T.1.1 ZBIRNO TEHNIČNO POROČILO

k projektu PZI rehabilitacije mostu (LJ0168) čez Besnico v Besnici na R3-645/1189 v km 6,690

1. SPLOŠNI PODATKI

.1	Investitor:	**Direkcija RS za infrastrukturo Tržaška 19, 1000 Ljubljana**
.2	Naziv gradnje:	**PZI rehabilitacije mostu (LJ0168) čez Besnico v Besnici na R3-645/1189 v km 6,690**
.3	Naziv osnovne komunikacije:	**R3-645/1189 Zadvor – Šmartno pri Litiji v km 6,690**
.4	Faza obdelave:	**PZI (Projekt za izvedbo)**
.5	Vrsta gradnje:	NOVOGRADNJA

2. PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE

.1 Prostorsko urbanistične osnove

Nadomestna gradnja mostu s pripadajočo rekonstrukcijo ceste v dolžini 325 m in ureditvijo vodotoka v dolžini 103 m se izvaja na parcelah, omejenih na zemljišča v Mestni občini Ljubljana, na območju naselja Besnica.

Velikost celotnega posega je cca. 5.100,0 m^2.

Parcele ležijo v katasterski občini k.o.1777 Javor:

618/1, 618/2, 622/1, 622/3, 1177/3, 1177/4, 1177/5, 1178/3, 1179/2, 1837/47, 1837/50, 1837/52, 1837/53, 1889/5, 1928, 602, 615/6, 616/2, 622/2, 1178/4, 1837/49, 1837/51

Za pripravo projektne dokumentacije je Geodetsko podjetje LGB d.o.o. iz Ljubljane pripravilo geodetski posnetek na območju posega in pripadajoči Geodetski načrt št. LGB20210406.

.2 Pogoji iz gradbenega zakona (GZ)

- **Izpolnjevanje bistvenih in drugih zahtev**

Po 15. členu GZ morajo objekti izpolnjevati bistvene zahteve glede na namen, vrsto, velikost, zmogljivost, predvidene vplive in druge značilnosti objekta ter druge zahteve. Bistvene zahteve za objekte so:

1. mehanska odpornost in stabilnost,

Nameravana gradnja je zasnovana tako, da vplivi, ki jim bo objekt izpostavljen, ne bodo povzročili porušitve celotnega ali dela objekta in tudi ne deformacij, večjih od dopustnih ravni, škode na drugih delih gradbenega objekta, na napeljavi in vgrajeni opremi zaradi večjih deformacij nosilne konstrukcije ali škode, nastale zaradi nekega dogodka, katere obseg je nesorazmerno velik glede na osnovni vzrok.

2. varnost pred požarom,
3. higienska in zdravstvena zaščita ter zaščita okolja,

Odvodnjavanje padavinskih voda se uredi na higiensko in zdravstveno neoporečen način. Skladno z veljavno Uredbo o ravnanju z odpadki je potrebno izdelati načrt gospodarjenja z odpadki. V primeru, da načrta ni potrebno izdelati, mora projektant v projektni dokumentaciji to strokovno utemeljiti in navesti pravno podlago.

4. varnosti pri uporabi,

Predvidena gradnja je zasnovana tako, da pri normalni rabi objekta ne more priti do zdrsa, padca, udarca, opeklin, električnega udara, eksplozije in nezgode zaradi gibanja vozil.

5. zaščita pred hrupom,
6. varčevanje z energijo in ohranjanje toplote,

Svetilke cestne razsvetljave morajo biti izvedene v LED tehnologiji.

7. univerzalna graditev in raba objektov,

Predvidena gradnja je zasnovana tako, omogoča uporabo in dostop vsem ljudem, ne glede na njihovo morebitno trajno in začasno oviranost z izvedbo klančin in taktilnih označb na prehodih za pešce.

8. trajnostna raba naravnih virov.

Načrtovane rešitve so skladne z novimi dognanji stroke (npr. reciklaže, uporaba industrijskih odpadkov, ipd)

- **Pogoji iz GZ in ZCes-1**

Dela predvidena s predmetnim projektom, po gradbenem zakonu, spadajo pod vzdrževalna dela v javno korist; vzdrževalna dela v javno korist so izvedba takšnih vzdrževalnih in drugih del, za katere je v posebnem zakonu ali predpisu, izdanem na podlagi takšnega posebnega zakona, določeno, da se za zagotavljanje opravljanja določene vrste gospodarske javne službe lahko spremenita tudi zmogljivost objekta in z njo povezana velikost objekta.
Po 5. členu GZ se vzdrževanje objektov in vzdrževalna dela v javno korist izvajajo brez gradbenega dovoljenja.
Obravnavani poseg je tudi skladen z 18. členom zakona o cestah, ki dovoljuje posege v območju ceste z varovalnimi pasovi (15m) in zračni prostor v višini 7 m.
Novogradnja objekta in rekonstrukcija ceste se bosta izvajala v varovalnem pasu ceste in morata biti usklajena s prizadetimi lastniki zemljišč in upravljalci zakonito zgrajenih objektov, naprav in napeljav v tem prostoru, hkrati pa gre za izboljšanje njenih prometnih in varnostnih lastnosti.

.3 Projektni pogoji in mnenja

Predviden poseg se nahaja na območju reke Besnice, zato je potrebno upoštevati vodne pogoje Direkcije RS za vode (DRSV v tč. 16.1) ter naravovarstvene pogoje ARSO. Upoštevati je potrebno še projektne pogoje Zavoda za ribištvo RS (v tč. 16.2).

Za potrebe projektiranja se pridobi še projektne pogoje za komunalne vode. Na ožjem

območju posega potekata telekomunikacijski vod (CaTV) in VN elektro zračni vod. Projektne pogoje podajo upravljalci komunalnih vodov.

Pridobi se še projektne pogoje Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije.

Pridobljeni projektni pogoji in mnenja/soglasja se navedejo v prilogi S.5 Splošni podatki o gradnji.

.4 Obstoječi projekt

Za obstoječi most obstaja projektna dokumentacija, projekt je izdelalo Cestno podjetje Ljubljana, št. projekta 18/74, maj 1974.
Obstoječo dokumentacijo smo v kombinaciji s terenskimi meritvami uporabili za načrt rušitve mostu.

3. PODATKI O OBSTOJEČEM OBJEKTU

Obstoječi most je armiranobetonska okvirna konstrukcija s svetlo odprtino cca. 7,2m (pravokotno med oporniki), celotna dolžina mostu s krili je 17,42m (gor vodno) oziroma 18,22m (dol vodno).
Preklada je monolitna plošča konstantne debeline cca. 50 cm, širina plošče je 8,60m, skupaj z robnimi venci.
Starost objekta je na osnovi podatkov obstoječega projekta 47 let.
Krajni oporniki so masivni betonski bloki (debeline 1m, višine 2,45-2,60m, širine 8,20m), predvidoma temeljeni na plitvih pasovnih temeljih. Krila opornikov so armiranobetonska, različnih dolžin od 3,20m do 3,90m, delno pasovno temeljena.
Na mostu je vozišče izvedeno iz asfalta, kakor je tudi celotna cesta pred in za objektom.
Širina asfaltiranega vozišča na mostu je cca. 7,80m.
Oprema mostu (JVO ograje) je dotrajana, robni venci so razpokani, izprani, stiki zaraščeni in mestoma poškodovani, vidna je armatura.
Globina temeljev krajnih opornikov je glede na obstoječ projekt ocenjena na 1,5 do 1,6 m pod koto struge. Sami temelji so dimenzij 1,50x0,80x9,50m.





Pogled na obstoječi most

Dispozicija obstoječega objekta je prikazana v načrtu rušitev št. 515/2021-RUŠ.

4. ZASNOVA RUŠITVE OBSTOJEČEGA MOSTU

Projekt rušitve smo izdelali na osnovi podatkov o geometriji mostu na lokaciji, ki smo jo pridobili na osnovi terenskega posnetka in izmer mostu.
Rušitev je po GZ (Uradni list RS, št. 61/17 in 72/17 – popr.) opredeljena kot poseg v prostor in je kot takšna, glede na rang objekta, obravnavana v gradbenih ukrepih, ki so na območju mostu, upoštevaje prostorske planske dokumente, dovoljeni.
Izvajalec je pred začetkom rušitvenih del dolžan preveriti stanje vseh morebitnih komunalnih vodov v območju rušitve.

