S.1 NASLOVNA STRAN NAČRTA

INVESTITOR/NAROČNIK:

KOMUNALNO PODJETJE VELENJE D.O.O.
KOROŠKA CESTA 37B, 3320 VELENJE

NAZIV GRADNJE:

SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

IzN (izvedbeni načrt)

ZA GRADNJO:

Interventna dela

PROJEKTANT:

PROVOG, inženirske storitve, d.o.o.
Mariborska cesta 86, 3000 Celje
Pooblaščena oseba:
Uroš Vogrinc, univ.dipl.inž.grad.

Podpis: ……

Žig:

ŠTEVILKA PROJEKTA:
24/9

ŠTEVILKA IZVODA:
1 2 3

KRAJ IN DATUM
Celje, april 2024

S.2 PODATKI O PROJEKTANTIH

VRSTA NAČRTA: **2 – IZVEDBENI NAČRT – SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA**

VRSTA DOKUMENTACIJE: **Izvedbeni načrt**

ŠTEVILKA NAČRTA: **24/09**

"2" Sanacija mostu čez Kramarico nad zajetjem Ljubija	Izdelovalec:	PROVOG, inženirske storitve, d.o.o. Mariborska cesta 86 3000 Celje
	Vodja projekta:	Matija Zavšek, dipl. inž. grad., G-4590 Osebni žig: MATIJA ZAVŠEK dipl.inž.grad. IZS PI G-4590 Podpis:
	Pooblaščeni inženir:	Matija Zavšek, dipl. inž. grad., G-4590 Osebni žig: MATIJA ZAVŠEK dipl.inž.grad. IZS PI G-4590 Podpis:

S.3.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA

S	*SPLOŠNI DEL*	
S.1	*Naslovna stran*	
S.2	*Podatki o projektantih*	
S.3.2	*Kazalo vsebine projekta*	
S.5.2	*Mnenja soglasja in zapisniki*	
T	*TEHNIČNI DEL*	
T.1	*Tehnični opisi in izračuni*	
T.1.1	*Tehnično poročilo*	
T.1.2	*Dokazilo o mehanski odpornosti in stabilnosti*	
T.1.3	*Hidrološko hidravlična presoja*	
T.1.4	*Ostale tehnične priloge*	
T.2	*Projektantski popis del s predračunom*	
G	*Risbe*	
G.1	*Pregledna situacija*	*1:50.000; 1:1.000*
G.2	*Situacija obstoječega stanja*	*1:200*
G.3	*Gradbena situacija*	*1:200*
G.4	*Katastrska situacija*	*1:200*
G.5	*Dispozicija mostu*	*1:50; 1 :20; 1:10*
G.6.1	*Vzdolžni profil ceste*	*1:200/100*
G.6.2	*Vzdolžni profil vodotoka*	*1:200/100*
G.6.3	*Prečni profili vodotoka P1-P3*	*1:100*
G.6.4	*Karakteristični profil ceste*	*1:50*
G.7.1	*Detajl JVO*	*1:25*
G.7.2	*Detajl zavarovanja*	*1:50*
G.7.3	*Detajl stopenjskega in talnega pragu*	*1:50*
G.8.1	*Armaturni načrt prekladne plošče*	*1:100; 1:50; 1:25*
G.8.2	*Armaturni načrt grede in opornika*	*1:50; 1:25*
P	*Priloge*	
P.1	*Armaturni izvleček*	*/*

S.5.2 MNENJA SOGLASJA IN ZAPISNIKI

T.1 TEHNIČNI OPISI IN IZRAČUNI

T.1.1 TEHNIČNO POROČILO

1 SPLOŠNO 5

2 LOKACIJA UREDITVE 5

3 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA 7

4 PROJEKTNE OSNOVE 8

5 PREDVIDENA DELA 11

6 MATERIALI 16

7 TEHNOLOGIJA GRADNJE 16

8 ZAKLJUČEK 20

1 SPLOŠNO

Projektna dokumentacija: *IzN 24/09 – SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA*; obravnava problematiko hidravlično poddimenzionirane in poškodovane premostitve čez Kramarico v naselju Bele Vode. Premostitev je bila poškodovana v avgustovskih poplavah.

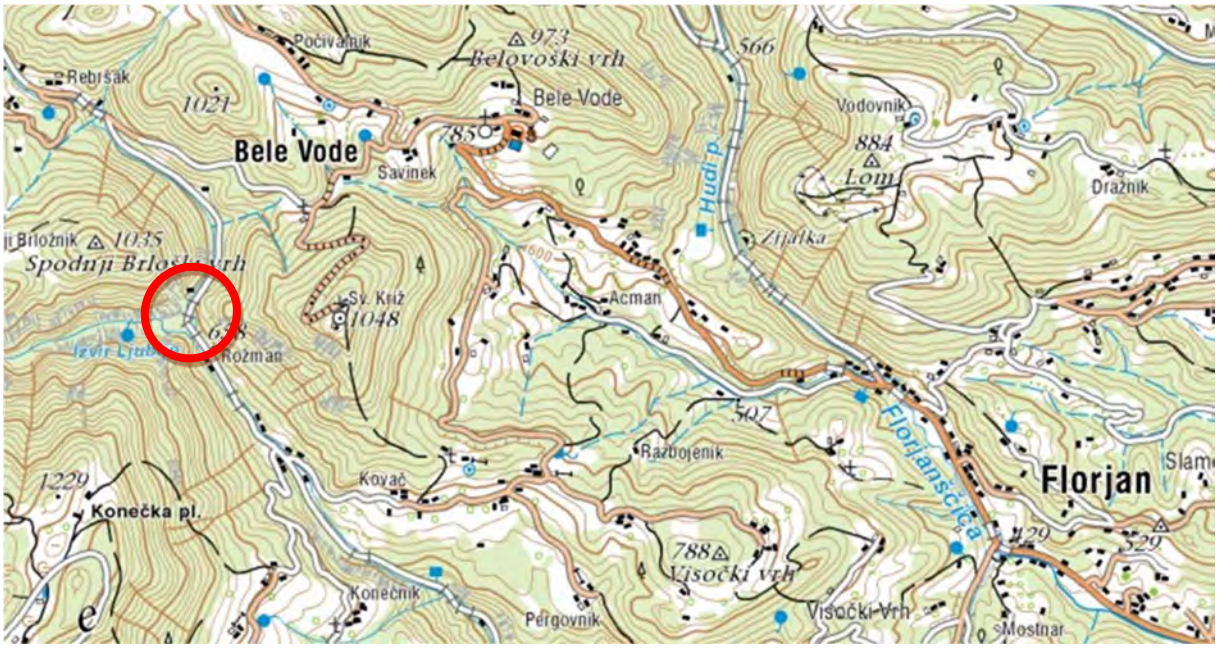
Nova premostitev bo z večjo svetlo odprtino omogočala tok poplavnih voda s 100 letno povratno dobo in nudila dodatno varnost v primeru nanosa plavja in plavin.

Naročnik predvidenih del je Komunalno podjetje Velenje d.o.o., ki je tudi zagotovila izdelavo projektne dokumentacije.

Klasifikacija načrtovanih ureditev je, glede na enotno klasifikacijo (CC-SI), “21410 - Mostovi in viadukti“, “21120 - lokalne ceste in javne poti, nekategorizirane ceste in gozdne ceste” in “21520 – Jezovi, vodne pregrade in drugi vodni objekti”.

2 LOKACIJA UREDITVE

Lokacija ureditve se nahaja cca 250 m gorvodno od objekta Bele Vode 51 naselju Bele Vode, most in javna pot povezuje naselje z nekaj bližnjimi kmetijami. Obravnavana lokacija je prikazana na spodnji pregledni karti in sledeči situaciji na ortofoto posnetku:



Pregledna karta 1: Pregledna karta (vir: Geopedia)



Situacija 1: Orto- foto (vir: Atlas voda).

Koordinate: E(D96/TM): 495417; N(D96/TM): 140452

Občina: Šoštanj, naselje: Bele Vode

Vode: DRSV, Sektor območja Savinje – pisarna Celje

Vodotok: Kramarica

Izvajalec ribiškega upravljanja: Ribiška družina Mozirje

Cesta: LC410023

Zavarovana območja – narava ZRSVN:

- Ekološko pomembno območje Kamniško – Savinjske Alpe ID 11300
- Natura 2000 – Grintovci ID5000024
- Naravne vrednote – Ljubija zgornja soteska ID393 in Brloški vrh ID5747

Zavarovana območja – kulturna dediščina ZVKDS: območje posega ni zavarovano

Vsa soglasja za poseg na parcele z lastniki parcel uredi investitor.

3 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

3.1 Opis

Obravnavan most se nahaja v naselju Bele Vode in premošča Kramarico cca 70 m gorvodno od sotočja z Ljubijo. Kramarica je levi pritok Ljubije in izvira izpod Smrekovca z nadmorsko višino preko 1200 m ter je izrazitega hudourniškega značaja. Most je temeljen na dveh krajnih opornikih armiranobetonske izvedbe. Prekladno mostno konstrukcijo sestavljajo I profili na katere je pritrjeno leseno podenje. Most je skupne dolžine 5,40 m merjeno po osi mostu. Svetla odprtina obstoječega mostu je širine pravokotno na strugo ~4,50 ter višine ~1,95 m. Most je širok 4,40 m in je brez hodnikov za pešce. Varnostna ograja je v leseni izvedbi. Kot križanja med potokom in cesto znaša 73°. Vozišče na mostu se nahaja na absolutni višini med 660,95-661,45 m n.v.. Cesta, ki prečka obstoječi most je kategorizirana kot lokalna cesta, LC 410023 Visočki vrh-Potok Ljubija. Cesta je dvosmerna in je široka cca 3,50 m.
Najbližja poselitev je od mosta oddaljena cca 250 m dolvodno. V obstoječem stanju so brežine prodnate, prav tako tudi dno, ki je zasuto z do 50 cm velikimi kosi proda. Prečni profil na obravnavanem odseku je trapezne oblike s širino dna cca 3,0-6,0 m in naklonom brežin cca 5:1-1:2. Struga je globoka do 2,50 m. Vzdolžni naklon struge na območju premostitve znaša 4%, cca 12 m gorvodno od premostitve pa se poveča tudi do 17%. Visoke vode so avgusta 2023 na območju premostitve uničile obstoječa zavarovanja, spodkopale temelje mostu in povzročile poškodbe brežin ter ceste na širšem območju vodotoka, zato so v sklopu interventnih del v območju mostu zaščitili brežine s kamnito betonskim zavarovanjem.

3.2 Fotografije



Slika 1: Most na JP 410 023 Visočki vrh – potok Ljubija

4 PROJEKTNE OSNOVE

4.1 Geodetske podlage

Za izdelavo projekta je bil narejen detajlni terenski ogled, geodetski posnetek terena (februar 2024) z ročnimi izmerami obstoječe premostitve. Za pomoč in navezavo ožjega območja obdelave na širše območje je bil uporabljen LIDAR posnetek terena (http://gis.arso.gov.si/evode/profile.aspx?id=atlas_voda_Lidar@Arso).

4.2 Geološko-geomehanske osnove

V sklopu projektiranja ni bilo izdelano geomehansko poročilo, niti ni obstajalo nobeno poročilo od bližnjih objektov, ki bi določalo geomehanske lastnosti tal ter pogoje temeljenja. Posledično izračun temelji na terenskem ogledu, geološki karti in predpostavki, da zaledni material konstrukcije

sestavljata dva sloja, zgornji in spodnji. Zgornji sloj tako sestavlja peščeno utrjeno nasutje, spodnji sloj, raščena tla pa aluvij (prodno peščena tla z s peskom in glino - malo veziva – melja/gline), ki predstavlja temeljna tla v katerih se bo tudi temeljilo kamnito-betonske opornike. V primeru neprimernega materiala v dnu gradbene jame se po potrebi vključi sodelovanje geomehanika. Za tamponsko nasutje in raščena tla smo glede na splošno prakso in raziskave v podobnih materialih upoštevali geomehanske karakteristike, ki so podane v tabeli.

Tabela 1: Materialne karakteristike:

Material	prostorninska teža γ [kN/m3]	Kohezija c [kPa]	strižni kot ϕ [°]
Tamponsko nasutje	21	0	35
Prod s peskom in glino	22	2	28

4.3 Hidrološko – hidravlične osnove

Presoja nameravane gradnje z vidika vpliva na vodni režim skladno z Zakonom o vodah je izvedena v ločenem sklopu tehničnega poročila T.1.3. Hidrološko-hidravlična presoja, v nadaljevanju je naveden zaključek navedene HH presoje:

Projektiran most zaradi večje mostne odprtine nemoteno prevaja pretoke do vključno Q100 in siceršnji strugotvorni pretok. Most prevaja tudi pretoke Q500 z manjšo (40cm) zajezbo. V primerjavi z obstoječim mostom se pretočnost znatno izboljša, večja odprtina pa bo pomenila tudi manjšo možnost zatikanja plavja, zaradi hudourniškega značaja Kramarice.

Projektirana ureditev, razen lokalnega izboljšanja v območju mostu in ureditve struge, sicer nima širšega vpliva na poplavno varnost. Zaradi večjega pretočnega prereza mostu je omogočena tudi večja pretočnost plavin. Prečkanje je sedaj ugodnejše in varnejše, tako glede poplavne varnosti, kot tudi erozije, odlaganja plavin in plavja.

4.4 Uporabljeni predpisi. standardi in normativi

- Gradbeni zakon (GZ-1);
- Pravilnik o projektni in drugi dokumentaciji ter obrazcih pri graditvi objektov
- Zakon o vodah RS (ZV-1)
- Zakon o urejanju prostora (ZUreP-2),
- Zakon o prostorskem načrtovanju (ZPNačrt),
- Zakon o cestah (ZCes-1),

- Zakon o pravilih cestnega prometa (ZPrCP),
- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1),
- Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih,
- Uredba o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih,
- Uredba o emisiji snovi pri odvajanju padavinske odpadne vode z javnih cest,
- Pravilnik o projektiranju cest,
- Pravilnik o cestnih priključkih na javne ceste,
- Pravilnik za izvedbo investicijskih vzdrževalnih del in vzdrževalnih del v javno korist na javnih cestah,
- Tehnične smernice za ceste in objekte na cestah (TSC),
- Obtežba na objektu je upoštevana po SIST EN 1990: Osnove projektiranja in SIST EN 1991-2:2004 Osnove projektiranja in vplivi na konstrukcije – 2. del: Prometna obtežba mostov;
- Betonska nosilna konstrukcija je projektirana v skladu s SIST EN 1992-2: Projektiranje betonskih konstrukcij – 2. del: Betonski mostovi – Projektiranje in pravila za konstruiranje;
- Podporna konstrukcija je projektirana v skladu s SIST EN 1997-1: Geotehnično projektiranje-1.del: Splošna pravila.

4.5 Zemljiškoknjižno stanje

S projektno predvidenimi ureditvami se posega na sledeče parcele:

Tabela 2: Zemljiško knjižno stanje za predvidene posege

Katastrska občina	Parcelna št.	Lastništvo in naslov	Površina posega [m^2]
945 -BELE VODE	419/3	REPUBLIKA SLOVENIJA, GREGORČIČEVA ULICA 20, 1000 LJUBLJANA	8.4
945 -BELE VODE	419/4	REPUBLIKA SLOVENIJA, GREGORČIČEVA ULICA 20, 1000 LJUBLJANA	32.6
945 -BELE VODE	419/7	REPUBLIKA SLOVENIJA, GREGORČIČEVA ULICA 20, 1000 LJUBLJANA	285.6
945 -BELE VODE	953/3	OBČINA ŠOŠTANJ TRG SVOBODE 12, 3325 ŠOŠTANJ	26.1
		SUM (skupaj)	**352.70**

Z izvedbo predvidenih del se torej posega na parcele v državni oz. občinski lasti na površini 352,70 m^2.

4.6 Komunalni vodi

Na podlagi javno dostopnih informacij katastra GJI je na območju gradnje zabeležen vodovod, ki je na gradbeni situaciji jasno označen.

5 PREDVIDENA DELA

5.1 Zasnova objekta

Načrtovana je odstranitev obstoječega mostu in izgradnja novega armiranobetonskega mostu brez sredinskih opornikov.

Most je umeščen LC 410023 Visočki vrh-Potok Ljubija. Skupna bruto širina mostu znaša 4,50 m. Širina pretočne odprtine znaša 6,00 m pod premostitvijo v dnu in 6,89 m na vrhu opornikov merjeno pravokotno na os struge vodotoka. Maksimalna dolžina preklade znaša L = 9,11 m. Prečni profil na mostu je usklajen s karakterističnim profilom ceste, z uvedbo ustreznih prometno-tehničnih elementov za računsko hitrost $V_{rač} \leq 30$ km/h.

Zasnovan je kot armiranobetonski objekt, z nosilnostjo, ki ustreza zahtevam sodobnega prometa, z odprtino, ki ustreza pogojem za neovirano prevajanje strugotvornega toka visokih vod Kramarice.

Os mostu sovpada s tlorisnim potekom osi ceste in je pozicioniran v premo, v presečišču oklepa tangenta na os vodotoka z osjo ceste kot, ki znaša 60°. Pri obnovi smo upoštevali zgornjo koto asfalta od 661,29-662,38 m n.v. Vzdolžni padec nivelete na premostitvi znaša 8,00 %. Na objektu je vozišče v prečnem naklonu s padcem 4,00 % (smer dolvodno). Statični račun je izveden v poglavju T.1.2. tehničnega poročila. Glede na enotno klasifikacijo (CC-SI) je objekt razvrščen v kategorijo “21410 - Mostovi in viadukti“.

Tabela 3: Prečni prerez na novem objektu:

- vozni pas z robnim pasom	1 x 4,00 m =	4,00 m
- 2x parapet	2 x 0,25 m =	0,50 m
Skupna normalna širina mostu		4,50 m

Tabela 4: Gabariti objekta

- največja dolžina	9,11 m
- širina	4,50 m
Kvadratura	**41,00 m^2**

5.2 Opis konstrukcije objekta

5.2.1 Oporniki

Najprej se izvede zakoličba predvidenih mostnih opornikov. Izdela se nasip s priročnim materialom za preusmeritev vode. Nato se izdelajo in postavijo gradbeni profili pod projektiranim naklonom 5:1 do projektirane višine zavarovanja. Izkoplje se material IV-V. ktg. za peto zavarovanja. Peta mora biti vgrajena v trdo podlago oz. dobro nosilna tla. Peta zavarovanja se izvede iz lomljenca deb. 0,8-1,0 m v betonu, v globino 1,5 m (pod koto nivelete potoka) s porabo cca. 2,95 m3/m'. Peta je v dnu širine 2,00 m. Kamnito betonski opornik je izveden z lomljencem deb. 0,50-0,80 m v betonu C25/30 (XC2, XF2, D_{max}=32mm, PV-I) v razmerju 60/40 cca. s porabo cca. 1,50 m3/m`(DB) in 2,20 m3/m`(LB). Oporniki iz kamna v betonu se izvedejo v naklonu 1:2 do višine 0,50 m, nato pa v naklonu 5:1 od do višine, kjer je predvidena izvedba AB gred. Na vrhu je predviden opornik debeline cca 50 cm. Izvedejo se **globoke fuge** - polaganje kamna na beton, katere se obdelajo s cementno malto.

Na vrhu kamnito betonskega opornika je predvidena AB greda širine 50 cm in višine 30 cm z betonom C30/37, XC3, XD3, XF4, PV-III, D_{max}=16.

