju profilov P12 – P19.

V sklopu projekta ureditve križišča je bil izdelan načrt s področja elektrotehnike, javna razsvetljava, Prein d.o.o., Trbovlje, št.: 855/19). V območju profilov P1 – P13 je projektirana

nova javna razsvetljava, od profilov P13 – P20 pa je že zgrajena in se prilagodi skladno z načrtom.

- Vodovod:

Vodovod poteka po J strani R2-442 ter prečka priključno cesto »Kamp« v območju K4 – K5. V sklopu projekta ureditve križišča je bil izdelan načrt strojnih instalacij –vodovod (INAL d.o.o. Ljubljana, št. 0808674) za zaščito obstoječega vodovoda.

T.1.1.7 PROMETNA OPREMA IN SIGNALIZACIJA

V projektu vertikalne signalizacije so uporabljeni znaki 2000 – "izrecne odredbe" velikosti ϕ 60 cm – okrogli znaki, znaki 3000 – "znaki za obvestila", ter znaki 4000 – "dopolnilne table".

Vsi novi znaki so podani v tabeli, nekateri obstoječi znaki so predvideni za odstranitev (označeno v situaciji prometne ureditve), nekaj znakov pa se postavi po končani gradnji nazaj.

Postavitve znakov, ki se ne nahajajo ob pohodnih površinah je na višini 150 cm od bankine do spodnjega roba znaka, od roba vozišča pa mora biti najbližji rob znaka oddaljen najmanj 75 cm. Ostali znaki se postavijo na višini 225 cm.

Seznam uporabljenih znakov z vsemi pogoji in podatki je podan v tabeli prometnih znakov.

Talne označbe so projektirane za razred – regionalna cesta. Vz dolžne črte so širine 12 cm, na večjem delu trase je uporabljena prekinjena ločilna črta 5121 v rastru 5m/5m (in 3m/3m), na mestih priključkov pa so uporabljene vodilne črte 5123 z rastrom 1m/1m. Debelina suhe barve na vzdolžnih označbah je 400 μ m.

Količina posipa s steklenimi kroglicami je enotna in znaša 0,250 kg/m².

Površine za kolesarje se označi z belo ločilno črto 5111 širine 10 cm, sama površina pa se obarva z rdečo barvo. Na kolesarski stezi se narišejo tudi smerne puščice in piktogram kolesa.

Vzdolžne označbe

oznaka	širina (cm)	barva	tip	uporaba
5111	12	bela	neprekinjena	ločilna črta
5121	12	bela	prekinjena 5-5-5	ločilna črta
5123	12	bela	kratka prekinjena 1-1-1	vodenje vozil v križiščih

Oprema za varovanje prometa je varnostna ograja za pešce (na prepustu ter parapetnih zidovih).

T.1.1.8 UREDITEV PROMETA MED GRADNJO TER TEHNOLOGIJA GRADNJE

Izvajalec del mora med gradnjo zagotoviti neprekinjeno odvijanje prometa zato bo na tem delu gradbišča potrebno vsa dela izvajati pod prometom – predvidena je izvedba začasnega obvoza po zgrajeni deviaciji dolžine 75m, širine 6,5m z bankinama 2x0,7m. Uporabi se signalizacija za zaporo tipa N-10 (skladno s Pravilnikom o zaporah na cestah (Ur.l.RS št. 4/2016) z dodatno signalizacijo za priključek kamp. V popisih je predviden strošek izvedbe opisane zapore in izdelava načrta začasnega obvoza.

V prvi fazi bo potrebno zgraditi začasni obvoz, predviden potek je vrisan na gradbeni situaciji obvoza. Za potrebe izgradnje obvoza je potrebno potok Lipnica zaceviti z dvema armiranobetonskima cevema premera 120 cm v dolžini 34 m.

V drugi fazi se pristopi k rušitvi obstoječega prepusta, sledi izgradnja novega mosta preko potoka Lipnica. AB cevi (zacevitev potoka) se zasujejo do kote delovnega platoja za izvedbo pilotov (190,0), lahko se uporabi material iz izkopa/ruševin.

V nadaljevanju sledi izgradnja same trase rekonstrukcije ceste in kombiniranega hodnika s kolesarsko stezo. Zgraditi je potrebno tudi parapetni zid med potokom Lipnica in kolesarsko stezo (območje profila K2) ter parapetni zid pri parkirišču Občina.

V fazi odstranjevanja začasnega obvoza se pristopi tudi k ureditvi struge Lipnice (poglobitev, oblaganje s kamnom, izvedba visokovodnega nasipa). Prav tako se izvede dostopna rampa iz lomljenca (do max. \varnothing 30 cm) v betonu, v širini 3,0 m in v nagibu 20% (v območju profila K3).

Vse površine, ki so bile potrebne za začasni obvoz je potrebno po odstranitvi le-tega rekultivirati.