V območju posega so komunalni vodi, zbirna karta komunalnih vodov se nahaja v Vodilnem načrtu št. 515/2021-VN (risba G.2)
Izvajalec mora pred rušitvijo preveriti še morebitno prisotnost drugih komunalnih vodov.

V času rušitve in nato gradnje se zagotovi začasni obvoz preko začasnega montažnega mostu Mabey, ki je detajlno obdelan v Elaboratu vodenja in zavarovanja prometa v času gradnje in načrtu gradbenih konstrukcij novega mostu. Most se bo izvedel na gor vodni strani obstoječega mostu.

5. ZAKONI IN PODZAKONSKI AKTI (za rušitev)

Pri izdelavi projekta rušenja smo upoštevali sledeče predpise:
-Zakon o varstvu okolja ZVO-2 (Ur.l.RS št. 44/2022)
-Pravilnik o spremembah in dopolnitvah pravilnika o odlaganju odpadkov (Ur.l.RS št. 43/2004),
-Pravilnik o odlaganju odpadkov (Ur.l.RS št. 41/2004),
-Uredba o odlaganju odpadkov na odlagališčih (Ur.l.RS št. 10/2014),
-Pravilnik o ravnanju z odpadki (Ur.l.RS št. 41/2004),
-Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Ur.l.RS št. 34/2008),
-Pravilnik o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Ur.l.RS št. 61/2011),
-Uredba o spremembah in dopolnitvah Uredbe o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Ur.l.RS št. 61/2011).

6. ANALIZA KONSTRUKCIJE OBSTOJEČEGA MOSTU

Za rušitev nismo pripravili analize konstrukcije, saj so izmere objekta relativno majhne, konstrukcija je statično določena, sestavljena iz večjega števila predvidoma dobro razgradljivih konstrukcijskih elementov, tako da ni predvidena razgradnja z obravnavanjem posebnih stanj konstrukcije med posameznimi fazami rušenja.
Konstrukcija mostu (zgornja + spodnja) je torej zasnovana kot sestavljena, grajena z nalaganjem konstrukcijskih elementov v nasprotni smeri gravitacije, tako da konstrukcijo mostu razstavimo v obratnem vrstnem redu kot je bila grajena.

7. ZASNOVA IN GABARITI KONSTRUKCIJE NOVOGRADNJE

Pri zasnovi smo poleg, v nadaljevanju navedenih vhodnih parametrov, ki jih narekujejo elementi NPP ceste in situacijski položaj potoka Besnice, upoštevali tudi osnovna merila oblikovanja, ki jih narekuje težnja po skladnosti objekta z morfologijo ovire in z ambientom na ožji lokaciji mostu.
Besnica je potok, ki teče po Besniški dolini vzhodno od Ljubljane. Teče skozi razloženo naselje Besnica in se pri Podgradu izliva v Ljubljanico kot njen zadnji desni pritok, tik preden se izlije v reko Savo.
Objekt je umeščen izven naselja Besnica, v prostor z redko pozidavo in ima značaj objekta umeščenega izven naselja.
Osnovni tehnični parametri ceste narekujejo premostitveni objekt, ki je zaradi potrebne hidrologije potoka Besnice umeščen dokaj nizko nad strugo le te.
Zahtevana hidrologija za premostitev potoka predvideva konstrukcijo svetlega razpona

L=8m (pravokotno glede na strugo). Glede na to smo izbrali zasnovo mostu kot okvirno AB konstrukcijo z vsemi prednostmi monolitne konstrukcije.

8. CESTNE PODLOGE

Načrt PZI rekonstrukcije ceste v območju premostitve je izdelalo podjetje TRASA, Biro za projektiranje in inženiring d.o.o., št. 10--/21C v oktobru 2021.
Načrt vsebuje tudi podatke o geometriji ceste, ki preko mostu prečka potok Besnica.

Prometne razmere za **R3-645/1189** so povzete iz publikacije o štetju prometa PROMET 2018 (DRSI Ljubljana), ki kažejo na prometno obremenitev **1319 PLDP/24 ur.**

Karakteristični prečni prerez na mostu je usklajen s tehničnimi zahtevami prometa na regionalni cesti izven naselja (povezovalna regionalna prometna cesto RC), upoštevaje računsko (projektno) hitrost 60 km/h. Posebna površina za pešce in kolesarje na mostu ni predvidena.
Objekt se nahaja izven naselja, v neposredni bližini pred in za objektom ni obstoječih hodnikov za pešce. Vozila pred padcem z objekta ščiti JVO ograja tipa H1W4, pri čemer je W4 delovna širina ograje in znaša 100 cm.
JVO je nadvišana z ročajem, skupna višina ograje znaša h=1,20 m. Izven objekta je ob cesti pred in za objektom predvidena jeklena zaščitna ograja JVO tipa N2W4 s pripadajočimi zaključnicami.
Cestišče od hodnika z robnim vencem loči granitni robnik 13/20 cm, višina od asfalta znaša h=7cm. Varovalna širina od robnika do JVO znaša 50 cm. Robni pas med voznim pasom in robnikom znaša 25 cm.
V območju posega niso predvidene državne ali lokalne kolesarske povezave (po podatkih Direkcije RS za ceste), kolesarji prečkajo most obojestransko po vozišču.

8.1 Horizontalni in vertikalni elementi ceste

Os trase regionalne ceste poteka v premi, po prehodnici in po krožnem loku. Predvidene so razširitve vozišča.

Horizontalni elementi osi:

Št.	Element	Velikost	Zač. stacionaža (m)	Kon. stacionaža (m)	Dolžina(m)
1	PREHODNICA 1	60	6801.757	6824.983	23.22
2	KROZNI_LOK 1	155	6824.983	6877.259	52.27
3	PREHODNICA 2	-155	6877.259	6900.485	23.22
4	PREMA 1	∞	6900.485	6917.819	17.33
5	PREHODNICA 3	350	6917.819	6986.462	68.64
6	KROZNI_LOK 2	350	6986.462	7005.614	19.15
7	PREHODNICA 4	350	7005.614	7074.257	68.64
8	PREMA 2	∞	7074.257	7150.305	76.04

Vertikalni potek ceste se prilagodi novi višini mostu - dvig nivelete za 1,05m, s tem da se v korigirajo elementi vertikalnega poteka ceste. Pri tem smo se navezovali na obstoječe stanje na začetku in koncu odseka.

Vertikalni elementi osi:

Oznaka	Stacionaža (m)	Višina (m)	Radij (m)
0	6803.1	365.9	0
1	6846.8	366.3	1825
2	6973.9	370.7	1500
3	7045.5	370.2	2549
4	7127.6	372.0	0

8.2 Elementi prečnega prereza ceste (TPP)

Normalni prečni profil je določen glede na funkcijo in vrsto ceste, prometno obremenitev in projektno hitrost 60km/h.
NPP na R3-645/1189 v območju posega:

bankina	1 x 1,00 m	1,00 m
robni pas	1 x 0,25 m	0,25 m
vozni pas	2 x 2,75 m	5,50 m
robni pas	1 x 0,25 m	0,25 m
bankina	1 x 1,00 m	1,00 m
Skupaj		8,00 m

Razširitve v krivinah so za avtobus. Prečni nagib vozišča je enostranski in znaša, v premi 2,5 % in krivinah do 7 % (v naselju 2,5 % do 5 %). Vijačenje je izvedeno okoli osi ceste.

8.3 Elementi prečnega prereza na mostu

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

	m	
prostor za varovalno ograjo	0,285	
prostor za JVO (H1W4)	0,365	
varovalna širina	0,50	
robni pas	0,25	
vozni pas	2,75	
vozni pas	2,85	(potrebna je razširitev)
robni pas	0,25	
varovalna širina	0,50	
prostor za JVO (H1W4)	0,365	
prostor za varovalno ograjo	0,285	
širina med JVO ograjama	7,10	
skupna (bruto) širina objekta	8,50	

Most je s svojo osjo lociran v km 6.9+72.87 po stacionaži iz načrta ceste, pri čemer stacionaža določa presečišče osi potoka z osjo nivelete ceste.

