

TEHNIČNO POROČILO

1. Splošno

Vzdolž doline potoka Posrtev v občini Ilirska Bistrica poteka lokalna cesta LC 135 100 Rečica – Zarečje - Bubec – Posrtvica. V zgornjem delu doline cesta predstavlja dostop do stanovanjskih objektov Čelje 40 in Zajelšje 30. Cesta v tem delu prečka strugo potoka z mostom, katerega konstrukcija je v zelo slabem stanju, poleg tega pa tudi preozka in neustrezno opremljena za varen prehod vozil in pešcev.

Most se nahaja na parceli št. 1310/10, k.o. Čelje, približno 4,3 km zahodno od kraja Zarečje. Struga potoka poteka trasno približno po meji med katastrskima občinama Zajelšje (severno od struge – desni breg) in Čelje (južno od struge – levi breg).

Projekt obravnava rekonstrukcijo mostu ter posledično tudi ureditev odseka struge neposredno v območju mostu ter izvedbo nadvišanja levega brega struge zaradi zagotovitve ustrezne poplavne varnosti objektov dolvodno od obravnavanega mostu.

Lokacija obravnavanega območja in objekta mostu je prikazana v grafičnih prilogah (glej Pregledna situacija obravnavanega območja – list št. 2.4.1).

2. Obstoječe stanje mostu in ureditve potoka

2.1 Most

Prehod lokalne ceste preko struge potoka je sedaj zagotovljen preko obstoječega mostu. Konstrukcijo predstavlja krovna plošča AB izvedbe, ki sloni na opornih stenah ob vsakem bregu struge. Steni sta kamnite izvedbe, vendar očitno nezadostno temeljeni ter zaradi prisotne erozije tudi spodkopani.

Debelina krovne plošče znaša ca 30 cm, širina plošče pa le 2,90 m. Vozišče je asfaltno, vendar le v širini 2,60 m. Robni del je betonski in na vsaki strani širine 0,15 m. Varovalne ograje na mostu ni. Iz navedenega je jasno, da je most preozek in neustrezno opremljen za varen prehod vozil in pešcev (glej *Slika 1*).

Kot navedeno je konstrukcija v zelo slabem stanju, kar potrjujejo opažene deformacije plošče mostu v vzdolžni smeri v razponu 7 cm oz. 8 cm, v prečni smeri pa 3 cm (nižji gorvodni rob). Poleg tega je na spodnji površini krovne plošče konstrukcije opažena precejšnja razpokanost in korozija betonske konstrukcije in armature, tudi že z mestoma odpadlim zaščitnim slojem konstrukcije.

Prosti pretočni prerez mostu je v osnovi pravokotne oblike s širino ca 5,50 m in višino ca 1,70 m.



Slika 1 – Prikaz vozišča ceste v območju mostu



*Slika 2 – Pogled na most z gorvodne strani
(vidna je deformacija plošče v vzdolžni smeri)*



Slika 3 – Spodkopana kamnita oporna stena plošče mostu



Slika 4 – Kamnita oporna stena z vidnimi poškodbami na spodnji površini krovne plošče mostu



Slika 5 – Kamnita oporna stena z vidnimi poškodbami na spodnji površini krovne plošče mostu

2.2 Struga potoka

Struga potoka Posrtev je bila v preteklosti v vplivnem območju obravnavanega mostu delno regulirana in urejena, saj je desno od struge bil delujoč mlin. Na gorvodnem robu obravnavanega odseka struge se je v strugi nahajal jez, ki je vodo zadrževal in usmerjal v strugo mlinščice. Na levi inundaciji ob strugi je v vznožju pobočja še sedaj opazen potek bivše mlinščice, ki je dalje dovajala vodo k mlinu.

Struga je na celotnem obravnavanem odseku dolžine ca 110 m v celoti zemeljska in v osnovi trapezne oblike. Širina dna znaša v razponu od ca 4,50 m do 5,00 m. Dno struge in brežine niso posebej zavarovane pred erozijo, je pa vzdolž celotne struge v dnu prisoten kamniti material različne granulacije od nekaj cm do debeline ca 20 cm. Brežine so zemeljske in deloma zatravljene. Opazna so erozijska žarišča, katerih širjenje preprečuje grmovna in drevesna zarast. Naklon brežin je v razponu od 1 : 1 do 1 : 1,5.