Za odvajanje zaledne vode, se v opornike vgradijo izcednice PVC DN100mm, 1 kom/m`. V primeru kakšnih sprememb je potrebno spremembe pred izvedbo uskladiti s projektantom. Detajl mostnega opornika je prikazan v grafičnem prikazu G.5.

5.2.2 Prekladna konstrukcija

Prekladna konstrukcija je zasnovana kot monolitna, izotropna plošča, konstantne višine 45 cm. Širina (pravokotno) prekladne plošče je konstantna in znaša 9,11 m. Na vsaki strani prekladane plošče je predviden parapet dimenzij 25/25cm. Vzdolžni naklon znaša 8,00%, prečni naklon prekladne konstrukcije pa 4,00% proti dolvodni strani. Prekladna plošča se izvede na licu mesta na nosilnem odru in se poveže v monolitno konstrukcijo s krajnima opornikoma. Debelina zaščitnega sloja znaša 5 cm. Tlorisna dimenzija plošče je 9,11 m x 4,50 m. V delovni stik, opornik - prekladna konstrukcija, je potrebno vložiti nabrekajočo tesnilno gumo za delovni stik. Prekladna konstrukcija je izvedena z betonom C30/37, XC3, XD3, XF4, PV-III, D_{max}=16.

5.2.3 Zasipni klini

Kakovost materiala, ki bo izveden istočasno z gradnjo nasipa ceste mora biti iz materiala, ki mora ustrezati vsem kriterijem po TSC 06.100:2003. Zasipne kline je potrebno izvajati v plasteh maks. po 30

cm, iz zmrzlinsko odpornega materiala brez organskih primesi. Za zgostitev klinov iz nekoherentnih materialov, določene v TSC 07. upoštevamo pogoje:

Cona	Cona B	Cona A	Planum posteljice
Globina	> 2,00 m pod planumom posteljice	0,50m < 2,00m pod planumom posteljice	<0,50 m pod planum posteljice
S.Z.	95%	98%	100%
Ev2	45 Mpa	60 Mpa	80 Mpa

S.Z. – stopnja zgostitve po postopku po Proctorju

Ev2 – modul deformacije (DIN)

5.3 Konstrukcijski detajli in oprema objektov

5.3.1 Izvedba vozišča na navezavi na LC

- Tamponski drobljenec TD 22 v debelini 20 cm
- Zamenjava obstoječe zmrzlinsko odporne posteljice TD63 (kjer je potrebno) 50 cm

Kakovost materiala za izvedbo voziščne konstrukcije mora ustrezati vsem kriterijem po TSC 06.300 / 06.410 : 2009 Smernice in tehnični pogoji za graditev asfaltnih plasti.

5.3.2 Ležišča

Zaradi AB okvirne konstrukcije ležišča niso potrebna.

5.3.3 Dilatacije

Zaradi okvirne konstrukcije objekta, objekt nima dilatacij.

5.3.4 Zaščitna ograja, Komunalni vodi

Na objektu se predvidi N2W5 tip zaščitne ograje s poviški za pešce, h = 1,19 m nameščena od strani na prekladno konstrukcijo. Ograja se konzolno pritrdi s sidrno ploščo, ki se vijači s HST vijaki.
Izvedba in samo pritrjevanje ograje na voziščno konstrukcijo poteka v skladu z navodili proizvajalca. Varovalna ograja se lahko ob željah investitorja ali pogojih soglasodajalcev izvede drugače.

5.3.5 Vidne betonske površine

Vsi ostri robovi morajo biti posneti s trikotno letvijo dimenzijami kot je navedeno v načrtih. Opažni elementi morajo biti enakomerno razporejeni in oblikovani. Površina betona mora imeti enotno barvo, brez agregatnih gnezd.

5.3.6 Odvodnjavanje

Projektna rešitev odvajanja in čiščenja padavinskih odpadnih voda z javnih cest je usklajena z Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju padavinske vode z javnih cest. V našem primeru je prometna obremenitev mostu izpod meje, ki določa posebne ukrepe za odvajanje onesnažene vode v vodotok. Na samem objektu izlivniki niso predvideni. Predviden je vzdolžni nagib 8,00 % in prečni nagib 4,00 %, ki bo omogočal odvajanje vode z naravnim odtekanjem preko brežin v vodotok.

5.4 Kvaliteta in vgradljivost materialov

Izvajalec mora pri izvedbi voziščnih konstrukcij in posteljice ter v njo vgrajenih materialov, zagotoviti kvaliteto posameznih plasti ter dosegati zahteve, ki so navedene v veljavni tehnični regulativi:

- TSC 06.520:2009 Projektiranje: Dimenzioniranje novih asfaltnih voziščnih konstrukcij
- TSC 06.511: 2009 Prometne obremenitve: določitev in razvrstitev
- TSC 06.100:2003 Kamnita posteljica in povozni plato
- TSC 06.200:2003 Nevezana nosilna in obrabna plast
- TSC 06.512: 2003 Klimatski in hidrološki pogoji
- PTP Posebni tehnični pogoji za voziščne konstrukcije (knjiga 4)
- J. Žmavc, Gradnja cest: Voziščne konstrukcije, DRC in GFF, 2007

5.5 Prometna signalizacija in oprema ceste

Nova prometna signalizacija ni predvidena.

5.6 Navezave na obstoječe stanje

Zaradi spremembe nivelete ceste je potrebna izvedba navezav na obstoječ teren. Višinski potek navezav je razviden iz vzdolžnega profila ceste.

5.7 Vodnogospodarske ureditve

5.7.1 Zavarovanje brežin s kamnito zložbo v betonu

Najprej se zakoliči predvideno zavarovanje in se višinsko naveže na obstoječ teren. Izdela se nasip s priročnim materialom za preusmeritev vode. Nato se izdelajo in postavijo gradbeni profili pod projektiranim naklonom 1:2 do 5:1 za navezavo na opornika. Izkoplje se material IV-V. ktg. za peto zavarovanja. Peta mora biti vgrajena v trdo podlago oz. dobro nosilno podlago. Peta zavarovanja se izvede iz kamna deb. 0,90 m v betonu, v globini 1,00 m, cca. 0,90 m3/m'. Brežina se zavaruje s kamnito betonsko zložbo v betonu v dolžini, ki je prikazana na situaciji. Do višine zavarovanja med 1,10 in 2,10 m se vgradi kamen deb. 0,40-0,60 m v betonu C20/25 (XC2, XF2, D_{max}=32mm, PV-I) v razmerju 70/30 s porabo od 2,00 do 3,00 m3/m`.

Fuge med posameznimi kamni v zložbi **se izvedejo izrazito poglobljene**, razdalje med posameznimi kamni naj bodo čim manjše, tako da do izraza pride zgolj kamen in ne beton. Nosilno in stabilnostno funkcijo beton predstavlja pod in za kamni skladno z detajlom kamnite zložbe v betonu na risbi G.7.2. Za odvajanje zaledne vode, se v brežine vgradijo izcednice PVC DN100mm, 1 kom/m`. Dimenzioniranje višine zavarovanja ni bilo izvedeno, saj je zavarovanje predvideno do vrha brežine.

5.7.2 Zavarovanje s kamnito-betonskim zidom

Obstoječ zid se odstrani in izvede nov kamnito betonski zid. Kamnito-betonski zid se izvede v dolžini, kot je prikazano na situaciji. Peta se izvede iz lomljenca v betonu C20/25 (60/40) deb. 0,80-1,00 m in v širini 1,50 m cca 1,50 m3/m'. Do vrha brežine se vgradi lomljenec v betonu C20/25 (60/40) deb. 0,40 – 0,60 m cca. 1,10 – 1,60 m3/m'. Postavi se enostranski opaž in izvede kamnito-betonski zid. V kamnito-betonski zid, se v zaledni del vgradi armaturne mreže Q503. Kamnito betonski zid se naveže na most in na obstoječi KB zid. Naklon zavarovanja je 5:1. Rege v kamnito betonskih zložbah se obdelajo s cementno malto in so globoke. Za odvajanje zaledne vode, se v brežine vgradijo izcednice PVC DN100mm, 1kom/m`. Del izkopanega materiala se skupaj z naplavino vgradi za zid oziroma. Viški materiala se odvozijo na urejeno deponijo. V primeru kakšnih sprememb je potrebno spremembe pred izvedbo uskladiti s projektantom. Detajl zavarovanja je prikazan na risbi G.7.2 v grafičnih prilogah.

5.7.3 Prečni objekti

Kamnito-betonski talni prag se izvede iz kamna Dsr=0,40-0,60 m v betonu C20/25 v razmerju 60/40. Prag se izvede v širini 1,00 m in se temelji 1,00m pod obstoječo niveleto. Prag se oblikuje rahlo ločno v tlorisu in skledasto v prerezu. Detajl pragu je prikazan v grafični prilogi G.7.3.

Kamnito-betonski stopenjski prag se izvede iz lomljenca Dsr=0,40 – 0,60 m v betonu C20/25 v razmerju 60/40. Višina stopnje znaša ΔH=0,60m. Stopnja se izvede v širini 1,00m in se temelji do 1,60m pod obstoječo niveleto. Prag se oblikuje rahlo ločno v tlorisu in skledasto v prerezu. Za prehod vodnih organizmov in koncentracijo nizkih pretokov se na sredini pragu izvede 10 cm ponižanje pragu v širini 50 cm (izvedba fludra). Zavarovanje se v območju pragu temelji na globini temeljenja stopenjskega pragu. Detajl stopenjskega pragu je prikazan v grafični prilogi G.7.3.

6 MATERIALI

Izbrani material za nosilne betonske elemente

- **prekladna konstrukcija, grede** beton C 30/37, XD3, XF4, PV-III, Dmax=16mm, c=50 mm
- **kamnito bet. oporniki** beton C 25/30, XC2, XF2, PV-I, Dmax=32mm, c=50mm
- **kamnito bet. zložba/zid** beton C 20/25, XC2, XF2, PV-I, Dmax=32mm

Izbrani material za nosilne jeklene elemente

- **jeklo za armiranje** rebrasta armatura S 500 B – visoko duktilno jeklo

Izbrani materiali za vozišče:

7 TEHNOLOGIJA GRADNJE

7.1 Dostop do lokacije in zaščita gradbene jame

Dostop do lokacije je predviden po obstoječi lokalni cesti LC 410023. Tekom del se le-ta redno čisti.
Varovanje gradbene jame si določi izvajalec glede na razmere v času gradnje (zagatne stene, berlinska stena…). V primeru neprimernega materiala v dnu gradbene jame se po potrebi vključi geomehanika, da poda mnenje o ustreznosti temeljnih tal.

7.2 Ureditev prometa med gradnjo

Za čas trajanje gradnje mostu je potrebno urediti začasni obvoz, saj alternativnega obvoza po obstoječih cestah ni. Zato se ob gradbišču cca 10m nad obstoječim mostom izvede začasni prepust iz vzporednih AB škatlastih elementov 2x2m v dolžini 5m. Vse navezave brežin na škatlaste elemente se tako na gorvodni kot na dolvodni strani zavarujejo z lomljencem min. dim. 80cm.
Skupna svetla odprtina prepusta bo tako znašala 4m2, ocenjena prevodnost pa bo znašala min. 10m3/s. Navedena količina zadošča za večje nalive in z njimi povezane dvige pretokov Kramarice. Ker

je ocenjen čas potrebe po začasni premostitvi cca 2 meseca, ob izbiri ustreznega termina gradnje (zima, poletje) je tako možnost za visoke vode s povratnimi dobami nad Q1 majhna. Ob morebitnem nastopu hidroloških opozoril ali nenadnega znatnega dviga gladin potoka mora izvajalec začasni prepust zapreti za uporabo.

Po končanju del se začasni obvoz v celoti odstrani in uredi brežine v prvotno stanje. Lokacija začasne ceste je razvidna iz situacije G.3.

7.3 Ukrepanje v primeru visokih vod

Predviden čas gradnje na posameznem odseku je cca 20 dni, zato ob spremljanju vremenske napovedi posebni ukrepi niso potrebni. V primeru visokih voda, naj se na varno umakne vso gradbeno mehanizacijo in gradbeno orodje, na katerem bi zaradi preplavljanja lahko nastala dodatna gmotna škoda.

7.4 Zakoličba komunalnih vodov

Pred pričetkom del je potrebno preveriti in zakoličiti podzemne vode, ki potekajo na obravnavanem odseku. Izvajalec skupaj z upravljalcem določi mikrolokacijo na terenu.

V kolikor izvajalec del pri izkopu naleti na neevidentiran podzemni vod, mora o tem takoj obvestiti upravljavca komunalnega voda. V kolikor upravljavca ne more določiti o tem obvesti nadzor in projektanta. Vse odkrite neevidentirane vode je potrebno urediti v skladu z dogovorom med nadzorom, upravljavcem in projektantom.

7.5 Betoniranje in nega betona

Beton je potrebno vgraditi v roku ene ure. poleti se ta čas skrajša za polovico – na pol ure. Pri vgradnji betona se je potrebno izogibati stresanju betona z višine nad 1. metrom. V času visokih zunanjih temperatur pa je potrebno prve tri do sedem dni izvajati nego betona, da se prepreči prehitro izsuševanje, ki povzroča razpoke, in sicer s: prekritjem z gradbeno folijo ali škropljenjem z vodo ali posebnim sredstvom za zaključno obdelavo ali puščanjem betona dlje časa vgrajenega v opažu in ga pokriti. Hidratacijska temperatura betona ne sme biti višja od +30°C in ne nižja od +5°C. Pri vgrajevanju betonov pri zunanjih temperaturah, ki so nižje ali višje od mejnih dopustnih, se morajo izvesti posebni ukrepi za zaščito betona.

7.6 Posamezne faze gradnje objekta

1. Preusmeritev vode preko začasnega prepusta in izvedba obvoza na gorvodni strani obstoječega mostu
2. Odstranitev obstoječe premostitve s temelji in krili,
3. Izvedba preusmeritvenega nasipa za izvedbo izkopa za KB opornikov,
4. Izvedba krajnih opornikov,
5. Izvedba AB gred in prekladne konstrukcije
6. Izvedba zasipa za krajnima podpornikoma
7. Izvedba vozišče konstrukcije
8. Izvedba zavarovanj/navezave na raščene brežine v območju mostu in vodnogospodarske ureditve na predvidenem odseku
9. Finalizacija objekta (ograje itd.)
10. Odstranitev začasne premostitve

7.7 Predvideno ravnanje z gradbenimi odpadki

Z izvedbo del – rušitev obstoječega objekta je predviden nastanek gradbenih odpadkov s skupnim volumnom cca. 20 m^3 (obstoječa premostitev).
Investitor mora zagotoviti, da izvajalci gradbenih del gradbene odpadke hranijo ali začasno skladiščijo na gradbišču tako, da ne onesnažujejo okolja in je zbiralcu gradbenih odpadkov omogočen dostop za njihov prevzem ali prevozniku gradbenih odpadkov za njihovo odpremo predelovalcu ali odstranjevalcu gradbenih odpadkov. Obdelava gradbenih odpadkov na gradbišču se ne bo izvajala.

Na lokaciji je predviden nastanek zemeljskega izkopa. Investitor mora z lokacije zagotoviti odvoz izkopnega materiala, kar znese cca 850 m^3.
Skladno s 5.členom uredbe o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Uradni list RS, št. 34/08 in 44/22 – ZVO-2) za načrtovano gradnjo izdelava načrta za ravnanje z gradbenimi odpadki ni potrebna.

7.8 Strokovni nadzor in kontrola kvalitete

Kakovost vgrajenih materialov mora ustrezati odgovarjajočim standardom. predpisom in tehničnim pogojem. Vsa dela se morajo izvajati v skladu s tehničnimi predpisi in predpisi iz varstva pri delu ter v

skladu s predloženimi tehnološkimi navodili in navodili projektantov. Za vse postopke, opremo, materiale in detajle, ki niso posebej navedeni splošni in posebni pogoji ter ostale priznane tehnične norme, predpisi in standardi. Izvajalec mora s svojo organizacijo del zagotoviti varnost pri delu. Tekom izvajanja gradbenih del mora investitor zagotoviti strokovni nadzor nad izvajanjem del.
Vse eventualne spremembe in dopolnitve projekta morajo biti opravljene z vednostjo in soglasjem projektanta.

7.9 Splošne omejitve in pogoji v času gradnje

- Z gradbenimi stroji se posega v vodni prostor le, kolikor je to nujno potrebno. 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). Med izvajanjem gradbenih del se za izvedbo le-teh ne zajema vode iz vodotoka.
- Vsi posegi se morajo izvajati tako, da bo preprečeno onesnaževanje vodotoka s strupenimi ali škodljivimi snovmi (goriva, olja, zaščitni premazi, beton, itd.), ki se uporabljajo v gradbeništvu. Preprečeno mora biti vsakršno onesnaženje vodotoka na območju načrtovanih del. Vsi gradbeni stroji, ki bodo izvajali dela v vodnem in obvodnem prostoru, morajo imeti biološko razgradljivo olje.
- 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.
- Prepovedano je posegati oziroma vznemirjati ribe na drstiščih rib, med drstenjem in v varstvenih revirjih. Dela, ki lahko vplivajo na kakovost vode in vodni režim, se mora načrtovati in opraviti v koordinaciji s pristojno Ribiško družino.
- Ob predvidenih delih na obrobju vodnih ali priobalnih zemljišč, ki lahko vplivajo na kakovost vode in vodni režim, je potrebno vsaj 14 dni pred začetkom gradnje obvestiti pristojno Ribiško družino, da 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 ob vsakem novem posegu v strugo, tako da se lahko intervencijski odlovi po potrebi opravijo pred vsakim novim posegom v strugo vodotoka.

- Pristojna RD mora biti ob predhodnem dogovoru v času izvajanja načrtovanih posegov omogočena prisotnost na obravnavanem območju.
- Med gradnjo ni dovoljeno odlaganje izkopanih materialov na vodno ali priobalno zemljiške ter poplavno zemljišče vodotokov. Po končani gradnji je potrebno odstraniti vse za potrebe gradnje postavljane provizorije in odstraniti vse ostanke začasnih deponij. Vse z gradnjo prizadete površine je potrebno krajinsko ustrezno urediti.

8 ZAKLJUČEK

S predvideno ureditvijo po projektu št. 24/09 se interventno rešuje problematika v neurju avgusta 2023 poškodovane in posledično nevarne premostitve preko Kramarice. Načrtovan je nov most na lokaciji obstoječega, kateri se pred gradnjo novega v celoti odstrani. Novi most bo imel večjo svetlo odprtino, ki bo omogočala pretok do vključno Q100.

Pred pričetkom del je potrebno obvestiti soglasodajalce, vse priobalne lastnike in pristojno Ribiško družino, ki bo po potrebi izvedla odlov rib.

Vsa dela se izvajajo kvalitetno in pod strokovnim nadzorom. Izvajalec del jamči za kvaliteto izvedbe, zato je dolžan pred pričetkom del, detajlno pregledati projektno dokumentacijo in opozoriti projektanta ter nadzornika na morebitne pomanjkljivosti načrta in le te uskladiti.