Razpon objekta določa širina reguliranega vodnega korita reke. Most premosti vodotok v

enem razponu dolžine 8,00 m merjeno pravokotno med oporniki, po osi ceste znaša to 8,65 m. Prečni sklon vozišča na objektu znaša od 1,17% v osi 1 do 1,84% v osi 2 (objekt je na prehodnici z A=155), padec hodnikov je 4%. Vzdolžni sklon nivelete na objektu je konveksen, Rkv = - 1500.0 m.

Kot križanja osi vodotoka in ceste znaša 67° v km 6.9+72.87.

9. GEOTEHNIČNI PODATKI IN TEMELJENJE

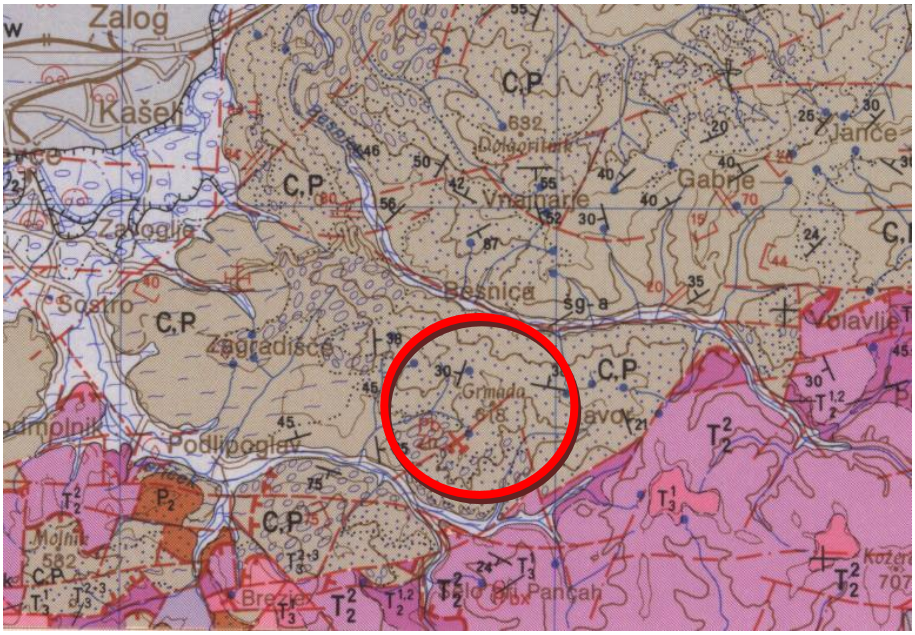
Geološko-geotehnične razmere

Na obravnavani lokaciji je bila izvedena terenska prospekcija, z geodetskim posnetkom ter oceno hribinske sestave in njenih lastnosti. Geološko geotehnične razmere so povzete po pregledu Geološke karte obravnavanega območja in iz znanih podatkov za širše območje obravnavane lokacije. Obravnavano območje se nahaja na Osnovni geološki karti L33-66 Ljubljana. Območje leži v porečjun reke Besnice. Mikrolokacija obravnavane ceste je definirana. Cesta poteka po dolinskem območju, na robu hribovitega terena. Hribinsko podlago območja trase ceste gradijo pretežno prepereli peščenja in peščeni skrilavci C, P. Zemljinski pokrov tvorijo peščene gline CL in pod njimi plasti peščenega grušča GC.
Podani so osnovni seizmični podatki za analizo stabilnosti. Obravnava seizmične rajonizacije, temelji na osnovi seizmometričnih in globalnih geoloških podatkov. Po slovenskem standardu SIST EN 1998-1 : 2005, ki upošteva povratno dobo potresov 475 let, spada območje, ki je v obdelavi v 8. stopnjo po EMS. Po karti projektnega pospeška tal, ki je primerljiva s karto potresne intenzitete, saj se območja majhne in velike potresne nevarnosti v povprečju kar dobro ujemajo, za obravnavano območje znaša projektni pospešek tal Qg = 0.25 g. Tla so uvrščena v razred E. Objekt je po svoji zasnovi z vidika potresne varnosti zelo zanesljiv.
Po podatkih iz atlasa okolja Agencije RS za okolje je iz karte verjetnosti pojavljanja plazov razvidno, da se obravnavan odsek trase ceste ne nahaja na območju velike verjetnosti pojavljanja plazov.
Iz opozorilne karte erozije pa, da se obravnavana cesta nahaja na območju zahtevnih zaščitnih ukrepov. Lokacija mosta je v dolinskem območju in zgoraj navedena podatka nista aktualna za analizo.

Po podatkih iz atlasa okolja Agencije RS za okolje je iz karte verjetnosti pojavljanja plazov razvidno, da se obravnavan odsek trase ceste ne nahaja na območju velike verjetnosti pojavljanja plazov. Lokacija mosta je v dolinskem območju in zgoraj navedeni podatek nia aktualen za analizo.

Iz opozorilne karte erozije pa, da se obravnavana cesta nahaja na območju zahtevnih zaščitnih ukrepov.

Območje Besnice je poplavno potencialno ogroženo. V povezavi s tem je tudi potencialna erozijska ogroženost. Oboje se upošteva pri načrtovanju objekta; upoštevanje ekstremne višine in pretoka vodotoka, glede na rezultate hidravlične analize; poda se v hidrotehničnem poročilu.



Geološki prikaz širšega območja načrtovane ceste

Hidrološki in klimatski pogoji

Maksimalna globina prodiranja mraza h_m na tem območju znaša približno 90 cm (povzeto po karti globin prodiranja mraza na področju Republike Slovenije TSC 06.512: 2003 Projektiranje, Klimatski in hidrološki pogoji).

Temeljna tla površinsko sestavljajo koherentni materiali, mestoma s prodniki in grušči. Hidrološki pogoji po ureditvi ceste bodo neugodni. Potrebna debelina vozišče konstrukcije h_{min} je 80 % globine prodiranja mraza h_m, kar znaša 72 cm.

Temeljna tla pod temelji mostnih opornikov sestavljajo zaglinjeni prodi.

Izvedba izkopov in varovanja gradbene jame

Zemeljska dela bodo izvedena tako, da ne bodo vplivala na poplavno in erozijsko ogroženost območja. Izvedeni bodo izkopi tal za dve gradbeni jami – za mostna opornika.

Temeljenje posamezne podporne konstrukcije bo samo na enem nivoju in mora segati v nosilni sloj. Stabilnost gradbenih jam se doseže z varovanjem zagatno steno ali s primernim nagibom brežin (1;1.5) v primeru širokega izkopa. Lokacija zagatne stene oz meje izkopa se definira v projektu premostitve, v mapi načrt konstrukcij.

V strokovni literaturi s področja gradbeništva je glede izkopa opredeljenih 5 kategorij zemljin.

I. kategorija:	zrahljana zemljina, organska zemljina
II. kategorija:	slabo nosilna zemljina (lahko gnetna glina,…)
III. kategorija:	drobnozrnata (vezljiva) in grobozrnata (nevezljiva) zemljina
IV. kategorija:	mehka kamnina, preperina laporja
V. kategorija:	kompaktna kamnina (lapor)

Izkopni material v gradbeni jami se uvršča v II.-III. Geomehanske lastnosti tal za

geomehansko analizo so podane v tabeli 2.

Izkopi za mostna opornika bodo izvedeni tako, da ne bodo vplivali na poplavno in erozijsko ogroženost območja. Stabilnost izkopanih gradbenih jam se doseže z varovanjem z zagatno steno.

Izvedba AB mostne konstrukcije

Objekt je zasnovan na dveh pasovnih temeljih širine 3,00 m in dolžine 8,00 m, z debelino temelja bo 80 cm. Temelj bo postavljen na predhodno izveden podložni beton (C12/15, X0) minimalne debeline 10 cm, po celotni dolžini in širini izkopa.

Most je v celoti en monolit, kar pomeni ugodne pogoje za vzdrževanje in za trajnost objekta.

Vsi elementi zgornje nosilne konstrukcije so iz betona C 30/37, enako tudi stene in krila, za stopnjo izpostavljenosti XF2. Temeljne grede so iz betona C 30/37, XC2. Vsi elementi konstrukcije bodo ojačeni z rebrastim jeklom B 500 (B) visoke duktilnosti.

