

**T.1.1 TEHNIČNO POROČILO K NAČRTU GRADBENIH KONSTRUKCIJ
PREMOSTITVENEGA OBJEKTA**

**v sklopu PZI nadomestne gradnje mostu čez hudourniški potok v Vrbovem na
R3-632/1378 v km 2,700**

1. SPLOŠNI PODATKI

- .1 Investitor: **Direkcija RS za infrastrukturo
Tržaška 19, 1000 Ljubljana**
- .2 Objekt: **PZI nadomestne gradnje premostitvenega objekta čez
hudourniški potok v Vrbovem na R3-632/1378 v km 2,700**
- .3 Naziv osnovne **R3-632/1378, Novokračine – Ilirska Bistrica, v km 2,700**
komunikacije:
- .4 Faza obdelave: **PZI – Projektna dokumentacija za izvedbo**
- .5 Vrsta gradnje: **NOVAGRADNJA**

1378	3948.00	004.2160	T.1.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--



2. PROJEKTNE OSNOVE : UPORABLJENI ZAKONI, PRAVILNIKI in SMERNICE

Zakonodaja:

- Gradbeni zakon (GZ) – Ur.list RS 61/17, 72/17-popr. in 65/20
 - Pravilnik o univerzalni graditvi in uporabi objektov – Ur.l.RS 41/2018
 - Uredba o razvrščanju objektov – Ur.l.RS 37/2018
 - Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z graditvijo objektov – Ur.l.RS 36/2018
 - Pravilnik o mehanski odpornosti in stabilnosti objektov – Ur.l.RS 101/05 in 61/17-GZ
 - Pravilnik o gradbiščih – Ur.l.RS 55/2008
 - Pravilnih o zahtevah za zagotavljanje neoviranega dostopa, vstopa in uporabe objektov v javni rabi ter večstanovanjskih stavb – Ur.l.RS 97/2003
- Zakon o cestah – Ur.list RS 109/2010, 48/2012, 36/2014, 46/2015, 10/2018
 - Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah – Ur.l. RS 99/2015
 - Pravilnik za izvedbo investicijskih vzdrževalnih del in vzdrževanje del v javno korist na javnih cestah – Ur.l. RS 7/2012
- Zakon o gradbenih proizvodih – Ur.list RS 52/2000, 110/2002-ZGO-1, 82/2013-ZGPro-1
- Tehnične smernice za premostitvene objekta TSC 07.

3. ZASNOVA IN GABARITI KONSTRUKCIJE

Pri zasnovi smo poleg vhodnih parametrov, ki jih narekujejo elementi normalnega prečnega profila ceste (NPP) in situacijski položaj potoka, upoštevali tudi osnovna merila oblikovanja, ki jih narekuje težnja po skladnosti objekta z morfologijo ovire in z ambientom na ožji lokaciji mosta.

Objekt je umeščen v strnjen del naselja Vrbova, z gosto pozidavo in ima značaj objekta umeščenega v naselju. Poseg je v območju registrirane nepremičnine dediščine Vrbovo – Vas, EŠD 27745, nepremičnine p.št. 23/2, 660, 1243/4, 1504/1, 1505/1, 1640/1, 1649/3, 1655, vse k.o. Vrbovo. Upoštevati je potrebno projektne pogoje Zavoda za kulturno dediščino Slovenije (št. 35106-0381-2/2020-B/B).

Osnovni tehnični parametri ceste narekujejo objekt, ki je relativno nizko umeščen nad strugo potoka. Nivelete ceste tudi ni možno dvigovati zaradi bližine stanovanjskih hiš in dostopov do njihovih dvorišč.

Zahtevan razpon dovoljuje ploščato konstrukcijo za premostitev potoka. Glede na to smo izbrali zasnovo z odprtim, integriranim okvirjem z vsemi prednostmi monolitne konstrukcije.

4. CESTNE PODLOGE

1378	3948.00	004.2160	T.1.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--



Načrt PZI rekonstrukcije ceste v območju obravnave je izdelalo podjetje TRASA, Biro za projektiranje in inženiring d.o.o., v avgustu 2020.

Isti načrt vsebuje tudi podatke o geometriji ceste, ki preko mostu prečka hudourniški potok.

Prečni prerez na mostu je usklajen s tehničnimi zahtevami prometa za povezovalno regionalno prometno cesto z gostoto prometa večjo od 5000 vozil na dan (dejanski PLDP na odseku ceste znaša 2153 vozil/dan) in računsko hitrost za RC 60 km/h. Objekt je umeščen v območju naselja Vrbovo z omejitvijo hitrosti manjše ali enako 50 km/h.

Posebna površina za pešce na mostu je predvidena na gor vodnem hodniku, hodnik za pešce je od cestišča ločen z granitnim robnikom višine $h=18\text{cm}$. Dol vodni hodnik je servisni hodnik, od cestišča je prav tako ločen z granitnim robnikom višine $h=18\text{cm}$.

Širino cestišča na mostu in v območju priključkov na le-tega določajo sledeči elementi:

prostor za ograjo	0,25
hodnik za pešce (0.2+0.8+0.2)	1,20
varnostna širina	0,50
robni pas	0,25
vozni pas	2,75
vozni pas	2,75
robni pas	0,25
servisni hodnik	0,75
prostor za ograjo	0,25

širina med ograjama	8,45 m	po osi potoka
skupna (bruto) širina objekta	8,95 m	po osi potoka

Most je s svojo osjo lociran v km 2+691,02 (profil P6) po stacionaži iz načrta ceste, pri čemer stacionaža določa presečišče osi potoka z osjo ceste.

Razpon objekta določa širina reguliranega vodnega korita potoka. Most premosti potok v enem razponu dolžine 6,00 m merjeno pravokotno med oporniki, po osi ceste 6,72 m, kar pomeni upošteva debelino krajnih opornikov, bruto dolžino mosta merjeno po osi ceste znaša 8,96 m. Prečni sklon vozišča na objektu znaša 2,50%, hodnik za pešce 2%.

