© Copyright Savaprojekt d.d.

2/2.3.1 TEHNIČNI OPIS

2/2.3.1 TEHNIČNI OPIS 1

1 SPLOŠNO 2

2 FAZNOST 3

3 IZHODIŠČA – PODLAGE 3

3.1 PREDHODNA PROJEKTNA DOKUMENTACIJA 3

3.2 GEODEZIJA 3

3.3 GEOLOGIJA 3

3.4 PROMET – CESTA – NPP 3

4 NOV MOST V KM 0+109.21 5

4.1 OSNOVNI ELEMENTI IN GEOMETRIJA 5

4.2 POPLAVNA ODPORNOST IN STABILNOST 5

4.3 OPREMA 6

4.3.1 ROBNI VENEC 6

4.3.2 ROBNIKI 6

4.3.3 PREHODNE PLOŠČE 6

4.3.4 OGRAJA 6

4.3.5 NAPELJAVE 6

4.3.6 ODVODNJAVANJE 6

4.4 GEOMEHANSKA IZHODIŠČA 7

4.5 VODARSKA IZHODIŠČA 8

5 ZIDOVI - OPORNE / PODPORNE KONSTRUKCIJE 9

6 STOPNIŠČA 9

7 UPOŠTEVANE OBTEŽBE 9

8 IZVEDBENE ZAHTEVE (MOST) 10

8.1.1 MATERIALI 10

8.1.2 ZEMELJSKA DELA / TEMELJNA TLA 12

8.1.3 PILOTI 12

8.1.4 FAZNOST IZVEDBE 13

8.1.5 VARSTVO RIB 13

9 IZVEDBENE ZAHTEVE (ZIDOVI) 13

10 IZVEDBENE ZAHTEVE (STOPNIŠČA) 14

11 IZVEDBENE ZAHTEVE (JAŠKI) 15

12 UPORABLJENA ZAKONODAJA, STANDARDI IN LITERATURA 15

13 UPORABLJENA PROGRAMSKA OPREMA 15

© Copyright Savaprojekt d.d.

1 SPLOŠNO

Obravnavani odsek lokalne ceste LK 122451 se nahaja v naselju Dol pri Hrastniku, v občini Hrastnik. Po naročilu DRSI je podjetje Savaprojekt d.d. izdelalo PZI projektno dokumentacijo za rekonstrukcijo regionalne ceste R1-221, odsek 1222 Hrastnik – Šmarjeta od km 1+830 do km 2+395 skozi Dol pri Hrastniku. V PZI načrtu je obravnavan tudi priključek 3. Priključek je navezan na regionalno cesto v km 2+289, kateri nadomešča ukinjeni priključek Planinske ceste LK 122451 in je istočasno dostop do poslovne cone. Na podlagi grafičnega predloga nove lokacije priključka3, podanega s strani občine, se priključek prestavi v km 2+234 . Na prestavljeni priključek se naveže dovoz do poslovnega kompleksa. Dovoz do poslovnega kompleksa je prevzet iz OPPN in je prilagojen novi situaciji, oziroma je podaljšan do prestavljenega priključka 3.

Predvidene so naslednje ureditve:

- Ureditev lokalne ceste LK 122451 v dolžini ca 167 m.
- Ureditev brežin ob LK 122451. V sklopu brežin se predvidi stopnišče do šole.
- Ureditev priključka poslovne cone v dolžini ca 148 m.
- Izvedba mostu preko vodotoka Brnica na LK 122451.
- Ureditev odvodnjavanja povoznih površin.
- Ureditev javne razsvetljave.

Obravnavane so tudi tangence obst. vodov, po pogojih upravljalcev le-teh.

Pri tem je predmet tega načrta:

- **nov most v km 0+109.21 s krilnimi zidovi**
- **podporne/oporne konstrukcije (zid 1, zid 2, zid ob**
- **stopnišča v sklopu podpornih/opornih konstrukcij**
- **objekti v povezavi z GJI (jaški)**



OPOMBA: Zaradi spremembe ureditve (premika ceste od objekta »Zasavski Gurman«) na odseku trase od P1 do P6 je prišlo do odstopanj od predhodne rešitve na podlagi katere je oddana zahteva za izdajo gradbenega dovoljenje. Zato je na podlagi 61. člena Gradbenega zakona (GZ-1) (Ur. l. RS, št. 199/21, 105/22 – ZZNŠPP, 133/23, 85/24 – ZAID-A, 47/25 – odl. US in 75/25) potrebna sprememba vloge za izdajo gradbenega dovoljenja. Vse spremembe in dopolnitve so upoštevane v tej projektni dokumentaciji in se nanašajo na navedeni odsek. Vse ostale ureditve so ostale enake. Sprememba je obdelana na podlagi DGD projekta št .23139-01, Savaprojekt dd, Krško, november 2025.

© Copyright Savaprojekt d.d.

2 FAZNOST

Območje urejanja je je razdeljen na fazo 1 in fazo 2. V tem projektu obravnavamo fazo 1.

Faza 1 je predmet gradbenega dovoljenja. Projekt ureja del lokalne ceste LK 122451 in ureditev priključevanja na državno cesto. Vodenje pešcev na pločniku je predvideno obojestransko in enostransko. Kolesarji so na vozišču z označenim kolesarskim pasom (souporaba voznih pasov). Maksimalni vzdolžni naklon priključka znaša 12%. Regionalna cesta ohranja prečni naklon v coni priključevanja. Uredi se interni cestni priključek v območju priključevanja na LK 122451 (do profila P2).