9.1 GEOLOŠKE-GEOTEHNIČNE RAZMERE – opis skladnosti gradnje in upoštevanje mnenj in ugotovitev

Vsi posegi v prostor so načrtovani tako, da ne pride do poslabšanja poplavne in erozijske ogroženosti.

Obravnavana cesta in s tem premostitveni objekt se nahajata na območju zahtevnih zaščitnih ukrepov, na kar opozarja karta o erozijski ogroženosti.

Zemeljska dela in izkopi za temeljenje bodo izvedena tako, da ne bodo vplivali na poplavno in erozijsko ogroženost območja. Izvedeni bodo izkopi tal za dve gradbeni jami – za mostna opornika.

Temeljenje objekta je na dveh pasovnih temeljih debeline 80 cm, širine 3,00 m in dolžine 8,00 m in ne bo vplivalo na poplavno in erozijsko ogroženost območja. Dno temeljenja je na koti 364.75.

Temeljenje posamezne podporne konstrukcije bo samo na enem nivoju in mora segati v nosilni sloj. Stabilnost gradbenih jam se doseže z varovanjem z zagatno steno. Lokacija zagatne stene oziroma meja izkopa je definirana v projektu premostitve, na risbi G.4 in G.8. Predvideli smo zagatnice dolžine L=10m.

Gradnja temeljev in s tem zabijanje zagatnic se izvaja fazno, najprej ena stran, po dokončanju del in izvlačenju zagatnic pa še druga.

Ves izkopan material se ne odlaga v bližini vodotoka, odpeljati ga je potrebno v za to pooblaščen zbirni center gradbenih odpadkov.

10. HIDROLOGIJA, VODNOGOSPODARSKI POGOJI IN VG UREDITEV

Za potrebno premostitev in vodnogospodarsko ureditev struge je projektivno podjetje BM Biro, Bojan Mavri, s.p., pripravilo na nivoju PZI hidravlično hidrološki elaborat in podalo smernice za izbor pretočne odprtine, s pripadajočim potrebnim razponom konstrukcije

L=8.0 m in minimalno spodnjo koto konstrukcije (SRK = 369.60).

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 vodotoka, s čemer je zagotovljena pretočna zanesljivost profila pod njim, ki zagotavlja količino in pretok pri 100 letni visoki vodi (Q_{100}) in minimalni varnostni višini 50 cm na dol vodnem robu preklade (projektni pogoj Direkcije RS za vode).

10.1. Vodnogospodarske ureditve

Obstoječ most je dotrajan AB most na betonskih opornikih. Predvideva se izgradnja nadomestnega AB mostu.
Ob izgradnji novega mostu se bo posegalo tudi v strugo potoka na dolžini cca 100m, z izgradnjo zaščite dna in brežin ter mostnih opornikov ob premostitvi. Na začetku in koncu obdelave pa je predviden talni stabilizacijski prag.
Za znižanje gladin v območju nadomestnega mostu je potrebna ureditev struge v območju obstoječega mostu. Med profili P5 in P11 smo predvideli poglobitev struge. Vzdolžni padec dna znaša 0.5%, za mostom pa se s tremi prepadnimi pragovi po 35cm zopet priključimo na obstoječo niveleto. Brežine pa se zavarujejo v dolžini 100m.

Ob teh izhodiščih smo pripravili tudi predvideno ureditev struge in ceste za nadomestni most.

Predviden normalni profil struge v območju mostu je naslednji:

Širina dna b=5.00 m
Naklon brežin 1:1 do višine 1.40m, dalje 1:1.5
Vzdolžni padec znaša 0.5% (povprečno po strugi pa 1%)

Kota dna struge pod mostom je 366.45. Spodnja kota konstrukcije SRK je 369.65, svetla višina pod mostom tako znaša 3.81 m. Zagotovljena je varnostna višina 50 cm, dejansko pa 58cm..

10.1.1 Talni pragovi

Talni pragovi se izvedejo ob priključitvi na obstoječe stanje in ob spremembi padca nivelete.
Ob priključitvi na obstoječe stanje se izvedejo pragovi z zloženim lomljencem v suho, debeline 80cm v peti in po dnu, po brežinah pa je lomljenec debeline 50-60cm.
Ob prehodu na zavarovanje pod mostom pa se izvedejo talni pragovi iz lomljenca v betonu, debeline 80cm v peti in po dnu, po brežinah pa je lomljenec debeline 50-60cm, v betonu C25/30, debeline 30cm. Beton mora biti le v spodnjem delu kamna, fuge morajo biti poglobljene, kjer beton NI viden.

10.1.2 Obstoječa zarast

V čim večji meri naj se upošteva ohranjanje obstoječe obrežne zarasti. Pri tem naj se v čim večji meri ohranijo drevesa, ki varujejo brežine in zagotavljajo osenčenost struge ter predstavljajo skrivališča za ribe.

Obstoječa obrežna vegetacija se mora ohranjati v največji možni meri. V primeru odstranjevanja zarasti ob vodotoku zaradi izvajanja gradbenih del naj se odstranjeno vegetacijo še v isti rastni sezoni nadomesti z avtohtono drevesno in grmovnato zarastjo (npr. bela vrba, črna jelša). Zgolj zatravitev z avtohtonimi vrstami trave na območju brežin ne zadostuje.

10.1.3 Zavarovanje dna in brežin

Zavarovanje dna in brežin se izvede v območju novega mostu in struge, zaradi povečane hitrosti toka in možne erozije vsled vrtinčenja.

Na podlagi tega je na dol vodnem odseku med P5 in P9 predvideno zavarovanje pete in brežine do višine 1.40m od dna z lomljencem debeline 80cm v peti in 60-50cm po brežinah. Dno ostane naravno.

V območju mostu med P9 – P11 je potrebno zavarovati strugo in brežine pod mostom, kjer je potreben tlak iz lomljenca v betonu. V območju mostu je predviden tlak iz lomljencem v betonu C25/30 debeline 20-30 cm, s poglobljenimi fugami, kjer beton v fugah **NI** viden. Izberemo debelino kamna v peti 60 cm, po dnu in brežinah pa kamen debeline okoli 40-60cm.

V območju prepadnih pragov h=35cm predvidevamo zavarovanje pete in brežine do višine gladine Q100 od dna z lomljencem debeline 80cm v peti in 50-60cm po brežinah, v betonu debeline 20cm s poglobljenimi fugami, kjer beton v fugah NI viden. V območju pragov se v dnu polagajo tudi večji kamni, ki so položeni neenakomerno , tudi štrlijo iz dna in dajo videz naravne drče in tolmunov.

Za lažji prehod rib na delu struge pod mostom se izvede poglobitev dna v širini cca. 1,00, kakor je prikazano in opisano v vzdolžnem prerezu B – B (risba G.4). Izvede se izrazito asimetrično polaganje kamnov dna in brežine.

10.1.4 Zavarovanje cestnega nasipa pred erozijo

Poplavne vode Q100 se prelijejo iz struge in segajo do predvidenega cestnega nasipa.
Na dol vodni strani prepusta je preplavljena leva brežina do cestnega nasipa.
Na gor vodni strani prepusta pa je preplavljena desna brežina do cestnega nasipa.

Na podlagi izračunane vlečne sile 60kN/m2 je na gor vodnem odseku med mostom in P16 predvideno zavarovanje cestnega nasipa do višine Q100+50cm z lomljencem debeline 40-50cm po brežinah.

Na dol vodnem odseku pa vlečna sila ne presega 40N/m2, zato zavarovanje cestnega nasipa NI potrebno.

10.2 HIDROLOGIJA in VODNOGOSPODARSKI POGOJI – opis skladnosti gradnje in upoštevanje pogojev in predpisov pri zasnovi konstrukcije

Vsi posegi v prostor so načrtovani tako, da ne pride do poslabšanja stanja voda in da se ne onemogoči varstva pred škodljivim delovanjem voda.