Obravnavano območje obdelave objekta mostu in struge potoka sta prikazana v grafičnih prilogah (glej Geodetski načrt s prikazom katastrskega stanja – list št. 2.4.2), iz grafičnih prilog je razvidno tudi stanje obstoječega mostu in struge v vplivnem območju mostu (glej Vzdolžni profil struge od km 0,0 do km 0,1+10 – list št. 2.4.8 in Prečni profili struge – listi od št. 2.4.10 do št. 2.4.14).



Slika 6 – Struga gorvodno od obstoječega mostu



Slika 7 – Pogled proti gorvodnemu robu obravnavanega odseka struge



Slika 8 – Pogled na strugo potoka v dolvodni smeri pred obstoječim mostom



Slika 9 – Inundacija ob levem bregu struge

3. Opis obstoječih geoloških in hidrogeoloških razmer

Po javno dostopnih podatkih ARSO atlasa okolja obravnavana lokacija ne leži znotraj območja z vodovarstvenim režimom.

Na obravnavanem območju nastopajo kamnine, ki jih v hidrogeološkem smislu okarakteriziramo kot:

- Aluvialne gline, melji (CH, MH) s tipično medzrnsko poroznostjo. Koeficient vodoprepustnosti teh materialov je 5×10^{-8} do 5×10^{-10} m/s.
- Meljni peski (SM) s tipično medzrnsko poroznostjo. Koeficient vodoprepustnosti teh materialov je 5×10^{-6} do 5×10^{-8} m/s.
- Prod (GM) s tipično medzrnsko poroznostjo. Koeficient vodoprepustnosti teh materialov je 5×10^{-5} do 5×10^{-6} m/s.

Podatki so povzeti iz geološko geotehničnega elaborata /2/.

4. Opis obstoječih geomehanskih razmer

Sestava tal in geomehanske karakteristike zemljin so bile ugotovljene in določene na osnovi terenskih raziskav z dinamičnim penetrometrom in izkopom dveh sondažnih jaškov.

Ugotovljeno je bilo, da si od površja navzdol sledijo naslednji geološki sloji:

- **umetni nasip** (cesta) iz karbonatnega drobljenca in glineno gruščnatih materialov (izravnane površine). Debelina te plasti je 0,5 m do 1,5 m.
- Aluvialne **meljno peščene zemljine** [SM]: rjav meljni pesek, srednje do težko gnetne konsistence ($q_u = 100 - 350$ kPa) s drobci in kosi peščenjaka. Površinska plast, ki sega do globine cca 1,2 m. Tanjše plasti se pojavijo tudi v večjih globinah.
- Aluvij – **prodi** [GP, GW] prod z vmesnimi plastmi melja in peska, v gostem do zelo gostem gostotnem stanju. Prodi se pojavijo v globini cca 1,2 m in segajo do globine približno 3,5 m.
- Preperela flišna podlaga – glinovci, laporji in peščenjaki. Nastopa v globini 4,5 m do 5,0 m.

z geomehanskimi lastnostmi, ki so navedene v Preglednici 1.

Preglednica 1: Karakteristične vrednosti geomehanskih parametrov

Material	Naravna prostor. teža	Enoosna tlačna trdnost	Strižni kot	Kohezija	Modul stisljivosti
	γ	q_u	φ	c	M_v
	[kN/m ³]	[kPa]	[°]	[kPa]	[MPa]
Umetni nasip – drobljenec [GP]	20	-	34 – 38	0	20
Meljni peski [SM]	17	100 - 300	-	-	5 – 10
Zameljeni prodi [GM]	18	-	35 - 43	0	30 – 50
Preperel flišni lapor	24	1.000 – 5.000	25 - 30	7 - 12	80 - 200

V elaboratu /2/ je podan predlog, da se objekt mostu temelji v flišno podlago, ki nastopa v globini 5,0 m do 5,2 m pod koto vozišča. V tem primeru se v celoti izognemo posedkom. Gradbena dela bodo potekala v vseh opisanih materialih. Izkop bo potekal v zemljinah 3. izkopne kategorije.

5. Predstavitev izhodiščnih osnov in kriterijev

Osnovno izhodišče za izvedbo presoje predstavljajo geodetske podloge na terenu izmerjenih prečnih profilov strug in pokritih odsekov oz. obravnavanega območja predvidene gradnje investitorja ter ugotovitve ob terenskem ogledu obstoječega stanja strug in območja ob strugah. Seveda predstavlja izhodišče za obdelavo tudi vsa razpoložljiva do sedaj izdelana projektna dokumentacija /1/ in /2/.

