

### 3.3.3.1 TEHNIČNO POROČILO

1112		004.2160	T.1.1	
------	--	----------	-------	--

**T.1.1 TEHNIČNO POROČILO**

k načrtu gradbenih konstrukcij za izvedbo (PZI) za most "Fužine" čez potok Hobovščica na priključku JP 600241 na cesti R1-210/1112 Trebija-Sovodenj v km 1,070 v sklopu sanacije zidov in brežin "TREBIJA" na cesti R1-210/1112 Trebija-Sovodenj, od km 0,500 do km 2,500

**T.1.1.1 SPLOŠNI PODATKI**

- .1 Investitor:** OBČINA GORENJA VAS - POLJANE  
Poljanska cesta 87  
4224 GORENJA VAS
- .2 Objekt:** Most "FUŽINE" čez potok Hobovščica na JP 600241
- .3 Naziv osnovne komunikacije:** R1-210/1112 Trebija - Sovodenj,  
km 0,500 - km 2,500
- .4 Faza obdelave:** PZI

**T.1.1.2 PODATKI ZA PROJEKTIRANJE****.1 Cestne podloge**

Pri izdelavi PZI za smo upoštevali

- načrt ceste št.: 80A-VIII/17, ki ga je izdelalo podjetje Geoing d.o.o. iz Maribora;
- Geološko-geotehnično poročilo, št.: 80C-VIII/17; Geoing d.o.o. iz Maribora;
- Hidrotehnično poročilo in ureditev vodotokov, št. IV-29/13, ki ga je izdelalo podjetje IZVO-VODAR d.o.o. iz Ljubljane

Predmetni most se nahaja na priključku javne poti JP 600241 na R1-210/1112 Trebija – Sovodenj med profiloma P31(1.0 +60,00 m) in P32 (1.0 +80,00 m).

1112		004.2160	T.1.1	
------	--	----------	-------	--

## .2 Geološko - geomehanske podloge

Geološko geotehnično poročilo je izdelalo podjetje Georing d.o.o. iz Maribora.

Povzemamo osnovne podatke iz GG poročila:

Predmetni most se nahaja na javni poti JP 600241, po kateri je urejen dostop do Fužin. Most premošča hudourniški potok Hobovščica. Zaradi hudourniške narave vodotoka so brežine struge podvržene eroziji.

Z geomehanskima vrtinama V7 in V8 (Glej geomehansko poročilo) je bil pod cestiščem prevrtan 1,1 m debel nasip. Pod nasipom se nahaja 2,5 do 3 m debela plast peščene glin z drobirjem in gruščem sljudnatega glinovca, glinastega meljevca in drobnozrnatega, meljastega, kremenovega peščenjaka (CL/GC), ki predstavlja proluvijalni nanos potoka. Na globini 3,5 m (V7) in 4 m (V8) je bila navrtana permokarbonska podlaga iz kremenovega peščenjaka (pCP).

Projektna nosilnost hribine  $R/A' = 500 \text{ kN/m}^2$ , modul reakcije (podajnosti) tal  $c = 150 \text{ MN/m}^3$ .

## .3 Hidrološko - hidrotehnične osnove (povzeto po poročilu IZVO-VODNAR, d.o.o.)

Hidrotehnične pogoje vzdolž trase narekujejo na začetnem delu Poljanska Sora, v nadaljevanju pa Hobovščica, skupaj s številnimi pritoki, ki se stekajo s pobočij.

1. Poljanska Sora je na obravnavanem odseku reka s hudourniškim značajem s sorazmerno široko strugo s skledasto oblikovanim dnom. Pri sedanjih razmerah ni opaznih erozijskih zajed na brežinah, kot tudi ne erozije dna. Spodnji del brežin in dno sestavljajo večji prodniki in skale na grobi prodnati podlagi. Poleg tega so brežine porasle z grmovno zarastjo, desni breg pa tudi z drevesi. Cesto telo je na obravnavanem odseku podprto z obrežnim podpornim zidom različne kvalitete. Korito prevaja brez poplavljanja tudi visoke vode Q100. Ob tako visokih vodah pa se lahko pričakujejo lokalna erodiranja brežin, kjer so šibke točke zavarovanja. Reka Poljanščica oziroma Poljanska Sora spada na predmetnem območju med naravne vrednote-evidenčna številka naravne vrednote je 236 in predstavlja hidrološko in geomorfo-loško naravno vrednoto lokalnega pomena.