- Upoštevana je uredba o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja (Uradni list RS St 89/08)
- Upoštevane so vse smernice iz hidravlično hidrološkega elaborat in vodnogospodarske ureditve struge.
- Most se smiselno navezuje na obstoječe objekte vodne infrastrukture in na niveleto struge gorvodno in dolvodno od nove ureditve. Izvedba nove premostitve je biti prikazana na risbah v gradbeni situaciji, vzdolžnem profilu in v prečnih profilih.
- Premostitveni objekt je primerno odvodnjavan, brez škodljivega vpliva na vodotok. Prikaz odvodnjavanja je razviden na risbah v gradbeni situaciji in tlorisu objekta. Opis odvodnjavanja je v tč. 12.1 tega poročila.
- Upoštevatno je dejansko stanje v strugi. Višinske kote ključnih delov objektov (niveleta struge, spodnji rob konstrukcije), so povzeti iz hidravljičnega poročila. Izbrane višinske kote so razvidne v grafičnih prilogah in v tehničnem poročilu.
- Ob izvajanju gradnje se morajo upoštevati še vsi ostali projektni pogoji Direkcije RS za vode (v tč. 16.1).

11. ZASNOVA KONSTRUKCIJE

Premostitveni objekt premošča potok Besnica kot okvirna AB konstrukcija s svetlim razponom L=8.0 m, gledano pravokotno med opornikoma. Teoretični razpon merjeno med osema opornikov znaša L=9.30 m. Skupna dolžina objekta je 9.96 m (merjeno med zadnjima licema opornikov).
Steni opornikov, postavljeni na dva pasovna temelja, sta v prekladno konstrukcijo polno vpeta in skupaj z zgornjo konstrukcijo tvorita prostorski AB okvir. Višina AB opornikov znaša 3.90m v osi 1 in 4.02 v osi 2.
Zgornja konstrukcija je AB plošča debeline 60 cm. Širina plošče je 7,80 m, širina objekta vključno z robnimi venci pa znaša L=8,50 m. .

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 600kN + 400kN 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 = 0.25 g. Tla so uvrščena v razred E. Objekt je po svoji zasnovi z vidika potresne varnosti zelo zanesljiv.

12. OPIS KONSTRUKCIJSKIH ELEMENTOV MOSTU

Zgornja nosilna konstrukcija je konstantne debeline 60 cm in širine 7,80 m. Oporniki - stene so prav tako debeline 60 cm, postavljeni na dva pasovna temelja debeline 80 cm. Temelji so tlorisne dimenzije 3,0 x 8,0 m. Širina robnih vencev znaša 35 cm. Višina opornikov je 3.90m oz. 4.02m

Most je v celoti en monolit, kar pomeni ugodne pogoje za vzdrževanje in za trajnost objekta.
Za vse zasute elemente konstrukcije smo 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 ≤ 0.2 mm.

Vsi elementi zgornje nosilne konstrukcije so iz betona C 30/37, enako tudi stene in krila, za stopnjo izpostavljenosti XD1 in XF2. Temeljne grede so iz betona C 30/37, XC2. Vsi elementi konstrukcije bodo ojačeni z rebrastim jeklom B 500 (B) visoke duktilnosti.

MATERIALI

Element	Beton*)	Jeklo*)	Konstrukcijsko jeklo
Zgornja prekladna konstrukcija	C 30/37 XD1, XF2, PV-II, Dmax.=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, XF2, PV-II, Dmax.=32mm, S4, VB3	B 500 (B)	
Pasovni temelji mosta	C 30/37 XC2, PV-II, Dmax.=32mm, S4, VB1	B 500 (B)	
Robni venci in Hodniki	C 30/37 XD3, XF4, PV-II, Dmax.=16mm, S4, VB3	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.

12.1. Oprema mostu

Na objektu bo izveden mostni krov, ki ga predstavljata varovalna hodnika z robnima vencema, z metličeno pohodno površino in s pokončnimi robniki višine 7 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 8 surf B50/70, A3, nadgrajenega z obrabnim slojem debeline 4 cm iz asfaltnega betona AC 11 surf B70/100, A3 z mineralnim agregatom iz silikatne kamnine.

Za preprečitev padca vozil z objekta je predvidena izvedba jeklenih varnostnih ograj JVO H1/W4 (z delovno širino 1,0m), ki preprečujejo padec vozil z objekta. Zaradi dodatne varnosti pred padcem z objekta je predvideno še nadvišanje ograje z ročajem, skupna višina ograje tako znaša h=1.20m .

Druga oprema na mostu ni predidena.

12.2 Meteorna odvodnja z objekta in s cestišča

Prečni sklon vozišča na objektu znaša med 1,17 % – 1,84 %, hodnikov pa 4%. Vzdolžni sklon nivelete na objektu je konveksen in znaša Rkv = - 1500.0 m. Vzdolžni padec na objektu je od osi 2 proti osi 1.

Linija odvodnje meteorne vode poteka po desnem robu vozišča (gor vodno), gledano v smeri stacionaže. Na objektu ni predvidenih izlivnikov, pred objektom v smeri stacionaže v km 6.9+65.50 je predvidena kamnita mulda za odvod vode s cestišča v potok Besnica.

13. PROMET V ČASU GRADNJE – ZAČASEN PREMOSTITVENI OBJEKT MABEY

Promet v času gradnje bo potekal enosmerno po začasni obvozni cesti predvidoma gor vodno od novogradnje.
Za gradnjo je v sklopu projekta pripravljen načrt vodenja in zavarovanja prometa v času gradnje, ki ga je pripravilo podjetje Trasa d.o.o. (št. 1030/21P). Izvedbeni načrt mostu Mabey bo pripravilo podjetje, ki v sodelovanju s slovensko vojsko most tudi postavi.
Prikaz postavitve začasnega mostu z začasnim obvozom in fazami gradnje bo prikazan še v načrtu gradbenih konstrukcij – premostitveni objekt (515/21-GK).
Kot začasen premostitveni objekt se cca. 15m osno od osi ceste gor vodno od obstoječega mostu izvede začasni jekleni montažni most Mabey. Izvede se na začasnih armiranobetonskih opornikih/temeljih dim. 8.00 x 2.0m, predvideno je plitvo temeljenje, debelina temelja je 1.5m. Po izkopu gradbene jame temeljna tla pregleda pooblaščen geomehanik in poda smernice glede nosilnosti temeljnih tal. Glede na podatke iz geomehanike smo predvideli gramozno nasutje v debelini min. 30cm zbito na min. 40 MPa oziroma se je potrebno uskladiti s projektantom izvedbenega načrta začasnega mostu. Kot zaščita pred visokimi vodami je predvidena je še kamnita obloga temeljev s kamnom debeline 0.40 - 0.60m.

Faznosti gradnje in prometa bodo opisane v grafičnih prilogah in v Načrtu ureditve prometa v času gradnje (Trasa d.o.o.).

Dolžina montažnega jeklenega mostu bo predvidoma 15.24m (5 x 3.048m), širina objekta

je 6.0m. Čez most se izvede začasna enosmerna obvozna cesta s svetlim profilom 3,0m. Promet je urejen enosmerno izmenično s pripadajočo semaforizacijo. Izvedbeni projekt za začasni most pripravi za to pooblaščeno podjetje.

Predviden čas gradnje premostitvenega objekta bo znašal približno 270 dni.
Po končanju vseh del se obvozna cesta, montažni most in AB oporniki v celoti odstranijo. Vzpostavi se prvotno stanje pred gradnjo, oziroma stanje, ki je predvideno z ureditvijo nove struge.

14. UREDITEV OKOLICE OBJEKTA

Okolico objekta uredimo sonaravno, v sklopu ureditve obcestnega prostora priključkov na most. Brežine in tla pod objektom se bodo delno tlakovala, ob objektu pa se prostor uredi skladno z ureditvijo na ožji lokaciji objekta. Struga pod mostom se v ožjem območju mostu 5m gor in dol vodno uredi po načrtu VGU, ki ga bo pripravilo podjetje BM-biro, Bojan Mavri s.p.

V kolikor pri izvedbi del pride do uničenja mejnih kamnov, je le te investitor (oz. zanj pooblaščeni izvajalec) dolžan na lastne stroške preko pooblaščene organizacije za geodetske meritve vzpostaviti v prvotno stanje.