3 IZHODIŠČA – PODLAGE

3.1 PREDHODNA PROJEKTNA DOKUMENTACIJA

Na obravnavanem območju rekonstrukcije regionalne ceste je bila izdelana naslednja projektna dokumentacija:

- PZI projektno dokumentacijo za rekonstrukcijo regionalne ceste R1-221, odsek 1222 Hrastnik – Šmarjeta od km 1+830 do km 2+395 skozi Dol pri Hrastniku, izdelovalec Savaprojekt d.d., junij 2020, po recenziji oktober 2021.
- Občinski podrobni prostorski načrt za prenovo centra Dol pri Hrastniku, ki ga je izdelal Razvojni center PLANIRANJE d.o.o. Celje; št. proj. 355/07, datum oktober 2008.
- Sprememba in dopolnitev OPPN za prenovo centra Dol pri Hrastniku, kijih je izdelal Razvojni center PLANIRANJE d.o.o. Celje; štev. proj. 769/15, datum januar 2016. Predmetni projekt je v skladu s Projektno nalogo obstoječe rešitve v zvezi z rekonstrukcijo ceste, ki so bile podane v strokovnih podlagah OPPN racionaliziral tako, da se je korigiral osni potek ceste, opustila se je umestitev drevoreda ter maksimalno izognilo rušenju.
- Elaborat št.N29/21, Hidrotehnično poročilo za PZI rekonstrukcije državne ceste skozi Dol pri Hrastniku, IZVO-R , projektiranje in inženiring d.o.o., maj 2021.
- DGD projektno dokumentacijo »Lokalna cesta LK122451 v Dolu pri Hrastniku«, št. 23139-00, Savaprojekt dd, Krško, februar 2024
- DGD projektno dokumentacijo-spremeba »Lokalna cesta LK122451 v Dolu pri Hrastniku«, št. 23139-01, Savaprojekt dd, Krško, november 2025

3.2 GEODEZIJA

Investitor, Občina Hrastnik, je dostavil Geodetski posnetek v merilu 1:500. Geodetski posnetek je izdelal Ozzing d.o.o., Mestni trg 5a, 1420 Trbovlje. Izdelan je bil oktobra 2004 in dopolnjen oktobra 2005.

Izdelana je bila Novelacija geodetskega posnetka, ki ga je izdelalo podjetje GEOFOTO.

3.3 GEOLOGIJA

Za potrebe ureditve regionalne ceste R1-221, odsek 1222 je izdelan Geološko - geotehnični elaborat, Geoinženiring doo, Ljubljana, junij 2021 in

Za potrebe ureditve lokalne ceste LK 122451. je izdelano Geološko – geomehansko poročilo, GM - 51/2024, BLAN d.o.o., Špeglova ulica 47, 3320 Velenje, marec 2024.

3.4 PROMET – CESTA – NPP

Projekt obravnava del lokalne ceste LK 122451 in ureditev priključevanja na državno cesto. Vodenje pešcev na pločniku obravnava obojestransko in enostransko. Kolesarji so na vozišču z označenim kolesarskim pasom (souporaba voznih pasov). Maksimalni vzdolžni naklon priključka znaša 12%. Regionalna cesta ohranja prečni naklon v coni priključevanja.

Obstoječa mestna cesta LK 122451 je namenjena dostopu do zaključenih prostorskih enot kot so bloki stanovanjske soseske in individualna gradnja in podobno. S prestavitvijo priključka na regionalno cesto na novo lokacijo se funkcija ceste ohrani.

Izbrana je projektna hitrost 30 km/h. Za gričevnat teren so izbrani sledeči trasirni elementi:

© Copyright Savaprojekt d.d.

lokalna cesta v naselju, gričevnat teren	Projektirano	Predpisani elementi
projektna hitrost	30 km/h	30 km/h
min. horizontalni radij	Rmin=60m	Rmin=25m
min. A prehodnic	ni obvezna	Amin=30
I max =	10.00%	10%
I min =	0.91 %	0.3%
Rkv,vmin	Rkv vmin = 400 m	Rkv vmin = 400 m
Rkk,vmin	Rkk vmin = 300 m	Rkk vmin = 300 m
Razširitev	Srečanje dveh tovornih vozil	-

Normalni prečni profil LK 122451 se izdela v skladu s projektno nalogo:

Element prečnega prereza	**širina**
Cestna bankina - na odseku brez pločnika	1.00 m
Vozni pas	2x2.75 m
Robni pas	2x0.25 m
Pločnik	2x 1.70 m
Bankina ob pločniku	2x0.50 m

Normalni prečni profil priključka za poslovno cono se izdela v skladu s projektno nalogo:

Element prečnega prereza -	**širina**
Cestna bankina - na odseku brez pločnika	1.00 m
Vozni pas	2x2.75 m
Robni pas	2x0.25 m
Pločnik	2x 1.70 m
Bankina ob pločniku	2x0.50 m

Predviden je prečni nagib vozišča od 2.5% do 5.0%

Predvideno je vijačenje okoli vzdolžne osi. Za projektno hitrost v = 30 km/h znaša max. relativni nagib roba 1.5%.

Pešci in kolesarji:

Lokalna cesta LK 122451: Ob levem in desnem robu je predvidena obojestranski pločnik in kolesarska steza v širini 2.95 m.

Priključek za Poslovno cono: Ob levi in desni strani vozišča priključne ceste se predvidi pločnik za pešce širine 1.70 m.

© Copyright Savaprojekt d.d.

4 NOV MOST V KM 0+109.21

4.1 OSNOVNI ELEMENTI IN GEOMETRIJA

Pri zasnovi premostitvenega objekta so bile upoštevane Splošne tehnične specifikacije za cestne premostitvene objekte (mostove) – TCS 07.101.