5.1 Hidrotehnični kriteriji za preverjanje ustreznosti odtočnih razmer in poplavne varnosti območja

Na osnovi prakse hidrotehnične stroke je potrebno pri presoji ustreznosti predvidenih premostitvenih objektov v strugah zagotoviti tako pretočno sposobnost strug in objektov v strugah, da je zagotovljena pretočna sposobnost objektov in poplavna varnost območij neposredno ob objektih pri pojavu odtočnih količin Q_{100} (pretok s stoletno povratno dobo).

To pomeni, da morata struga in pretočni profil pokritega odseka oz. premostitvenega objekta omogočati maksimalni predvideni pretok $Q_{\max} = Q_{100}$ z zagotovljeno varnostno višino $h = 0,50$ m.

6. Hidrološka obdelava

Na obravnavanem potoku ni na voljo merjenih pretokov, zato so bile merodajne vodne količine na obravnavanem odseku potoka določene s hidrološko obdelavo na osnovi padavinskih podatkov.

Hidrološke razmere so bile obravnavane s programskim orodjem HEC HMS, verzija 4.2.1. Določeni so bili pretoki Q_{100} s stoletno povratno dobo pri različnih časih trajanja padavin.

Visokovodni valovi so izvrednoteni s sintetičnim enotnim hidrogramom na osnovi urnih padavin. Predpostavljeno je, da padavinski dogodek nima konice oz. da je enakomerno razporejen ter da padavine s povratno dobo n -let generirajo odtoke z enako povratno dobo.

Rezultati hidrološke analize so bili preverjeni in primerjani z rezultati hidroloških obdelav v sklopu izdelane dokumentacije /1/

6.1 Hidrološke značilnosti povodja

Skupna celotna dolžina doline potoka Posrtev do izliva v reko Reko znaša ca 9,0 km, dolžina doline do lokacije obravnavanega mostu pa znaša ca 3,0 km.

Velikost celotnega prispevnega območja potoka do izliva v reko Reko znaša ca 14,0 km² /1/.

Celotno prispevno območje obravnavanega odseka struge potoka zajema površino $\Sigma F = 6,6658$ km². Z ozirom na oblikovanost terena je bilo celotno območje razdeljeno na 15 manjših območij z naslednjimi velikostmi površin:

F 1 = 0,0213 km²
F 1-1 = 1,0085 km²
F 1-2 = 0,0121 km²
F 2 = 0,0412 km²
F 2-1 = 0,1377 km²
F 2-2 = 0,3564 km²
F 3 = 0,0654 km²
F 3-1 = 0,7161 km²
F 3-2 = 0,7636 km²
F 4 = 0,0509 km²
F 4-1 = 0,4813 km²
F 4-2 = 0,3211 km²
F 4-3 = 1,0759 km²
F 4-4 = 0,5912 km²
F 4-5 = 1,0230 km²

Prispevne površine pri obstoječem stanju rabe prostora do lokacije obravnavanega mostu so prikazane v grafičnih prilogah (glej Situacija s prikazom prispevnih površin – list št. 2.4.6).

6.2 Prispevne površine

Celotna prispevna površina obravnavanega odseka struge potoka se nahaja v zgornjem, povirnem odseku doline. Značilnost obravnavanega območja sta razmeroma strmi pobočji doline s padci terena od 8,7 % do 32 %. Teren v dnu obravnavanega odseka doline ima bistveno manjši padec v razponu od 1,3 % do 2,4 %.

Vzdolž celotnega odseka obravnavanega dela doline sta pobočji doline prekriti z gozdom in grmovno zarastjo, na nižje ležečih delih v dnu doline se večinoma nahajajo travne površine z vmesno grmovno zarastjo.

Prispevne površine in njihove lastnosti so bile določene na osnovi TTN kart 1:5000, geodetskega posnetka obstoječega stanja obravnavanega odseka struge ter na osnovi terenskega ogleda območja.

Za izračun odtoka je bila uporabljena metoda SCS. Uporabljeni koeficienti CN so različni glede na pokrovnost posamezne površine v razponu med CN55 in CN60, skupina zemljine B.

6.3 Padavinski podatki

Pri hidrološki analizi so bili upoštevani padavinski podatki padavinske postaje Ilirska Bistrica za obdobje 1975 – 2001.