2. Hobovščica je v sklopu te dokumentacije obravnavana od izliva v Poljansko Soro do Hobovš na dolžini cca. 1620 m. Vodotok ima hudourniške značilnosti, kjer odseki z izrazitim hudourniškim značajem prehajajo v odseke z bolj umijenim odtokom. Struga hudournika je v pretežni meri naravna, lokalno je zavarovana predvsem z obrežnimi podpornimi zidovi na lokacijah, kjer je utesnjenost zaradi cestnega telesa največja. Zidovi so v glavnem v slabem stanju.

Območje trase ceste ob Poljanski Sori in Hobovščici niveletno ni sporno, saj cesta poteka na višini nad Q100. Bolj problematično pa je erozijsko delovanje vode na brežine in zidove pod cesto. Brežine so v glavnem nezščitene in podvržene eroziji, obstoječi podporni zidovi so večinoma v zelo slabem stanju.

Visoke vode obeh glavnih vodotokov so bile določene v hidrološki študiji C-987 »Sora – hidrološka študija«, ki jo je izdelal VGI Ljubljana.

1112		004.2160	T.1.1	
------	--	----------	-------	--

Tabela: 1

Vodotok	F (km <sup>2</sup> )	Q5 (m <sup>3</sup> /s)	Q10 (m <sup>3</sup> /s)	Q20 (m <sup>3</sup> /s)	Q100 (m <sup>3</sup> /s)
Poljanska S.	129,70	123	158	195	292
Hobovščica	27,20	47	64	83	134

Na lokacijah z večjimi padci strugo oblikujejo veliki prodniki in skale tako, da so naravne stopnje višine tudi več kot 0,50 m na teh odsekih. Kjer pa je tok umirjen, je dno grobo prodnato z večjimi prodniki in posameznimi skalami. Brežine so porasle z grmovno in drevesno zarastjo, v vegetacijskem obdobju pa tudi z zeliščno zarastjo. Drevesa na posameznih lokacijah rastejo povsem z dna struge, kjer se lahko ob visokih vodah zaustavljajo plavine (vejevje, podrta drevesa, ...) in povzročajo lokalne zajeze ter preusmeritve tokov visoke vode. Posledica tega je povečana erozijska ogroženost brežin, ki se lahko nadaljuje v manjših ali večjih usadih s sproščanjem velikih količin hudourniškega materiala.

Na posameznih lokacijah so opazne manjše erozijske bočne zajede, kot posledica lokalnih koncentriranih tokov, preusmeritev pretokov vode zaradi večjih skal ali drevesne zarasti ali zaradi lokalno manj odpornih brežin pred erozijo. Vzduž struge poteka regionalna cesta Trebija - Sovodenj, ki mestoma poteka povsem na zgornjem robu leve brežine (oz. levoobrežnega podpornega zida), mestoma pa je odmaknjena.

Na obravnavanem odseku je ena premostitev, ki je v spodnjem delu in služi kot dostop do zaselka Fužine. Most je v slabem stanju in ima premajhno svetlo razpetino, ki prekomerno koncentrira pretok visokih vod, kar dolvodno povečuje erozijsko ogroženost. Zajeza zaradi premajhne pretočne odprtine pa bi povzročala prelivanje vozišča na levem bregu in površine na desnem bregu.

#### Hidravlične razmere

Visoka voda Q20 odteka na celotnem odseku v koritu brez prelivanja bregov.

Visoka voda Q100 bi delno prelivala vozišče že gorvodno od zaključka obravnavanega odseka regionalne ceste, kjer je pretočni presek Hobovščice sorazmerno plitev. Dodatno bi povzročila prelivanje vozišča zajeza zaradi majhne pretočne odprtine mosta v P99. Globine poplavne vode na vozišču bi bile 20 do 30 cm in bi se cca. 120 m dolvodno ponovno stekale v korito Hobovščice. Zajeze zaradi premostitve s premajhno pretočno odprtino v P31 na do stopni cesti v Fužine bi povzročala preplavitve desnega in levega brega. Nato bi prelivala poplavna voda levi breg dolvodno od P27 nad izlivom v Poljansko Soro. Na preostalem obravnavanem odseku bi visoka voda Q100 odtekala v celoti po strugi, brez prelivanja vozišča.