Kot križanja osi vodotoka in ceste znaša 63° in je v km 2+691,02.

5. GEOTEHNIČNI PODATKI IN TEMELJENJE

1378	3948.00	004.2160	T.1.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--



Geomehanski elaborat je izdelalo podjetje TRASA, Biro za projektiranje in inženiring d.o.o., v avgustu 2020.

Povzetek iz geomehanskega poročila:

Temeljenje mostu:

Most bo temeljen na uvrtnih pilotih premera $\varnothing 600$ mm, skupne dolžine 6,13 m. prosta dolžina posameznega pilota od spodnjega roba stene opornika do vpetja v hribinsko osnovo znaša ca. 4,00 m. Piloti so sidrani v nosilno hribino v minimalni dolžini 3D oziroma 1,80 m. Na posameznem oporniku se izvede 8 oziroma 9 pilotov, ki so na medsebojnih razdaljah $e=1,20$ m.

Pilotiranje bo izvedeno na absolutni koti 413,505 (glava pilota), oziroma -5,00 m nižje od nivoja dna korita v območju plasti peščenega laporja sive barve. Skupna tlačna nosilnost enega pilot je ocenjena na $R_{c,d}=2300$ kN.

6. VODNOGOSPODARSKI POGOJI

Opornike mostu smo pomaknili v zgornji rob brežine. Most je s svojim spodnjim robom nekoliko dvignjen nad okoliški teren, tako da je možen neoviran pretok potoka, s čemer je zagotovljena pretočna zanesljivost profila pod njim, ki zagotavlja količino in pretok pri 10 letni visoki vodi in minimalni varnostni višini 18 cm na gorvodnem robu preklade.

Za premostitev je projektivno podjetje BM Biro, Bojan Marvi, s.p., v imenu in po pooblastilu Investitorja, pridobilo Informacijo o pogojih gradnje.

7. ZASNOVA KONSTRUKCIJE

Konstrukcija mostu je po statični zasnovi ploščat okvir z masivno izotropno ploščo konstantne debeline 60 cm, z razponom 6.00 m, merjeno pravokotno med opornikoma. Nizki steni, postavljeni na pilote predstavljata krajna opornika, ki sta v prekladno konstrukcijo polno vpeta in skupaj tvorita prostorski okvir.

Zasnova ustreza prometni obtežbi za regionalne ceste.

Obtežba za mostove je določena v skladu s slovenskim standardom SIST EN 1991-2: 2004, Evrokod 1: Vplivi na konstrukcije - 2. del: Prometna obtežba mostov. V analizi konstrukcije je v PZI načrtu upoštevana prometna obtežba s težkim vozilom za model LM1 z upoštevanjem kombinacije koncentriranih in enakomerno porazdeljenih obtežb. Za splošne in lokalne dokaze so uporabljene karakteristične vrednosti za upoštevana dva pasova v vrednosti $600\text{kN} + 400\text{kN}$ kot vozilo + 9kN/m^2 in 2.5kN/m^2 kot gneča, skladno s SIST EN 1991-2-2004.

Lokacija objekta sodi v območje med 8. potresno stopnjo s povratno dobo 475 let, s projektnim pospeškom $Q_g = 0.175$ g. Tla so uvrščena v razred E. Objekt je po svoji zasnovi z vidika potresne varnosti zelo zanesljiv.

1378	3948.00	004.2160	T.1.1	
------	---------	----------	-------	--



8. OPIS KONSTRUKCIJSKIH ELEMENTOV MOSTU

.1 Temeljenje

Most bo temeljen na uvrtnih pilotih premera Ø600 mm, skupne dolžine 6,13 m. Prosta dolžina posameznega pilota od spodnjega roba stene opornika do vpetja v hribinsko osnovo znaša ca. 4,00 m. Piloti so sidrani v nosilno hribino v minimalni dolžini 3D oziroma 1,80 m.

Na oporniku v osi 2 se izvede 8 na oporniku v osi 1 pa 9 pilotov. Piloti so na medsebojnih razdaljah $e=1,20$ m.

Pilotiranje bo izvedeno na absolutni koti 413,505 (glava pilota), oziroma -5,00 m nižje od nivoja dna korita v območju plasti peščenega laporja sive barve.

Izkop kola je potrebno izvajati v profilu in do globine, določene s projektom. Med izvajanjem je potrebno voditi zapise o sestavi tal v izkopu kola in o pojavih talne vode (rojstni list posameznega kola).

Kakovost in nosilnost temeljnih tal v konici kola je potrebno preverjati s preiskavami standardne dinamične penetracije, če geomehanik oceni, da so tla v dnu kola slabša od projektne napovedi.

Kadar je izkop kola izveden do projektirane globine, armaturni koš pa se vstavlja šele naslednji dan, oz. s časovnim zamikom, je potrebno pred vstavljanjem armature ponovno očistiti dno izkopa kola.

Vsak kol mora biti prevzet s strani nadzornega geomehanika. Pri prevzemu kola je potrebno zabeležiti naslednje podatke:

- kota delovnega platoja,
- absolutna kota vrha kola,
- dolžina kola,
- sestava tal in debeline posameznih značilnih plasti v profilu izkopa kola,
- dolžina vpetja kola,
- podatki o vodi,
- vse spremne ugotovitve in oceno geotehnika glede dejanskega stanja s projektno prognozo.

Geomehanik ugotovitve vpiše v gradbeni dnevnik. Pred vpisom geomehanika v gradbeni dnevnik, vstavljanje armature ali betoniranje kola ni dopustno.

Poleg kontrole sestave tal in globine kola je potrebno kontrolirati še:

- kakovost in enakomernost vseh v kole vgrajenih materialov, skladno z zahtevami tehničnih pogojev za beton in jeklo,
- zveznost kola s PIT testom na vsakem kolu. Ker preiskava PIT ni standardizirana, se jo izvede skladno z v svetu prizanim postopkom in navodili proizvajalca opreme. Inštitut praviloma preverja kakovost materialov in izvedenih del v razmerju 1:4 glede na tekoče kontrolne preiskave, ki jih zagotavlja izvajalec. Izvajalec za ta dela ni upravičen do nikakršnih doplačil.