Višine padavin različnega trajanja s povratno dobo 100 let so prikazane v naslednji Preglednici 2:

Preglednica 2 : Višine padavin različnega trajanja povratne dobe 100 let

Čas trajanja		Povratna doba (let)
		Višina padavin (mm)
min	ur	100
5	0,08	21
10	0,17	38
15	0,25	53
20	0,33	60
30	0,5	68
45	0,75	75
60	1	85
90	1,5	102
120	2	117
180	3	137
240	4	153
300	5	158
360	6	162
540	9	179
720	12	185
900	15	186
1080	18	191
1440	24	199

Predpostavljeno je, da padavinski dogodek nima konice oz. da je enakomerno razporejen.

6.4 Rezultati

Za hidrološki prerez na lokaciji obravnavanega mostu so bili izvednoteni visokovodni valovi s povratno dobo 100 let ob različnih časih trajanja padavin.

Iz izračunov je razvidno, da se najvišje konice poplavnega vala pojavijo pri padavinah trajanja 4 ure.

Rezultati analize s pretoki v hidrološkem prerezu na vtoku v pretočni prerez mostu pod lokalno cesto so prikazani v Preglednici 3 :

Preglednica 3 : Prikaz rezultatov analize v hidrološkem prerezu na vtoku
v pretočni prerez mostu pod lokalno cesto

Čas trajanja padavin	$Q_{100} (m^3/s)$
1 ura	13,7
2 uri	30,3
3 ure	34,6
4 ure	34,7
6 ur	27,3

7. Analiza odtočnih razmer in določitev poplavne nevarnosti – obstoječe stanje

7.1 Hidravlični izračuni

Dimenzioniranje pretočnih profilov oz. izračun poteka gladin je bilo izvedeno z računalniškim programom HEC-RAS ver. 4.1 za primer pojava visokih voda Q_{100} . Presoja je izvedena po metodi stalnega mešanega režima toka, na osnovi katere je izvedena preverba ustreznosti pretočne prevodnosti struge in prostega pretočnega prereza obstoječega mostu. Rezultati so prikazani v prilogi 1 tehničnega poročila.

Pri izračunih je bila kot robni pogoj privzeta normalna gladina toka. Koeficienti hrapavosti so bili privzeti z naslednjimi vrednostmi:

- pretočni prerezi struge $n_g = 0,035$ oz. $0,040$
- inundacije ob strugi $n_g = 0,040$

7.2 Potek gladin in opis odtočnih razmer

Iz hidravličnega izračuna izhaja, da ima obstoječi most premajhen prost pretočni prerez in predstavlja hidravlično oviro. Zaradi tega se gladina toka vode na mestu vtoka postavi na višji nivo. Pride do toka vode skozi pretočno odprtino pod tlakom, delno pa voda tudi preliva preko vozišča ceste (maksimalno 40 cm).

Na dolvodnem odseku struge od mostu se gladina vode nahaja na nivoju terena ob strugi. Prihaja do prelivanja na desnem bregu prečnega profila P2.

Na gorvodnem odseku je prelivanje vode iz struge precej bolj izrazito. Prelivanje se dogaja preko obeh bregov struge, višina prelivanja se v gorvodni smeri znižuje. Območja poplavljanja so prikazana v grafičnih prilogah (glej Situacija s prikazom obstoječega območja poplav – list št. 2.4.4).

Iz izračunov izhaja, da obstoječe stanje mostu in struge omogoča prevodnost in poplavno varnost okoliškega terena do pojava pretoka $Q = 26,0 m^3/s$.

Rezultati izračunov so prikazani v prilogi 1 tehničnega poročila.

Potek doseženih gladin je prikazan v grafičnih prilogah (glej Vzdolžni profil struge od km 0,0 do km 0,1+10,00 – list št. 2.4.8 in in Prečni profili struge – listi od št. 2.4.10 do št. 2.4.14).

8. Predlagani ukrepi za izboljšanje odtočnih razmer obravnavanega območja

Ker je očitno, da predstavlja obstoječ most hidravlično oviro, hkrati pa je njegova obstoječa konstrukcija v izrazito slabem stanju je potrebno čimprej pristopiti k rekonstrukciji mostu z ustreznim pretočnim prerezom. Širina prostega pretočnega prereza mora znašati minimalno $b = 7,00$ m, višina pretočnega prereza pa vsaj $h = 2,00$ m.

Da pa se istočasno zagotovi tudi ustrezno varovanje obstoječih objektov ob levem bregu struge v dolvodnem območju je potrebno nivo terena ob levem bregu struge ustrezno nadvišati. Nadvišanje naj se izvede v dolžini ca 27 m dolvodno od mostu in ca 56 m gorvodno od mostu.