#### .4 Meteorološko - klimatski pogoji

Objekt bo grajen in bo obratoval v zmernih klimatskih pogojih, s pričakovanimi najvišjimi letnimi temperaturami do +35 °C in najnižjimi -30 °C. Navedene temperature so bile upoštevane pri določitvi stopnje izpostavljenosti za beton.

1112		004.2160	T.1.1	
------	--	----------	-------	--

**T.1.1.3 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA**

Na javni poti JP 600241, ki se priključuje na cesto R1-210/1112 Trebija - Sovodenj, km 1,070 m se nahaja most ki premošča potok Hobovščica. (Glej fotodokumentacijo!)

Obstoječi most je zasnovan kot armiranobetonska konstrukcija. Most je v zelo slabem stanju tako, da ga ni možno sanirati.

Ograja na mostu je poškodovana in zvita. Preostali elementi krova so v zelo slabem stanju. Na nosilni konstrukciji se na večjih mestih lušči beton. Prisotna je korozija ojačilne armature.

Prav tako ima obstoječi most premajhno svetlo razpetino, ki zavira pretok visokih vod, kar dolvodno povečuje erozijsko ogroženost. Zajezev vode vsled premajhne pretočne odprtine povzročale prelivanje vozišča na levem bregu in površine na desnem bregu.

**Glede na zgoraj navedeno je popolnoma upravičeno, da se obstoječi most v celoti odstrani in nadomesti z novim ustrezno zasnovanim mostom, ki upošteva ustrezno svetlo odprtino mostu ter geometrijske karakteristike novega cestišča.**

**T.1.1.4 ZASNOVA MOSTU****.1 Zasnova objekta**

Nov most je zasnovan kot armiranobetonska okvirna konstrukcija. Svetli razpon objekta na stiku s krovno ploščo znaša 9,50 m. Višina opornikov znaša cca 4,10 m.

Temeljenje objekta je zasnovano plitvo na pasovnih temeljih, 1,20 m pod nivojem rečnega korita. Pasovni temelji so vpeti v hribino. Širina pasovnega temelja znaša 2,35 m, debelina je 90,0 cm. Zunanje lice stene desnega opornika sledi poteku obstoječega oziroma projektiranega opornega zidu pred in za objektom, tako da znaša naklon notranjega lica opornika 1:5. Zaradi simetričnosti objekta je enako zasnovan tudi levi opornik. Debelina opornika na stiku s prekladno ploščo znaša 0,50 m, na mestu vpetja v pasovni temelj pa 1,30 m.

Temeljenje objekta je predvideno v kompaktni hribini. Projektna nosilnost temeljnih tal  $R/A' = 500 \text{ kN/m}^2$ , modul reakcije (podajnosti) tal  $c = 150 \text{ MN/m}^3$ .

Debelina prekladne konstrukcije znaša 0,50 m. Prekladna konstrukcija v tlorisni ravnini je nepravilne oblike (v obliki trobente) in je prilagojena ureditvi priključka lokalne ceste na regionalno cesto. Tako znaša dolžina levobrežnega opornika 21,31 m, dolžina desnobrežnega 11,14 m.

Desnobrežni opornik se zaključi s krili. Gorvodno krilo je poševno in se konzolno priključuje na opornik. Dolvodno krilo je temeljeno na pasovnem temelju širine 100 cm in sledi sledi robu ceste.

Levoobrežni opornik se naveže na podporno kamnito betonska zložba PZL-3 in PZL-4.

Na premostitvenem objektu je na dolvodni strani predvidena izvedba hodnika za pešce širine 1,50 m (neto širina hodnika + 0,25 m robni pas) z ograjo višine 1,20 m, na gorvodni strani pa je predviden hodnik širine 1,25 m + robni pas z ograjo širine 0,25 m. Hodniki za pešce so od vozišča dvignjeni za 18 cm.