Eventuelno potrebno preiskavo za določitev nosilnosti kola ali izvedbo obremenilne

1378	3948.00	004.2160	T.1.1	
------	---------	----------	-------	--



preizkušnje kola odredi inženir na predlog Vodje načrta ali Nadzornega geomehanika.

.2 Oporniki

Opornika predstavljata dve nizki steni debeline 1,00 m in skupne višine 2,40 m merjeno od spodnjega roba zgornjega roba podbetona do spodnjega roba preklade. Dolžina opornika v osi 1 znaša $L=11,20$ m v osi 2, $L=11,30$ m. Dolžini opornika zajemata tudi del kril na gorvodni in dolvodni strani.

Piloti so toga povezani s steno opornika pri čemer se posamezni pilot vpenja v steno opornika v minimalni dolžini vpetja 2,10 m. Vrh pilotov po odbitju slabega zgornjega dela pilota je na absolutni koti 419,131 oziroma ca. 1,50 m nižje od kote nivelete.

Za opornikoma bo izveden gramozni zasipni klin. Zgostitveni zasipni klin se izvede po plasteh maksimalne debeline 30 cm in v skladu z določili TSC. Zahtevane vrednosti zgostitvenega zasipnega klina so podane v načrtu gradbenih konstrukcij premostitvenega objekta in so tabelarno prikazane na risbi G.10.

Če v projektu ni drugače določeno, morajo biti izkazane naslednje vrednosti:

- kakovost materiala enaka kakovosti materiala za posteljico,
- zgoščenost materiala min. 95 % glede na MPP*,
- nosilnost, izmerjena s krožno ploščo, $E_{v2} > 60$ Mpa, $E_{v1} > 30$ Mpa.

*) MPP - modificirani postopek po Proctorju

.3 Preklada in prehodne plošče

Prekladni nosilec predstavlja masivna izotropna plošča enotne debeline 60 cm. Most je v celoti en monolit, kar pomeni ugodne pogoje za vzdrževanje in za trajnost objekta.

Pripominjamo, da smo za vse zasute elemente konstrukcije predvideli gradnjo po principu »bele kadi«, kar pomeni, da smo za vse element, ki bi bili sicer izolirani s »črno« ali drugo izolacijo, predvideli širino razpok velikostnega reda $w \leq 0.2$ mm.

Vsi elementi zgornje nosilne konstrukcije so iz betona C 30/37, enako tudi stene opornika in krila, za stopnjo izpostavljenosti XD1 in XF3. Piloti so iz betona C 30/37, XC2.

Dela z betoni obsegajo dobavo osnovnih materialov za proizvodnjo mešanic betona (agregat, cement, voda, kemijski in mineralni dodatki) ter proizvodnjo, transport in vgraditev sveže mešanice betona na mestih in na način, določen s projektno dokumentacijo. V ta dela je vključena tudi zaščita površine svežih betonov po vgraditvi.

Ta dela je treba izvajati v vremenu, ko pri vgrajevanju ni padavin in znaša

1378	3948.00	004.2160	T.1.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--



temperatura zraka (pri brezvetrju) od 5°C do 30°C. Če je potrebno dela izvajati v pogojih izven navedenega okvira, je potrebno pri proizvodnji z ustreznimi posegi (ogrevanje, hlajenje) zagotoviti s temi tehničnimi pogoji predpisane temperature betona, po vgraditvi pa ustrezne ukrepe za nego.

Normalni betoni (betoni za objekte na prometni infrastrukturi) morajo biti skladni z zahtevami standarda SIST EN 206 in SIST 1026, pri vgradnji pa s SIST EN 13670, z nacionalnim dodatkom.

Za začasno zaščito površine svežih in strujočih betonov pred izsuševanjem in/ali poškodbami zaradi padavin se lahko uporabi tekoča kemična zaščitna sredstva za pobrizg, ki zagotavljajo na površini betona enakomeren film.

Za trajnejšo zaščito strujočih in strdelih betonov pred vremenskimi vplivi in pred kemičnimi vplivi (karbonatizacijo, rjavenjem jekla za ojačitev) pa se lahko uporabi tekoča kemična zaščitna sredstva:

- kot dodatke pri pripravi betona (vodne emulzije silikonov in akrilatov),
- za premaz površine betona (epoksidne, akrilne in vinilne smole) in
- za površinsko in globinsko penetracijo oziroma impregnacijo betona (npr. vodoodbojne materiale: silikone, siloksane, silane, laneno olje; s topili razredčene epoksidne in akrilne smole).

Uporabo kemičnega zaščitnega sredstva mora odobriti nadzornik. Pri uporabi zaščitnega sredstva je treba obvezno upoštevati navodila proizvajalca.

Da bi beton dosegel pričakovane potencialne lastnosti, zlasti v zaščitnem sloju nad jeklom za ojačitev, ga je treba po potrebi zaščititi in nato primerno dolgo negovati. Postopke zaščite in nege je treba pričeti kolikor mogoče kmalu po opravljenem zgoščevanju oziroma površinski obdelavi.

Vgrajeni beton je treba zaščititi

- v fazi vezanja in strjevanja proti izsuševanju, segrevanju, ohlajevanju, poškodbam zaradi padavin, vibracijam in mehanskim poškodbam ter
- v strdelcem stanju proti propadanju in kemikalijam.

Z zaščito betona je treba preprečiti:

- prehitro sušenje površine betona zaradi:
 - nizke vlažnosti zraka,
 - visoke temperature zraka,
 - visoke temperature betona,
 - velike hitrosti vetra in
 - direktnega osončenja;
- izluževanje zaradi dežja in tekoče vode,
- prehitro ohlajevanje prvih nekaj dni po vgraditvi,
- velike razlike med notranjo in zunanjo temperaturo,
- neugodne posledice nizkih temperatur na strjevanje in zmrznjenje,
- škodljive vplive vibracij in udarcev, zaradi katerih bi v mladem betonu lahko nastale razpoke in bi bila ogrožena sprejemnost jekla za ojačitev.