S predlaganima ukrepoma bo zagotovljena tudi ustrezna varnostna višina $H_{var} = 0,50$ m nad siceršnjim nivojem gladine ob pojavu pretoka s stoletno povratno dobo Q_{100} .

Predlagani ukrepi so prikazani v grafičnih prilogah (glej Ureditvena situacija s prikazom predvidenih ureditev – list št. 2.4.3).

9. Analiza odtočnih razmer in določitev poplavne nevarnosti – novo stanje po izvedenih predvidenih ureditvah

Kot že navedeno predstavlja obstoječ most hidravlično oviro zaradi česar prihaja do prelivanja vode preko bregov struge in preko obstoječe ceste na lokaciji mostu.

Upoštevajoč izvedbo potrebnih predlaganih ukrepov je bil z dodatnim hidravličnim izračunom preverjen vpliv na spremembo odtočnih razmer obravnavanega odseka struge in izboljšanje poplavne varnosti obravnavanega območja.

9.1 Hidravlični izračuni

Dodatni izračuni poteka gladin so bili prav tako izvedeni z računalniškim programom HEC-RAS ver. 4.1 za primer pojava visokih voda Q_{100} po metodi stalnega mešanega režima toka.

Rezultati izračunov so prikazani v prilogi 2 tehničnega poročila.

9.2 Potek gladin in opis odtočnih razmer

Iz hidravličnega izračuna izhaja, da izvedba predvidenih ukrepov in ureditev bistveno izboljša odtočne razmere obravnavanega območja ob pojavu visokih voda Q_{100} .

Nova mostna konstrukcija z večjim prostim pretočnim prerezom ne predstavlja več hidravlične ovire zaradi česar pride v območju mostu do toka s prosto gladino in do prelivanja preko mostu in vozišča ceste ne prihaja več.

Podobno se pretočne razmere izboljšajo tudi vzdolž struge potoka. Nadvišanje terena ob levem bregu preprečuje prelivanje vode preko levega brega v smeri proti objektom na dolvodnem območju.

Izboljšane odtočne razmere v območju mostu pa imajo za posledico tudi siceršnje znižanje nivojev gladine v gorvodni smeri, kar pomeni, da se bistveno zmanjša tudi prelivanje vode preko desne brežine struge. Območja poplavljanja se zato bistveno zmanjšajo in poveča se poplavna varnost okoliškega terena in objektov (glej Situacija s prikazom območja poplav po izvedenih ureditvah – list št. 2.4.5).

Potek doseženih gladin je prikazan v grafičnih prilogah (glej Vzdolžni profil struge od km 0,0 do km 0,1+10,00 – list št. 2.4.8 in in Prečni profili struge – listi od št. 2.4.10 do št. 2.4.14).

10. Predvidene ureditve

Ker je očitno, da predstavlja obstoječ most hidravlično oviro, hkrati pa je njegova obstoječa konstrukcija v izrazito slabem stanju je potrebno čimprej pristopiti k rekonstrukciji mostu z ustreznim pretočnim prerezom. Širina prostega pretočnega prereza mora znašati minimalno $b = 7,00$ m, višina pretočnega prereza pa vsaj $h = 2,00$ m.

Da pa se istočasno zagotovi tudi ustrezno varovanje obstoječih objektov ob levem bregu struge v dolvodnem območju je predvideno nivo terena ob levem bregu struge ustrezno nadvišati. Nadvišanje se izvede v dolžini ca 27 m dolvodno od mostu in ca 56 m gorvodno od mostu.

Predvidene ureditve so prikazane v grafičnih prilogah (glej Ureditvena situacija s prikazom predvidenih ureditev – list št. 2.4.3).

10.1 Nov most

Na mestu obstoječega mostu je predvidena rekonstrukcija objekta. Premostitev struge se izvede z mostno konstrukcijo AB izvedbe v skladu z načrtom konstrukcije mostu. Mostno konstrukcijo predstavlja krovna plošča debeline min. $d = 45$ cm, ki je naslonjena na stranskih opornih stenah ob vsaki brežini struge. Steni sta nato temeljeni na vodnjakih krožne oblike s premerom 80 cm. Širina prostega pretočnega prereza mora znašati minimalno $b = 7,00$ m, višina pretočnega prereza pa $h = 2,16$ m oz. 2,24 m kot je razvidno iz karakterističnega profila. Objekt je v celoti iz

betona C 30/37 in armiran po načrtu. Steni sta debeline $d = 80$ cm. Stranska krila so debeline 40 cm. Beton mora izpolnjevati zahteve na stopnje izpostavljenosti XC4, XD3, PV-III, $D_{max}=32$ mm!