15. KOMUNALNI VODI

15.1 Telekomunikacijski vodi - obstoječe

Na levi strani mostu v smeri stacionaže (dol vodno) preko obstoječega mostu in pod cesto potekajo v kineti telekomunikacijski vodi, ki jih bo potrebno v času gradnje začasno prestaviti in zaščititi. Obstoječa TK kabelska kanalizacija je v lasti in upravljanju Telekoma Slovenije d.d. zgrajena iz cevi PEHDΦ50, PVCΦ110 in PVCΦ125 (bakreni, optični in koaksialni kabli). Telekomunikacijski vodi so prikazani na risbi Gradbena situacija z zbirnim prikazom komunalnih vodov (G.1).

15.2 Telekomunikacijski vodi - novo

Načrt PZI začasne prestavitve, zaščite TK voda v času gradnje in izgradnje nove TK kanalizacije je pripravilo podjetje GVO d.o.o.

Začasna konstrukcija (prestavitev)

Ob izvedbi pripravljalnih del se obstoječe cevi odkoplje od lokacije predvidenih TK jaškov do mostne konstrukcije in preusmeri do predvidene začasne konstrukcije. Na vsaki strani vodotoka se postavi betonski nosilec, ki se ga vsidra v teren. Med nosilcema se namestiti nosilno vrv, na katero se začasno pritrdi obstoječe cevi zasedene z obstoječimi kabli. V kolikor obstoječe cevi niso dovolj dolge za izdelavo začasne prestavitve, se kable v terenu ob TK kabelskih jaških zaščiti z dodatnimi polcevmi, ki se jih obbetonira. Izkopani jarek se začasno zasuje.

Zaščita kablov

Vse kable, optične in bakrene, je potrebno med gradbenim posegom zaščititi. Pri izdelavi začasne prestavitve je potrebno paziti, da se optični in bakreni kabli pri premikanju ne pretegnejo ali zlomijo. V kolikor je potrebno, se iz sosednjih TK kabelskih jaškov, prevleče potrebna dolžina kabla.
V profilu 4 gre pod cesto v obstoječi zaščiteni cevi. Vse prosto vkopane kable je potrebno zaščiti s PVC polcevjo. Vse kable in cevi, kjer gradnja tangira TK omrežje je potrebno obbetonirati.

Izgradnja TK kabelske kanalizacije

Na predmetnem območju se dogradi TK kabelska kanalizacija s PVC/PEHD cevmi. Na trasi TK kabelske kanalizacije je potrebno zaradi kasnejšega uvlačenja / upihovanja oziroma prevezave kabla zgraditi kabelske jaške.
V robnem vencu mostu (dol vodno) sta vgrajeni 2 cevi Ø110 mm, skozi katere se uvlačijo novi TK kabli. Na obeh straneh mostu so na brežini ceste za povezavo teh kablov predvideni revizijski jaški iz BC Ø100 cm z NL pokrovom dim. 600x600mm.

15.2 Elektro vodi - Elektro Ljubljana d.d.

V območju gradbenega posega poteka cca. 23m dol vodno od osi ceste in obstoječega mostu (merjeno v profilu ceste P5) zračni VN elektro vod.

Pri delih v bližini elektroenergetskih naprav je potrebno upoštevati projektne pogoje Elektro Ljubljana d.d., ki so priloga Vodilnega načrta!

Ob izgradnji mostu in rekonstrukciji ceste se zaradi velike odmaknjenosti v območje elektro voda ne bo posegalo.
Na ta vod bo potrebno biti pozoren predvsem ob izvedbi potrebnih gradbenih del v sklopu ureditve strugi potoka. Zaradi zadostne višine elektro voda in vidnosti le tega nad terenom posebna zaščitna dela niso predvidena.
Pred začetkom posega v prostor je potrebno v pristojnem nadzorništvu naročiti ter zagotoviti nadzor pri vseh gradbenih delih v bližini nadzemnega SN elektroenergetskega voda.
V kolikor bo izvajalec pri zemeljskih delih naletel na elektroenergetski kabel, ki ni vrisan v gradbeni situaciji, mora prenehati z izkopi in poklicati lastnika elektroenergetskih naprav.

15.3 Kanalizacija in odvod padavinskih vod

Na območju gradnje ni obstoječega javnega komunalnega omrežja (Projektni pogoji – kanalizacija, Javno podjetje vodovod kanalizacija snaga d.o.o.)
Padavinske vode s cestišča se odvajajo skladno z Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju padavinskih vod z javne ceste.
Glede na rang ceste in prometne razmere za R3-645/1189, ki so povzete iz publikacije o štetju prometa PROMET 2018 (DRSI Ljubljana) in kažejo na prometno obremenitev 1319 PLDP/24 ur, lovilec olj pri odvodu padavinskih vod ni potreben. Padavinske vode z mostu se odvajajo na najnižjem mestu na prehodu z mostu, preko kamnite mulde širine 50 cm, direktno v potok.
Ostala padavinska voda s cestišča se steka v obstoječe obcestne jarke (levo in desno).

En del vode iz jarkov se izteka direktno v vodotok. Obstoječi cevni prepusti se očistijo oziroma zamenjajo z novimi.
Prikaz padavinske odvodnje je prikazan na risbi Gradbena situacija z zbirnim prikazom komunalnih vodov (G.2).

16. USKLAJEVANJE Z NOSILCI PROSTORA

16.1 Varovanje voda (projektni pogoji)

Projektni pogoji Direkcije RS za vode so priloženi v Vodilnem načrtu projektne dokumentacije. Na podane projektne pogoje je bilo s strani Direkcije RS za vode izdano soglasje na projektno dokumentacijo.

Vsi posegi v prostor morajo biti načrtovani tako, da ne pride do poslabšanja stanja voda in da se ne onemogoči varstva pred škodljivim delovanjem voda (5. člen ZV-1).

Izvajalec mora pri izvedbi objekta obvezno upoštevati še naslednje pogoje:

-Material, ki je nastal pri rušenju objektov, naj se odpelje na za to primerno deponijo in naj se odlaga na mesta, ki ne bodo v nasprotju z načeli varstva okolja in ne bo povzročalo škode tretjim. Nikakor pa se ne sme zasipati katerega koli odvodnega, močvirnega, poplavnega zemljišča in se ne sme odlagati na brežine vodotoka.
-Predvideti in zagotoviti mora vse potrebne varnostne ukrepe in tako organizacijo na gradbišču, da bo preprečeno onesnaženje voda, ki bi nastalo zaradi transporta, skladiščenja in uporabe tekočih goriv in drugih nevarnih snovi oziroma v primeru nezgod predvideti in zagotoviti takojšnje ukrepanje za to usposobljenih delavcev. Vsa začasna skladišča in pretakališča goriv, olj in maziv ter drugih nevarnih snovi morajo biti zaščitena pred možnostjo izliva v okolje.
V ta namen je k projektni dokumentaciji priložen elaborat E4 - Varnostni načrt (Inštitut za varnost Lozej d.o.o.).
-Morebitne začasne deponije viškov zemeljskega materiala je v času gradnje treba urediti tako, da se ne pojavlja erozija in da ni oviran odtok zalednih voda. Po končani gradnji je potrebno zagotoviti odstranitev vseh za potrebe gradnje začasno postavljenih objektov in ostankov začasnih deponij. Vse z gradnjo prizadete površine je potrebno ustrezno krajinsko urediti.
-Med gradnjo ni dovoljeno odlagati izkopanih materialov na vodno ali priobalno zemljišče vodotoka. Morebitne začasne deponije viškov zemeljskega materiala je v času gradnje treba urediti tako, da se ne pojavlja erozija in da ni oviran odtok zalednih voda. Po končani gradnji je potrebno zagotoviti odstranitev vseh za potrebe gradnje začasno postavljenih objektov in ostankov začasnih deponij. Vse z gradnjo prizadete površine je potrebno ustrezno krajinsko urediti.
-Z nobenimi posegi ne sme posegati v vodotok, v kolikor bi imeli le-ti posledico za zmanjševanje ali spreminjanje pretočnega profila oziroma zmanjševanje pretočnosti.
-Pri zemeljskih delih ni dovoljeno zasipavati izvirov, sprožati nevarnih erozijskih procesov, porušiti ravnotežja na labilnih tleh, preprečiti odtok visokih voda in hudournikov.
-Med gradnjo je potrebno zagotoviti vse tehnične mere in ukrepe za zaščito vode pred nevarnimi in škodljivimi snovmi, ki bodo uporabljene pri izvajanju del.
-Takoj po izvedbi je potrebno odstraniti vse začasne nasipe in provizorije. Vse z gradnjo prizadete površine je potrebno po končanju del biotehnično proti erozijsko zaščititi ter

vzpostaviti ekološko ustrezno stanje.
-Zacevljanje in prekrivanje vodotokov je strogo prepovedano, razen na krajših razdaljah, ki omogočajo dostop oziroma prehod do vodotoka.
-Ves čas gradnje mora biti struga vodotoka maksimalno prevodna. Izvedba opaženja in podpiranja vozišče konstrukcije v času gradnje mora biti predvidena in izvedena tako, da na nikakršen način ne bo imela negativnega vpliva na vodni režim in stanje voda. Po končanju del je potrebno opažno in podporno konstrukcijo v celoti odstraniti.