Celje, april 2024

Sestavil:

Matija Zavšek, dipl. inž. grad., G-4590

MATIJA ZAVŠEK
dipl.inž.grad.
IZS PI G-4590

T.1.2 DOKAZ MEHANSKE ODPORNOSTI IN STABILNOSTI

T.1.2 DOKAZ MEHANSKE ODPORNOSTI IN STABILNOSTI

1 SPLOŠNO 2
2 GEOLOŠKO GEOTEHNIČNE OSNOVE 3
3 UPORABLJENI STANDARDI IN LITERATURA 3
4 ANALIZA ZUNANJIH VPLIVOV 4
5 KOMBINACIJE VPLIVOV IN VARNOSTNI FAKTORJI 11
6 STATIČNI IZRAČUN 14
7 DIMENZIONIRANJE 16

1 SPLOŠNO

Most je zasnovan kot ploščata AB konstrukcija. Po statični zasnovi je ploščata konstrukcija s teoretičnim razponom, merjenim po osi objekta 8,53 m. Prekladna konstrukcija je enakomerna AB plošča debeline 45 cm. Širina preklade znaša 4,50 m, dolžina pa 9,11 m.
Krajne podpore predstavljata kamnito betonska podpornika. Na vrhu opornikov se izvede AB greda dimenzij 50/30 cm. Peta opornika je širine 2,00 m in je temeljena plitvo na globini 1,50 m.

Dokaz izpolnjevanja najpomembnejše bistvene zahteve za objekte – mehanska odpornost in stabilnost kot predpisuje Ur.l.RS 101/2005 je izveden z računalniškim programom Tower 8.0, ki omogoča prostorsko analizo konstrukcije, s programom Idea Statica za kontrolo napetosti na nivoju prereza in programom Geo5 2023, ki omogoča izvedbo geostatične analize.

Prekladna konstrukcija (krovna plošča) in parapeti so izpostavljeni slanemu okolju in so iz betona C30/37, XD3, XF4, PV III. Grede so iz betona C30/37, XD2, XF3, PV-II. Oporniki so iz betona C25/30, XC2, XF2, PV-I. Vsi betoni so v skladu s SIST EN 206-1. Most je ojačan z rebrasto armaturo B 500 B v skladu s SIST EN 10080:2005.

Širina razpok je omejena na wk = 0,30 mm. Uporabljeno armaturno jeklo je B500 (B). Zaščitni sloj betona znaša c = 5,0 cm. Mostna konstrukcija je dimenzionirana za prometno obtežbo SIST EN 1991-2 LM1.
Za dokaz izpolnjevanja najpomembnejše bistvene zahteve za objekte so uporabljeni naslednji standardi: SIST EN 1990, SIST EN 1991-2, SIST EN 1992, SIST EN 206-1, SIST EN 10080.

Objekt se nahaja v potresnem območju, kjer znaša projektni pospešek temeljnih tal s povratno dobo 475 let a=0,200 m/s^2 Karta potresne nevarnosti Slovenije (Agencija RS za okolje, 2021). Potres je obravnavan skladno z zahtevami standarda SIST EN 1998-2.

2 GEOLOŠKO GEOTEHNIČNE OSNOVE

Pri izračunu stabilnosti in trdnosti temeljne podlage za predpostavljene materiale upoštevamo naslednje karakteristike zemljine:

Tabela 1: Materialne karakteristike:

Material	**prostorninska teža γ [kN/m3]**	**Kohezija c [kPa]**	**strižni kot ϕ [°]**
Tamponsko nasutje	21	0	35
Prod s peskom in glino	22	2	28

3 UPORABLJENI STANDARDI IN LITERATURA

Pri statični analizi so uporabljeni naslednji standardi in literatura:

- SIST EN 1990:2004 - Evrokod - Osnove projektiranja konstrukcij in nacionalni dodatek
- SIST EN 1991-1-1:2004 - Evrokod 1: Vplivi na konstrukcije - 1-1. del: Splošni vplivi - Prostorninske teže, lastna teža, koristne obtežbe stavb in nacionalni dodatek
- SIST EN 1991-1-5:2004 - Evrokod 1: Vplivi na konstrukcije - 1-5. del: Splošni vplivi - Toplotni vplivi
- SIST EN 1991-1-5:2004/A101:2009/AC:2011 - Evrokod 1: Vplivi na konstrukcije - 1-5. del: Splošni vplivi - Toplotni vplivi - Nacionalni dodatek - Popravek AC
- SIST EN 1991-1-6:2005 - Evrokod 1: Vplivi na konstrukcije - 1-6. del: Splošni vplivi - Vplivi med gradnjo
- SIST EN 1991-2:2004 - Evrokod 1: Vplivi na konstrukcije - 2. del: Prometna obtežba mostov
- SIST EN 1991-2:2004/AC:2010 - Evrokod 1: Vplivi na konstrukcije - 2. del: Prometna obtežba mostov - Popravek AC
- SIST EN 1992-1-1:2005 - Evrokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcij - 1-1. del: Splošna pravila in pravila za stavbe
- SIST EN 1992-2:2005 - Evrokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcij - 2. del: Betonski mostovi - Projektiranje in pravila za konstruiranje
- SIST EN 1997-1:2005 - Evrokod 7: Geotehnično projektiranje - 1. del: Splošna pravila
- SIST EN 1998-1:2005 - Evrokod 8: Projektiranje potresnoodpornih konstrukcij - 1. del: Splošna pravila, potresni vplivi in pravila za stavbe

- SIST EN 1998-2:2006 - Evrokod 8: Projektiranje konstrukcij na potresnih območjih - 2. del: Mostovi
- D. Beg, A. Pogačnik - Priročnik za projektiranje gradbenih konstrukcij po Evrokod standardih, 2. izdaja, IZS, Ljubljana, 2017

4 ANALIZA ZUNANJIH VPLIVOV

4.1 Lastna teža

Lastno težo konstrukcije izračuna računalniški program na podlagi geometrije elementa in specifične teže armiranega betona 25 KN/m3.

4.2 Vplivi dodatne stalne teže

Kot dodatno obtežbo upoštevamo vso preostalo stalno obtežbo, ki se nahaja na objektu.

Površinska obtežba:

Element /sloj	d [m]	y [kN/m3]	gk [kN/m2]
Asfalt + hidroizolacija	0,08	24,0	**1,92**
Parapet	0,25	25,0	**6,25**

Linijska obtežba:

Element	l [m]	d [m]	h [m]	y [kN/m3]	gk [kN/m]
Ograja za pešce	1	0,10	1,20	6,25	0,75

4.3 Vplivi zemeljskih pritiskov

Zemeljske vplive predstavljata nekoherentni zasipni material in raščen teren, ki delujeta na krajna opornika. Pri izračunu zemeljskih vplivov smo prav tako upoštevali pasivni odpor vkopanega dela opornika.

4.4 Vplivi prometa

Prometna obtežba je določena v skladu s standardom SIST EN 1991-2 poglavje 4, v katerem se obravnava obtežbo za cestne mostove. Idealizirane obtežne sheme ne predstavljajo dejanskega prometa, ampak so izbrane in umerjene tako, da predstavljajo vpliv prometa skupaj z dinamičnimi

vplivi, ki odgovarja prometu v evropskih državah (določen leta 2000). Vplive upoštevamo kot skupine obtežb, ki so določene v skladu s standardom SIST EN 1991-2, poglavje 4.5.

V skladu s standardom SIST EN 1991-2, poglavje 4.2.3, razdelimo vozišče na posamezne pasove. Za vsak pas nato določimo še možno pripadajočo obtežbo prometa. Vertikalne obtežba prometa določimo skladno s SIST EN 1991-2 poglavje 4.3 ter horizontalno obtežbo skladno s SIST EN 1991-2, poglavje 4.4.

4.4.1 Karakteristična vertikalna obtežba prometa

Pripadajočo prometno obtežbo določimo glede na geometrijske lastnosti vozišča:

- dolžina vozišča na objektu: L=9,11 m
- širina vozišča na objektu: w=4,00 m
- horizontalni radij vozišča na objektu: prema

Table 4.1 - Number and width of notional lanes

Carriageway width w	Number of notional lanes	Width of a notional lane w_l	Width of the remaining area
$w < 5{,}4$ m	$n_l = 1$	3 m	w - 3 m
5,4 m ≤ w < 6 m	$n_l = 2$	$\frac{w}{2}$	0
6 m ≤ w	$n_l = Int\left(\frac{w}{3}\right)$	3 m	$w - 3 \times n_l$
NOTE For example, for a carriageway width equal to 11m, $n_l = Int\left(\frac{w}{3}\right) = 3$, and the width of the remaining area is 11 - 3×3 = 2m.			

Slika 1: Število in širina voznih pasov

V skladu s standardom SIST EN 1991-2, poglavje 4.2.3, tabela 4.1 določimo širino vozišča. Skupna širina vozišča znaša $w = 4{,}0\ m$, kar je $w < 5{,}4\ m$. Glede na zgornjo tabelo znaša širina pasu $w_l = 3{,}0\ m$, preostala vozna površina pa $w_r = w - 3{,}0\ m = 4{,}0\ m - 3{,}0\ m = 1{,}0\ m$. Za pas nato določimo še možno pripadajočo obtežbo prometa. Vertikalno obtežbo prometa določimo skladno s SIST EN 1991-2 poglavje 4.3 ter horizontalno obtežbo skladno s SIST EN 1991-2, poglavje 4.4. Ker gre za lokalno cesto, prometne vplive reduciramo z redukcijskim faktorjem alfa v vrednosti 0,80.

4.4.2 Obtežna skupina (LM1)

Obtežno skupino LM1 sestavljata dva parcialna sistema:

- Dvoosni koncentrirani obtežni oz. tandemski sistem TS, z obremenitvijo vsake od obeh osi α_Q x Q_k
  Glavni prometni pas: Q_{1k}=0,8 x 300 kN = 240 kN

- Enakomerno porazdeljeno obtežbo oz. UDL, z obtežbo na kvadratni meter α_q x q_k

  Glavni prometni pas: q_{1k}= 0,8 x 9,0 kN/m2 = 7,20 kN/m2

  Preostala površina: q_{rk} = 0,8 x 2,5 kN/m2 = 2,00 kN/m2

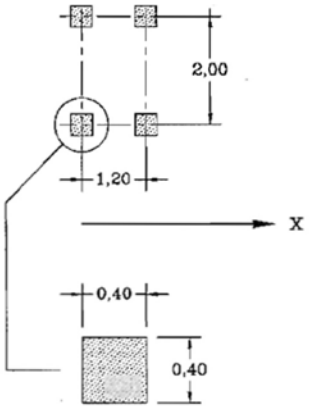
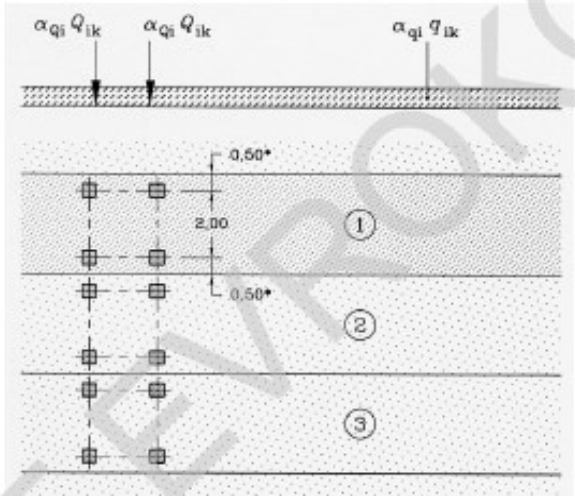


Tabela 2: Karakteristične vrednosti obremenitev prometnih pasov

Lokacija	Tandemski sistem Osna obtežba Q_{ik} (kN)	UDL sistem q_{ik} (kN/m2)
Pas 1	300	9
Pas 2	200	2,5
Pas 3	100	2,5
Ostali pasovi	0	2,5
Preostala površina	0	2,5



4.4.3 Zaviranje oz. speljevanje

$Q_{ik} = 0{,}6\alpha_{Q1}(2Q_{1k}) + 0{,}10\alpha_{Q1} \cdot q_{ik} \cdot w_2 \cdot L$

$Q_{ik} = 0{,}6 \cdot 0{,}80 \cdot (600) + 0{,}10 \cdot 0{,}80 \cdot 9{,}0 \cdot 3{,}00 \cdot 9{,}11 = 288kN + 19{,}68\text{k}N = \mathbf{307{,}68}\boldsymbol{kN}$

$180\alpha_{Q1} \leq Q_{ik} \leq 900k$

$$p_{ik} = \frac{307{,}68\ kN}{9{,}11\ m} = 33{,}77\ kN/m'$$

Dodatno varnost proti premiku konstrukcije zagotavlja pasivni odpor zemeljskega polprostora izza lic opornikov.

***Centrifugalnih in prečnih sil ne upoštevamo – most je v premi.**

4.4.4 Karakteristična obtežba prometa na krajne opornike in krilne zidove

Vpliv prometa na krajne opornike in krilne zidove se določi v skladu s standardom SIST EN 1991-2 poglavje 4.9. V računu so kot vplivi upoštevani: aktivni zemeljski pritisk zaledja, prometna obtežba, kot koristna obtežba, lastna teža konstrukcije ter pasivni pritisk na zračni strani podpornega zidu v višini zaklinjanja v temeljno podlago. V računu hidrostatični tlak ni upoštevan, saj je predvideno odvodnjavanje zaledja zidu preko izcednic skozi konstrukcijo zidu.

Komentar k določitvi obtežbe:

• Pri določitvi kontaktne površine se naredi poenostavitev ter upoštevamo, da pripadajoči TS delujejo na pravokotni površini 3,0 m širine in 2,20 m dolžine.

Obtežba	Površina	TS	kN/m2
q_p	3,0 m x 2,2 m = 6,6 m^2	160 KN	24,24

Izberemo vpliv prometne obtežbe na krajne opornike v velikosti q = 25,00 KN/m^2.

4.5 Reologija

Izračun vplivov lezenja in krčenja naredimo v skladu s standardom SIST EN 1992-1-1. Pri določitvi reologije se upošteva naslednje predpostavke:

• starost betona ob nanosu obtežbe: t0= 28 dni

• srednja relativna vlažnost okolja: RH= 80%

• cement razreda N (normalno strjevanje cementa)

Določitev reologije prekladne konstrukcije (C30/37, cement razreda N):

ε_{cs}=	0,24 ‰	skupna deformacija krčenja po 100 letih
ϕ	1,81	linearni koeficient lezenja po 100 letih

Določitev reologije grede (C30/37, cement razreda N):

ε_{cs}=	0,24 ‰	skupna deformacija krčenja po 100 letih
ϕ	1,99	linearni koeficient lezenja po 100 letih

4.6 Krčenje

$\varepsilon_{cs} = 0{,}24\,‰$

$\varepsilon_T = 1{,}2x10 - 5$

$\Delta T = \varepsilon_{cs} / \varepsilon_T = -20{,}0°C$

Komentar k določitvi obtežbe:

- Vpliv krčenja upoštevamo kot temperaturni vpliv – padec temperature za ΔT.

4.7 Temperaturne spremembe

Vplive sprememb temperature določimo s pomočjo standarda SIST EN 1991-1-5, z upoštevanjem nacionalnega dodatka SIST EN 1991-1-5:2004/A101:2009.

Osnovne predpostavke temperaturnih vplivov:

- upošteva se ohlajevanje objekta pozimi in segrevanje objekta poleti,
- neenakomerni potek temperature upoštevamo kot linearni toplotni gradient po PRISTOPU 1,
- začetna temperatura gradnje je predpostavljena glede na projektne pogoje in se lahko spremeni,
- temperaturne vplive določimo iz karte najvišjih oz. najnižjih temperatur s povratno dobo 50 let (vir:ARSO),
- preklada TIP 3 (AB plošča),
- debelina zaščitnega sloja betona znaša 50 mm,

4.7.1 Enakomerno segrevanje in ohlajevanje

Vpliv enakomerne spremembe temperature se določi v skladu s standardom SIST EN 1991-1-5, diagram 6.1.

T_0 [C°]=	10.0	...temperatura v času gradnje
T_{max} [C°]=	39.0	...najvišja temperatura zraka s povratno dobo 50 let (vir ARSO, Geopedia)
T_{min} [C°]=	-28.5	...najnižja temperatura zraka s povratno dobo 50 let (vir ARSO, Geopedia)

$T_{e,max}$ [C°]=	41.0	...$T_{e,max}=T_{max}+2$
$T_{e,min}$ [C°]=	-20.5	...$T_{e,min}=T_{min}+8$

$\Delta T_{N,exp}$ [C°]=	31.0	…temperatura raztezanja betona (poletje)
$\Delta T_{N,con}$ [C°]=	-30.5	…temperatura krčenja betona (zima)

4.7.2 Neenakomerno segrevanje in ohlajevanje

Vpliv enakomerne spremembe temperature se določi v skladu s standardom SIST EN 1991-1-5, poglavje 6.1.4.1. Za določitev gradienta temperature uporabimo PRISTOP 1. Osnovne vrednosti linearne temperature $\Delta T_{M,heat}$ in $\Delta T_{M,cool}$ na podlagi debeline krovnega sloja korigiramo s faktorjem k_{sur}. Vmesne vrednosti faktorja določimo z linearno interpolacijo.

$\Delta T_{M,cool}$ [C°]=	8,0	…sprememba temperature (segrevanje zgoraj)
$\Delta T_{M,heat}$ [C°]=	15,0	…sprememba temperature (segrevanje spodaj)
$k_{sur,cool}$ =	1,0	…korelacijski faktor (segrevanje spodaj)
$k_{sur,heat}$ =	0,8	…korelacijski faktor (segrevanje zgoraj)
$\Delta T_{M,cool,mod}$ [C°]=	8,0	…korigirana sprememba temperature (segrevanje zgoraj)
$\Delta T_{M,heat,mod}$ [C°]=	12,3	…korigirana sprememba temperature (segrevanje spodaj)

4.7.3 Kombinacije vpliva enakomerne in neenakomerne spremembe temperature

Sočasen vpliv enakomerne in linearne spremembe temperature se glede na standard SIST EN 1991-1-5 upošteva z 8 kombinacijami. Pri generiranju kombinacij temperaturnih vplivov se uporabita kombinacijska faktorja ωN =0,35 in ωM =0,75.

$T_{N,max\ 1,2,3,4} = T_{N,exp}$ (ali $T_{N,con}$) + ωM * $T_{M,heat}$ (ali $T_{M,cool}$) …kombinacije za največje osne deformacije

$T_{M,max\ 1,2,3,4}$ = ωN * $T_{N,exp}$ (ali $T_{N,con}$) + $T_{M,heat}$ (ali $T_{M,cool}$) …kombinacije za največje upogibne deformacije

Izmed vseh temperaturnih kombinacij so merodajni le dve, kateri upoštevamo v izračunu:

$T_{N,max} = T_{N,con} + 0,75*T_{M,heat}$

$T_{M,max} = 0,35 * T_{N,exp} + T_{M,cool}$

$T_{N,max}$	t_0 [C°]=	-30,5	Δt [C°]=	9,2
$T_{M,max}$	t_0 [C°]=	10,9	Δt [C°]=	-8,0

4.8 Vpliv snega

V skladu s standardom SIST EN 1991-1-3 se ugotovi, da obtežba snega ne predstavlja pomembnih vplivov saj je bistveno manjša od vpliva prometa. V nadaljevanju obtežbo snega zanemarimo.

4.9 Vplivi vetra

V skladu s standardom se ugotovi, da obtežba vetra ni merodajna za kontrolo glavne nosilne konstrukcije mostu.