1112		004.2160	T.1.1	
------	--	----------	-------	--

## **.2 Rušitev obstoječega mostu**

Pred izvedbo novega mostu se obstoječi most popolnoma poruši.

Izvajalec je pred začetkom rušitvenih del dolžan preveriti stanje vseh komunalnih vodov v območju rušitve.

Rušitev objekta bo možna ob popolni zavori prometa na javni poti JP 60024. Hkrati pa je potrebno ustrezno zavarovati cesto in promet na regionalni cesti, saj se predmetni most nahaja v priključku javne poti na regionalno cesto.

Pred pričetkom rušitvenih del vgradimo pod most lovilni oder z vodotesno ponjavo za prestrezanje produktov rušenja (prah, odplake idr.) ali pa delo organiziramo tako, da umazanija ne bo padala v vodotok (sprotno čiščenje, pometanje, odsesavanje).

Izvajalec najprej demontira prometne signalizacije in jekleno varnostno ograjo. Sledi oddetenje dela asfaltnega sloja vozišča in ga namenimo reciklaži.

V sklopu rekonstrukcijskih del je potrebno odstraniti kompletno AB konstrukcijo, ki jo v ustrezno velikih delih odpremimo na deponijo gradbenih odpadkov. Poleg varnega dela, ki ga omogoča uporaba premišljenih postopkov, opozarjamo izvajalca, da je dolžan poskrbeti za morebitne komunalne napeljave ter jih ustrezno zavarovati.

Vse produkte rušenja recikliramo ali odpremimo na deponijo inertnih odpadkov v skladu s Pravilnikom o ravnanju z odpadki.

### **T.1.1.4 OPIS KONSTRUKCIJE IN DETAJLOV**

#### **.1 Prekladna konstrukcija**

Prekladna konstrukcija je armiranobetonska plošča konstantne debeline 50 cm, ki poteka preko enega razpona s svetlo razpetino 9,5 m. Širina plošče se spreminja od 11,0 m do 21,30 m.

Krovna plošča bo iz betona trdnostnega razreda C30/37 za ekspozicijski razred XD1 in XF2 in bo ojačana z rebrasto armaturo B 500 B.

#### **.2 Podporna konstrukcija**

Krajni oporniki so spremenljive debeline. Debelina opornika na vrhu na stiku s krovno ploščo znaša 50 cm in na stiku s pasovnim temeljem 130 cm. Sprednje lice opornika je poravnano z obstoječimi zidovi, ki se nahajajo pred in za objektom.

Levoobrežni opornik se nadaljuje s podpornim zidom 5, katerega lice zidu je v naklonu 1:5, torej enakim kot lice opornika.

Zunanje lice desnoobrežnega opornika je zaradi simetričnosti prav tako v nagibu 1:5. Zaključuje se z dvema kriloma. Gorvodno krilo je poševno in se konzolno priključuje na opornik. Zunanje lice krila sledi poteku zunanjega lica opornika, tako da se debelina krila spreminja. Minimalna debelina krila znaša 40 cm.

Dolvodno krilo sledi poteku ceste in je ukrivljeno. Temeljeno je na pasovnem temelju širine 100 cm in debeline 90 cm. Debelina krila je enotna in znaša 40 cm.

Pasovna temelja pod krajnima opornikoma in pasovni temelj pod krilom so predvideni iz betona C25/30, za ekspozicijski razred XC2. Oporniki in krila bodo iz betona C30/37 za ekspozicijski razred XC4, XF3. Vsi elementi bodo armirani z rebrasto armaturo B 500 B. Izvedeni bodo po principu "bele kadi".

1112		004.2160	T.1.1	
------	--	----------	-------	--

### .3 Odvodnjavanje

Most se nahaja na javni poti (JP 60024) in tako lahko z gotovostjo sklepamo, da je frekvenca prometa na njem relativno nizka.

Hkrati je most majhne razsežnosti, tako se ne zahteva ureditev odvodnje mostu, ki je sicer s predlogom tehničnih smernic TSC 07 predpisana za mostove večjih dimenzij.

Odvodnja na mostu je kljub manjšemu vzdolžnemu padcu 0,5% na mostu ter enakomernega prečnega sklona 2,5% zagotovljena s stekanjem vode vzdolž robnikov.