16.2 Varovanje ribjih vrst (projektni pogoji)

Projektni pogoji Zavoda za ribištvo Slovenije so priloženi v Vodilnem načrtu projektne dokumentacije. Na podane projektne pogoje je bilo s strani Zavoda za ribištvo Slovenije izdano soglasje na projektno dokumentacijo.

16.2.1 Splošni projektni pogoji

- Vsak poseg v ribiški okoliš mora biti načrtovan in izveden na način, ki v največji možni meri zagotavlja ohranjanje rib, njihove vrstne pestrosti, starostne strukture in številčnosti (*19. člen ZSRib*) tako, da se struge, obrežja in dna vodotokov ohranjajo v čim bolj naravnem stanju, da se ohranja obstoječa dinamika, hidromorfološke lastnosti in raznolikost vodotokov, da se objekti gradijo na način, ki ribam omogoča prehod ter da se ohranja naravna osenčenost oz. osončenost struge in brežin.

Varovanje habitata

- Gradnja mora biti načrtovana tako, da se ne poslabšuje stanja vodotokov oziroma ne preprečuje izboljšanja njihovega stanja. Ohranja se zgradba in delovanje vodnega in obvodnega ekosistema.
- Z gradbenimi stroji se v omočeni del struge vodotoka ne sme posegati. Gradbeni stroji morajo do struge dostopati s kopnega, vožnja z gradbeno mehanizacijo po strugi vodotoka ni dopustna.
- Med izvajanjem gradbenih del se za izvedbo le-teh ne sme zajemati vode iz vodotoka.
- Izvedba novih ravnih in gladkih betoniranih površin, ki bi imele dodatne negativne vplive na hidro-morfologijo vodotokov, ni sprejemljiva.
- Gradbena dela na vodnih zemljiščih in v priobalnem pasu naj se izvedejo po principih sonaravnega urejanja voda. Dela naj bodo načrtovana in izvedena tako, da se ohranja povezanost oziroma celovitost vodnega prostora. Investitor oz. izvajalec mora na lokaciji posega v vodotoke zagotoviti dolgoročno prehodnost vodotoka za ribe, ki bo ribam omogočala prehajanje in prosto razporejanje. Po končanih delih mora biti zagotovljena prehodnost vodotoka za ribe pri vseh pretokih tekom celega leta.

Varovanje ribjih vrst in drstišč

- Prepovedano je posegati oziroma vznemirjati ribe na drstiščih rib med drstenjem in v varstvenih revirjih *(Zakon o sladkovodnem ribištvu, Uradni list RS št. 61/2006)*. Dela

na območju vodnih in priobalnih zemljišč, ki lahko vplivajo na kakovost vode in vodni režim, se mora načrtovati in opraviti izven drstnih dob ribjih vrst, ki poseljujejo vodni prostor.

- Z gradbenimi stroji se naj ne posega v strugo. Zemeljska dela, izkopavanja v brežino ali strugo je treba tehnično izpeljati tako, da se v čim večji možni meri zmanjša vpliv kaljenja vode.

Preprečevanje onesnaževanja voda

- Vsi posegi se morajo izvajati tako, da bo preprečeno onesnaževanje vodotoka s strupenimi ali škodljivimi snovmi (cementno mleko, goriva, olja, zaščitni premazi, beton, fekalije itd.). Preprečeno mora biti vsakršno onesnaženje vodotoka na območju načrtovanih del.
- Odpadkov, gradbenega materiala in s kakršno koli snovjo onesnažene vode se v vodotoke ter na vodna in priobalna zemljišča ne odlaga.
- Začasne deponije (v času izvajanja posegov) morajo biti urejene na način, da je preprečeno onesnaževanje voda. Načrtovana mora biti odstranitev vseh ostankov gradbenega materiala in kakršnih koli odpadkov na primerno deponijo.
- Ob morebitnem betoniranju je treba preprečiti izcejanje strupenih betonskih odplak v vodo. Vsa predvidena betoniranja se izvajajo »v suhem«, kar pomeni vodotesno opaženje prostorov, kjer se bo vgrajeval beton.

Obveščanje izvajalca ribiškega upravljanja

- O predvidenih delih na območju vodnih ali priobalnih zemljišč, ki lahko vplivajo na kakovost vode in vodni režim, je potrebno vsaj 14 dni pred začetkom gradnje obvestiti Ribiško družino Vevče, da ta lahko izvede ali organizira izvedbo intervencijskega odlova rib na predvidenem območju posega oziroma predelu, kjer je ta vpliv še lahko prisoten. Če bodo dela potekala etapno in daljše časovno obdobje, mora izvajalec obvestiti Ribiško družino Vevče ob vsakem novem posegu v strugo, tako da se lahko intervencijski odlovi po potrebi opravijo pred vsakim novim posegom v strugo vodotoka.

16.2.2 Detajlni projektni pogoji

1. Predvidena dela na območju Besnice se zaradi drsti rib (*Preglednica 1 v projektnih pogojih)* **ne smejo izvajati med 1. 10. tekočega in 28. 2. sledečega leta.**
   V tem obdobju so na območju vodnih in priobalnih zemljišč prepovedana dela, ki lahko negativno vplivajo na kakovost vode in vodni režim. V tem obdobju so **dovoljena le gradbena dela, ki ne vplivajo na kakovost vode in vodni režim v vodotoku** (npr. dela na kopnem, ki ne povzročajo kaljenja v vodotoku). V kolikor se ribje vrste v vodotoku začnejo drstiti kasneje od začetka predpisane varstvene dobe, se dela v sodelovanju s pristojno ribiško družino lahko izvajajo do začetka drsti.

2. V času odstranjevanja in gradnje objektov je treba preprečiti padanje gradbenega materiala (okruškov in malte) v vodotok. V primeru, da gradbeni material nenačrtovano pade v strugo vodotoka, se ga nemudoma odstrani.

3. Poseganje v substrat (sediment) vodotokov v smislu premeščanja ali odstranjevanja sedimenta ni dovoljeno, razen predvidene poglobitve. Dno mora ostati v čim večjem obsegu naravno.

4. Zavarovanje z lomljencem v betonu je dovoljeno samo na najožjem območju mostu. Fuge morajo biti poglobljene, da beton med kamni ni viden. Zložba naj bo neporavnana in z vrhovi kamnov v dnu v niveleti struge.

5. Pri utrjevanju brežin naj bo načrtovana izbira materialov in metod za sonaravno izvedbo kamnitih zložb. V čim večji meri se uporabi naravne materiale (les, kamen, vrba in kombinacija). Utrjevanje brežin izven območja mostu se izvede le kjer je to nujno potrebno. Pri tem naj se v čim večji meri ohranijo drevesa, ki varujejo brežine in zagotavljajo osenčenost struge ter predstavljajo skrivališča za ribe. Zavarovanje mora biti izvedeno v suho z izrazito neporavnano kamnito zložbo z globokimi vmesnimi prostori. Kamni naj bodo nepravilnih oblik (v peti brežine velikosti 80 cm, po brežini pa 50-60 cm) in v brežino vtisnjeni s ploščato stranjo obrnjeno proti brežini. Posamezni kamni v spodnjem (stalno omočenem delu) brežine naj štrlijo iz zložbe v strugo. Med večjimi skalami v peti brežine naj ne bo manjših skal (reže med skalami naj ostanejo nezasute in ustrezno globoke), da se ustvarijo prostori za skrivališča.