4.10 Potresni vplivi

Potresni vpliv so določeni v skladu s standardom SIST EN 1998-1 in SIST EN 1998-2 z upoštevanjem nacionalnega dodatka za Slovenijo. Račun učinkov potresa je izveden na prostorskem računskem modelu s pomočjo modalne analize s spektrom odziva. V analizi poleg horizontalne upoštevamo tudi vertikalno komponento potresnega vpliva.

Osnovni podatki za določitev potresnega vpliva:

- Tip tal C (Spekter tipa 1),
- faktor obnašanja q=1,50,
- projektni horizontalni pospešek tal $a_{g,h} = \gamma_I * a_g = 1 * 0{,}200g$,
- vplivi različnih nihajnih oblik so kombinirani s pomočjo CQC metode, pri čemer vsota efektivnih modalnih mas znaša več kot 90% celotne mase konstrukcije,
- pri masi se upošteva $\sum G_{lastna\ teža} + \sum G_{stalna\ teža} + \psi_{2,1} * Q_{k,1}$,
- $\psi_{2,1} = 0{,}2 -$ *za cestne mostove*
- v analizi se upošteva vpliv potresa v vzdolžni (x), prečni (y) smeri v skladu s potresnimi kombinacijami,
- pri modalni analizi s projektnim spektrom odziva smo upoštevali nerazpokane prereze.

Torzijski vplivi med potresom

Torzijske vplive ne upoštevamo ker gre za raven most.

Kombinacija potresnih smeri

Opisane kombinacije se izvede s pomočjo programa Tower 8.0. Pri generiranju le teh upoštevamo kombinacijske enačbe:

E_{Edx} "+" $0{,}30 * E_{Edy}$ … glavni vpliv v vzdolžni smeri

$0{,}30 * E_{Edx}$ "+" E_{Edy} … glavni vpliv v prečni smeri

Komentar k določitvi obtežbe:

Potresni vpliv ni merodajen, zato ga pri dimenzioniranju konstrukcije ne upoštevamo.

5 KOMBINACIJE VPLIVOV IN VARNOSTNI FAKTORJI

Kombinacije in varnostni faktorji obtežb so določeni v skladu s standardom:

- SIST EN 1990, poglavje 6.4 za analizo MSN ter po poglavju 6.5 za analizo MSU
- SIST EN 1991-2, poglavje 4.5
- SIST EN 1990;2004 A1;2006, poglavje A2.2.2

5.1 Mejno stanje nosilnosti

Stalna in začasna projektna stanja:

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i\geq 1} \Psi_{0,i} \gamma_{Q,i} Q_{k,i} \ldots$$

$$\sum \left(G_{k,sup} ali G_{k,inf}\right) + \begin{cases} gr1a(1{,}35 * (TS_k + UDL_k + q_{rk})) + 1{,}5 \begin{cases} \min(0{,}6F_w, 0{,}8F_{w,t=0,k}) \\ ali\ 0{,}6 < T_k \end{cases} \\ gr1b(1{,}35 * TS_k) * +1{,}5 \cdot 0.6T_k \\ 1{,}5T_k + 1.35\left(0{,}75TS + 0{,}4UDL + 0{,}4q_{fk}\right) \\ 1.5F_{wk} \end{cases}$$

Potresna obtežna kombinacija

$\sum_{j\geq 1} G_{kj} + P + A_{Ed} + \sum_{i\geq 1} \Psi_{2i} Q_{ki}$

$\sum \left(G_{k,sup} ali G_{k,inf}\right) + A_{Ed} + 0{,}5T_k$

5.2 Mejno stanje uporabnosti

Karakteristična kombinacija:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i\geq 1} \Psi_{0,i} Q_{k,i} \ldots$$

$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$

$$\sum\left(G_{k,sup}aliG_{k,inf}\right)+\begin{cases} gr1a(TS_k+UDL_k+q_{rk})+\begin{cases}\min\,(0{,}6F_w,\,0{,}8F_{w,t=0,k}\\ ali\;0{,}6<T_k\end{cases}\\ gr1b(TS_k)+0{,}6T_k\\ T_k+\left(0{,}75TS+0{,}4UDL+0{,}4q_{fk}\right)\\ F_{wk}\end{cases}$$

Pogosta kombinacija:

$$\sum\nolimits_{j\geq 1}G_{k,j}+P+\Psi_{1,1}Q_{k,1}+\sum\nolimits_{i\geq 1}\Psi_{2,i}Q_{k,i}\ldots$$

$$\sum\left(G_{k,sup}aliG_{k,inf}\right)+\begin{cases} gr1a(0{,}75TS_k+0{,}4UDL_k+0{,}4q_{rk})+\begin{cases}0{,}2F_{w,t=0,k}\\ 0{,}5T_k\end{cases}\\ gr1b(TS_k)+0{,}5T_k\\ 0{,}6T_k\\ F_{wk}\end{cases}$$

Navidezno stalna kombinacija:

$$\sum\nolimits_{j\geq 1}G_{k,j}+P+\sum\nolimits_{i\geq 1}\Psi_{2,i}Q_{k,i}\ldots$$

$$\sum\left(G_{k,sup}aliG_{k,inf}\right)+0{,}5T_k$$

5.3 Parcialni varnostni faktorji za cestne mostove

Parcialni varnostni faktorji so določeni iz SIST EN 1990, dodatek A.

Tabela 3: Parcialni faktorji varnosti za strukturne elemente

	Vplivi	Narava vpliva	Simbol	Stalna in začasna projektna stanja	Nezgodna in potresna projektna stanja
STR	Stalni vplivi	neugodna	$\gamma_{G,sup}$	1,35	1,00
		ugodna	$\gamma_{G,inf}$	1,00	1,00
	Reologija	neugodna	$\gamma_{SH,sup}$	1,00	1,00
		ugodna	$\gamma_{SH,inf}$	0,00	0,00
	Spremenljivi vplivi - promet	neugodna	γ_Q	1,35	1,00
		ugodna	γ_Q	0,00	0,00
	Spremenljivi vplivi - ostalo	neugodna	γ_Q	1,50	1,00
		ugodna	γ_Q	0,00	0,00
GEO	Stalni vplivi	neugodna	$\gamma_{G,sup}$	1,35	1,00
		ugodna	$\gamma_{G,inf}$	1,00	1,00
	Reologija	neugodna	$\gamma_{SH,sup}$	1,00	1,00

		ugodna	$\gamma_{SH,inf}$	0,00	0,00
	Spremenljivi vplivi - promet	neugodna	γ_Q	1,35	1,00
		ugodna	γ_Q	0,00	0,00
	Spremenljivi vplivi - ostalo	neugodna	γ_Q	1,50	1,00
		ugodna	γ_Q	0,00	0,00

5.4 Kombinacijski faktorji varnosti za cestne mostove

Tabela 4: Kombinacijski faktorji varnosti so določeni iz SIST EN 1990, dodatek A.

Vplivi	Simboli		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Prometni vplivi	gr1a (LM1+pešci) (1)	TS	0,75	0,75	0
		UDL	0,4	0,4	0
		Pešci+enosledno vozilo (2)	0,4	0,4	0
	gr1b (LM2-Enoosna obremenitev)		0	0,75	0
	gr2 (Horizontalne sile)		0	0	0
	gr3 (Obtežba pešcev)		0	0	0
	gr4 (LM4-obtežba množice)		0	0,75	0
	gr5 (LM3-posebna vozila)		0	0	0
Obtežba vetra	F_w		0,6	0,2	0
	F_w^*		1,0	0	0
Temperaturna obtežba	T_k		0,6 (3)	0,6	0,5
Obtežba snega	$Q_{sn,k}$(med gradnjo)		0,8	/	/
Obtežba med gradnjo	Q_c		1,0	/	1,0

opomba: za pomen simbolov (1)-(3) glej standard SIST EN 1990-1:2005(E), 13 str.

6 STATIČNI IZRAČUN

6.1 Osnovni podatki

Zasnova mostu je kot prosto ležeča armirano betonska konstrukcija, ki premošča potok v računskem razponu merjenim po osi objekta 8,53 m. Skupna dolžina mostu znaša 9,11 m, pri tem je širina 4,50 m. Prekladno konstrukcijo sestavlja AB plošča debeline 45 cm. Konstrukcija je klasično armirana z rebrasto armaturo S 500(B) in zaščitnim slojem 5,0 cm. Kot križanja med mostom in potokom znaša 60°.

Podporno konstrukcijo predstavljata obstoječa krajna opornika, ki sta zasnovana v kamnito betonski izvedbi višine 3,33 m in 4,01 m iz kamna 50-80 cm v betonu C 25/30 v razmerju (60:40). V zaledju se armirajo z armaturnimi mrežami Q503. Armaturna mreža se preklaplja za tri polja oziroma 40 cm. Peta opornikov je širine 2,00 m in višine 1,50 m. Temeljenje je zasnovano kot plitvo. Kota temeljenja znaša -1,50m kar seže pod cono zmrzovanja. Na vrhu opornikov se izvede AB greda širina in višine 50/30 cm.

6.2 Materiali

Materialne karakteristike se določijo v skladu s standardom SIST EN 1992-1.

Beton:

Prekladna konstrukcija/parapeti	Grede	Oporniki	
C 30/37	C 30/37	C 25/30	kvaliteta betona
XD3,XF4	XD3,XF4	XC2, XF2	razred izpostavljenosti
PV-III	PV-III	PV-I	vodotesnost
E_c=33000 Mpa	E_c=33000 Mpa	E_c=31000 Mpa	elastični modul
F_{cd}=30 Mpa	F_{cd}=30 Mpa	F_{cd}=25 Mpa	tlačna trdnost
F_{ctm} = 2,90 Mpa	F_{ctm} = 2,90 Mpa	F_{ctm} = 2,60 Mpa	natezna trdnost
ν=0,20	ν=0,20	ν=0,20	poissonov količnik
γ=25,0 kN/m3	γ=25,0 kN/m3	γ=25,0 kN/m3	specifična teža

Armaturno jeklo

f_{yk}=500 Mpa	meja elastičnosti
Es=200 Gpa	elastični modul
αa=1,2x10^{-5}	temperaturni razteznostni koeficient

6.3 Parcialni varnostni faktorji za materiale

Materialni faktorji se določijo v skladu s standardom SIST EN 1992-1, 2.4.2.4 (beton in armatura).

Tabela 5: Materialni varnostni faktorji

Material	**Beton**	**Armatura**
simbol	γ_c	γ_s
stalna in začasna projektna stanja (MSN)	1,50	1,15
stalna in začasna projektna stanja (MSU	1,00	1,00
nezgodna projektna stanja (MSU)	1,20	1,00

6.4 Prekladna konstrukcija

6.4.1 Model konstrukcije

Statični izračun konstrukcije je izveden z računalniškim programom Tower 8.0 iz programskega paketa Radimpex na prostorskemu modelu konstrukcije. Vsi elementi so modelirani kot ploskovni elementi, iz izotropnega materiala.

Konstrukcija je analizirana na mejno stanje nosilnosti in mejno stanje uporabnosti. Pri dimenzioniranju konstrukcijskih elementov smo upoštevali parcialne faktorje varnosti za material za beton in za jeklo. Vrednosti faktorjev in za vplive so upoštevani v skladu z SIST EN 1990:2004 dodatek A in SIST EN 1991. Vrednosti delnih faktorjev za materiale so določeni v skladu s SIST EN 11992 do SIST EN 11998. Za potrebe statične analize so razponi, višine in dolžine elementov določeni po osi elementa. Rezultati statične analize so podani v računalniških izpiskih v prilogi 1

6.5 Oporni zidovi

6.5.1 Osnovne predpostavke stabilnostne analize

S statičnim računom je preverjeno statično ravnovesje težnostnega podpornega zidu za katerega se skladno s SIST EN 1997-1:2005 preveri mejna stanja (STR in GEO) po projektnem pristopi PP2. Za statični izračun uporabimo projektni pristop 2 in varnostne faktorje iz EC7 za globalno stabilnost (EQU):

Tabela 6: Projektni pristop 2

Kombinacija : A1 + M1 + R2		
A1	*M1*	*R2*
$\gamma_{G;dst} = 1{,}35$	$\gamma_{\varphi'} = 1{,}00$	$\gamma_{R,v} = 1{,}40$
$\gamma_{G;stb} = 1{,}00$	$\gamma_{c'} = 1{,}00$	$\gamma_{R,h} = 1{,}10$

$\gamma_{Q;dst} = 1{,}50$	$\gamma_{cu} = 1{,}00$	
	$\gamma_{qu} = 1{,}00$	
	$\gamma_{\gamma} = 1{,}00$	

Tabela 7: Varnostni faktorji iz EC7 za globalno stabilnost EQU

VRSTA OBTEŽBE		DELNI KOLICNIKI	EQU	STR
STALNA G	Neugodno delovanje	γ_G	1,10	1,35
	Ugodno delovanje	$\gamma_{G,fav}$	0,90	1,00
SPREMENLJIVA Q	Neugodno delovanje	γ_Q	1,50	1,50
	Ugodno delovanje	$\gamma_{Q,fav}$	0,00	0,00

6.5.2 Računski model konstrukcije

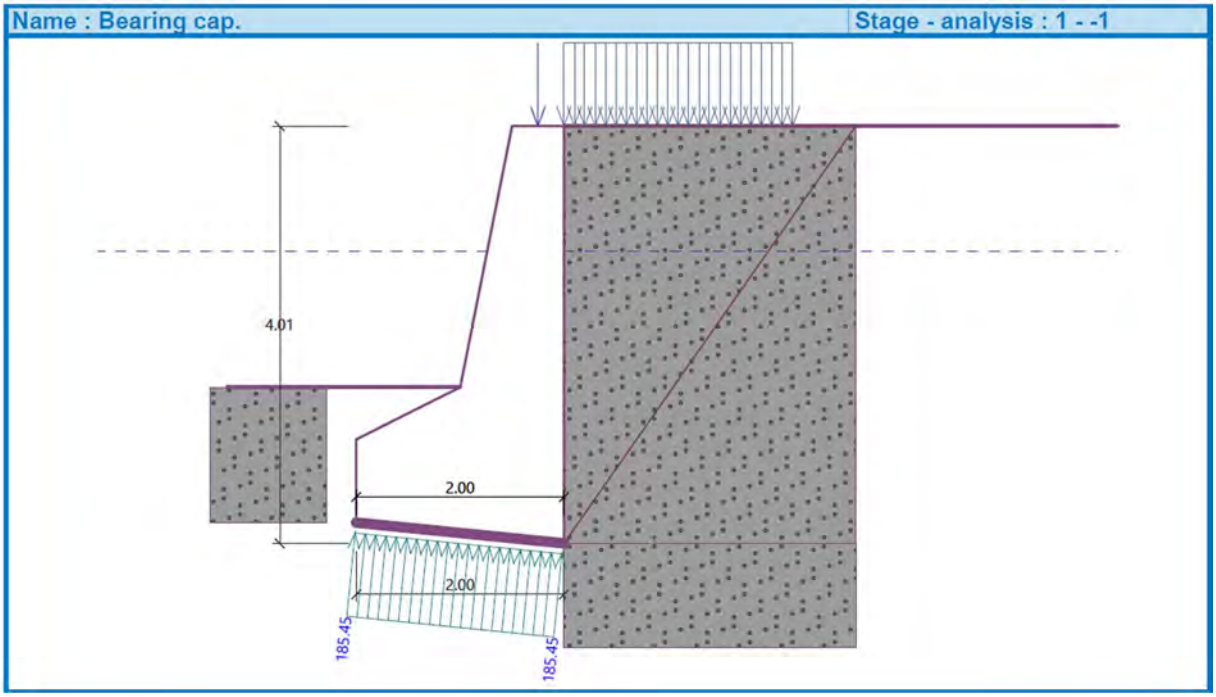
Geostatična analiza je izvedena s pomočjo programa Geo5 2023. Preverili smo kritični prerez konstrukcije z višino 4,01 m, ki je obremenjen s karakteristično obtežbo. Karakteristično obtežbo smo določili v poglavju 4.4.4 in znaša q_{max} = 25,00 KN/m^2. Vhodni podatki za izračun predstavljajo podatki o geometriji zidu, obtežbi in karakteristikah zemljin, ki so podane v zgornji tabeli. Z izračunom so preverjeni: nosilnost temeljnih tal, varnost podpornega zidu proti prevrnitvi in varnost proti zdrsu.
Na podlagi rezultatov ugotavljamo, da bo konstrukcija ob privzetih lastnostih temeljnih tal, projektiranimi lastnostmi in geometrijo stabilna. Rezultati geostatične analize so podani v prilogi 2.

7 DIMENZIONIRANJE

7.1 Mejno stanje nosilnosti (MSN)

Dimenzioniranje krovne plošče je izvedeno z računalniškim programom Tower 8.0 in Idea Statica 23.0. Dimenzioniranje KB opornikov je izvedeno s pomočjo programa Geo5 2023 in Excel izračunom za izračun potrebne zaledne armature. Rezultati dimenzioniranja so prikazani v računalniških izpiskih v prilogah 1 in 2.

7.1.1 Maksimalne napetosti pod temelji



Slika 2: Napetosti pod temeljem opornika

Izvrednotena je maksimalna napetost pod temeljem opornika na MSN (fakturirane obtežbe) in znaša $\sigma_{tal} = 185{,}45\,kN/m2 < R_d = 250{,}00\,\mathrm{kN/m2}$, (Glej Prilogo 2 - Geostatična analiza opornika). Maksimalna napetost pod temelji ne presega projektne nosilnosti temeljnih tal.

V fazi zaključka izkopov za temelje je obvezna prisotnost geomehanika, ki bo potrdil privzete karakteristike temeljnih tal oz. bo v slučaju neustreznega izkopanega materiala določil dodatne ukrepe. Z izvedbo zasipnega klina za oporniki se lahko prične tri dni po zabetoniranju prekladne plošče.