V vzdolžni smeri mostu se v funkciji hodnika za pešce na robovih izvedeta robna venca po detajlu. Venca sta iz betona C 35/45 in armirana po načrtu. Beton mora izpolnjevati zahteve na stopnje izpostavljenosti XC4, XD3, PV-III, $D_{max}=16$ mm!

Izven območja hodnika za pešce je potrebno izvesti višinski prehod površine hodnika za pešce na niveleto vozišča. Ta se zagotovi z vgradnjo obojestranskih robnikov 20/25 cm s stiki iz trajno elastične zalivne mase za izvedbo v dolžini 2,0 m. Med robniki se najprej izvede vgradnja drobljenca s komprimacijo do primerne višine ter nato vgradi betonski sloj iz betona C 25/30 z metličeno površino. Širina površine na prehodu višine naj bo min 0,50 m.

V dnu pretočnega profila se izvede trapezni del struge širine dna $b = 5,80$ m z brežinama v naklonu 1:1,5. Dno in brežina trapeznega dela struge v območju mostu se izvedeta v kamnitem tlaku $d = 30$ cm, vgrajenem v beton C 30/37 na predhodno izveden peščen sloj debeline $d = 15$ cm.

Zavarovanje struge v območju mostu

Dno in brežine struge v območju mostu sta zavarovani pred pojavom erozije z vgradnjo kamnitega tlaka tudi na dolžini 3,00 gorvodno od vtočnega prereza in 3,00 m dolvodno od iztočnega prereza mostu. Zavarovanje se izvede v kamnitem tlaku $d = 30$ cm, vgrajenem v beton C 25/30 na predhodno izveden peščen sloj debeline $d = 15$ cm. Beton mora izpolnjevati zahteve na stopnje izpostavljenosti XC2, XF3 in XM!

Na zaključku kamnitega tlaka se struga dodatno zavaruje z vgradnjo tipskega prečnega kamnitega talnega praga po detajlu (glej Detajl talnega praga – list št. 2.4.17).

Prag se izvede širine 0,60 m in globine 1,00 m iz kamnov minimalnih dimenzij 30 cm. Kamni se položijo v beton C20/25 na predhodno izveden peščen sloj debeline $d = 15$ cm. Prag se izvede v celotni širini dna struge v posameznem prečnem profilu ter po obeh brežinah struge do višine $h = 1,25$ m od dna struge. V območju mostu se tlak izvede do višine stika brežine z oporno steno oz. do stika brežine s stranskimi krili. Beton mora izpolnjevati zahteve na stopnje izpostavljenosti XC2, XF3 in XM!

Predvidena izvedba objekta je prikazana v grafičnih prilogah (glej Karakteristična prereza mostu z detajlom zavarovanja dna in brežine struge v območju mostu – list št. 2.4.9).

10.2 Nadvišanje terena ob levem bregu struge potoka

Celotna dolžina obravnavanega odseka struge znaša skupno $L =$ cca 110 m. Projektna zasnova ureditev predvideva nadvišanje nivoja terena ob levem bregu struge. Nadvišanje se izvede v dolžini ca 47 m dolvodno od mostu in ca 56 m gorvodno od mostu..

Nadvišanje terena se izvede v obliki nasipa zemeljskega materiala z oblikovanjem krone nasipa v širini $b = 3,00$ m in naklonom brežin 1:1,5. Nasip se vgrajuje v slojih po 30 cm z ustreznimi komprimacijskimi sredstvi. Stopnja dosežene komprimacije mora biti min. 92 % po Proctorju.

Po izvedenem oblikovanju nasipa se površine nasipa zatravijo z ustrezno travno mešanico.

Predvideno nadvišanje terena je razvidno iz prikazov v grafičnih prilogah (glej Ureditvena situacija s prikazom predvidenih ureditev – list št. 2.4.3 in Prečni profili struge – listi od št. 2.4.10 do št. 2.4.14).

10.3 Rekonstrukcija vozišča ceste v vplivnem območju mostu

Zaradi zagotovitve ustrezne varnostne višine nad nivojem gladine toka vode v območju mostu je

nivo spodnjega roba krovne plošče mostu predvidena 2,18 m oz. 2,22 m nad dnem struge. To pa pomeni, da bo nivo vozišča v območju mostu višje od obstoječega.