1378	3948.00	004.2160	T.1.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--



Z nego betona je treba v kapilarnih porah zagotoviti zadostno količino vode oz. vlage za čimbolj popolno hidratacijo cementa in s tem za doseganje pričakovanih lastnosti strjenega betona.

Prekomerno izsuševanje vgrajenega betona je mogoče preprečiti z ustrezno mokro nego in/ali s kemijskimi zaščitnimi sredstvi. Ustrezno zaščito svežega betona je treba zagotoviti takoj po zgostitvi, vzdrževati pa najmanj 7 dni, vendar ne manj časa, kot je potrebno, da beton doseže 60 % predvidene trdnosti.

Pri uporabi kemijskih zaščitnih sredstev za zaščito betona proti izsuševanju je treba upoštevati tehnične pogoje proizvajalca. Pogoje za trajanje zaščite svežega oziroma strjujočega betona, skladno s temi tehničnimi pogoji ter tehničnimi specifikacijami za gradnjo, predlaga izvajalec, potrdi pa nadzornik.

Prekomerno segrevanje, hitro ohladitev in poškodbe predvsem večjih površin vgrajenega svežega in strjujočega betona zaradi padavin je mogoče preprečiti s pokritjem površine s filcem, plastično polstjo, folijo ali z drugim ustreznim materialom ali postopkom. Takšno zaščito je treba zagotoviti, dokler beton ni dosegel najmanj 50 % zahtevane tlačne trdnosti.

Ker poroznost površine strjenega betona omejuje njegovo trajnost, ga je treba ustrezno zaščititi. To je mogoče s postopki, ki preprečujejo vodi dostop v beton. Predvideno zaščito po projektni dokumentaciji, tehnični specifikaciji za gradnjo ali predlog izvajalca za zaščito betona mora odobriti nadzornik.

Postopek negovanja je treba določiti pred začetkom del na gradbišču. Možni načini negovanja, ki se lahko uporabljajo samostojno ali v medsebojnih kombinacijah, so:

- neodstranjeni opaž,
- pokrivanje s plastično folijo,
- namestitev mokrega prekritja,
- pršenje ali škropljenje vode (stalno),
- potopitev v vodo,
- pobrizg kemijskega sredstva za negovanje, ki ustvari neprepusten zaščitni film.

Glede učinkovitosti posameznih metod velja, da postane struktura por gostejša v primeru t.i. mokre nege, ko se beton med strjevanjem moči, kot pa pri metodah s katerimi se le preprečuje izhlapevanje vode iz betona. V hladnem vremenu mokra nega ni dovoljena. Škropljenje toplih površin z mrzlo vodo lahko povzroči temperaturne napetosti in razpoke, zato mora imeti voda primerno visoko temperaturo.

Trajanje nege je odvisno od klimatskih pogojev in od dosežene trdnosti betona ob koncu nege, izražene kot razmerje srednje trdnosti ob koncu negovanja in srednje trdnosti po 28 dneh.

Tabela 2: Pogoji okolja in trajanje nege v odvisnosti od tlačne trdnosti betona na koncu negovanja

Klimatski pogoj		Povprečna vlažnost [%]	Zahtevani delež trdnosti
V	vlažno	> 80	10%

1378	3948.00	004.2160	T.1.1	
------	---------	----------	-------	--



Z	zmerno	od 65 do 80	40%
S	suho	od 45 do 65	50%
ZS	zelo suho	< 45	60%

Merilo trajanja nege je lahko tudi:

- minimalni čas glede na klimatske pogoje in dinamiko strjevanja betona (Tabela 3),
- zrelost betona, t.j. dosežena stopnja hidratacije, ki se izraža z vsoto produktov izmerjenih temperatur in pripadajočih časov trajanja vsake temperature.

Tabela 3: Trajanje nege v dnevih

Pogoji okolja med nego	Relativna vlažnost zraka [%]	Temperatura betona [°C]									
		5	10	15	5	10	15	5	10	15	
		Minimalno trajanje nege [dni]									
- ni neposrednega osončenja	> 80	2	2	1	3	3	2	3	3	2	
- srednje osončenje, srednja hitrost vetra	> 50	4	3	2	6	4	3	8	5	4	
- močno osončenje, velika hitrost vetra	< 50	4	3	2	8	6	4	10	8	5	
Hitro			Zmerno			počasi					
Priraščanje trdnosti betona											

Nadzor in kontrola del morata zagotoviti, da bo betoniranje potekalo točno v skladu z izvedbeno specifikacijo za beton.

V tej zvezi pomeni kontrola preverjanje skladnosti lastnosti vgrajenih betonov, ki se nameravajo uporabiti, kakor tudi kontrolo izvajanja del.

Zahteve za vodenje kakovosti so predpisane z enim od naslednjih treh razredov tako, da zahtevana strogost narašča od 1. do 3. razreda:

- izvedbeni razred,
- izvedbeni razred,
- izvedbeni razred.

Izvedbeni razred (Tabela 4) se lahko nanaša na celotno konstrukcijo, na sestavne dele konstrukcije ali na določene betone/tehnologije, uporabljene pri izvajanju del. Izvedbeni razred, ki ga je treba uporabljati, mora biti določen v izvedbeni specifikaciji projekta konstrukcije. Predmetni premostitveni objekt uvrščamo v 2. izvedbeni razred.