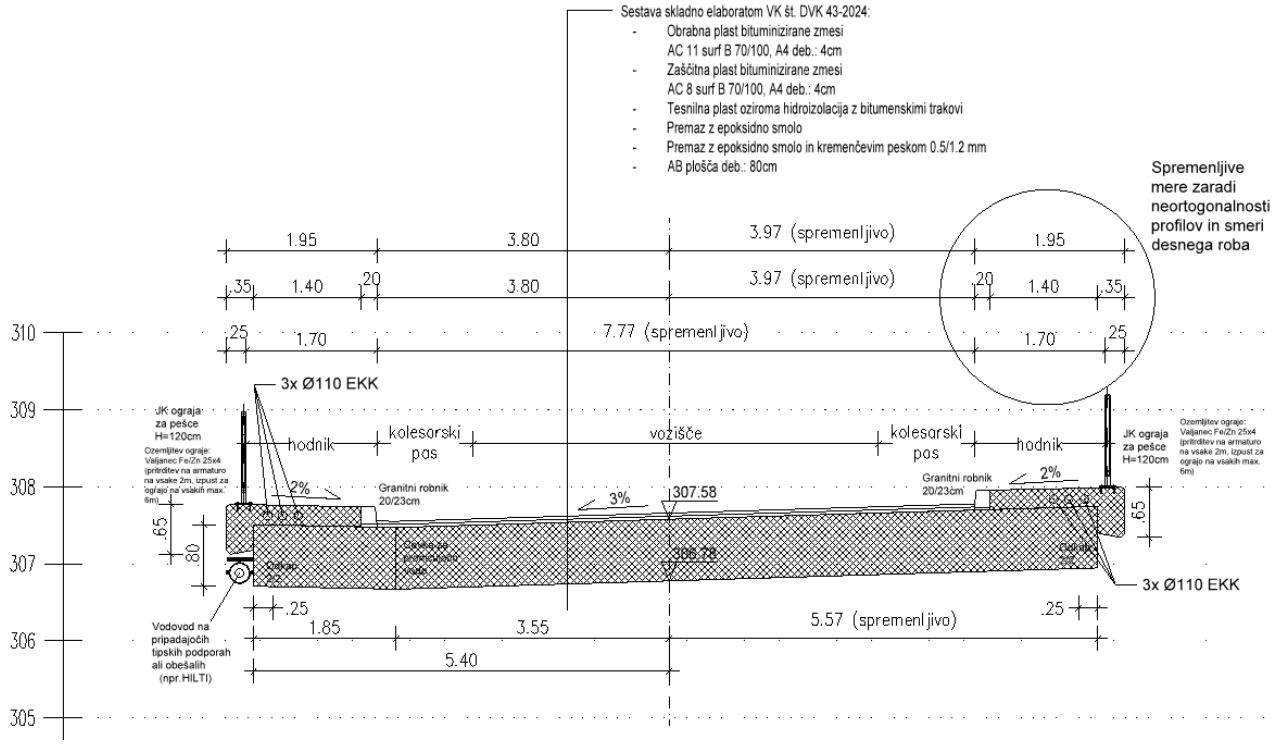
Nov most je zasnovan kot AB okvirna konstrukcija, temeljena na pilotih premera 100 cm do nivoja laporja + vpetje v lapor, z oporniki debeline 80 cm ter prekladno ploščo debeline 80 cm in razponom 11.85 m (svetla mera pravokotno na opornika).

Širina mostne plošče je spremenljiva in znaša od 11.05m na sredini razpona ter 14.97m oziroma 16.15m na konceh mostu.

Navezava na brežine potoka bo urejena s krilnimi zidovi debeline 40 cm.

Prečni nagib mostu znaša 3.00 %, vzdolžni nagib sledi ureditvi ceste.

V sklopu izgradnje novega mostu se, poleg samega mostu, izvede ustrezno navezavo na obstoječo cesto ter vodno-gospodarske ureditve v območju mostu.



Element prečnega prereza	širina
Cestna bankina - na odseku brez pločnika	1.00 m
Vozni pas	2x2.75 m
Robni pas	2x0.25 m
Pločnik	2x 1.70 m
Bankina ob pločniku	2x0.50 m

4.2 POPLAVNA ODPORNOST IN STABILNOST

Most prevaja visoke vode (Q100), z varnostno višino več kot 1.00m.

Glede na hitrost vode so morebitni plavajoči predmeti in sile njihovih udarcev ob upoštevanju togosti in prečne nosilnosti mostu zanemarljive v primerjavi z ostalimi vplivi, ki jim most kljubuje. Pride lahko do poškodb opreme

© Copyright Savaprojekt d.d.

mostu (npr. ograje) ter okrušenje krovnih slojev betona, kar pa ne vpliva na odpornost in stabilnost mostu tako, da bi prišlo do porušitve mostu ali podobno. Potrebna bo kvečjemu naknadna površinska sanacija betonov in popravilo opreme, če do takih dogodkov pride.

Projektant mostu na podlagi zapisanega izjavlja, da je most poplavno odporen in stabilen, kljub temu, da ni varnostne višine pri visokih vodah.

4.3 OPREMA

4.3.1 ROBNI VENEC

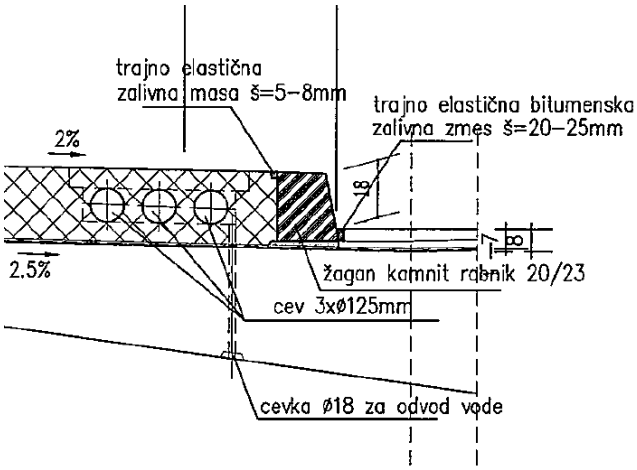
Robni venci se izdelajo skladno s TSC 07.102. Venci se v AB ploščo vgradijo s pomočjo predhodno vgrajenih sider.

4.3.2 ROBNIKI

Predviden je granitni robnik 20/23cm.

Tesnjenje stika robnika in AB venca oziroma robnika in asfalta se izvede s trajno elastično zalivno maso (širina fuge 5-8mm oziroma 20-25mm).

Skladno s TSC 07.102:



4.3.3 PREHODNE PLOŠČE

Pri prehodu z mostu v teren se izdelata prehodni plošči, skladno s priporočili TSC 07.109. Dolžina prehodne plošče znaša 3.95m. Izvede se v naklonu 10% glede na niveleto. Stik prehodne plošče in AB podpornika je projektiran skladno s priporočenim detajlom TSC 07.109.

4.3.4 OGRAJA

Vzdolž mostu bo na obeh straneh izvedena jeklena ograja iz pravokotnih profilov z vertikalni polnili, ki je projektirana skladno s priporočili tehnične smernice TSC 07.103. Stebri ograje so v AB venec pritrjeni po sistemu kemičnega sidranja.