7.1.2 Izračun potrebne armature

Minimalna potrebna armatura za preklado

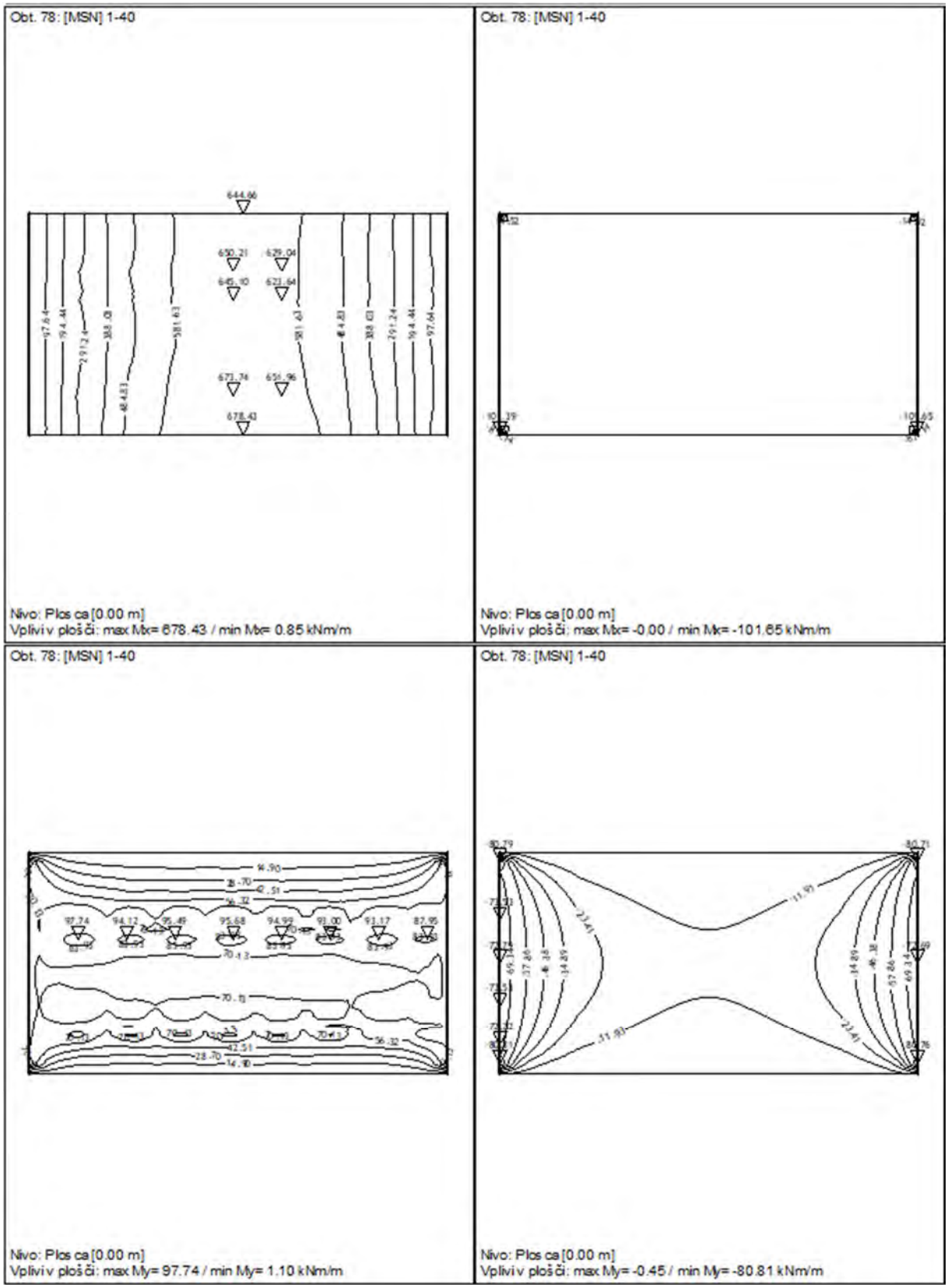
Minimalna armatura skladno s SIST EN 1992-1 9.2.1.1(1)			
ELEMENT: **PREKLADA**			
MATERIAL			
Kvaliteta betona:	BETON	C 30/37	
Kvaliteta jekla:	JEKLO	B500 (B)	
Srednja vrednost osne natezne trdnosti betona:	f_ctm=	0.29	kN/cm2
Karakteristična meja elastičnosti armature:	f_yK=	50.00	kN/cm2
PREREZ			
Zaščitni sloj betona:	c=	5.00	cm
Širina natezne cone:	bw=	100.00	cm
Višina prereza:	h=	45.00	cm
Statična višina:	d=	40.00	cm
Površina prereza:	Ac=	4500.00	cm2
MNIMALNA ARMATURA			
Minimalna armatura:	As,min=	**5.20**	cm2
Maksimalna armatura:	As,max=	**180.00**	cm2

Slika 3: Minimalna vzdolžna armatura za preklado (SIST EN 1992-1 9.2.1.1(1)).

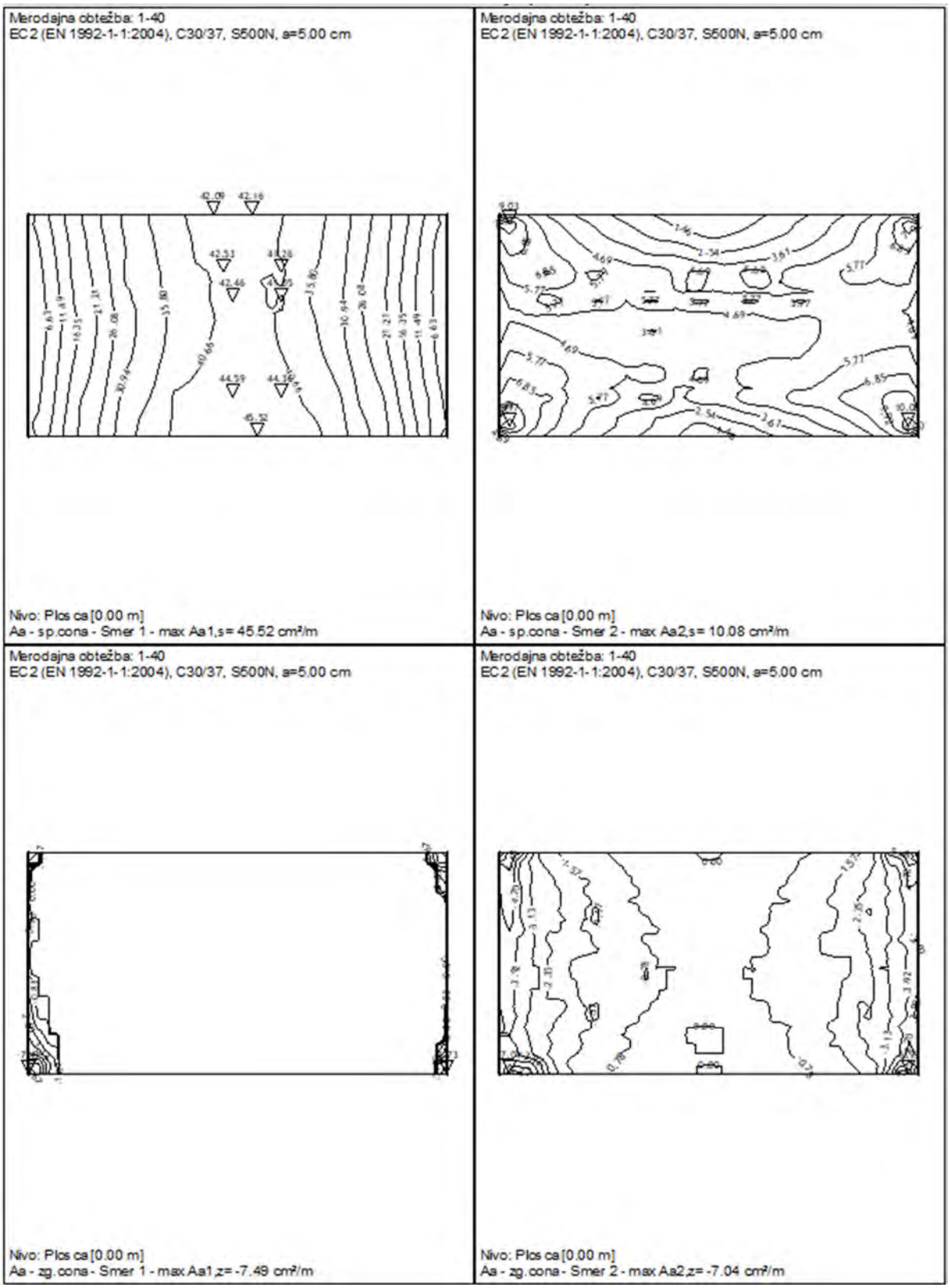
Minimalna armatura za omejitev širine razpok skladno s SIST EN 1992-1 7.3.2(7.1)			
Koeficient s katerim upoštevamo vpliv narave obremenitve:	kc=	0.40	≤1
Koeficient s katerim upoštevamo vpliv neenakomernih notranjih napetosti:	k=	0.90	
Moment v obravnavanem prerezu pri MSU:	Med=	4170.00	kNcm
Tlačna sila v obravnavanem prerezu pri MSU:	Ned=	0.00	kN
Koeficient, ki upošteva vplive osnih sil:	k1=	0.67	
Povprečna napetost v betonu:	σc=	0.00	kN/cm2
	h*=	45.00	cm
Srednja vrednost natezne trdnosti betona v času nastanka prve razpoke:	fct,eff=	0.29	kN/cm2
Vztrajnostni moment prereza:	Iy=	7.59E+05	cm4
Razdalja od zg. roba do težišča prereza:	zt_zg=	15.00	cm
Razdalja od sp. roba do težišča prereza:	zt_sp=	30.00	cm
Napetost na zgornjem robu razpokanega prereza:	σc,zg=	-0.08	λ
Napetost na spodnjem robu razpokanega prereza:	σc,sp=	0.16	λ
Delež prereza v nategu:	x=	0.67	h
Ploščina natezne cone betona:	Act=	3000.00	cm2
Absolutna vrednost največje dovoljene napetosti takoj po nastanku razpoke:	σs=	50.00	kN/cm2
MNIMALNA ARMATURA			
Minimalna armatura:	**As, min=**	**6.23**	**cm2**

Slika 4: Minimalna vzdolžna armatura za preklado (SIST EN 1992-2 6.1).

Podana armatura velja za tekoči meter.
Minimalna potrebna prečna armatura za preklado mora biti vsaj 20% glavne (vzdolžne).



Slika 5: Ovojnica MSN (slika 1: MAX-mx; slika 2: MIN-mx; slika 3: MAX-my; slika 4: MIN-my).



Slika 6: Potrebna armatura - ovojnica MSN in MSU (slika 1: vzdolžna spodaj; slika 2: prečna spodaj; slika 3: vzdolžna zgoraj; slika 4: prečna zgoraj).

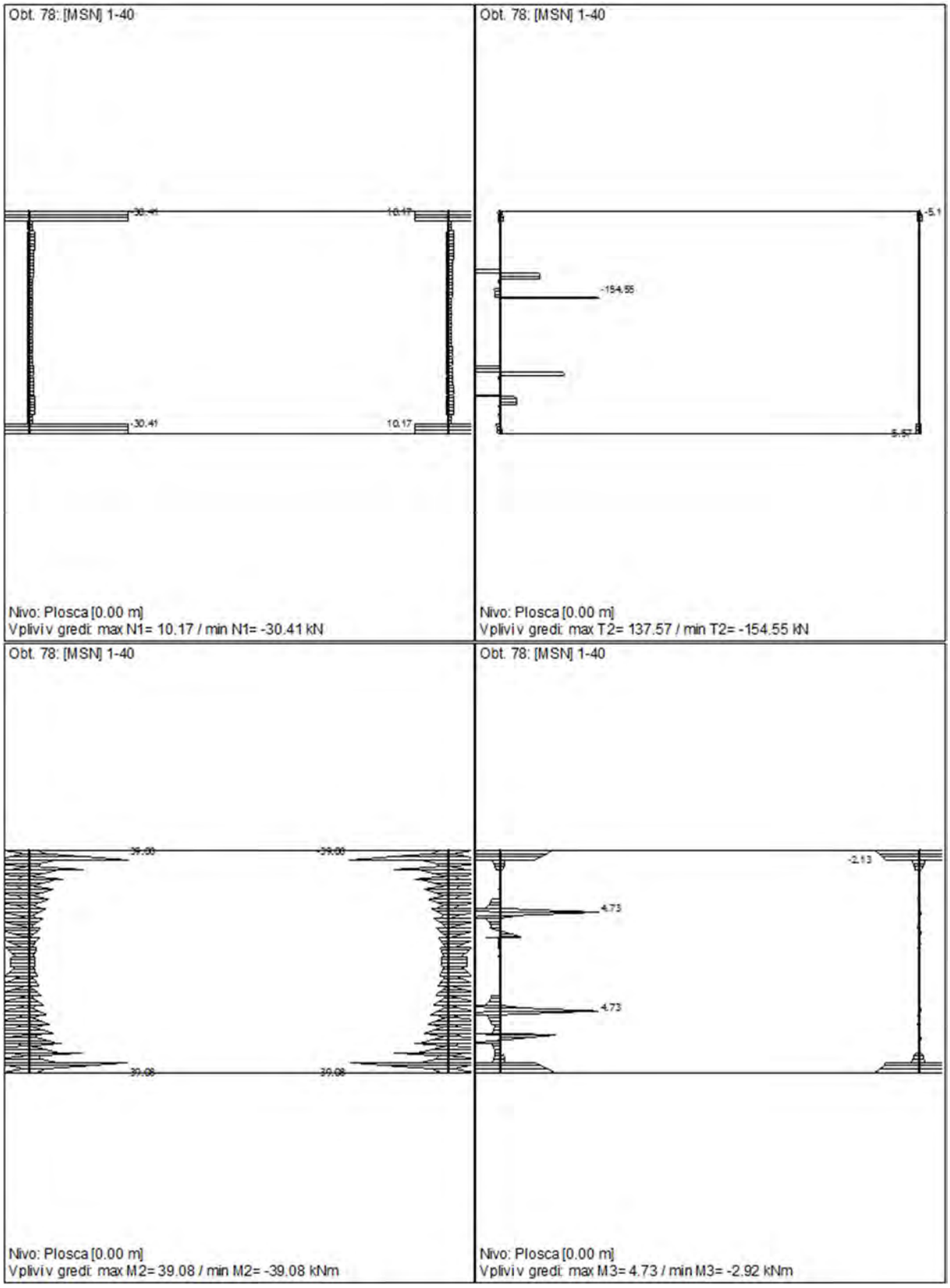
Izberemo:

- vzdolžna armatura zgoraj Φ14/10 (As=15,4 cm2)
- prečna armatura zgoraj Φ14/10 (As=15,4 cm2)
- vzdolžna armatura spodaj Φ25/10 (As=49,1 cm2)
- prečna armatura spodaj: Φ16/10 (As=20,1 cm2)

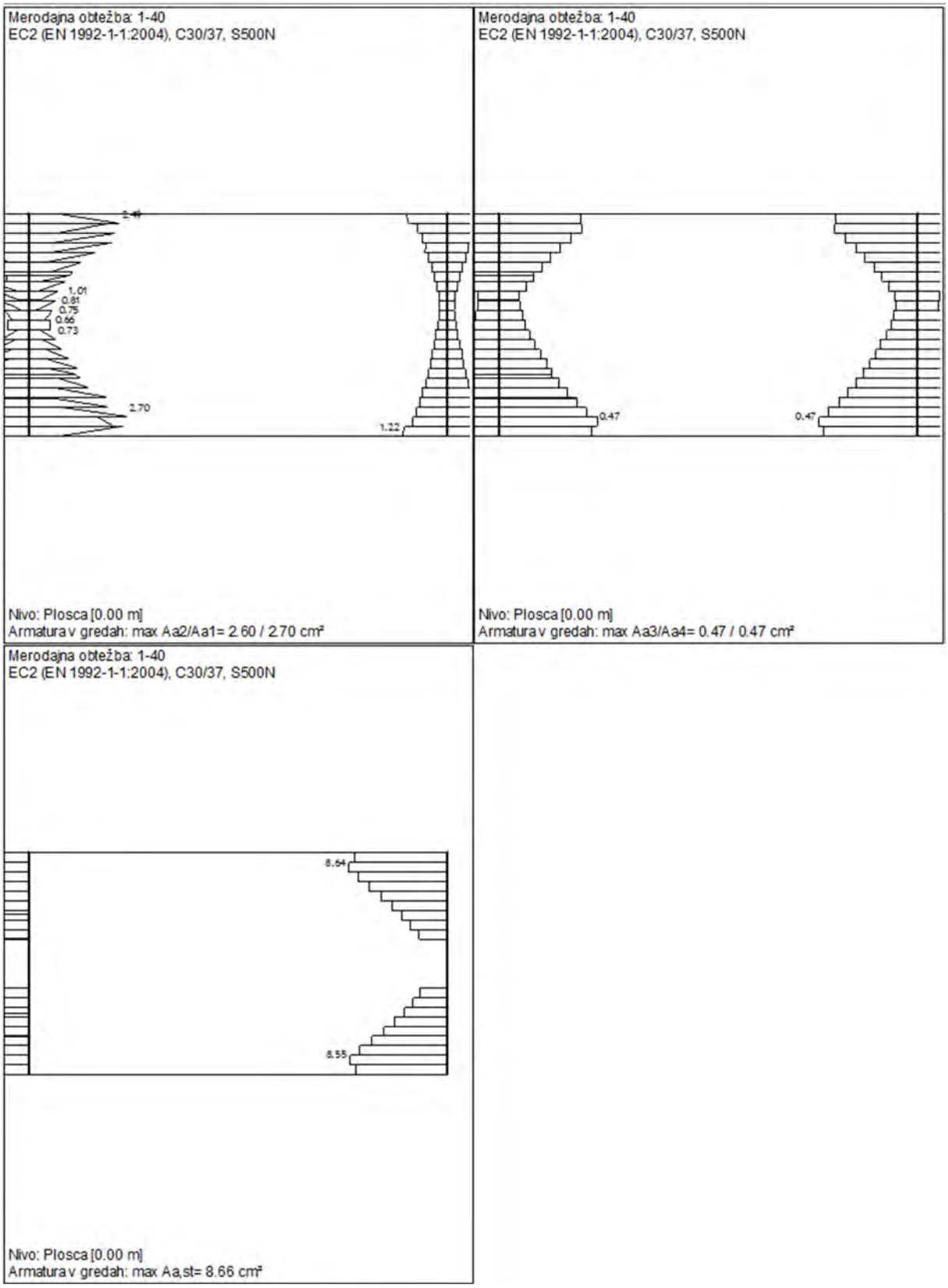
Minimalna potrebna armatura za gredo

Minimalna armatura skladno s SIST EN 1992-1 9.2.1.1(1)			
ELEMENT: **GREDA**			
MATERIAL			
Kvaliteta betona:	BETON	C 25/30	
Kvaliteta jekla:	JEKLO	B500 (B)	
Srednja vrednost osne natezne trdnosti betona:	f_ctm=	0.26	kN/cm2
Karakteristična meja elastičnosti armature:	f_yK=	50.00	kN/cm2
PREREZ			
Zaščitni sloj betona:	c=	5.00	cm
Širina natezne cone:	bw=	50.00	cm
Širina stojine:	bsp=	50.00	cm
Višina prereza:	h=	30.00	cm
Statična višina:	d=	25.00	cm
Površina prereza:	Ac=	1500.00	cm2
MNIMALNA ARMATURA			
Minimalna armatura:	As,min=	**1.63**	cm2
Maksimalna armatura:	As,max=	**60.00**	cm2

Slika 7: Minimalna potrebna vzdolžna armatura za gredo (SIST EN 1992-1 (9.2.1.1(1))).



Slika 8: Ovojnica MSN (slika 1: N1; slika 2: T2; slika 3: M3).



Slika 9: Potrebna armatura - ovojnica MSN (slika 1: vzdolžna spodaj in zgoraj; slika 2: vzdolžna stranska; slika 3: stremena).

Izberemo:

- vzdolžna armatura 10Φ18 (As=20,36 cm2)
- stremena: Φ14/15 (As=10,28 cm2)

Minimalna potrebna armatura za KB opornik

Minimalna armatura skladno s SIST EN 1992-1 9.2.1.1(1)				
ELEMENT:	**KB opornik**			
MATERIAL				
Kvaliteta betona:		BETON	C 25/30	
Kvaliteta jekla:		JEKLO	B500 (B)	
Srednja vrednost osne natezne trdnosti betona:		f_ctm=	0.26	kN/cm2
Karakteristična meja elastičnosti armature:		f_yK=	50.00	kN/cm2
PREREZ				
Zaščitni sloj betona:		c=	5.00	cm
Širina natezne cone:		bw=	100.00	cm
Višina prereza:		h=	20.00	cm
Statična višina:		d=	15.00	cm
Površina prereza:		Ac=	2000.00	cm2
MNIMALNA ARMATURA				
Minimalna armatura:		As,min=	**1.95**	cm2
Maksimalna armatura:		As,max=	**80.00**	cm2

Slika 10: Minimalna potrebna vzdolžna armatura za gredo (SIST EN 1992-1 (9.2.1.1(1))).