6. Stopenjski pragovi v višini 25 cm morajo biti za ribe prehodni. Projektna dokumentacija naj se dopolni s karakterističnimi prerezi talnega pragu izven območja mostu, talnega pragu na območju mostu in prepadnega (stopenjskega) pragu.

7. V primeru križanja komunalnih vodov z vodotokom se prečkanje vodotoka izvede s podvrtavanjem ali z obešanjem na mostno konstrukcijo.

8. Po izvedbi posegov mora biti zagotovljeno prehajanje rib po vodotoku na obravnavanem območju pri vseh pretokih tekom celega leta (brez prekinjene zveznosti vodotoka). Za ohranjanje prehodnosti vodotokov za ribe ter s tem omogočanje gorvodnih in dolvodnih migracij ribjih vrst mora biti ohranjen obstoječ naklon dna struge.

9. Odvodnjavanje meteornih voda s ceste z izlivom neposredno v vodotok na obravnavanem območju zaradi vnosa onesnaževal v vodotok in vodne habitate ter

zaradi ogrožanja ribjih populacij ni dovoljeno. Vse meteorne vode, ki se izlivajo s cestišča, morajo biti prečiščene do te mere, da ne poslabšujejo kvalitete voda in ne vplivajo negativno na ekološko stanje vodotokov. V kolikor to ni mogoče, se jih preusmeri v ponikanje ali v čistilno napravo preko kanalizacijskega omrežja.

10. V času izvajanja del mora biti onesnažena ali kalna voda ustrezno filtrirana, preusmerjena oz. prečrpana, da ne bo prihajalo do nepotrebnega kaljenja vode in spiranja cementa v vodotoke.

11. Zemeljska dela, izkopavanja v brežino ali strugo je treba tehnično izpeljati tako, da se v čim večji možni meri zmanjša vpliv kaljenja vode (19. člen ZSRib), npr. z zagotavljanjem ustreznega ekološko sprejemljivega pretoka. V času izvajanja načrtovanih posegov je potrebno kontinuirano spremljati povečanje kalnosti oz. motnosti vode na območju vodotoka, kjer se bodo posegi izvajali. Kaljenje vodotoka mora biti omejeno na čim krajše časovno obdobje in ne sme neprekinjeno trajati več kot 3 dni. Priporočena vrednost za suspendirane snovi v salmonidnih in ciprinidnih vodah, ki je navedena v Uredbi, je ≤ 25 mg/l.

12. Obstoječa obrežna vegetacija se mora ohranjati v največji možni meri. V primeru odstranjevanja zarasti ob vodotoku zaradi izvajanja gradbenih del naj se odstranjeno vegetacijo še v isti rastni sezoni nadomesti z avtohtono drevesno in grmovnato zarastjo (npr. bela vrba, črna jelša). Zgolj zatravitev z avtohtonimi vrstami trave na območju brežin ne zadostuje.

13. V največji možni meri je treba določiti in izvesti ukrepe za preprečitev razširjanja invazivnih tujerodnih rastlinskih vrst na območju struge in brežin vodotoka. V primeru pojava invazivne tujerodne vrste japonski dresnik (*Fallopia japonica*) na tem območju je treba že v času gradnje pričeti z aktivnim odstranjevanjem te vrste. Dolgoročno mora biti načrtovana košnja in odstranjevanje japonskega dresnika.

14. Ribiški družini Vevče ter ZZRS mora biti ob predhodnem dogovoru omogočen dostop do lokacij izvajanja del na območju vodotokov in prisotnost pri izvajanju načrtovanih posegov.

16.3 Varstvo narave

Projektni pogoji in mnenje Zavoda za varstvo narave republike Slovenije so priloženi v Vodilnem načrtu projektne dokumentacije.
Lokacija posega se nahaja izven območij z naravovarstvenimi statusi, na katerih je treba skladno s 105. in 105. a členom ZON v povezavi s 112.členom Gradbenega zakona v postopku gradbenega dovoljenja pridobiti strokovno mnenje s področja ohranjanja narave. Na podlagi navedenega mnenjedajalec ugovalja, da je poseg s stališča ohranjanja narave sprejemljiv.

17. PREDRAČUN STROŠKOV

Vrednost novogradnje mostu, rekonstrukcije ceste, ureditve struge v območju posega in prestavitve komunalnih vodov je prikazana v skupni rekapitulaciji stroškov za celoten projekt.

18. UPORABLJENI ZAKONI, PRAVILNIKI in SMERNICE

— 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

— Zakon o urejanju prostora – Ur.list RS 61/17

— Tehnične smernice za premostitvene objekta TSC 07.

— Pravilnik o projektiranju cest (Uradni list RS, št. 91/05, 26/06, 109/10 – ZCes-1 in 36/18)
— Pravilnik o cestnih priključkih na javne ceste (Uradni list RS, št. 86/09 in 109/10 – ZCes-1)
— Pravilnik o prometni signalizaciji in prometni opremi na cestah (Uradni list RS, št. 99/15, 46/17 in 59/18)
— Pravilnik o avtobusnih postajališčih (Uradni list RS, št. 106/11 in 36/18)
— Pravilnik o kolesarskih površinah (Uradni list RS, št. 36/18)
— Pravilnik o kolesarskih povezavah (Uradni list RS, št. 29/18)
— Pravilnik o univerzalni graditvi in uporabi objektov (Uradni list RS, št. 41/18)
— Pravilnik o zaporah na cestah (Uradni list RS, št. 4/16)
— Uredba o kategorizaciji državnih cest (Uradni list RS, št. 102/12, 35/15, 38/15, 78/15, 21/16, 52/16, 64/16, 41/17 in 63/17)
— Tehnična smernica za graditev: TSG-V-006: 2018 Razvrščanje objektov
— Uredba o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (Uradni

list RS, št. 51/14, 57/15 in 26/17)
—Uredba o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest (Uradni list RS, št. 47/2005)
—Uredba o emisiji snovi in odvajanju toplote pri odvajanju odpadnih vod v vode in javno kanalizacijo (Uradni list RS, št. 64/12, 64/14 in 98/15)
— Uredba o odpadkih (Uradni list RS, št. 37/15 in 69/15)
— Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Uradni list RS, št. 34/08)
— Uredba o obremenjevanju tal z vnašanjem odpadkov (Uradni list RS, št. 34/08 in 61/11)
— Uredba o preprečevanju in zmanjševanju emisije delcev iz gradbišč (Uradni list RS, št. 21/11)
— Tehnične specifikacije za ceste in objekte (TSC)

— Odlok o Občinskem prostorskem načrtu mesta Ljubljana – izvedbeni del

— Odlok o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne vode v Mestni občini Ljubljana (Uradni list RS, št.9/2018)

-Uredba o pogojih in omejitvah za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor na območjih, ogroženih zaradi poplav in z njimi povezane erozije celinskih voda in morja (Uradni list RS St 89/08)

19. ZAKLJUČEK

Obravnavani objekt predstavlja monolitno, armiranobetonsko konstrukcijo. Takšna zasnova ob kvalitetni izvedbi gradbenih del omogoča trajnost objekta, enostavno kontrolo stanja objekta in s tem nižje stroške vzdrževanja.

Pri izdelavi projekta je bila upoštevana projektna naloga, ki jo je pripravil investitor, Posebni tehnični pogoji, TSC, ter znanje in dosedanje izkušnje projektantov pri projektiranju in izvajalcev pri izvajanju premostitvenih objektov.

Izvajalec del mora pred pričetkom del detajlno pregledati vso razpoložljivo dokumentacijo in o nejasnostih obvestiti projektanta. Pri izvajanju del mora izvajalec del voditi vso z zakonom in internimi akti predpisano dokumentacijo in upoštevati predpise s področja varstva pri delu.
V nadaljevanju je potrebno vsa dela izvajati kvalitetno in pod stalnim projektantskim nadzorom. Za vsako spremembo rešitve iz projekta mora izvajalec zagotoviti soglasja projektanta in investitorja. Prav tako mora izvajalec spoštovati določila postopkovnih navodil, navodila proizvajalcev materiala ter navodila tehničnih specifikacij TSC 07.101 do TSC 07.118.

Maribor, avgust 2023 – dopolnjeno po recenziji

Vodja projekta:
PI Jelenko Ačanski, univ.dipl.inž.grad.