Iz tega razloga bo potrebno izvesti nadvišanje nivelete vozišča v vzdolžni smeri ceste v območju ca 15 m na vsako stran od konstrukcije mostu.

Po odrezu asfalta na robovih območja posega je najprej potrebna odstranitev obstoječih slojev asfalta, nato pa vgradnja dodatnega sloja drobljenca (predvidoma od 10 cm do 50 cm) z ustrezno komprimacijo do $EV2 > 80$ Mpa do potrebne višine glede na načrtovano niveleto vozišča.. Zahteva zgoščenosti znaša min. 95 % po Proctorju. Planiranje planuma sloja drobljenca naj bo izvedeno s točnostjo ± 2 cm.

Pred vgradnjo dodatnega sloja drobljenca naj se izvede sondiranje stanja obstoječega nosilnega sloja ob prisotnosti geomehanika. V primeru, da bo ugotovljeno stanje neustrezno bo potrebna izvedba zamenjave obstoječih slabih slojev materiala z novimi.

Po vgradnji drobljenca ustrezne kvalitete se vgradita nova sloja asfalta.

Sestava voziščne konstrukcije izven območja mostu je naslednja:

- AC 8 surf B 70/100, A4 (Z2) v debelini 4 cm
- AC 16 base B 70/100, A3 (Z5) v debelini 6 cm
- drobljenec TD 0-32 mm v srednji debelini ca 30 cm s komprimacijo do $EV2 > 80$ MPa

V območju mostu je sestava voziščne konstrukcije naslednja:

- AC 8 surf B 70/100, A4 (Z2) v debelini 4 cm
- MA 8 PmB 25/55-65, A3 v debelini 3 cm
- hidroizolacija krovne plošče mostu z varjenim bitumenskim tesnilnim trakom 5 mm
- epoksi premaz s posipom kremenčevega peska
- krovna plošča konstrukcije mostu

Na spoju asfaltnih zmesi v območju mostu in izven območja mostu se izvede dilatacija s sidranjem jeklenega kotnega profila v zgornji rob krovne plošče mostu v skladu s TSC 07.107. Pri izvedbi zaključka vozišča je potrebno pri tem upoštevati tudi detajle iz TSC 07.109.

Upoštevati je potrebno tudi ostale zahteve iz tehnične specifikacije za javne ceste TSC 06.300/06.410: 2009, Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti.

Glede na ustrezno dimenzioniranje konstrukcije mostu prepoved prehoda tovornjakov preko novega mostu ni več potrebna, prav tako ni več potrebna omejitev prehoda preko mostu vozil s skupno maso večjo od 3,5 tone. Iz tega razloga se obstoječa prometna znaka odstraniti.

Zaradi višinskega prehoda površine hodnika za pešce na niveleto vozišča je potrebno na vozišču izrisati obojestransko robno črto bele barve v dolžini po 5,00 m. Robne črte se izrišejo na obeh straneh mostu.

Predvidena izvedba rekonstrukcije obstoječega vozišča je prikazana v grafičnih prilogah (glej Vzdolžni profil ceste od km 0,0 do km 0,0+56,46 – list št. 2.4.15 in Prečna profila ceste P1 in P2 – list št. 2.4.16).

10.4 Prečkanja komunalnih naprav

Po razpoložljivih podatkih se v območju predvidene gradnje nahaja samo elektrovod nadzemne izvedbe. Ta poteka neposredno ob vzhodnem robu cestišča. Predvidena gradnja vanj ne bo posegala, tudi sama obravnavana gradnja ne bo ovirana.

11. Izvedba del

Točne pozicije in posledično končni gabariti posameznih objektov (po predhodni konzultaciji s projektantom) bodo določeni glede na dejansko ugotovljene pogoje in razmere na licu mesta ob izgradnji objekta !

Pred pričetkom izvedbe predvidenih del je potrebno zagotoviti zakoličbo obstoječih komunalnih naprav s strani upravljalcev posameznih komunalnih naprav na terenu. Poleg tega je potrebno med gradnjo zagotoviti ustrezen geomehanski nadzor zaradi preverbe predvidenih geomehanskih razmer ter potrebnih morebitnih sprememb projektnih zasnov objektov.

Kvaliteta vgrajenih materialov in kvaliteta izvedbe del morata ustrezati zahtevam iz projektne dokumentacije, kakor tudi standardom oz kriterijem, ki so predpisani s Tehničnimi smernicami za ceste (TSC), Splošnimi in Posebnimi pogoji ter pogojem iz geološko - geomehanskega poročila.