Priloga	**2**						
Izračun potrebne zaledne armature							
Vhodni podatki							
Beton:	**C25/30**						
	f_{ck}=	2.50	kN/m2		α=	0.85	
	γ_c=	1.50			h=	20.00	cm
	f_{cd}=	1.67	kN/m2		a=	5.00	cm
Armatura:	**S500**				b=	100.00	cm
	f_{yk}=	50.00	kN/m2		d=	15.00	cm
	γ_s=	1.15			A_c=	2000	cm2
	f_{yd}=	43.48	kN/m2				
Obremenitev							
M_{sd}=	**28.54**	kNm/m'		$M_{sd} = \frac{-p_a \cdot L^2}{6}$			
Potrebna armatura							
α=	0.85						
f_{cd}=	1.67	kN/m2		$k_d = \frac{M_{sd}}{\alpha \cdot f_{cd} \cdot b \cdot d^2}$			
k_d=	0.0895						
ξ=	0.9517			$\xi = 0{,}5 * (1 + \sqrt{1 - 2{,}055 * k_d})$			
f_{yd}=	43.48	kN/m2					
A_s=	**4.60**	**cm2/m'**		$A_s = \frac{M_{sd}}{\xi \cdot d \cdot f_{cd}}$			
$A_{s,vmin}$=	**4.50**	**cm2**					
$A_{s,hmin}$=	**4.00**	**cm2**					
Izberem:							
Q	**503**				A_{s1}=	5.03	cm2/m'
ϕ	**0**	**/**	**0**	cm	A_{s2}=	0.00	cm2/m'
$A_{s,dej}$=	**5.03**	**cm2/m'**					

Slika 11: Potrebna armatura – excel izračun.

Izberemo:

- zaledna armatura: Q503 As=5,03 cm2/m'

Podana armatura velja za tekoči meter.

7.2 Mejno stanje uporabnosti (MSU)

Kontrole, ki jih je potrebno preveriti po MSU so sledeče:

- kontrola napetosti,
- kontrola širine razpok,
- kontrola deformacij.

7.2.1 Kontrola napetosti

Vzdolžne razpoke se lahko pojavijo, če raven napetosti pod vplivom karakteristične kombinacije obtežbe prekorači kritično vrednost. Takšne razpoke lahko povzročijo zmanjšanje trajnosti konstrukcije. Kadar ni drugih ukrepov, kot so povečanje krovnega sloja armature v tlačni coni ali objetje tlačne cone s prečno armaturo, je v okolju razredov izpostavljenosti XD, XF in XS tlačne napetosti primerno omejiti na vrednost $0,6*f_{ck}$. Če se pri navidezno stalni kombinaciji lahko doseže, da so napetosti v betonu manjše kot $0,45*f_{ck}$, potem se lahko predpostavi linearno lezenje.

Če natezna napetost armature pod vplivom karakteristične kombinacije obtežba ne prekorači vrednosti $0,8*f_{yk}$ se lahko privzame, da sta preprečena nastanek nesprejemljivih razpok in pretirano deformiranje. Ekstremne vrednosti, ki se pojavljajo na vogalih prekladne konstrukcije smo zanemarili. Vsi elementi ustrezajo kontroli napetosti v MSU.

Stress limitation - short-term effect

Type of check	Component type	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Value [%]	Limit [%]	Check
7.2(2)-Char	Concrete fibre	3	-3.0	-18.0	16.7	100.0	OK

Stress limitation - long-term effect

Type of check	Component type	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Value [%]	Limit [%]	Check
7.2(2)-Char	Concrete fibre	3	-2.6	-18.0	14.4	100.0	OK

Detailed check of concrete - short-term effect

Type of check	Fibre	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Value [%]	Check
7.2(2)-Char	3	2250	225	0.0	503.0	0.0	-3.0	-18.0	16.7	OK
7.2(3)-Quasi	3	2250	225	0.0	130.3	0.0	-0.8	-13.5	5.8	OK

Detailed check of reinforcement - short-term effect

Type of check	Bar	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Value [%]	Check
7.2(5)-Char	10	-2200	-163	0.0	503.0	0.0	12.3	400.0	3.1	OK

Detailed check of concrete - long-term effect

Type of check	Fibre	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Value [%]	Check
7.2(2)-Char	3	2250	225	0.0	503.0	0.0	-2.6	-18.0	14.4	OK
7.2(3)-Quasi	3	2250	225	0.0	130.3	0.0	-0.7	-13.5	5.0	OK

Detailed check of reinforcement - long-term effect

Type of check	Bar	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Value [%]	Check
7.2(5)-Char	10	-2200	-163	0.0	503.0	0.0	26.9	400.0	6.7	OK

Slika 12: Kontrola napetosti v prerezu po MSU-PLOŠČA-polje

Stress limitation - short-term effect

Type of check	Component type	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Value [%]	Limit [%]	Check
7.2(2)-Char	Concrete fibre	3	-8.0	-18.0	44.3	100.0	OK

Stress limitation - long-term effect

Type of check	Component type	Index	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Value [%]	Limit [%]	Check
7.2(5)-Char	Reinforcement bar	7	121.8	400.0	30.5	100.0	OK

Detailed check of concrete - short-term effect

Type of check	Fibre	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Value [%]	Check
7.2(2)-Char	3	250	150	0.0	26.1	0.0	-8.0	-18.0	44.3	OK
7.2(3)-Quasi	3	250	150	0.0	13.0	0.0	-4.0	-13.5	29.5	OK

Detailed check of reinforcement - short-term effect

Type of check	Bar	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Value [%]	Check
7.2(5)-Char	7	53	-77	0.0	26.1	0.0	108.2	400.0	27.0	OK

Detailed check of concrete - long-term effect

Type of check	Fibre	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Value [%]	Check
7.2(2)-Char	3	250	150	0.0	26.1	0.0	-5.1	-18.0	28.3	OK
7.2(3)-Quasi	3	250	150	0.0	13.0	0.0	-2.5	-13.5	18.9	OK

Detailed check of reinforcement - long-term effect

Type of check	Bar	y_i [mm]	z_i [mm]	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	σ [MPa]	σ_{lim} [MPa]	Value [%]	Check
7.2(5)-Char	7	53	-77	0.0	26.1	0.0	121.8	400.0	30.5	OK

Slika 13: Kontrola napetosti v prerezu po MSU-Greda

7.2.2 Kontrola širine razpok

Za armiranobetonske elemente se širino razpok dokazuje pri navidezno stalni kombinaciji vplivov. Razpoke je potrebno omejiti do takšne mere, da ne poslabšajo normalne funkcije ali trajnosti konstrukcije, niti ne povzročajo nesprejemljivega videza. V armiranobetonskih elementih je pojav razpok normalen. Največjo dovoljeno računsko širino razpoke w_{max} je treba določiti z upoštevanjem predvidene funkcije in narave konstrukcije ter stroškov omejitve razpokanosti. Priporočene vrednosti so:

Tabela 8: Dovoljene širine razpok po EC2

razred izpostavljenosti	armiranobetonski elementi in prednapeti betonski elementi z nepovezanimi kabli	prednapeti betonski elementi z povezanimi kabli
	navidezno-stalna kombinacija	pogosta kombinacija
X0, XC1	0,4	0,2
XC2, XC3, XC4	0,3	0,2
XD1 XD2, XS1, XS2, XS3	**0,3**	dekompresija

Crack width - short-term effect

Combination	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Value [%]	Limit [%]	Check
Quasi	0.0	130.3	0.0	0.000	0.300	0.0	100.0	OK

Crack width - long-term effect

Combination	N [kN]	M_y [kNm]	M_z [kNm]	w_k [mm]	w_{lim} [mm]	Value [%]	Limit [%]	Check
Quasi	0.0	130.3	0.0	0.000	0.300	0.0	100.0	OK

Slika 14: Kontrola širine razpok v prerezu po MSU-Plošča – polje

Kontrola razpok pri navidezno stalni kombinaciji obtežb:

Prekladna konstrukcija
$\boldsymbol{w_{max}} = \mathbf{0,00}\ \boldsymbol{mm} < w_{dop} = 0{,}30\ mm.$

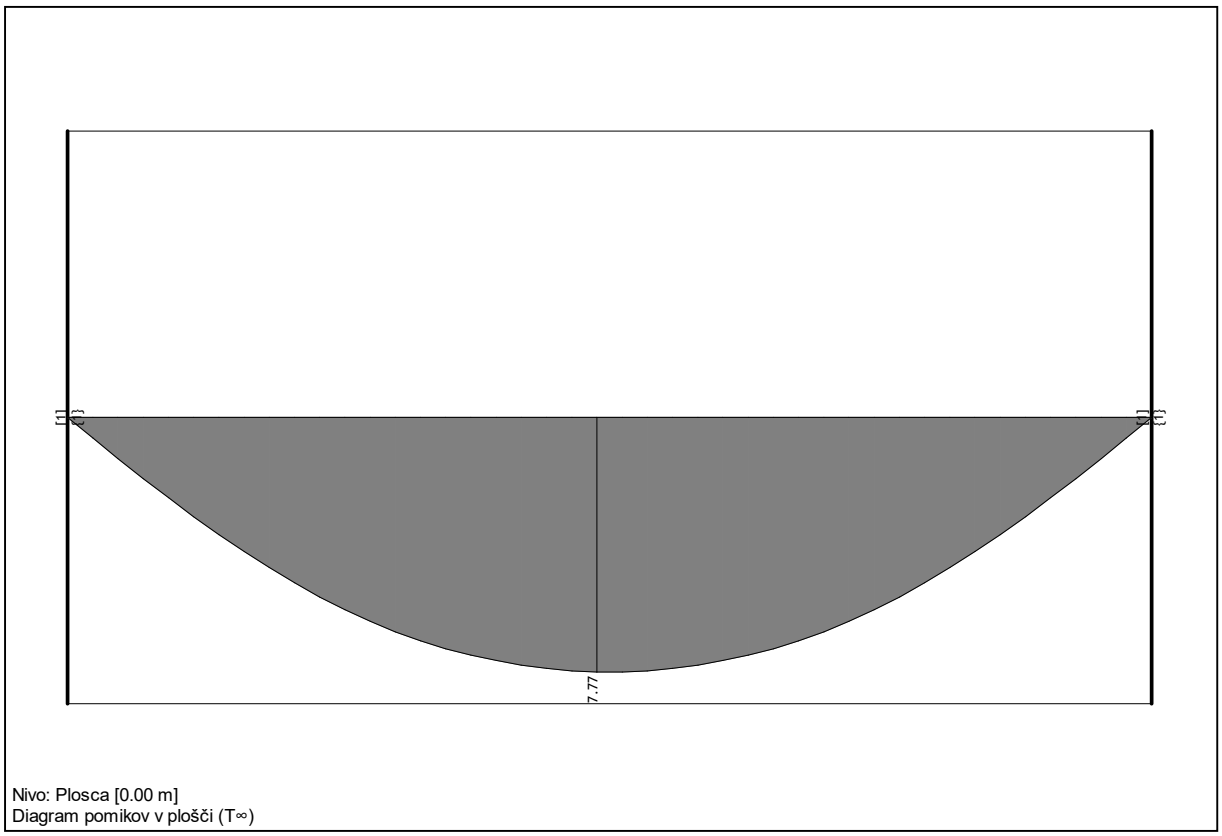
Vsi elementi ustrezajo kontroli širine razpok v MSU.

7.2.3 Omejitev deformacij

Za vizualno oz. estetsko podobo objekta moramo omejiti deformacije objekta pri navidezno stalni kombinaciji obtežb. Povese je potrebno omejiti predvsem zaradi izgleda in udobja uporabnikov pri uporabi objekta.

Načeloma se deformacije izničijo s tem, da konstrukcijo v času gradnje nadvišamo. S tem se nam nadvišana konstrukcija zdeformira v lego kot želimo, po navadi je to lega, kjer konstrukcija ne kaže neugodnih vizualnih deformacij. Nadvišanje mostu se po navadi izvede toliko, da je v času t_{-oo} v svoji končni legi. Pri objektih, kjer se pričakuje velika prometna obremenitev pa se lahko nadviša tudi za delež prometne obremenitve, ki običajno znaša 20% UDL.

Za cestne mostove se vertikalni povesi mejijo na $\boldsymbol{\delta_{max} - \mathbf{L} = \mathbf{9110mm/700}}$ oz. kot predpisujejo tehnične smernice.



Slika 15: Diagram pomikov v plošči

Kontrola deformacij pri navidezno stalni kombinaciji obtežb:

Prekladna konstrukcija
$\Delta z_{max} = 7,77\ mm < f_{dop} = 13,01\ mm.$

Pri navidezno stalni obtežbi so povesi prekladne konstrukcije znotraj dovoljenih mej. Nadvišanje prekladne konstrukcije ni potrebno.

Celje, april 2024

Sestavil:

Matija Zavšek, dipl.inž.grad.

MATIJA ZAVŠEK
dipl.inž.grad.
IZS PI G-4590

T.1.3 HIDROLOŠKO HIDRAVLIČNA PRESOJA

T.1.3 HIDROLOŠKO HIDRAVLIČNA PRESOJA

1 UVOD 2

2 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA 3

3 OSNOVE ZA IZDELAVO ANALIZE 4

3.1 Predhodna dokumentacija 4

3.2 Geodetske podlage 5

3.3 Hidrološki podatki 6

3.4 Hidravlične osnove 6

4 HIDRAVLIČNA ANALIZA 8

4.1 Rezultati hidravličnega modela 8

5 DOLOČITEV PRETOKOV OB PRIČČAKOVANIH KLIMATSKIH SPREMEMBAH 11

6 OPREDELITEV GLEDE POPLAVNOSTI IN VPLIVA NA VODNI REŽIM 12

7 ZAKLJUČEK 14

1 UVOD

Naročnik, komunalno podjetje Velenje, namerava izvesti zamenjavo poškodovane mostne konstrukcije čez potok Kramarica. Obravnavani most je bil poškodovan v času avgustovskih poplav 2023, prav tako pa je mostna konstrukcija tudi poddimenzionirana in hidravlično ni ustrezna. V sklopu ureditev je predvidena zamenjava mostne konstrukcije, zavarovanje poškodovanih brežin ob potoku Kramarica ter navezava na LC 410023.

Za potrebe izdelave projekta IzN 24/09 je izdelana hidrološko-hidravlična presoja, ki podaja osnovna izhodišča za načrtovano novo premostitev.

Klasifikacija načrtovanega objekta je, glede na enotno klasifikacijo (CC-SI), “21410 - Mostovi in viadukti“ ter “21120 - lokalne ceste in javne poti, nekategorizirane ceste in gozdne ceste”. Projektirana dela predstavljajo tudi ukrep za zmanjšanje škodljivega delovanja voda. Načrtovane ureditve sodijo pod gradnjo objektov javne infrastrukture skladno s 1.točko 37.čl. Zakona o vodah.

Za potrebe elaborata je bil izdelan 2D hidravlični model Kramarice ob ustreznem upoštevanju in modeliranju delovanja vodotoka, z namenom preverbe obstoječih hidrološko-hidravličnih (HH) razmer in razmer po končanju gradnje.

V elaboratu je prikazan način izvedbe HH analize in njeni rezultati.



Slika 1: Prikaz območja obdelave (modro) in meje hidravličnega modela (rumeno).

2 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA

Območje urejanja predstavlja ne poseljen del ob potoku Kramarica v naselju Bele Vode, občina Šoštanj. Tam se nahaja obstoječ most na LC 410023 Visočki vrh – potok Ljubija, kateri je poddimenzioniran in poškodovan. Ob nastopu visokovodnih pretokov je cesta LC 410023 poplavljena.

Ljubija je levi pritok Savinje v Mozirju in ima izrazit hudourniški značaj. V zgornjem toku je potok sestavljen iz dveh krakov in sicer desnega pritoka imenovan Libijski graben in levega pritoka imenovan Kramarica. Potok Kramarica je tako eden izmed izvirnih krakov potoka Ljubija. Sotočje Kramarice in Libijskega grabna je v naselju Bele Vode.

Obravnavani most se nahaja cca 110m gorvodno od sotočja Kramarice in Libijskega grebena.

Obravnavan most se nahaja v naselju Bele Vode in premošča Kramarico cca 70 m gorvodno od sotočja z Ljubijo. Kramarica je levi pritok Ljubije in izvira izpod Smrekovca z nadmorsko višino preko 1200 m ter je izrazitega hudourniškega značaja. Most je temeljen na dveh krajnih opornikih armiranobetonske izvedbe. Prekladno mostno konstrukcijo sestavljajo I profili na katere je pritrjeno leseno podenje. Most je skupne dolžine 5,40 m merjeno po osi mostu. Svetla odprtina obstoječega mostu je širine pravokotno na strugo ~4,50 ter višine ~1,95 m. Most je širok 4,40 m in je brez hodnikov za pešce. Varnostna ograja je v leseni izvedbi. Kot križanja med potokom in cesto znaša 73°. Vozišče na mostu se nahaja na absolutni višini med 660,95-661,45 m n.v.. Cesta, ki prečka obstoječi most je kategorizirana kot lokalna cesta, LC 410023 Visočki vrh-Potok Ljubija. Cesta je dvosmerna in je široka cca 3,50 m.

Najbližja poselitev je od mosta oddaljena cca 250 m dolvodno. V obstoječem stanju so brežine prodnate, prav tako tudi dno, ki je zasuto z do 50 cm velikimi kosi proda. Prečni profil na obravnavanem odseku je trapezne oblike s širino dna cca 3,0-6,0 m in naklonom brežin cca 5:1-1:2. Struga je globoka do 2,50 m. Vzdolžni naklon struge na območju premostitve znaša 4%, cca 12 m gorvodno od premostitve pa se poveča tudi do 17%. Visoke vode so avgusta 2023 na območju premostitve uničile obstoječa zavarovanja, spodkopale temelje mostu in povzročile poškodbe brežin ter ceste na širšem območju vodotoka, zato so v sklopu interventnih del v območju mostu zaščitili brežine s kamnito betonskim zavarovanjem.

V nadaljevanju so na kratko opisani postopki za izdelavo hidrološkega in hidravličnega modela ter ostali podatki, ki so bili uporabljeni za izdelavo hidrološko hidravličnega elaborata. Prav tako so podane ugotovitve glede poplavne nevarnosti območja, pogojev in omejitev za izvajanje dejavnosti in posegov v prostor ter vplivi na vodni režim nameravanih ureditev, ki so predmet obravnave.