4.3.5 NAPELJAVE

Preko mostu se vodi sledečo GJI:

- vodovod na tipskih obešalih, leva stran pod vencem
- EKK (3 cevi premera 110mm na vsaki strani v hodniku)
- valjanec za ozemljitev ograje Fe/Zn 25x4mm

Glej tudi načrte, ki obravnavajo omenjene vode.

4.3.6 ODVODNJAVANJE

Odvodnjavanje je predvideno z nagibi izven območja mostu v cestno kanalizacijo. Skozi mostno konstrukcijo se spušča le eventualno pronicajočo vodo (po detajlu iz TSC 07.105).

© Copyright Savaprojekt d.d.

4.4 GEOMEHANSKA IZHODIŠČA

Privzeto iz: **Geološko – geomehansko poročilo, GM – 51/2024, Velenje, marec 2024, izd.: BLAN d.o.o., Špeglova ulica 47, 3320 Velenje**:

»Pri izvajanju izkopov je potrebno začasne in plitve izkope (do 1.0 m) izvesti z naklonom 1:1.5 oz. 34° in jih zaščititi pred erozijskimi procesi, v nasprotnem primeru je potrebno globlje in bolj strme izkope ustrezno zavarovati s podpornimi ukrepi, oz. preračunati stabilnost le teh. Pri izvajanju izkopov v kamninah so lahko nakloni večji, vendar je potrebno kamnino ustrezno očistiti in zavarovati pred erozijskimi procesi. Pri izvajanju nasipov je potrebno te izvesti pod naklonom 1:2 oz. 26°, izvajati pa se morajo po plasteh, debeline 0.2 – 0.3 m in vsako plast sproti utrjevati. Pred izdelavo nasipa je obvezno potrebno odstraniti zgornji humusni del. Na spodnji strani nasipa oziroma v njegovi peti je priporočljivo izdelati peto. Ta se izdela z izkopom v raščen teren, tega pa se zapolni z večjimi kosi lomljenca. S tem nasipno brežino dodatno stabiliziramo, saj obtežimo njegovo peto.«

»Obravnavano področje se uvršča v 6. stopnjo seizmične intenzitete po Evrokod 8. Projektiranje potresno odpornih konstrukcij – 1.del: Splošna pravila, potresni vplivi in pravila za stavbe – Nacionalni dodatek. V tem območju pričakujemo seizmične pospeške do 0.225g za tip tal B. Podatki so povzeti po karti potresne nevarnosti Slovenije (Agencija RS za okolje, 2021) za povratno dobo potresov 475 let, ki je izdelana v skladu evropskega standarda Eurocode 8 (EC 8).«

»Pri izvajanju zemeljskih del oteženega dela ni za pričakovati. Izkope je mogoče opraviti strojno. Izkopi se bodo izvajali v meljastem gramozu, peščeno gramoznem melju in v glinastem produ III. kategorije izkopa, v globljih conah pa lahko preidejo v VI. in V. kategorijo izkopa (lapor).«

Karakteristike zemeljskih slojev so bile določene na podlagi SPT meritev in meritev z žepnim penetrometrom. Nekatere karakteristike so bile določene izkustveno. Pri projektiranju naj se upošteva karakteristike slojev podane v spodnji tabeli.

Sloj	Strižni kot (°)	Kohezija (kPa)	Prostorninska teža (kN/m2)	Enoosna tlačna trdnost (MPa)
Meljast gramoz	28	1	19	/
Nizko plastična glina	38.7**	6.7**	18	0.15 – 0.35***
Glinast prod	35.1*	1	19	/
Lapornata glina	29.4*	7.0*	20	/

* Vrednosti so pridobljene iz SPT. Strižni kot definiran iz SPT – meritev, izkustveno smo dodali še kohezijo materiala.

** Vrednosti so pridobljene iz laboratorijskih preiskav

*** Vrednosti so pridobljene iz meritev z žepnim penetrometrom.

»Temeljenje mostu je mogoče izvesti s pasovnim temeljem, ki je dodatno stabilizirano v lapornato glino. Pod temelji je potrebno, po izravnavi izkopa in izvedbi primarnega nasutja, ki se sproti statično utrjuje izvesti tamponsko nasutje v debelini minimalno 0,8 m ter primerno statično utrditi do Evd ≥ 50 MPa. Za stabilizacijo temeljev se izvedejo AB piloti premera fi 60. Predlagamo, da se brežina struge na območju temeljev dodatno stabilizira s podporno konstrukcijo, da se onemogoči erozijsko odnašanje materiala ob visokih vodah.«

Projektna nosilnost na plašču in peti pilota:

Φ60cm $R_{c,d}$ = 694,3 kN

Φ80cm $R_{c,d}$ = 1096,8 kN

© Copyright Savaprojekt d.d.

Dodatna pojasnila in usmeritve izdelovalca GG poročila po e-pošti (april 2026):

- Ocenjena tlačna trdnost lapornate gline znaša 1-2MPa
- Podajnosti za plitve temelje so rang 15 000 kN/m1. Podajnosti za točkovne so primerno ocenjene***, vendar od globine globlje od 9.5 m, kjer je lapor litificiran v hribino.

  *** Točkovne podpore pod piloti – togost: 100 000 kN/m1.
- Za lapornatno glino se naj uporabi cu=322 kPa, saj je tako bilo ovrednoteno z laboratorijskimi preiskavami, ki jih podajamo v priponki. V poročilu o laboratorijskih preiskavah je vzorec imenovan visoko plastična glina trdne konsistence, odvzet na globini 8,8 – 9,0 m.
- qu = 1-2MPa se lahko upošteva za litificiran lapor, ki se pojavlja na globini > 9.5 m.
- Nosilnost pilota premera 100cm:

Nosilnost na peti pilota Rb;d:	1687.6	kN
Nosilnost pilota skupaj Rc;d:	2182.0	kN

4.5 VODARSKA IZHODIŠČA

Privzeto iz: **Hidrološko hidravlična študija lokalne ceste LK 122451 v Dol pri Hrastniku do priključka na državno cesto in dovoza do poslovnega kompleksa, št.**