V tretji fazi pa se pristopi k rekonstrukciji ceste in hodnikov za pešce. Celotna trasa rekonstrukcije R2-442/1318 poteka po sedanjem vozišču glavne ceste s PLDP 1693 vozil. V območju profilov P1 – P4 in P14 – P21 je predvidena odstranitev 5 cm asfalta in preplastitev s 4 cm bitumenska vezana obrabno zaporna plast AC 8 surf B 50/70 A3 4 cm, bitumenska vezana zgornja nosilna plast AC 22 base B 50/70 A3, v območju profilov P4 – P14 pa se menja komplet zgornji ustroj ceste (predvsem zaradi spremembe nivelete). Plodno zemljo se odrine in kasneje ponovno uporabi za humuziranje brežin. Izkope težkih zemljin pa je potrebno odpeljati na deponijo, katere lokacijo izbere izvajalec po dogovoru z nadzorom.

Nasipni kamniti material in material za obloge struge je potrebno pripeljati iz bližnjega kamnoloma.

T.1.1.9 ZASNOVA OBJEKTA – MOST ČEZ LIPNICO

Most se nahaja na regionalni cesti R2-442/1318 Martjanci – Dobrovnik in sicer v km 2.9+43.905. Konstrukcija mosta je zasnovana kot okvirna armiranobetonska konstrukcija preko 1 polja svetle razpetine 5.0m merjeno pravokotno. Kot križanja osi regulacije potoka Lipnica in osi ceste je 85.1°.

Os mosta je identična osi ceste, ki poteka v radiju $R=250.00$ m.

Niveleta na objektu ima vzdolžni sklon ca 0.14 % in poteka v vertikalni zaokrožitvi $R=1000.00$ m

Prečni sklon vozišča na objektu znaša 2.5 %, prečni sklon hodnikov na objektu je 4.0 %.

Kot križanja osi regulacije potoka Lipnica in osi ceste je 85.1°.

Prečni prerez objekta

Karakteristični prečni prerez objekta vsebuje (pravokotno na os ceste):

- hodnik z ograjo za pešce	1.00m
- vozni pas	3.00m
- vozni pas za levo zavijanje	3.00m
- vozni pas + razširitev za priključek	3.54 - 5.59m
- hodnik z ograjo za pešce	1.00m
SKUPAJ	11.54 – 13.59m

Predpisi in obtežba

Objekt je dimenzioniran v skladu s Pravilnikom o tehničnih normativih za beton in armirani beton in nemškimi DIN 1045. Za obtežbo objekta je upoštevan nemški DIN 1072 predpis za razred SLW 600.

Za ostale elemente konstrukcije so bili pri projektiranju upoštevani predpisi in standardi, ki so zahtevani v Tehničnih pogojih za gradnjo objekta.

Vozišče

Hidroizolacija je na območju vozišča zaščitena z zaščitnim slojem 3cm litega asfalta (LA 8), na katerega se nadgradi obrabni sloj bitumenskega betona (AC 8 surf B 50/70 A3) iz silikatnega agregata in polimernega bitumna v debelini 4cm.

Komunalni vodi v območju objekta

Za komunalne vode v območju objekta so v desni in levi hodnik vgrajene po dve PVC cevi Ø110 mm. Na zaključkih hodnikov so predvideni prehodni revizijski instalacijski jaški dim. 90 x 137cm.

Zaključek

Predloženi objekt predstavlja monolitno armiranobetonsko konstrukcijo. Takšna zasnova, ob kvalitetni izdelavi, omogoča trajnost objekta, enostavno kontrolo in znižuje stroške vzdrževanja.

Pri izdelavi projekta je bila upoštevana projektna naloga, ki jo je podal investitor, Tehnični pogoji za objekte na cestah iz leta 1990, Posebni tehnični pogoji, TSC 07.000 Objekti na cestah, Beton und Stahlbeton 94 (1999), Zvezek 5: Integralni betonski mostovi, ter znanje in dosedanje izkušnje projektantov pri projektiranju in izvajalcev pri izvajanju premostitvenih objektov.

T.1.1.10 REGULACIJA POTOKA LIPNICA

V hidrotehničnem elaboratu iz idejnega projekta so opisane obstoječe razmere, podane merodajne vodne količine $Q_{100} = 17 \text{ m}^3$, svetle dimenzije premostitvenega objekta $B = 5,00 \text{ m}$, $H = 2,30 \text{ m}$ in zahteve za ureditev struge potoka Lipnica na območju novega prepusta. Z izgradnjo novega prepusta na podobni lokaciji kot je obstoječi prepust bo potrebno urediti tudi strugo potoka in sicer na odseku 80 m gorvodno in 50 m dolvodno od novega prepusta.

V mostnem profilu je predlagana ureditev sestavljenega pretočnega profila, to je z enostransko bermo za prehod malih živali širine 1,3 m na višini cca 0,60 m nad dnom.

Normalni profil:

Širna dna	$b = 1,8 \text{ m}$
Naklon brežin	$1 : m = 1 : 1,5$
Širina berme	$bb = 1,30 \text{ m}$
Višina berm	$hb = 0,60 \text{ m}$

Profil je izveden s tlakom v betonu. Zavarovanje je na razdalji 5,0 m dolvodno in 5,0 m gorvodno od mostu, zaključeno s kamnitim talnim pragom.