3 OSNOVE ZA IZDELAVO ANALIZE

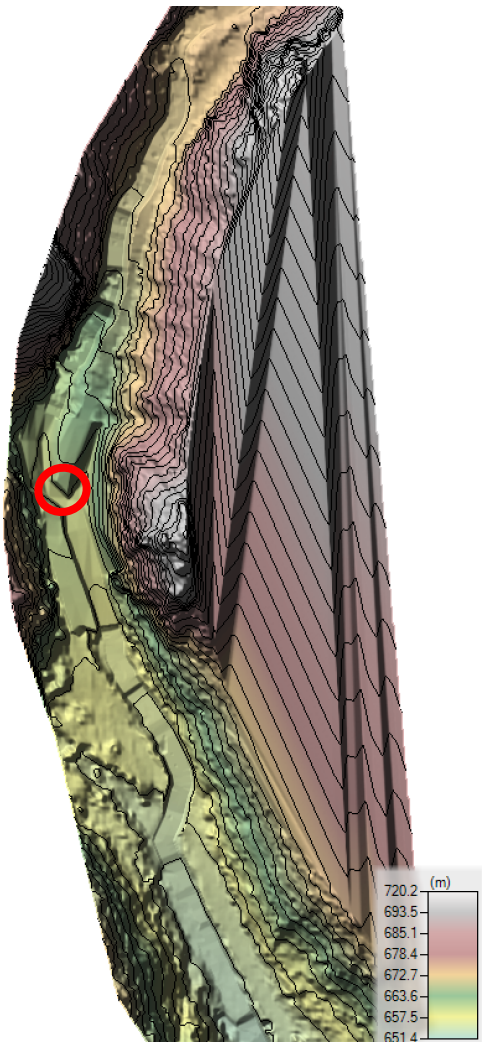
3.1 Predhodna dokumentacija

Za obravnavano območje še ni bilo izdelane veljavne hidrološko hidravlične študije z veljavnimi kartami poplavne nevarnosti.

3.2 Geodetske podlage

Za potrebe izdelave geometrije vodotoka in premostitvenega objekta je bila izdelana geodetska izmera obstoječega stanja (februar 2024). Posnetek se je izvedel cca 30 m gor vodno in dol vodno od premostitve, ter pripadajoča cesta za navezavo, prav tako so bili posneti kontrolni profili na Kramarici na širšem odseku.

Na podlagi geodetske izmere (GN) je bil izdelan 3D model terena območja premostitev za obstoječe in načrtovano stanje hkrati pa smo za dosego ustrezne dolžine in obsega hidravličnega modela izdelali še 3D model terena na podlagi klasificiranega oblaka točk reliefa (OTR) dostopnega na eVodah (lasersko snemanje terena je bilo glede na pripadajoče tehnično poročilo opravljeno tekom leta 2014). Oba digitalna modela smo znotraj GIS orodja RAS Mapper združil v enotni digitalni model terena.



Slika 2: digitalni model terena za obstoječe stanje z označenim območjem obravnavane premostitve.

3.3 Hidrološki podatki

Glavne hidrološke karakteristike smo povzeli po hidrološki študiji z nazivom: ''Celovita hidrološko hidravlična študija na porečju Savinje'', prva oddaja, št. proj. M93/20, vodilni izdelovalec IZVO-R, april 2023, Ljubljana. Upoštevan je bil pretok do hidrološkega prereza Kramarica do Libijskega grabna, ki se nahaja cca 110 m gorvodno od lokacije obravnavane ureditve mostu. Na tem odseku ni večjega pritoka, katerega bi morali v hidravličnem modelu upoštevati. Tako smo z upoštevanimi količinami potoka na varni strani.

Tabela 1: Karakteristični pretoki Kramarice:

Hidrološki profil	**Prispevna površina [km^2]**	**Q10 [m^3/s]**	**Q100 [m^3/s]**	**Q500 [m^3/s]**
Kramarica do Libijskega grabna	8,177	15,12	33,58	51,93

3.4 Hidravlične osnove

Hidravlični izračuni so bili izdelani s programom HEC-RAS 6.5 (Hydrologic Engineering Center-River Analysis System, US Army Corps of Engineers), ki omogoča tudi izvedbo dvodimenzionalnega računa stalnega in nestalnega neenakomernega toka.
Modelirali smo obstoječe stanje ter načrtovano stanje z izvedbo novega mostu za nestalnega neenakomernega toka.

Obstoječe stanje

Obstoječe stanje prestavlja trenutno stanje v naravi, glede na izdelan geodetski posnetek in opisom v predhodnem poglavju.

Predvideno stanje

Načrtovano stanje predstavlja ureditev po projektu IzN 24/09, v katerem je načrtovan nadomestni most z vodnogospodarskimi ureditvami na ožjem območju premostitve. Načrtovana je odstranitev obstoječega mostu in izgradnja novega armiranobetonskega mostu brez sredinskih opornikov. Most je umeščen LC 410023 Visočki vrh-Potok Ljubija. Skupna bruto širina mostu znaša 4,50 m. Širina pretočne odprtine znaša 6,00 m pod premostitvijo v dnu in 6,89 m na vrhu opornikov merjeno pravokotno na os struge vodotoka. Maksimalna dolžina preklade znaša L = 9,11 m. Prečni profil na mostu je usklajen s karakterističnim profilom ceste, z uvedbo ustreznih prometno-tehničnih elementov za računsko hitrost $V_{rač} \leq 30$ km/h.

Zasnovan je kot armiranobetonski objekt, z nosilnostjo, ki ustreza zahtevam sodobnega prometa, z odprtino, ki ustreza pogojem za neovirano prevajanje strugotvornega toka visokih vod Kramarice.
Os mostu sovpada s tlorisnim potekom osi ceste in je pozicioniran v premo, v presečišču oklepa tangenta na os vodotoka z osjo ceste kot, ki znaša 60°. Pri obnovi smo upoštevali zgornjo koto asfalta od 661,29-662,38 m n.v. Vzdolžni padec nivelete na premostitvi znaša 8,00 %. Na objektu je vozišče v prečnem naklonu s padcem 4,00 % (smer dolvodno).

Računski model

Hidravlični izračuni so bili izvedeni z modelom nestalnega neenakomernega toka v programu HEC RAS 6.5 razvitega za potrebe ameriške vojske (U.S. Army Corps of Engineers), ki omogoča 1D, 2D in kombinirano 1D/2D (račun poteka simultano) matematično modeliranje.
Izdelali smo polni 2D nestacionarni matematični model obravnavanega območja v dolžini cca. 400 m Kramarice. Za polni 2D pristop smo se odločili predvsem zaradi zapletene geometrije območja (prelitje leve in desne brežine vodotoka in vzporedni poplavni tok). S polnim 2D pristopom lahko lepše in jasnejše prikažemo globine, hitrosti in območje poplavljanja. V modelu smo uporabili ciljno zgoščevanje računske mreže tako, da smo jo na določenih kritičnih predelih še dodatno zgostili. Velikost celic na poplavnih predelih ne presega 2 m, v območjih strug in ostalih zgostitev smo jo zmanjšali na 0,5m.
Vrednosti Manningovega koeficienta ng smo določili na 0,05 sm-1/3 za celotno območje, za dno struge smo ga definirali na 0,035 sm-1/3, ter za asfaltirano cesto na 0,016 sm-1/3.
Zgornji robni pogoji v modelu so definirani z vtočnimi hidrogrami za pretoke s povratno dobo Q100. Spodnji robni pogoj v hidravličnem modelu je definiran z nagibom energijske črte (Normal depth) Kramarice. Na takšen način je pri toku vode simuliran nagib terena dolvodno, pri tem pa je zastajanje poplavne vode na robnem pogoju oz. vpliv robnega pogoja na rezultate preprečen.
Vsi računi so se vršili v kvazistacionarnem režimu, kar pomeni da se je računal dovolj dolg val z enakomerno konico, dokler se v sistemu ni vzpostavilo stacionarno stanje. Navedeni pristop je poenostavitev in je računsko na varni strani.
Podatki za umerjanje hidravličnega modela niso bili na voljo.
V predmetnem elaboratu so bili izvedeni hidravlični izračuni za obstoječe in načrtovano stanje za pretoke Q100.

4 HIDRAVLIČNA ANALIZA

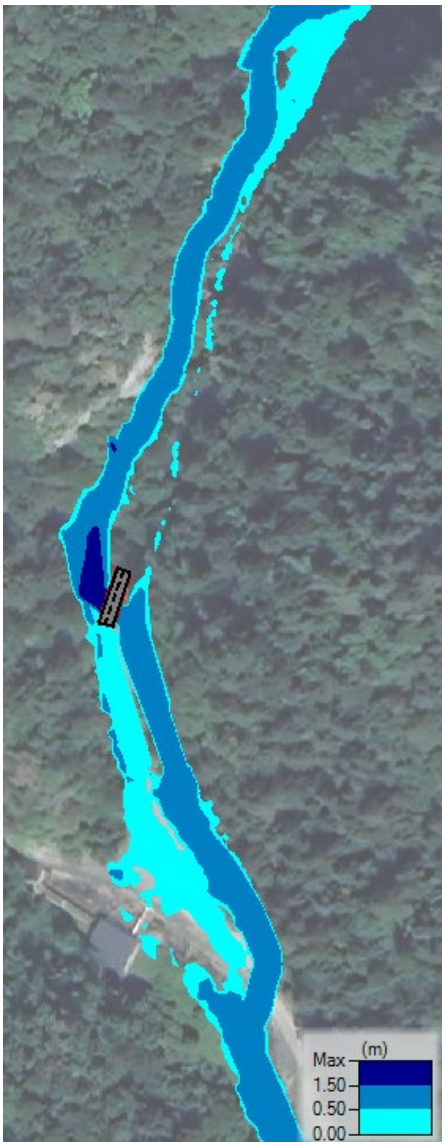
Modelirali smo obstoječe stanje ter načrtovano stanje z izvedbo nadomestnega mostu. Izveden je bil račun gladin za Q100.

4.1 Rezultati hidravličnega modela

Obstoječe stanje

Q100

Pri pretoku Q100 Kramarice je prisotno poplavljanje v ožjem pasu v okolici struge Kramarice. Na gorvodnem odseku visoka voda preplavi levo brežino, zaradi česar je poplavljena LC 410023, poplavna voda se steka nazaj v strugo Kramarice po cca 40m. Del poplavne vode pa še vedno teče po LC 410023 in se v strugo steka dolvodno od obravnavanega mostu. Pred obravnavanim mostom se ustvari zajezba (višine 1,30m) zaradi česar visoka voda prestopi desno brežino. Visoka voda steče po LC 410023. Obravnavani most prevaja le 28,5m3/s. Most nemoteno prevaja visokovodne pretoke do vključno Q10, ki znašajo 15,12m3/s. Zaradi precej velikega padca na obravnavanem odseku so hitrosti (predvsem na območju ceste) velike in znašajo nad 1 m/s. Globine poplavnih voda znašajo do 35cm. Dolvodno od mosta se poplavne vode stekajo nazaj v strugo Ljubije prav na sotočju Libijskega grabna in Kramarice. V hidravličnem izračunu nismo upoštevali vpliva Libijskega grabna, ker nima vpliva na pretočnost predmetnega mostu.



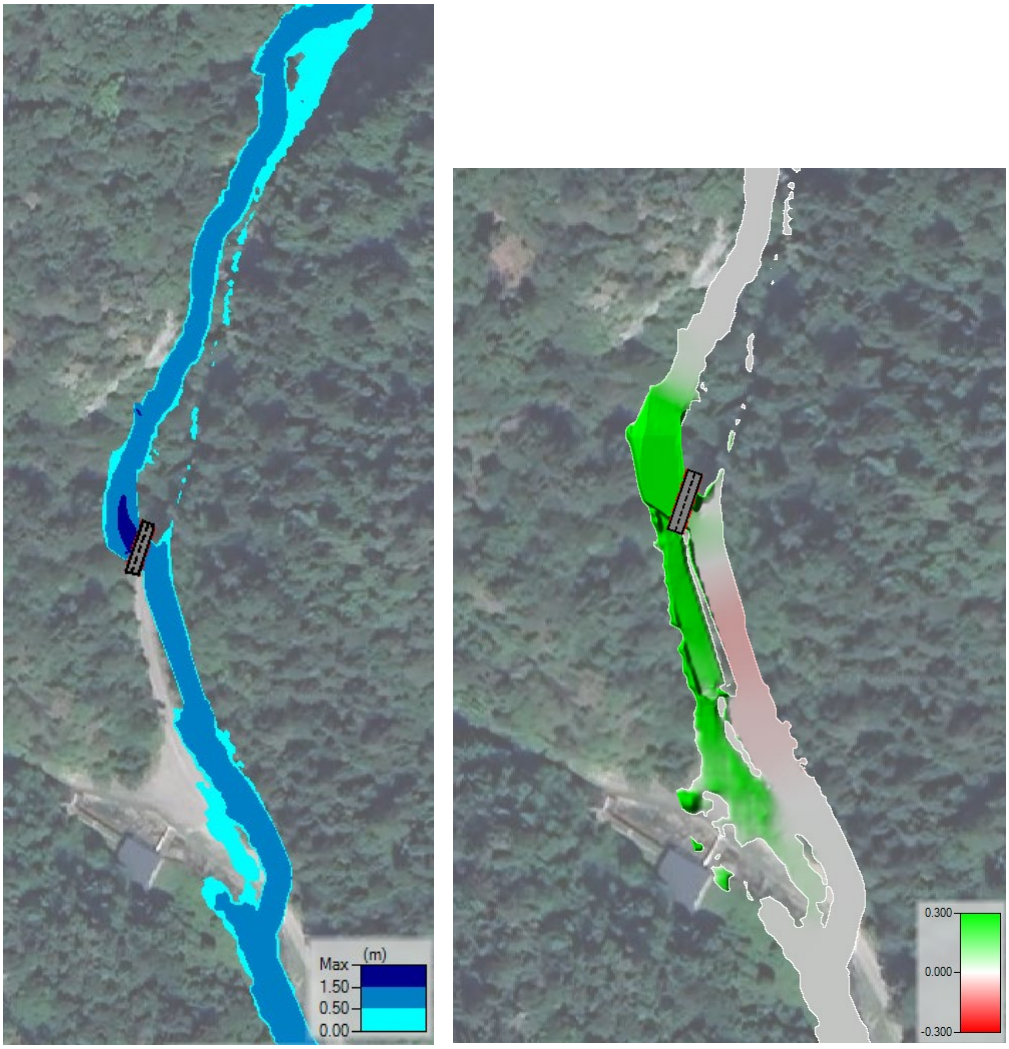
Slika 3: karta poplavnega območja Q100 obstoječe stanje.

Predvideno stanje

Q100

Pri pretoku Q100 struga Kramarice v načrtovanem stanju še vedno ne prevaja visokovodnih pretokov. Zaradi konfiguracije terena se na gorvodnem odseku še vedno vrši večje poplavljene leve brežine. Načrtovani most pa nemoteno prevaja visokovodne pretoke Q100 (33,58 m3/s) brez zajezbe in z 1m varnostno višino. Pred mostom se ne ustvari zajezba, visoka voda tako ne preplavi več desne brežine in LC 410023 od mostu do sotočja (Kramarice in Libijskega grabna) ni več poplavno ogrožena zaradi vpliva mostu. Tik pred sotočjem, zaradi konfiguracije terena in višine brežin, visoka voda Kramarice

prestopi desno brežino, zaradi česar je LC 410023 še vedno poplavljena v manjšem obsegu. Na poplavljenih mestih so globine vode majhne do 22cm, hitrosti pa še vedno precej velike, zaradi precej strmega padca terena.



Slika 4: karta poplavnega območja Q100 za predvideno stanje – levo in karta razlik gladine med obstoječim in načrtovanim mostom – desno.

Na predhodni karti je prikazana še karta razlik gladin med obstoječim mostom pri Q100 in novim mostom pri pretoku Q100, kjer zelena barva prikazuje znižanje gladin in rdeča barva prikazuje zvišanje gladin. Iz karte je razvidno da se gladine znižajo tudi do 1,3m v sami strugi Kramarice (tik gorvodno od predvidenega mostu), kot posledica večje mostne odprtine. Na območju ceste LC 410023 se gladina zniža do 35cm.

Q500

V predhodnem scenariju je bilo ugotovljeno, da most nemoteno prevaja pretoke Q100 Kramarice z varnostno višino 1,0m. Posledično smo izvedli še en hidravlični izračun, kjer smo preverili prevodnost novega mostu ob pretokih Q500 Kramarice. Rezultate prikazujemo na karti v nadaljevanju.

Iz karte je razvidno, da obravnavani most še vedno prevaja visokovodne količine Q500 (51,93m3/s) z zajezbo (le ta je višine do 40cm). Vendar pa zajezba ni takšna, da bi prestopilo desno brežino in poplavljalo LC 410023.



Slika 5: karta poplavnega območja Q500 za predvideno stanje.

5 DOLOČITEV PRETOKOV OB PRIČČAKOVANIH KLIMATSKIH SPREMEMBAH

Način določitve povišanja pretokov ob pričakovanih podnebnih spremembah je poenoten z načinom povišanja pretokov kateri je bil uporabljen pri izdelavi celovite hidrološko hidravlične študije Savinje. Pri izdelavi cHHŠ Savinje so upoštevali faktorje povišanja pretokov. Posledično smo se za predmetni elaborat odločili, da upoštevamo faktor povišanja pretokov, enakega kot so ga upoštevali v cHHŠ. Tako

je bil izbran RCP 4,5 za vodotok Savinja - Nazarje, za obdobje od 2041 do 2070, kjer je pričakovano 12,0% povišanje pretokov. Pri tem je bila izbrana vrednost mediana. Že določene pretoke iz hidrološke študije smo pomnožili z določenim faktorjem povišanja pretokov.

V naslednji preglednici so končni pretoki obravnavanih pretokov z upoštevanjem 12% povišanja pretokov kot posledica upoštevanja podnebnih sprememb.

Tabela 2: Karakteristični pretoki Kramarice z upoštevanjem podnebnih sprememb:

Hidrološki profil	**Prispevna površina [km^2]**	**Q10 [m^3/s]**	**Q100 [m^3/s]**	**Q500 [m^3/s]**
Kramarica do Libijskega grabna	8,177	16,93	37,61	58,16

Hidravličnega izračuna za pretoke Q100 z upoštevanjem podnebnih sprememb nismo izvedli. Pretoki Q100 z upoštevanimi povišanimi pretoki so manjši od pretokov Q500 brez podnebnih sprememb, za katere pa je bil izveden hidravličnih izračunov. Iz tega sledi, da je doseg poplavljanja pri pretokih Q100 s podnebnimi spremembami manjše, kot je pri pretokih Q500. Posledično obravnavani premostitveni objekt nemoteno prevaja visokovodne količine in je projektiran tudi na spremembe klimatskih razmer, ob predpostavki, da se pretoki povišajo.

6 OPREDELITEV GLEDE POPLAVNOSTI IN VPLIVA NA VODNI REŽIM

Projektirane ureditve so načrtovane kot vzdrževalna dela v javno korist na vodotoku Kramarica, na katerem je ob večjem poplavnem dogodku v začetku avgusta 2023 poškodovalo obstoječi most.

Projekt predvideva rehabilitacijo mostu – nadomestni ustrezno dimenzioniran most na lokaciji obstoječega. Izven območja mostu in struge se s projektnimi ureditvami ne posega, predvidena je le izvedba navezave na obstoječ asfalt/cesto.

Skladno s 86. členom Zakona o vodah (ZV-1) se za poplavno območje določijo vodna, priobalna in druga zemljišča, kjer se voda zaradi naravnih dejavnikov občasno prelije izven vodnega zemljišča. Struga vodotoka torej ni poplavno območje.

Karte razredov poplavne nevarnosti za obravnavano območje še niso bile izdelane. Po Uredbi 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, št. 89/08 in 49/20) (v nadaljevanju Uredba) je gradnja premostitvenih objektov (21410 Mostovi in viadukti) in lokalnih cest (21120 Lokalne ceste in javne poti) v majhnem razredu poplavne nevarnosti dovoljena pod pogoji iz vodnega soglasja/mnenja. V razredih srednje in velike nevarnosti pa je gradnja dovoljena zgolj v primerih, če se

v predhodnem postopku, ki se izvede v skladu s predpisi, ki urejajo presojo vplivov na okolje, ugotovi, da presoja vplivov na okolje ni potrebna.