»Osnovna hidrološka izhodišča so povzeta po Hidrološki študiji povodij pritokov Save na odseku od izliva Kamniške Bistrice do izliva Savinje; št. C-923; VGI Ljubljana, nov. 1999. Na osnovi znanih podatkov smo ovrednotili karakteristične količine - specifični odtok Q10 = 3.5 m3/s/km2; Q100 = 7.5 m3/s/km2 in nato na osnovi površin prispevnih področij ter s pomočjo Pintarjeve metode x Q = q□F določili merodajne količine za preostale odseke vodotokov (predstavljeno v Preglednici 1). Q500 smo določili skladno z določili Pravilnika o metodologiji za določanje območij ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja ter o načinu razvrščanja zemljišč v razrede ogroženosti (Ur. list RS št. 60/2007); Q500 =1.4 *Q100. V hidravličnih analizah je bil upoštevan stalni tok.«

»Pri normalnem poplavnem stanju, brez zamašitve prepusta, bistvenih sprememb glede dosega poplavnih vod zaradi umestitve lokalne ceste in premostitve ni. Brnica pri pretoku Q10 in Q100 že v obstoječem stanju ne poplavlja obravnavanega območja.«

»Pri 500-letni povratni dobi pa je sprememba pri dosegu na območju na desnem bregu Brnice na območju mostu za tovarno Forstek, kjer se območje dosega nekoliko zmanjša, visoke vode pa tečejo nazaj v strugo potoka. Prav tako se zmanjša doseg poplav na območju desnega brega Brnice nad vtokom v prekritje, kjer je načrtovan priključek lokalne ceste na regionalno cesto Hrastnik-Šmarjeta. Na levem bregu Brnice sprememb dosega poplav pri pretoku Q500 vzdolž ureditve ceste ni.«

»Rezultati hidravlične analize izkazujejo, da se v mostnem profilu zaradi visokih vod vzpostavijo gladine pri pretoku Q10=304,37 m n.m., pri pretoku Q100=304,86 m n.m. in Q500=305,18 m n.m. v primeru, da ne pride do zajezitve na mestu vtoka v prekritje. V primeru zamašitve vtoka (izredni dogodek) v prekritje se v gorvodni smeri vzpostavi zajezba na koti 306, 97 m n.m.«

»Merodajno gladina za usmeritve je gladina pri Q100, kateri dodamo še varnostno višino vsaj 50 cm. V tem primeru mora spodnji rob konstrukcije znašati vsaj 305,40 m n.m., tako prevaja tudi pretoke pri Q500, v primeru brez zamašitve prekritja.«

»V primeru zamašitve prekritja, predlagamo dodatno varnostno nadvišanje, ki naj znaša vsaj 1,0 m nad terenom nad vtokom v prekritje. Glede na geodetski posnetek teren nad vtokom v prekritje znaša 305,50 m n.m.. S predlagano varnostno višino 1,0 m, tako spodnji rob mostne konstrukcije znaša vsaj 306,50 m n.m.«

»Prav tako je potrebno ohranjanje komunikacije oz. možnost prelivanja visokih vod v primeru zamašitve prekritja na območju med vtokom v prekritje in novim mostom preko Brnice.«

»Vsi predlagani ukrepi so že upoštevani pri načrtu ceste in premostitve, ki so bili hidravlično analizirani v tem elaboratu. Analizirani ukrepi so hidravlično ustrezni in ne spreminjajo poplavnega stanja.«

© Copyright Savaprojekt d.d.

»Glede na rezultate hidravlične analize podajamo usmeritve za načrtovanje lokalne ceste in mostu ter spremljajočih ureditev na obravnavanem območju:

- dvig nivelete ceste nad koto Q100 z varnostnim nadvišanjem vsaj 50 cm.
- na območjih križanja vodotoka Brnica in načrtovane ceste se izvede premostitev s spodnjim robom konstrukcije na koti vsaj Q100 + 50 cm. Predlagamo še dodaten dvig spodnjega roba konstrukcije nad koto terena nad prekritjem. Varna kota spodnjega roba konstrukcije tako znaša 306,50 m n.m.
- dodatna vzpostavitev razbremenilnega oz. odvodnega kanala na južni strani ceste (levi breg Brnice) in ohranjanje naklona parkirišča na severni strani ceste (levi breg Brnice) med cesto in šolo v smeri toka vode proti zahodu.

Vse načrtovane ureditve lokalne ceste, spremljajočih objektov in ostalih ureditev na območju obravnave so bile hidravlično preverjene in upoštevane pri izrisu kart načrtovanega stanja. S takšno ureditvijo se ne spreminjajo poplavni tokovi, ureditev pa ne vpliva na vodni režim ter ga ne spreminja tudi na poplavnih območjih.«

5 ZIDOVI - OPORNE / PODPORNE KONSTRUKCIJE

V sklopu opornih / podpornih konstrukcij se izvede:

- ZID Z1, svetle višine ~1m
- ZID Z2, svetle višine ~1m
- krilni zidovi mostu
- ZID ob stopnišču 2, svetle višine do ~3m

6 STOPNIŠČA

Načrtovano je stopnišče ob priključku regionalne ceste in LK 122451, in steza za pešce ob novi brežini, kot bližnjica na poti do šole. Stopnišče bo obdelano v sklopu urejanja regionalne ceste.

Na nasprotni strani ceste pri Gostilni in galeriji »Zasavski Gurman«, se odstranijo obstoječe AB stopnice in se v neposredni bližini izdelajo nove, prilagojene novi lokalni cesti.

7 UPOŠTEVANE OBTEŽBE

- **LASTNA IN STALNA**
- **SNEG**
- **KRČENJE**
- **TEMPERATURA**
- **PROMET – LM1**

(analiza obtežbe je razvidna iz statične in dinamične analize)

© Copyright Savaprojekt d.d.

8 IZVEDBENE ZAHTEVE (MOST)

8.1.1 MATERIALI

8.1.1.1 BETON

Za beton je potrebno upoštevati zahteve standarda SIST EN 206-1 glede osnovnih materialov za beton, lastnosti svežega in strjenega betona ter njihovo preverjanje, omejitve za sestavo betona, dostavo svežega betona, postopke kontrole proizvodnje ter merila skladnosti in vrednotenje skladnosti.