Morebitna odstopanja od projekta se morajo reševati v dogovoru s projektantom, geomehanikom in nadzornim organom investitorja.

11.1 Zakoličba objektov

Opredeljeni podatki za zakoličbo trase predvidenega nasipa in objekta mostu so povzeti na osnovi prikazanih projektnih obdelav in rešitev ter podani v zakoličbeni situaciji (glej Gradbena situacija s podatki za zakoličbo – list št. 2.4.7).

11.2 Zemeljska dela

Pred začetkom izkopov je predvidena odstranitev humusa, ki se ga deponira v območju gradbišča zaradi ponovne vgradnje ob oblikovanju zunanjih površin ob zaključku gradnje.

Predvidoma se bo na lokaciji pojavljal material III. in IV. kategorije.

V slučaju dvoma o kvaliteti temeljnih tal je potreben pregled temeljnih tal s strani geomehanika, ter morebitna izvedba dodatnih ukrepov za zagotovitev stabilnosti konstrukcij. V primeru morebitne nestabilnosti brežin gradbene jame poda geomehanik navodilo izvajalcu o spremembi naklona brežine gradbene jame ali celo o uvedbi dodatnega varovanja gradbene jame.

Izkopani zemeljski material, ki je primerne granulacije in nepremešan z drugim materialom in ruševinami se lahko ponovno uporabi.

Dno izkopa se splanira v projektiranem nagibu z natančnostjo ± 2 cm in utrdi.

Vsa izkopna dela so v popisu del obračunana po prostornini zemljine v raščenem stanju. Vsa nasipna in zasipna dela so v popisu del obračunana po prostornini materiala v zbitem stanju.

Material v nasipe se vgrajuje v slojih po 30 cm z ustrezno komprimacijo. Zahteva zgoščenosti znaša min. 92 % po Proctorju.

Odvečni zemeljski material iz izkopov, ki ga bo potrebno odpeljati se odpelje v trajno deponijo pooblaščenega odjemalca gradbenih odpadkov, ali drugo, za kar pa si mora izvajalec gradbenih del pridobiti ustrezna potrebna soglasja.

11.3 Križanja s komunalnimi napravami

Pred izvedbo del morajo upravljalci komunalnih naprav zakoličiti obstoječe naprave na terenu. Izkope v bližini križanj z obstoječimi komunalnimi napravami se izvaja ročno in obstoječe naprave ustrezno zavaruje.

Stroški zavarovanja komunalnih naprav, ter ostala spremljajoča dela, so v breme izvajalca, oziroma investitorja.

11.4 Varovanje oz. zaščita sosednjih objektov

Predvidena gradnja bo oddaljena od obstoječih stavb, zato posebni ukrepi za njihovo zaščito niso predvideni. Bližina poteka pa bo z obstoječimi komunalnimi napravami v vzporednem in

prečnem poteku. Izvajalec del mora ves čas izvajanja del spremljati stanje brežin izkopa in obstoječih komunalnih naprav in po potrebi le-to dokumentirati, oziroma izvajati dela tako, da ne pride do poškodb na njih. Zemeljska dela je po možnosti potrebno izvesti v suhem vremenskem obdobju.

11.5 Zagotovitev odvodnih razmer v času gradnje

Dolžnost izvajalca del je, dogovorno z upravljalcem, zagotoviti običajne odvodne razmere potoka ves čas gradnje. Strošek izvedbe fizičnih ukrepov za zagotovitev takih razmer posebej v popisu del ni opredeljen. Izvajalec del mora ta strošek vkalkulirati v enotne ponudbene cene.

12. Ocena stroškov izvedbe

Ocena stroškov izvedbe je izdelana na osnovi količin iz projektantskega popisa del. Strošek izvedbe vseh opisanih potrebnih oz. predvidenih del znaša ca 165.000,00 evrov + DDV.

Sestavil:

Iztok Leben, univ.dipl.inž.grad.

Uporabljeni viri in dokumentacija :

- /1/ "Hidrološko hidravlična presoja visokih vod Reke in Molje v Občini Ilirska Bistrica, št. 3494/14, VGB Maribor, februar 2014
- /2/ »Geološko geotehnični elaborat o pogojih temeljenja mostu čez reko Posrtev«, št. MK-0210/2017, december 2017, Geotrias d.o.o. Ljubljana