Tabela 4: Priporočilo za določitev izvedbenega razreda po SIST 1026:2008

1378	3948.00	004.2160	T.1.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--



Merilo za določitev izvedbenega razreda	1. izvedbeni razred	2. izvedbeni razred	3. izvedbeni razred
Vrsta konstrukcij	Najbolj enostavni objekti prometne infrastrukture	Mostovi z razponom do 15 m Enostavni objekti prometne infrastrukture	Mostovi z razponom nad 15 m Zahtevni objekti prometne infrastrukture
Konstruktivski element	Nosilci in plošče z razponom do 10 m Običajne stene in stebri Enostavni pasovni in točkovni temelji	Nosilci in plošče z razponom nad 10 m Vitke stene in stebri Zahtevnejši plitvi in globoki temelji Oboki in loki z razponom do 10 m Enostavni prednapeti elementi	Zelo zahtevni plitvi in globoki temelji Loki z razponom nad 10 m Prednapeti elementi
Tehnologija gradnje	Betoniranje na objektu	Betoniranje na objektu Gradnja z vnaprej izdelanimi proizvodi in elementi	Betoniranje na objektu Gradnja z vnaprej izdelanimi proizvodi in elementi s posebnimi tolerancami
Trdnostni razred betona	Do vključno C25/30	Vsi	Vsi
Stopnja izpostavljenosti	X0, XC1, XC2 (XF1, XA1, XM1)	Vse	Vse
Armiranje	Običajno jeklo	Običajno jeklo in jeklo za prednapenjanje	Običajno jeklo in jeklo za prednapenjanje

Vsi elementi konstrukcije bodo ojačeni z rebrastim jeklom B 500 (B) visoke duktilnosti.

Za armiranje betona se smejo uporabljati jekla, ki ustrezajo zahtevam standardov, navedenih v spodnji tabeli 5:

1378	3948.00	004.2160	T.1.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--



Tabela 5: Vrste jekel za armiranje in standardi

Vrsta jekla	Standard
gladka, rebrasta in rebričena jekla	SIST EN 10080
jeklene mreže	SIST EN 10080
zvarjene jeklene palice	SIST EN 17660, SIST EN 10080

Za oporniki se v širini cestišča izvedejo prehodne plošče dolžine $L=3.70\text{m}$, širine 6.0m in $d=25\text{cm}$, na podložnem betonu debeline 10cm . Izvedejo se po fazah prikazanih v detajlu prehodne plošče na risbi G.14 (Opažna risba prekladne konstrukcije).

Na objektu bo izveden mostni krov, ki ga predstavljata enostranska varovalna hodnika z robnima vencema in hodnikoma s štokano površino in s pokončnimi robniki višine 20 cm . Hidroizolacijski sloj iz armiranih bitumenskih trakov iz modificiranega bitumna, položen na epoksidni premaz posut s kremenčevim peskom, je zaščiten s 3 cm slojem asfaltnega betona AC 11 surf B50/70, A4, Z2 nadgrajenega z obrabnim slojem debeline 4 cm iz asfaltnega betona AC 22 B50/70, A4, Z6 z mineralnim agregatom iz silikatne kamnine.

Zaščitne ograje višine 120 cm so jeklene sestavljene iz horizontalnih nosilnih škatlstih profilov HOP 50x50-4 mm in vertikalnih ploščatih polnil debeline 6 mm in širine 40 mm . Stebri so sestavljeni iz dveh vzporednih pločevin debeline 10 mm in širine 90 mm . Posamezni ograjni elementi (maksimalna dolžina je omejena na 6000 mm) so medsebojno povezani z dilatacijskimi trni. Kvaliteta materiala jekla je S355 J2+AR (SIST EN 10025-2:2004). Vsi elementi ograje so vroče pocinkani v minimalni debelini $\delta \geq 85\mu\text{m}$ in priključeni na ozemljilo.

Izvajalec mora pri dobavi posameznih delov za objekte predložiti nadzorniku potrebna dokazila o kakovosti vseh materialov (SIST EN 10025) in izvedenih del (SIST EN 1090, za konstrukcije), uporabljenih pri izvršenih ključavničarskih delih.

Kakovost izvršenih ključavničarskih del mora ustrezati predpisanim in dogovorjenim pogojem, enako tudi kakovost vgraditve posameznih delov za izgradnjo objektov, kolikor je v zvezi s ključavničarskimi deli.

Ustrezno zaščito delov za objekte proti koroziji je treba izvršiti po ustreznih določenih teh tehničnih pogojev. Vse morebitne poškodbe zaščite je treba pred vgraditvijo posameznega dela ustrezno popraviti. Takšno popravilo mora preveriti nadzornik, ko je še mogoče ukrepati.

Po standardu SIST EN ISO 14713 (antikorozijska zaščita železnih in jeklenih konstrukcij – Cinkove in aluminijeve prevleke) poznamo 6 klimatskih tipov atmosfere. Pri začetni debelini vroče cinkane prevleke $85\mu\text{m}$ bo ta na podeželski atmosferi zdržala več kot 50 let (tip C2: $0,1\text{--}0,7\text{ }\mu\text{m/leto}$), v urbanem področju pa več kot 40 let (tip C3: $0,7\text{--}2\text{ }\mu\text{m/leto}$). Ker je objekt lociran v urbanem okolju pričakujemo, da bo protikorozijska zaščita na jeklenih elementih zdržala več kot 40 let .

1378	3948.00	004.2160	T.1.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--



Zaključni zaščita varovalne ograje se izvede v barvni izvedbi s postopkom prašnega barvanja v skupni debelini 160 µm in barvi RAL 9024 (temno siva antracit).