Glede sestave, zahtev in meril skladnosti za cement se upoštevajo določila standarda SIST EN 197-1 oziroma SIST EN 197-4.

Pri pripravi, dobavi in vgradnji betona se upoštevajo določila še tudi standardov SIST EN 1992-1-1 in SIST EN 13670.

Za opaženje se lahko uporabijo samo gladki, nepoškodovani opaži. Opaži se pred uporabo očistijo in premažejo. Za premaze se lahko uporabljajo samo sredstva, ki so namenjena mazanju opažev.

Izvajalec mora pred začetkom betonskih del izdelati projekt betona, s katerim se določi:

- sestava betonske mešanice,
- predpiše konsistenco betona v betonarni, med in po transportu in pred vgrajevanjem,
- predpišejo načini in najdaljši možni čas vgrajevanja betona,
- temperature vgrajevanja in temperatura vgrajevanega betona,
- prekinitve betoniranja,
- nega betona ter
- vsi ostali ukrepi in kontrole, ki so zahtevane po veljavnih standardih.

Betoni:

- podložni beton: C12/15
- vozišča plošča: C30/37 XC4/XF2/XD1 PV-II
- podporniki: C30/37 XC4/XF2/XD1 PV-II
- hodniki in robni venci: C30/37 XC4/XF4/XD3 PV-III
- prehodne plošče: C30/37 XC2 PV-I
- pilotne grede: C30/37 XC2 PV-I
- piloti: C30/37 XC2 PV-I
- stene krilnih in ostalih zidov: C30/37 XC4/XF2/XD1 PV-II
- pete krilnih in ostalih zidov: C30/37 XC2 PV-I

Vse zasute betonske površine naj se zaščiti s hidroizolacijo (predhodno čiščenje, priprava, premaz, varjenje bitumenskih trakov). Vogale in robove betona je potrebno ustrezno pripraviti (ne sme biti ostrih robov). Hidroizolacijo naj se pred zemljino zaščiti z gumbasto folijo ali XPS.

Opcija namesto klasične HI … le hladni bitumenski ali drug primeren premaz + v beton se doda dodatek za vodotesnost, npr. PANTARHIT RC 610, količina cca 2% od mase cementa.

Pri prekinitvah betoniranja (npr. med temeljno peto in mostnim opornikom) je potrebno uporabiti sredstvo za povečanje oprijemljivosti svežega in starega betona ali namensko kovinsko mrežico.

© Copyright Savaprojekt d.d.

8.1.1.2 ARMATURA

Armatura mora biti pred vgrajevanjem očiščena umazanije in rje, ki se lušči z armature. Sidrne dolžine in preklopi armature se določajo po pravilih SIST EN 1992-1-1.

Armatura mora ustrezati lastnostim iz standarda SIST EN 1992-1-1. Upošteva se zahteve standarda SIST EN 13670.

Klasifikacija armature:

- glavna armatura B500-B
- konstruktivna armatura B500-A

Minimalne »varne« sidrne dolžine za beton s fck=30MPa – velja za konkretni primer objekta (rasterska armatura na cca 15cm, minimalni krovni sloj 35mm, ….):

fi10	35cm
fi12	43cm
fi14	55cm
fi16	66cm
fi18	78cm
fi20	90cm
fi22	101cm
fi25	119cm
fi28	136cm
fi32	159cm

8.1.1.3 KROVNI SLOJ

Upošteva se zahtevo v TSC, ki predpisuje krovni sloj 5 cm za vse zasute površine (po EC2 namreč zadošča že 35 mm). Ostali izpostavljeni elementi naj imajo krovni sloj vsaj 45 mm. Spodnja (skrita) ploskev robnih vencev ima lahko tudi manjši krovni sloj, in sicer vsaj 35 mm. Za pilote se upošteva krvni sloj 10 cm, za potrebe vgradnje konstruktivne armature (obroči itd.).

Krovni sloj:

- zasute površine: min. 50 mm
- izpostavljene površine: min. 45 mm
- zaščitene površine: min. 35 mm
- piloti: min. 100 mm (prostor za konstruktivno armaturo)

8.1.1.4 JEKLO

Uporabi se jeklo S235 J2, z AK zaščito z vročim cinkanjem za korozijsko in trajnostno kategorijo C4-HIGH, stopnja priprave površin P2. Debelina AK zaščite min 80 um.

8.1.1.5 VOZIŠČNA KONSTRUKCIJA (MOST)

Privzeto iz elaborata dimenzioniranja voziščne konstrukcije, št. DVK 302-2024:

- Obrabna plast AC 11 surf B 70/100, A3, Z2 … d = 4 cm
- Zaščitna plast AC 8 surf B 50/70, A4, Z4 … d = 4 cm (>2,5 cm in < 5 cm)
- Tesnilna plast oziroma hidroizolacija z bitumenskimi trakovi
- Premaz z epoksidno smolo
- Premaz z epoksidno smolo in kremenčevim peskom 0.5/1.2 mm

© Copyright Savaprojekt d.d.

8.1.2 ZEMELJSKA DELA / TEMELJNA TLA

Investitor oziroma v njegovem imenu izvajalec naj poskrbi za geomehanski nadzor, da bo zagotovljena pravilna izvedba in ustrezna kvaliteta vgrajenih materialov.

Planum temeljnih tal mora dosegati vsaj Evd = 50MPa oziroma vsaj Ev2 = 120MPa.

Zasip za oporniki mostu naj se izvede skladno s TSC 07.109 ter skladno z grafičnimi prikazi v tem načrtu.

Za zasip naj se uporabi prepusten, nekoherenten material, z ocenjenim strižnim kotom vsaj 35°. Vgradnja in utrjevanje naj poteka v plasteh po 30cm.

Komprimacijske zahteve se privzamejo iz TSC 07.109, in sicer:

- od dna gradbene jame pa do cca 2,00m pod niveleto velja cona B (zgostitev 95% po Proctorju, Ev2 vsaj 45MPa);
- od cca 2,00m pod niveleto pa dna posteljice velja cona A (zgostitev 98% po Proctorju, Ev2 vsaj 60MPa)

Skladno z grafičnimi prikazi in dobro prakso naj se na vseh ustreznih mestih in plasteh vgradi ločilni geosintetik.