V fazi novelacije projekta, se je ugotovilo, da je bila v času od oddaje revidiranega projekta leta 2007 spremenjena os struge potoka Lipnica v območju pred mostom. Izdelal se je geodetski posnetek struge potoka v območju obdelave, ki nam je služil kot osnova pri načrtovanih posegih v strugo.

Od gorvodnega zaključnega praga, ki je vključen v sklop izgradnje novega mosta preko Lipnice, v dolžini cca. 35 m je predvidena poglobitev struge na predpisane kote, ki se zaključijo s kamnitim talnim pragom (skladno z detajlom G.151) v profilu P4. Naslednjih 40 m gorvodno se očisti struga, uredijo se brežine, na mestu navezave na obstoječo strugo se postavi lesen talni prag.

Od zaključnega betonskega praga, ki se nahaja 5 m dolvodno od novega mosta, se dno struge poglobi na predpisane kote, do obstoječega betonskega talnega praga. Naslednjih 37 m dolvodno se dno struge in brežine očistijo, za stabilizacijo urejenega dna struge pa ni predvidenih novih ukrepov, ker je cca. 13m od mesta navezave na obstoječo strugo že zgrajen betonski talni prag.

V območju profila K3 se izvede dostopna rampa iz lomljenca (do max. Ø 30 cm) v betonu, v širini 3,0 m in v nagibu 20% (zahteva MOP ARSO).

Glede na ugotovitve hidrotehničnega poročila in izdelane prečne profile struge potoka Lipnica, smo ugotovili, da v območju profilov P3 in P4 (profili so povzeti po hidrotehničnem

poročilu), kota 100-letne vode preseže koto leve in desne brežine. Zato smo na območju teh profilov predvideli visokovodni nasip na levem bregu, z enakim naklonom brežin, kot je predlagani naklon struge potoka in bermo širine 1,0m na najvišji točki nasipa. Ustreznost izkopanega materiala za vgradnjo v visokovodni nasip naj potrdi geomehanik.

Visokovodni nasip

Glede na ugotovitve hidrotehničnega poročila in izdelane prečne profile struge potoka Lipnica, smo ugotovili, da v območju profilov P3 in P4 (profili so povzeti po hidrotehničnem poročilu), kota 100-letne vode preseže koto leve in desne brežine. Zato smo na območju teh profilov predvideli visokovodni nasip na desnem bregu (gledano v smeri naraščajoče stacionaže), z enakim naklonom brežin, kot je predlagani naklon struge potoka, se pravi 1:1,5 in berma širine 1,0m na najvišji točki nasipa. V območju med profilom P3 in do mostu se brežina oblikuje brez berme – ker je potrebno minimalno nadvišanje terena. Podobno velja tudi za oblikovanje brežine od profila P4 do P5 – oblikuje se brežina na vodni strani v naklonu 1:1,5.

Nasip se zgradi iz glinenega zemeljskega materiala, vgrajenega po plasteh 30 cm in ustrezno komprimiranega. Nasip se humuzira in zatravi. Ustreznost izkopanega materiala za vgradnjo visokovodni nasip naj potrdi geomehanik.

Skladno z vodnim soglasjem DRSV, je treba s ceste izvesti dostopno rampo na krono nasipa za izvedbo vzdrževalnih del.

Ker se na levi strani struge nahaja obstoječi gozd, za levi breg ni predvidenih posegov varovanja.

Zaradi zagotovitve ustrezne stopnje varnosti pred škodljivim delovanjem voda, je gradnjo treba izvajati v času manjše verjetnosti nastopa visokih voda in sicer tako, da ne bo prihajalo do oviranega pretoka v vodotoku ali zadrževanja zalednih voda ob večjih nalivih, ki lahko nastopijo v času gradnje.

T.1.1.11 PODPORNE KONSTRUKCIJE

Zaradi izgradnje novega mosta, potrebne korekcije nivelete regionalne ceste in izgradnje kolesarske steze in hodnika za pešce, je potrebno na območju ob potoku Lipnica (levi breg) zgraditi podporni zid, katerega krona se naveže na obstoječi mostiček (brv) za kolesarje in na nov most preko potoka Lipnica.

Zid je dolžine 20,14 m, sestavljen iz treh kampad (dolžine 2 x 6,08 m in ene kampade dolžine 8 m). Na kroni zidu je predvidena kovinska cevna ograja z vertikalnimi polnili, višine 110 cm.

Podporni zid bo predvidoma temeljen v glinastem melju do meljni glini srednje do težkognetne konsistence.

Podporni zid je bil dimenzioniran z naslednjimi parametri:

$c = 0 \text{ kPa}$

$\varphi = 31^\circ$

$\gamma' = 21 \text{ kN/m}^3$

Materiali:

Beton C25/30 (MB30), podložni beton C8/10 (MB10), armatura RA 400/500-2. Uporabi se tudi dodatke proti škodljivim učinkom soli in zmrzali.

Poleg podpornega zidu v območju mostu, je v območju parkirišča Občine zaradi korekcije nivelete ceste potrebno zgraditi manjši parapetni podporni zid. Na kroni zidu je prav tako predvidena kovinska cevna ograja z vertikalnimi polnili, višine 110 cm