Vsi jekleni deli mostne ograje so zaščiteni po naslednjem postopku:

- Vroče cinkanje v skladu z DIN EN ISO 1461, fino čiščenje, tempranje, kemična pred obdelava
- Prašno lakiranje, sloj 1: temeljni nanos s prašno barvo na osnovi epoksidne smole, približno 60 µm
- Prašno barvanje, sloj 2: nanos z vremensko odporno poliestrsko prašno barvo, matirana končna površina
- Skupna debelina nanosa je približno 160 µm
- Izbira barve po standardnih RAL-sistemih

Na mostu zaradi majhne dolžine niso predvideni detajli za meteorno odvodnjo. Površina na most bo nekoliko napeta, tako da bo zagotovljena odvodnja padavinske vode proti opornikom, kjer bodo ustrezno nameščeni cestni izlivniki (Selecta '500'). Ti bodo preko meteorne cestne odvodnje odvajali vodo s ceste in s priključkov z iztokom neposredno v potok. Na iztoku, ki je predviden na dolvodni strani skozi oba opornika je potrebno vgraditi na izhodni loputi nepovratni ventil DN 250 (EN 135644) za primer varovanja v primeru visokih vod potoka. Vsi revizijski jaški se uporabijo kot prefabricirani betonski okroglega prereza, kot je prikazano na risbi G.5 ali enakovredni. Povezave med jaški se uporabijo cevi iz materiala PE-HD DN 250 (Stidren) oz. DN 200 ali enakovredne.

Izvajalec sme pričeti z vgrajevanjem cevi oziroma drugih materialov za dreniranje šele, ko je inženir prevzel podložno plast.

Stikovanje cevi mora biti izvedeno po navodilih proizvajalca cevi in inženirja. Stiki na pero in utor ostanejo praviloma nezatesnjeni, medtem, ko je treba stike na priključkih cevi na jaške tesniti vodo tesno.

Izvajalec sme pričeti z zasipanjem izkopov za drenaže oziroma z vgrajevanjem zmesi kamnitih zrn ali mešanice cementnega betona šele, ko to odobri inženir.

Zasipavati in zgoščevati je treba v plasteh, tako da je zagotovljena približno 80 odstotna zgoščenost vgrajene zmesi kamnitih zrn (po modificiranem Proctorjevem postopku), ne da bi pri tem obstojala nevarnost poškodovanja drenažnih cevi ali prekomernega vtisnjenja kamnitih zrn v zemljino.

Zaključna plast zasipa drenaž mora biti izvedena funkcionalno in v skladu z nadaljnjo gradnjo.

Za jaške so uporabni prefabricirani elementi iz cementnega betona, ki ustrezajo

1378	3948.00	004.2160	T.1.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--



zahtevam projekta.

Kot polmontažne izdelke je mogoče uporabiti za jaške:

- cevi iz cementnega betona,
- jaški iz umetnih snovi,
- ustrezno oblikovano dno iz plastike ali cementnega betona ter
- rešetke in pokrove iz litega železa in pokrove iz cementnega betona ali kombinacije litega železa in cementnega betona.

Za izdelavo jaškov na mestu uporabe se uporabljajo Posebni tehnični pogoji za betonska dela. Zahtevana kakovost polmontažnih izdelkov za izdelavo jaškov je določena v ustreznih predpisih ali dogovorjenih pogojih oziroma dogovorjeni dokumentaciji proizvajalca.

Če so v projektu navedene posebne zahteve za kakovost polmontažnih izdelkov za izdelavo jaškov, jih je treba upoštevati kot prednostne.

MATERIALI

Element	Beton ^{*)}	Jeklo ^{*)}	Konstruktivno jeklo
Zgornja prekladna konstrukcija	C 30/37 XD1, XF3, PV-II, D _{max} .=32mm, S4, VB3	B 500 (B)	S 355 J2+AR Protikorozijska zaščita razred "1" po PTP Investitorja v minimalni debelini > 85 µm (vroče cinkanje v skladu s SIST EN ISO 1461)
Krajni oporniki in krila	C 30/37 XD2, XF3, PV-II, D _{max} .=32mm, S4, VB3	B 500 (B)	
Piloti	C 30/37 XC2, PV-II, D _{max} .=32mm, S4, VB0	B 500 (B)	
Robni venci in Hodniki	C 30/37 XD3, XF4, PV-II, D _{max} .=16mm, S4, VB3	B 500 (B)	

1378	3948.00	004.2160	T.1.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--



Prehodne plošče	C30/37, XC2 PV II, Dmax.=32 mm S4, VB1 armiran beton	B 500 (B) (visoko duktilno jeklo)	
Prehodne plošče	C30/37, XC2 PV II, Dmax.=32 mm S4, VB1 armiran beton	B 500 (B) (visoko duktilno jeklo)	
Podložni beton	C 12/15 X0, Dmax.=16mm		

^{*)} po SIST EN 206-1

Vsi materiali so certificirani in ustrezajo zahtevam iz tehničnih smernic za ceste TSC 04.100.

9. OPIS KONSTRUKCIJSKIH ELEMENTOV OPORNEGA ZIDU (gorvodna stran)

Na gorvodni strani korita v nadaljevanju obeh opornikov sta predvidena dva oporna zida zidana iz kamna v betonu. Oporni zid »A« bo dolžina ca. 2,40 m, zid »B« bo dolžine ca. 6,90 m. Višina zida določa morfologija zalednega terena in bo predvidena od 4,30 (zid »A«) do 4,70 m (zid »B«).

Oporna zidova bosta temeljena na pasovnem armiranobetonskem temelju širine 135 cm in debeline 50 cm. Zida izvedemo iz betona C25/30. Temeljna stopa mora zagotavljati odpornost v okolju s stopnjo izpostavljenosti XC2, to je v mokrem oz. občasno suhem okolju (velja za elementa v kontaktu z zemljino).

Stena zida bo izvedena iz kombinacije kamna in betona. Kamen granit ali tonalit (lomljenec) se zida na eno lice. Uporabijo se kamni dimenzij min. 20-40 cm. Zaledje stene zida se zalije z betonom v katerega se vstavi armaturna, kvalitete S 500 B (glej načrt armature G.25). Zid na zgornji strani zaključuje armiranobetonska krona širine 50 cm in debeline 15 cm. Krona se izvede iz betona C30/37, XD3, XF4, PV-II. Površina hodnika na kroni se izvede v naklonu 4% in je nagnjena proti terenu. Oprijem in varnost proti zdrsu je zagotovljena z metličenjem. Na kroni se izvede montaža varovalne panelne mrežne ograje višine 120 cm.