Za odvodnjo pronicujoče vode sta predvideni dve cevki za pronicajočo vodo.

### .4 Hidroizolacija zasutih betonskih elementov - princip bele kadi

Tesnenje je zagotovljeno s sledečimi ukrepi:

- vodotesen beton sten z omejitvijo razpok na  $w \leq 0,2$  mm
- tesnilni trakovi ali nabrekajoči trakovi (npr. hydrotite) v delovnih stikih.

Dopuščamo možnost izvedbe klasične črne izolacije na zasutih elementih objekta.

### .5 Vozišče, hodniki, ograje in komunalni vodi

Na vozišču izvedemo obrabni sloj izvedemo obrabno zaporno plast asfalt betona debeline 4 cm iz asfaltbetona (AC 11 surf B50/100, A3).

Zaščitni plast je predvidena iz asfaltbetona v debelini 3,0 cm (AC 8 surf B50/70 A3 (Z3/Z4)).

Krovna plošča je zaščitena s hidroizolacijo iz prilepljenih, polimeriziranih bitumenskih trakov, armiranih s poliestrsko tkanino, skupne debeline 1,0 cm, prilepljene na 2x premaz na osnovi epoksidne smole, posut s kremenčevim peskom

Bitumenske zmesi morajo ustrezati slovenskima standardoma SIST EN 13108-1:2006 in SIST EN SIST EN 13108-5:2006 in skladne s predlogom smernice za ceste TSC 06-413.

Površine na hodnikih so predvidene kot metličene in premazane z elastičnim zaščitnim premazom ali jih hidroforiramo s silikonskim pripravkom.

Vsi robniki na objektu so žagani, iz magmatske kamnine. Ob vozišču so pokončni, dimenzije 20/23 cm, s stopnjo 18 cm.

Na objektu je predvidena jeklena varnostna ograja višine iz pravokotnih cevi, višine 120 cm.

### .6 Zasipni klini

Na obeh straneh mostu je predvidena izvedba prehodne plošče v skladu s TSC 07.109. Glede na to, da je most temeljen na skalnati podlagi se pričakujejo minimalni oziroma zanemarljivo majhni posedki, zasipni klini za objektom pa se bodo vsekakor posedli, zato je izvedba prehodne plošče potrebna.

1112		004.2160	T.1.1	
------	--	----------	-------	--

Zasipni klini za oporniki in krili se izvedejo iz kvalitetnega gramoznega materiala v plasteh maksimalne debeline 30 cm. Na vsaki plasti je potrebno vršiti kontrolo zgoščenosti in nosilnosti.

Kontrola nosilnosti se izvaja s krožno ploščo 300 mm po standardu DIN 18134. Do globine 2 do 4 m pod planumom spodnjega ustroja je potrebno doseči oziroma preseči zgoščenost 92 % - 95 % po modificiranem Proctorjevem postopku in nosilnost  $Ev_2=80$  Mpa. Razmerje med deformacijskimi moduli  $Ev_2$  in  $Ev_1$  ne sme preseči 2,2. V kolikor  $Ev_1$  dosega ali presega 0,6 zahtevanega  $Ev_2$  potem razmerje  $Ev_2:Ev_1$  ni merodajno za oceno. Od globine 2,0 m do planuma spodnjega ustroja je potrebno doseči ali preseči zgoščenost 98 % po modificiranem Proctorjevem postopku in nosilnost  $Ev_2=100$  Mpa. Razmerje med deformacijskimi moduli  $Ev_2$  in  $Ev_1$  pa ne sme preseči 2,2. V kolikor  $Ev_1$  presega 0,6 zahtevanega  $Ev_2$  potem razmerje  $Ev_2:Ev_1$  ni merodajno za oceno.

## **.7 Obdelava struge**

Potok Hobovščica je na desni strani omejen z opornim zidom. Levi breg je zavarovan s kamnito zložbo. Dno potoka pod mostom se uredi. Ureditev vodotoka je predmet ločenega načrta.

Dno potoka pod mostom in 4 m grovodno in 4 m dolvodno se uredi s kamnito zložbo v suho. Glede na to, da je predmetni potok hudourniške narave se na brežinah potoka namestijo večje skale premera 100 cm, medtem ko na dnu potoka manjši kamni premera 60 do 80 cm.