Zgornji ustroj je definiran v načrtu ceste - v tem načrtu je pomemben zasip in zgornji ustroj ob mostovih. Na prehodu med mostom in nasipom se izvede prehodno ploščo.

8.1.3 PILOTI

Predvideni so uvrtani piloti premera 100 cm, dolžine cca 9.00 m. Piloti se izvajajo v dveh geotehnično različnih slojih:

- zgornji sloj v debelini približno 6.00 m predstavlja zemljina 3. geotehnične kategorije (glina, melji, peski),
- spodnji nosilni sloj v globini cca 3.00 m pa predstavlja trdnejšo podlago, 4-5. geotehničine kategorije

Tehnologija izvedbe mora zagotavljati varno, stabilno in kakovostno izvedbo pilotov, skladno z veljavnimi predpisi in projektno dokumentacijo. V primeru neugodnih razmer v vrtini (npr. nestabilne stene, prisotnost vode), je treba uporabiti ustrezne ukrepe za stabilizacijo, vključno z začasno cevno zaščito ali drugo ustrezno metodo.

V zgornjih mehkih ali nestabilnih slojih je obvezna začasna cevitev vrtine, ki preprečuje sesutje sten.

Vrtina mora biti pred betoniranjem ustrezno očiščena, predvsem na dnu, kjer ne sme biti večjih usedlin, blata ali mulja.

Uporabi se primerna betonska mešanica, ki omogoča nemoteno vgrajevanje, in ki ustreza projektno predpisanim zahtevam glede tlačne trdnosti, konsistence in odpornosti na agresivno zemljino (če je to relevantno).

Betoniranje mora biti neprekinjeno, z zagotavljanjem vgrajevanja od spodaj navzgor, z ustrezno metodo, ki preprečuje ločevanje materialov in nastanek praznin.

Armaturni koši morajo biti izdelani in vgrajeni skladno s projektom.

Izvajalec mora angažirati ustrezno usposobljenega strokovnjaka za spremljanje kakovosti izvedbe pilotov in za izvajanje potrebnih meritev in preizkusov nosilnosti, zveznosti in skladnosti izvedbe s projektno predvidenimi parametri.

Obseg, vrsta in način izvedbe meritev ter preizkusov se določijo glede na kompleksnost objekta in geotehnične razmere ter po presoji angažiranega strokovnjaka.

Meritve se dokumentirajo in priložijo tehnični dokumentaciji objekta.

Predvidoma – predlog meritev, testov itd.:

- kontrolni SPT test v dnu izkopa pilotov na vsakem pilotu s kalibriranim kladivom (koeficient k60)
- kontrolne PIT meritve zveznosti za vse pilote ker gre za most kjer in je vsak pilot pomemben (Standard ASTM D-5882-07).

© Copyright Savaprojekt d.d.

Kontrolni test nosilnosti PDA-DLT načeloma ni smiseln, ker gre za malo število pilotov (ASTM D-4945-08), če pa bi se pojavil dvom v rezultate in interpretacijo GG raziskav (izračun nosilnosti pilotov), je smiselno preveriti tudi dejansko nosilnost z uporabo dinamične metode na enem pilotu.

8.1.4 FAZNOST IZVEDBE

- izvedba pilotov
- izvedba opornikov (zasip za oporniki še ni možen, razen npr. z razpiranjem med oporniki)
- izvedba mostne plošče (zatem je možen zasip za oporniki oziroma po izvedbi krilnih zidov) … uporaba samonosilnih odrov in opaža brez poseganja v strugo
- izvedba krilnih zidov
- izvedba ostalih elementov mostu (venci, hidroizolacija, asfalt, ograja, …)

8.1.5 VARSTVO RIB

Pri izvedbi mostu in krilnih zidov je potrebno upoštevati zahtevo ZZRS o ne-poseganju v strugo in neposredne brežine potoka (npr. območje nihanje gladine, npr. do Q100, …):

- izvedba pilotov na vsaki strani direktno s terena, tj. brez posega v strugo in neposredne brežine
- nad piloti se izvede pasovni temelji, z minimalnim izkopom, brez vpliva na neposredne brežine
- preklada preko potoka se izvede s samonosnim odrom, brez poseganja v strugo potoka
- dopustna je kvečjemu sanacija obstoječe ureditve struge (npr. obloge s kamni)

9 IZVEDBENE ZAHTEVE (ZIDOVI)

Zahteve za beton:

- PODLOŽNI BETON C12/15
- TEMELJNE PETE, VKOPANI ELEMENTI C25/30 XC2 PV-I
  Ker se klasična hidroizolacija v zaledju ne izvaja (le hladni bitumenski ali drug primeren premaz) naj se v beton doda dodatek za vodotesnost, npr. PANTARHIT RC 610, količina cca 2% od mase cementa.
- NADZEMNI ELEMENTI C35/45 XC4 XD3 XF4 PV-III
  Trdnostni razred se lahko zniža na C30/37, pri čemer naj bo beton aeriran. Ostale zahteve se ohranijo. Obe opciji se smatrata kot finančno enakovredni.
  Ker se klasična hidroizolacija v zaledju ne izvaja (le hladni bitumenski ali drug primeren premaz) naj se v beton doda dodatek za vodotesnost, npr. PANTARHIT RC 610, količina cca 2% od mase cementa.
  Zahteva za PV-III ni obvezna, v zgornji specifikaciji je podana le kot »posledica« ostalih zahtev in trdnostnega razreda. Zadošča vsaj PV-I.

Zahteve za armaturo:

- GLAVNA ARMATURA B500-B
- KONSTRUKTIVNA ARMATURA B500-A
- PREKLOP IN SIDRANJE (če ni določeno) 50x premer palice (pri mrežah vsaj 3 okna + 10cm oziroma vsaj 40-55cm)
- KROVNI SLOJ 50mm

Zidove naj se izvaja po kampadah po načrtih oziroma skladno z navodili geomehanskega nadzora (kampade se sme prilagajati stanju na terenu). V principu pa se izvajajo kampade do max 6.10m (vgradnja palic dolžine 6m).