Postopek izvedbe zidov:

- ureditev planima temeljnih tal,
- izvedba podložnega betona in temelja zida (Faza-1),
- izvedba enostranskega opaža na zaledni strani,
- polaganje armature na zaledni strani po načrtu G.25,

1378	3948.00	004.2160	T.1.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--



- zidanje sprednjega lica do višine 1-1.5 m (Faza-2),
- betoniranje stene Faze-2,
- zidanje sprednjega lica do višine 1-1.5 m (Faza-3),
- betoniranje stene Faze-3,
- zidanje sprednjega lica do višine 1-1.5 m (Faza-4),
- betoniranje stene Faze-4,
- izvedba opaža in polaganje armature krone zida,
- betoniranje krone zida,
- montaža varovalne panelne ograje na kroni zida,
- zaključna dela.

MATERIALI

Element	Beton ^{*)}	Jeklo ^{*)}	Konstruktivsko jeklo
Krona na zidu	C 30/37 XD3, XF4, PV-II, Dmax.=16mm, S4, VB3	B 500 (B)	S 355 J2+AR Protikorozijska zaščita razred "1" po PTP Investitorja v minimalni debelini > 85 µm (vroče cinkanje v skladu s SIST EN ISO 1461)
Temelj in stena zida	C 25/30 XC2, PV-II, Dmax.=32mm, S4, VB1	B 500 (B)	
Podložni beton	C 12/15 X0, Dmax.=16mm		

^{*)} po SIST EN 206-1

Vsi materiali so certificirani in ustrezajo zahtevam iz tehničnih smernic za ceste TSC 04.100.

10. OPIS POGOJEV GRADNJE

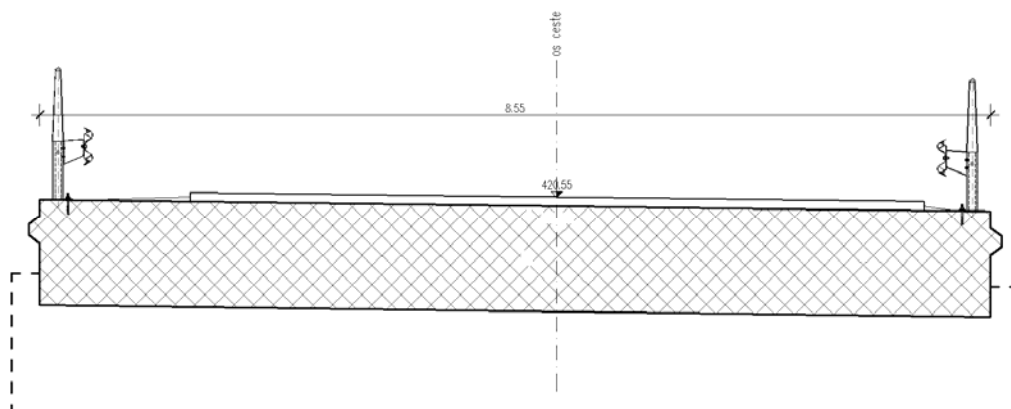
Objekt bo zgrajen po uveljavljenih gradbenih postopkih v dveh ločenih fazah po sistemu pol-pol. Faznost gradnje je določena glede na možnost izvedbe in vodenja začasnega prometa v času gradnje po obstoječem delu mosta in stanja le-tega. Tako smo izbrali, da bo v prvi fazi 1 izvedena polovica objekta na gorvodni (vtočni) strani mosta v polnem profilu in širini 5,17 m. V fazi 2 bo izveden preostali del mosta na dolvodni (iztočni) strani, prav tako v polnem prečnem profilu in širini 3,55 m.

Predviden čas gradnje objekta bo znašal nekje 150 dni.

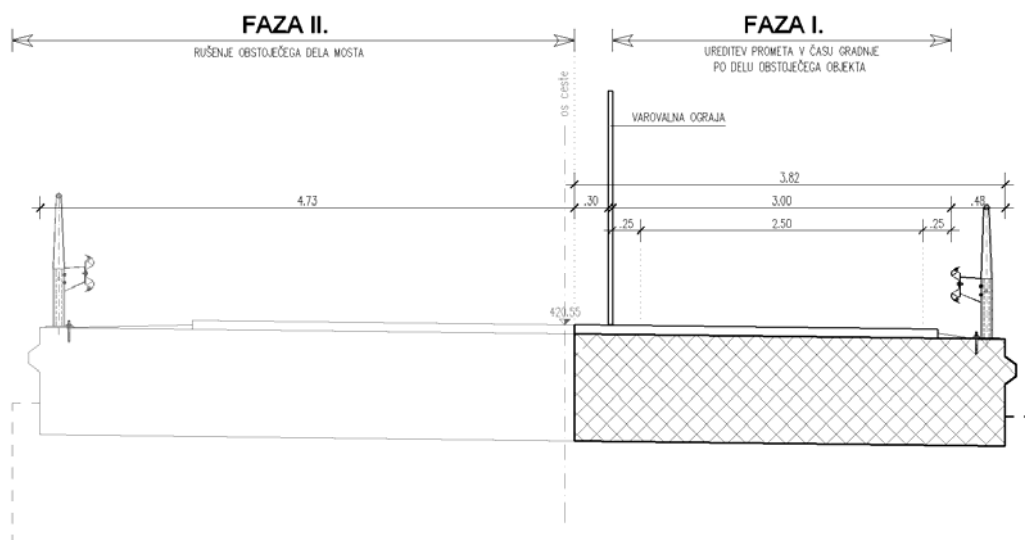
1378	3948.00	004.2160	T.1.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--



Podroben opis gradnje mosta po fazah:

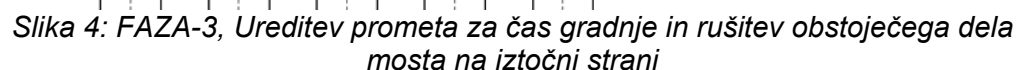


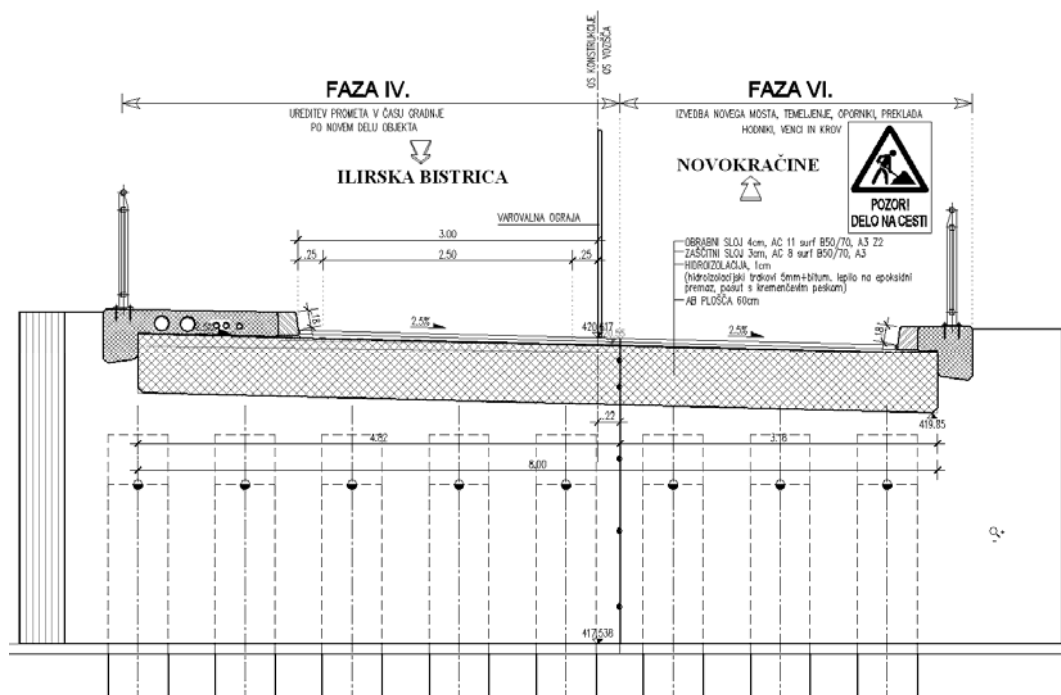
Slika 1: FAZA-0, Obstoječe zatečeno stanje



Slika 2: FAZA-1, Ureditev prometa za čas gradnje in rušitev obstoječega dela mosta na vtočni strani

1378	3948.00	004.2160	T.1.1	
------	---------	----------	-------	--





Slika 5: FAZA-4, Izvedba preostale polovice novega mosta (iztočna stran) v polnem profilu in zaključna dela na objektu

Pri gradnji predmetnega premostitvenega objekta je dovoljena uporaba opaža iz desk ali opažnih plošč.

Deske in opažne plošče za opaže za vidne površine betona morajo biti praviloma popolnoma gladke (skobljane) in brez obrob. Za opaže za skrite površine betona pa je mogoče uporabiti tudi rezan ali tesan les brez dodatne obdelave. Takšen les je primeren tudi za izdelavo odrov.

Za odre in opaže je dovoljeno uporabiti les z manjšimi poškodbami ali napakami, te pa ne smejo vplivati na zmanjšanje trdnosti in trajnosti. Več o zahtevah za opažne plošče iz lesa za vidni beton podajamo v nadaljevanju.

Za oceno neustrezne kakovosti vidnega betona se upošteva zahteve glede na ravnost in površinsko poroznost.

Pri merjenju ravnosti so dovoljena naslednja odstopanja:

- pod merilno letvijo dolžine 4 m je dovoljeno odstopanje $OD_m = 20$ mm
- pod merilno letvijo dolžine 2,5 m je dovoljeno odstopanje $OD_m = 16$ mm

Pri ugotavljanju površinske poroznosti se upoštevajo samo pore s premerom ≥ 1 mm in ≤ 15 mm. Dovoljeni odstotek površine teh por (na merjeni površini $\geq 50 \times 50$ cm) znaša 0,9%.

11. UREDITEV OKOLICE OBJEKTA IN ARHITEKTURNO OBLIKOVANJE

Stran 18 od 19

1378	3948.00	004.2160	T.1.1	
------	---------	----------	-------	--

**OBJEKTOV**

Okolico objekta se uredi sonaravno, v sklopu ureditve obcestnega prostora priključkov na most in priključkov do bližnjih dvorišč stanovanjskih hiš. Brežine, dno pod objektom in struga potoka se tlakujejo po načrtu VGU, ob objektu pa se prostor uredi skladno z ureditvijo na ožji lokaciji objekta.

Leseni opaž vidnih betonov je tako možno zasnovati z drugače oblikovanimi deskami in tako razbiti monotono vidno površino betona.

Ograja za pešce se izvede v temno sivi barvi - RAL 7090.

Hodnik za pešce in servisni hodnik na mostu se izvedeta iz štokanega betona.

12. OBSTOJEČI KOMUNALNI VODI

Čez obstoječi objekt ne potekajo nobeni komunalni vod. Pred objektom v smeri Novokračine potekajo optični in zračni telekomunikacijski vodi Telekoma. Zbirna situacija komunalnih vodov je v grafičnih prilogah.

13. NOVI KOMUNALNI VODI

Čez novi objekt niso predvideni novi komunalni vodi.

Po detajlu v načrtu GVO d.o.o. je predvidena zaščita podzemnih in začasna prestavitvev zračnih TK vodov zaradi tehnologije gradnje novega objekta.

14. PREDRAČUN STROŠKOV

Maribor, avgust 2020
(5.1.2021 po reviziji)

Vodja načrta:
PI Matjaž Štefotič, univ.dipl.inž.grad.

1378	3948.00	004.2160	T.1.1	
-------------	----------------	-----------------	--------------	--