## **.8 Komunalni vod na in ob objektu**

Na objektu so predvideni komunalni vodi. Kljub temu se v gorvodnem in dolvodnem hodniku predvidita po dve PVC cevi premera 125 mm.

### **T.1.1.5 IZVEDBA OBJEKTA**

#### **.1 Rušitev obstoječega objekta**

Glede na to, da je na mestu obstoječega mostu predvidena izgradnja nadomestnega mostu, je potrebno najprej porušiti obstoječi most. V času rušitve in gradnje je predvidimo popolno zaporo ceste.

#### **.2 Izvedba elementov objekta**

Po izvedbi gradbene jame za pasovne temelje je obvezno zagotoviti geomehanski nadzor gradbene jame, ki bo potrdil predpostavke podane v GG poročilu. Obvezen je geomehanski nadzor za obe fazi izvedbe izkopa. V primeru odstopanja od predpostavljenih podatkov, poda geomehanik v sodelovanju s projektantom ustrezna navodila glede morebitni potrebnih ukrepov.

<b>1112</b>		<b>004.2160</b>	<b>T.1.1</b>	
-------------	--	-----------------	--------------	--



Izvajalec v prvo izvede podporno konstrukcijo, postavi oder in opaž. Pri tem pazi na čistost površin opaža in pravilno geometrijo opaža znotraj dovoljenih toleranc, upošteva predpisano nadvišanje opaža in odra. Za oder mora izdelati poseben načrt in zanj predpisati vse ukrepe za njegovo stabilnost, nosilnost in pravilno uporabo. Sledi polaganje armature ter betoniranje. Armatura mora biti očiščena morebitnih nečistoč in ne sme kazati znakov poškodb (korozijske, zarezane, zaježene in podobne). Opaži ne smejo kazati znakov poškodb in morajo biti pravilno navlaženi. Po doseženih zadostnih trdnostnih betona sledi razopažanje objekta.

Uporabljeni betoni morajo ustrezati standardu SIST EN 206-1, dela z betonom morajo biti opravljena v skladu s SIST EN 1026. Širina razpoka je omejena na  $w_k < 0,25$  mm. Vsi betonski vogali morajo biti posneti z letvico 3/3 cm. S tehnološkim elaboratom bo predpisana sestava betonskih mešanic, način priprave in zagotavljanje kontrole. Elaborat mora biti potrjen s strani inženirja in projektanta. Za preprečevanje izsuševanja – krčenja betona, je potrebno zagotoviti ustrezno nego (vlaženje, pokrivanje z odejami in podobno). Za vse materiale, ki jih bo vgradil bo moral pridobiti tudi ustrezne ateste.

Izvedba tesnitev vseh stikov kot so robniki / površina hodnika, zaščitni sloj / robnik, obrabni sloj / robnik, zatesnitev navideznih reg v hodnikih in drugih detajlov mora biti skladna z detajli podanimi tehničnih specifikacijah za ceste TSC 07.

#### T.1.1.5 UMEŠTITEV OBJEKTA V OKOLJE

Objekt je v pretežni meri vkopan in ne predstavlja objekta z bistvenim vplivom na mikroambient. Sama okolica objekta bo urejena v sklopu ureditve cestnega prostora.

#### T.1.1.6 ZAKLJUČEK

Objekt je klasična armirano-betonska konstrukcija, betonirana na licu mesta. Izvajalec mora pred izvedbo temelj zagotoviti geotehnični pregled gradbene jame, ki bo potrdil ustreznost kvalitete temeljnih tal oziroma bo uskladi morebitna odstopanja od predlaganih pogojev. Prav tako je potrebno izvajati meritve nosilnosti temeljnih tal in prodno peščenih nasipov.

V primeru kakršnegakoli odstopanja od projekta mora izvajalec o tem obvestiti projektanta mostu, da poda ustrezna nadaljnja navodila za izvedbo objekta.

V Mariboru, oktober 2017

Odgovorni projektant:  
Metka Kobolt, univ.dipl.inž.grad.



Stran 8 od 9

1112		004.2160	T.1.1	
------	--	----------	-------	--