Stik med kampadami se izvajajo s strižnimi mozniki, po detajlih. Temeljne pete se pri tem sme izvajati kontinuirno (brez dilatacij). Stike je potrebno na koncu obdelati s trajno-elastičnim, UV-odpornim kitom, primernim za posredne vplive prometa in atmosfere.

© Copyright Savaprojekt d.d.

Skladno s trenutnimi geomehanskimi izhodišči so predvideni izkopi v naklonu do 35°. V kolikor teren to dopušča, je lahko naklon strmejši.

Planum temeljnih tal (vrh tampona) mora dosegati vsaj Evd = 40MPa oziroma vsaj Ev2 = 100MPa. Globina temeljenja je cca 1m pod terenom.

Za eliminacijo vpliva vode so v zidovih predvidene izcednice fi120mm z osnim razmikom 2m (horizontalno in vertikalno). V zaledju je predvidena tudi vzdolžna drenaža (cev fi150mm + drenažno zasutje) s prečnimi povezavami preko zidu v primarni sistem ali na prosto).

Z vidika zaščite vkopanih betonov pred vlago se vkopane površine zaščiti s hladnim bitumenskim ali drugim temu namenjenim premazom ter uporabi beton z dodatki za vodotesnost.

Kjer je potrebno, se zidove zaključi z robnimi venci po pravilih TSC 07.102 oziroma TSC 07.203, kamor se sidra cestna ograja.

Projektirano geometrijo zidov je potrebno pred izvedbo preveriti in jo po potrebi prilagoditi obstoječim objektom in niveleti ceste. V primeru večjih odstopanj (višinskih razlik) v primerjavi s PZI je potrebno opozoriti projektanta, da se preveri in doreče novo rešitev.

Izkop za izvedbo armiranobetonskih težnostnih podpornih zidov se pretežno izvaja v kamninski podlagi (dolomit) do globine cca. 1,0 m od kote končnega nivoja terena. Izkop se izvaja v naklonu 3:1, in sicer na dolžini ene delovne kampade, ki znaša do 6,1 m.

Pete AB zidov, ki so debeline 40 cm, se izvedejo iz betona kvalitete C25/30 XC2- PV-I. Vgradijo se na 10 cm debeli plast podložnega betona kvalitete C12/25. Pete AB zidov se ne dilatirajo.

Stene AB zidov, ki so debeline 30 cm, se izvedejo iz betona kvalitete C35/45 XC4 XD3 XF4 PV-III. Stene zidov se dilatirajo na dolžini do 6,1 m (dolžina delovne kampade).

Trdnostni razred se lahko zniža na C30/37, pri čemer naj bo beton aeriran. Ostale zahteve se ohranijo. Obe opciji se smatrata kot finančno enakovredni. Zahteva za PV-III ni obvezna, v zgornji specifikaciji je podana le kot »posledica« ostalih zahtev in trdnostnega razreda. Zadošča vsaj PV-I.

V AB zid se vgradi armatura kvalitete B500-B. Skladno z EC: Zaščitni sloj betona temeljne pete znaša min.35 mm, zaščitni sloj betona sten pa min.40 mm. Predvidena pa je splošni krovni sloj 50mm (zahteva o TSC).

Po izgradnji se za AB zidove vgradi zapisni material, katerega strižni kot znaša min. 35 . Vgrajevanje zasipnega materiala se izvaja po slojih do 30 cm. Na vrhu planumu mora biti dosežena vrednost dinamičnega deformacijskega modula vsaj E_{vd}= 30 MPa.

10 IZVEDBENE ZAHTEVE (STOPNIŠČA)

Izvedba naj smiselno upošteva zahteve mostu in zidov.

Beton naj bo C30/37 XC4 XD3 XF4 PV-III, pohodne ploskve naj bodo metlane ali drugače protidrsno obdelane.

Podlaga:

Na ustrezno utrjeno podlago (naravna podlaga + grob nasip / posteljica) se izvede:

- utrjen zmrzlinsko odporen tampon; 30cm; frakcija 0-32mm; zbitost Ev2=120Mpa z razmerjem Ev2/Ev1<2,3;
- izravnalni sloj-fini pesek; 2-4cm; frakcija 0-4mm;

© Copyright Savaprojekt d.d.

- **ločilni sloj, npr. Lespatex Gefitas PE 3/300 (obvezna zagotovitev drsnosti)**

Dilatacije:

Platoji se izvedejo z dilatacijami, ki bodo ublažile krčenje, lezenje, kemične in mehanske vplive ter ostale zunanje obremenitve.

Zaradi preprečevanja diferenčnih posedkov posameznih dilatacijskih segmentov ploščadi je potrebno na mestu dilatacij vgraditi strižne moznike**.**

Dilatacije je potrebno še finalno zadelati z ustrezno maso, ki mora biti primerna za delovne stike (raztezanje, krčenje) ter odporna na obremenitve in vremenske ter kemijske vplive. Z vidika vplivov in opravljanja funkcije je potrebno vgraditi sistem, ki je enakovreden **npr. TEKAFLEX PU 15 + TEKATRAK**.

Vse »motnje platoja«, kot so jaški itd., je potrebno izvesti predhodno.

11 IZVEDBENE ZAHTEVE (JAŠKI)

Beton C25/30 XC2 PV-I ali boljši.

Ostale zahteve smiselno privzeti iz ostalih poglavij.

12 UPORABLJENA ZAKONODAJA, STANDARDI IN LITERATURA

Upoštevajo se dotični standardi iz predpisa »Odredba o seznamu standardov, ob uporabi katerih se domneva skladnost z zahtevami Pravilnika o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov: Uradni list RS, št. 8/11« oziroma priloge »Seznam standardov, ob uporabi katerih se domneva skladnost z zahtevami Pravilnika o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov«.

Pri klasičnih problemih se uporablja tudi »Priročnik za projektiranje gradbenih konstrukcij po Evrokod standardih (IZS, 2009)«.

Upošteva se pravila tehničnih smernic TSC.

13 UPORABLJENA PROGRAMSKA OPREMA

Risbe in priprava računskega modela: CAD orodja, Allplan

Urejevalnik besedila: MS Office Word

Nekateri izračuni: MS Office Excel

Statična in dinamična analiza: AxisVM X7