Iz uredbe o posegih v okolje, za katere je treba izvesti presojo vplivov na okolje (Uradni list RS, št. 51/14, 57/15, 26/17 in 105/2020), smo iz priloge 1: Vrste posegov v okolje, razbrali da za obravnavani objekt ni potrebna presoja vplivov na okolje ali predhodni postopek.

Zaradi navedenega je gradnja predmetnega nadomestnega mostu na območju ogroženem zaradi poplav, ne glede na razred poplavne nevarnosti, možna z upoštevanjem pogojev iz vodnega soglasja.

Presoja vpliva projektne ureditve na vodni režim je navedena v poglavju 4.

7 ZAKLJUČEK

S predmetno dokumentacijo je načrtovana zamenjava dotrajanega in hidravlično neustreznega mostu čez Kramarico nad zajetjem Ljubija na LC 410023. V sklopu zamenjave mostu na Kramarici se bo izvedlo novo zavarovanje poškodovanih brežin ob Kramarici ter navezavo na LC 410023.

V predlagani izvedbi mostu so projektirane ureditve optimalne – širitev in povečanje svetle razpetine mostu, tako da ta manj posega v svetli profil struge, izvedba brez vmesnih opor brez lokalnih zožitev, z ustrezno razširitvijo struge in ustreznim zavarovanjem brežin na mestu križanja.

Projektiran most zaradi večje mostne odprtine nemoteno prevaja pretoke do vključno Q100 in siceršnji strugotvorni pretok. Most prevaja tudi pretoke Q500 z manjšo (40cm) zajezbo. V primerjavi z obstoječim mostom se pretočnost znatno izboljša, večja odprtina pa bo pomenila tudi manjšo možnost zatikanja plavja, zaradi hudourniškega značaja Kramarice.

Načrtovane ureditve sodijo pod gradnjo objektov javne infrastrukture skladno s 1. točko 37. člena Zakona o vodah.

Projektirana ureditev, razen lokalnega izboljšanja v območju mostu in ureditve struge, sicer nima širšega vpliva na poplavno varnost. Zaradi večjega pretočnega prereza mostu je omogočena tudi večja pretočnost plavin. Prečkanje je sedaj ugodnejše in varnejše, tako glede poplavne varnosti, kot tudi erozije, odlaganja plavin in plavja.

<u>S predvidenim posegom vplivov na vodni režim ne bo.</u>

Celje, april 2024

Sestavila:

Anamarija Plestenjak, mag.inž.ok.grad.

ANAMARIJA PLESTENJAK
mag.inž.ok.grad.
IZS PI G-4859
Plestenjak

T.1.4 OSTALE TEHNIČNE PRILOGE

T.2 PROJEKTANTSKI POPIS DEL S PREDRAČUNOM

G. RISBE

G.1	*Pregledna situacija*	*1:25.000; 1:2.000*
G.2	*Situacija obstoječega stanja*	*1:200*
G.3	*Gradbena situacija*	*1:200*
G.4	*Katastrska situacija*	*1:200*
G.5	*Dispozicija mostu*	*1:50; 1 :20; 1:10*
G.6.1	*Vzdolžni profil ceste*	*1:200/100*
G.6.2	*Vzdolžni profil vodotoka*	*1:200/100*
G.6.3	*Prečni profili vodotoka P1-P3*	*1:100*
G.6.4	*Karakteristični profil ceste*	*1:50*
G.7.1	*Detajl JVO*	*1:25*
G.7.2	*Detajl zavarovanja*	*1:50*
G.7.3	*Detajl stopenjskega in talnega pragu*	*1:50*
G.8.1	*Armaturni načrt prekladne plošče*	*1:100; 1:50; 1:25*
G.8.2	*Armaturni načrt grede in opornika*	*1:50; 1:25*



1 PREGLEDNA SITUACIJA
Merilo: 1:1.000



2 PREGLEDNA KARTA
Merilo: 1:50.000

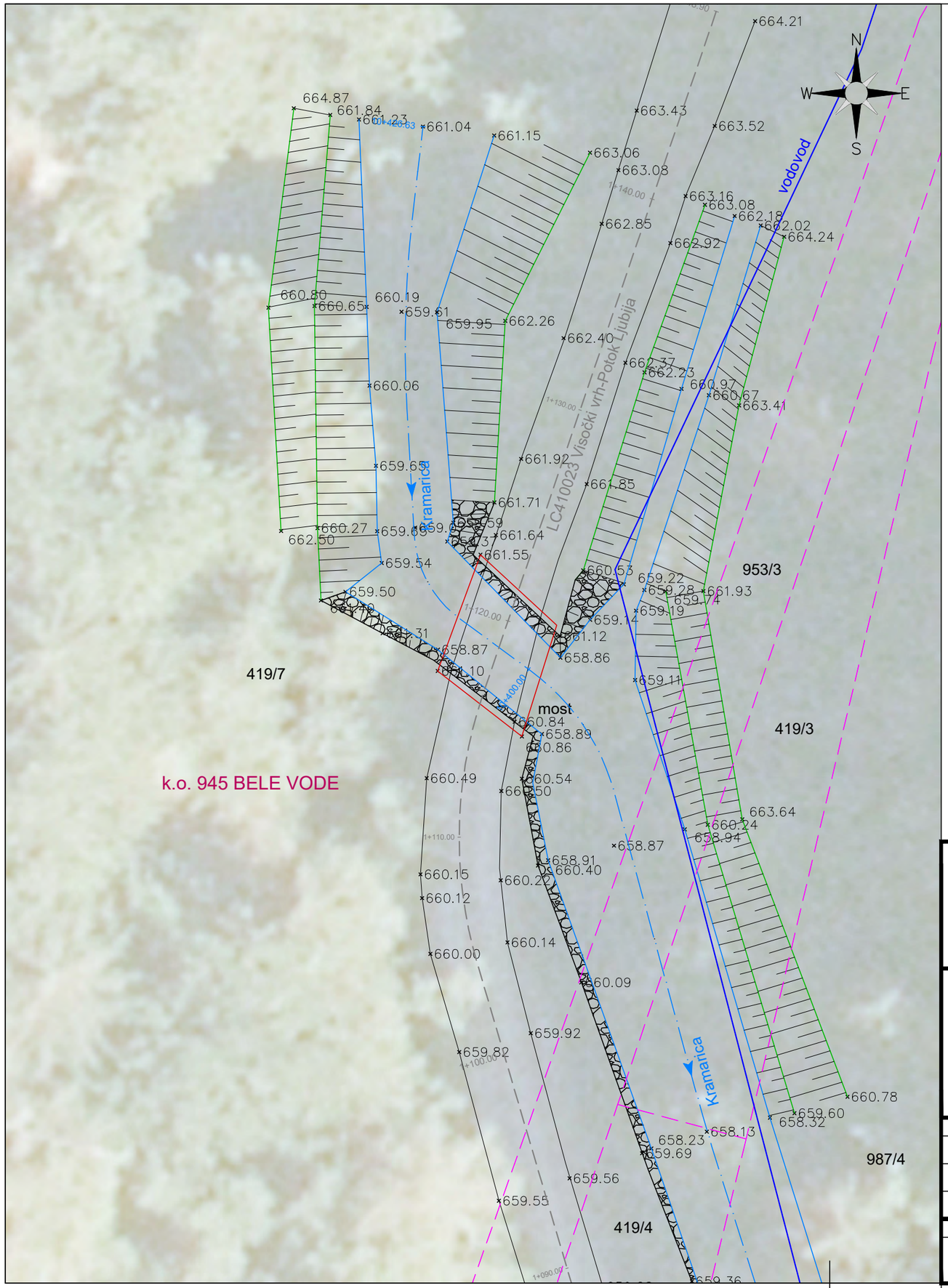
Investitor: KOMUNALNO PODJETJE VELENJE D.O.O. KOROŠKA CESTA 37 B 3320 VELENJE	Projekt: SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA
Projektant: PROVOG, inženirske storitve, d.o.o. Mariborska cesta 86, 3000 Celje	Načrt: SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA Vrsta načrta: 2.1 načrt gradbenih konstrukcij

	Ime in priimek:	Id. št.:
Vodja proj.:	Matija Zavšek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Pooblaščeni inženir:	Matija Zavšek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Projektant:		

Vsebina risbe (dokumenta): PREGLEDNA SITUACIJA

Št. projekta:	Št. načrta:	Merilo:	Faza:	Št. odseka:	Datum:	Št. risbe:
24/09	24/09	M 1:50.000; 1:1.000	IzN	410023	april 2024	G.1

© Projektna dokumentacija je avtorsko delo in predstavlja intelektualno lastnino projektanta. Brez njegovega pisnega dovoljenja je prepovedano kopiranje, razmnoževanje, spreminjanje in uporaba v kakršnemkoli drugem namenu.



Investitor: KOMUNALNO PODJETJE VELENJE D.O.O. KOROŠKA CESTA 37 B 3320 VELENJE	Projekt: SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA
Projektant: PROVOG, inženirske storitve, d.o.o. Mariborska cesta 86, 3000 Celje	Načrt: SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA Vrsta načrta: 2.1 načrt gradbenih konstrukcij

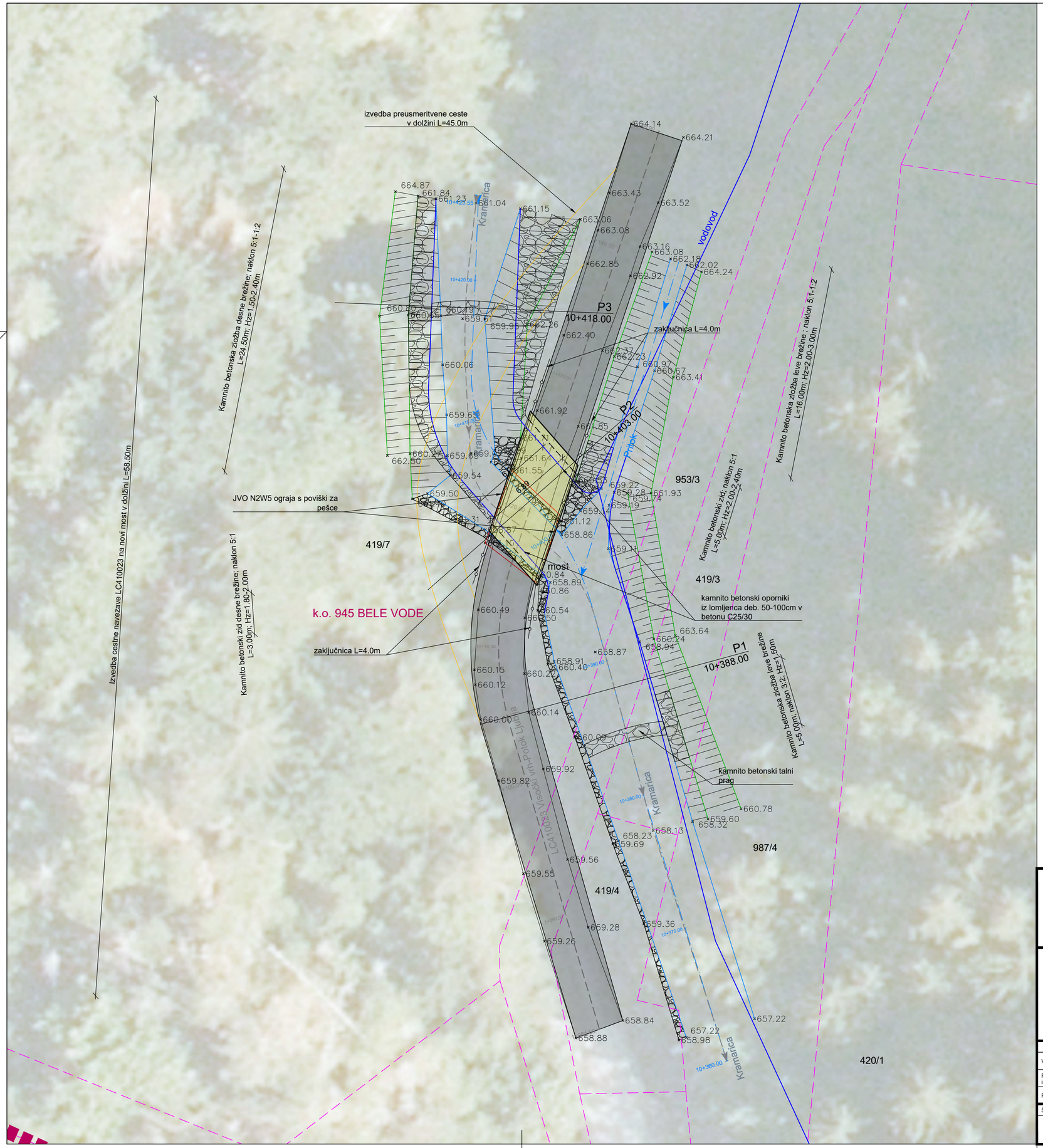
	Ime in priimek:	Id. št.:
Vodja proj.:	Matija Završek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Pooblaščeni inženir:	Matija Završek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Projektant:		

Vsebina risbe (dokumenta):

SITUACIJA OBSTOJEČE

Št. projekta:	Št. načrta:	Merilo:	Faza:	Št. odseka:	Datum:	Št. risbe:
24/09	24/09	M 1:200	IzN	410023	april 2024	G.2

© PROVOG INŽENIRSKE STORITVE, d.o.o. Vsaka uporaba, kopiranje ali razmnoževanje celote ali delov tega načrta brez pisnega dovoljenja PROVOG, d.o.o. je prepovedano.

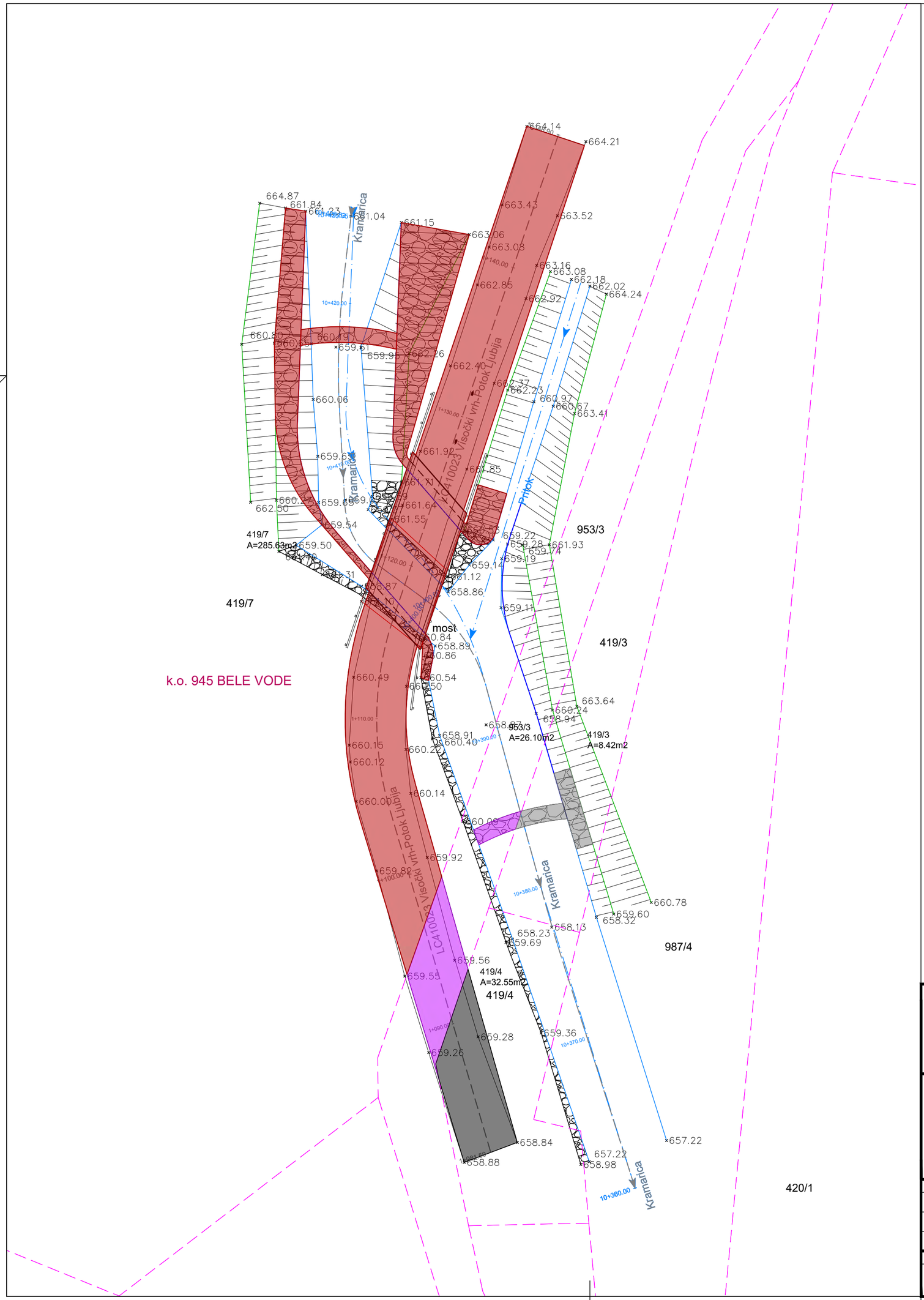


Investitor:	Projekt:
KOMUNALNO PODJETJE VELENJE D.O.O. KOROŠKA CESTA 37 B 3320 VELENJE	SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA
Projektant: PROVOG, inženirske storitve, d.o.o. Mariborska cesta 86, 3000 Celje	Načrt: SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA Vrsta načrta: 2.1 načrt gradbenih konstrukcij

	Ime in priimek:	Id. št.:
Vodja proj.:	Matija Završek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Pooblaščeni inženir:	Matija Završek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Projektant:		

Vsebina risbe (dokumenta): GRADBENA SITUACIJA

Št. projekta:	Št. načrta:	Merilo:	Faza:	Št. odseka:	Datum:	Št. risbe:
24/09	24/09	M 1:200	IzN	410023	april 2024	G.3



Katastrska občina	Parcelna št.	Lastništvo in naslov	Površina posega [m^2]
945 -BELE VODE	419/3	REPUBLIKA SLOVENIJA, GREGORČIČEVA ULICA 20, 1000 LJUBLJANA	8.4
945 -BELE VODE	419/4	REPUBLIKA SLOVENIJA, GREGORČIČEVA ULICA 20, 1000 LJUBLJANA	32.6
945 -BELE VODE	419/7	REPUBLIKA SLOVENIJA, GREGORČIČEVA ULICA 20, 1000 LJUBLJANA	285.6
945 -BELE VODE	953/3	OBČINA ŠOŠTANJ TRG SVOBODE 12, 3325 ŠOŠTANJ	26.1
		SUM (skupaj)	**352.70**

Investitor:

KOMUNALNO PODJETJE VELENJE D.O.O.
KOROŠKA CESTA 37 B
3320 VELENJE

Projekt:

SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA

Projektant:

PROVOG, inženirske storitve, d.o.o.
Mariborska cesta 86,
3000 Celje

Načrt:

SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA

Vrsta načrta: 2.1 načrt gradbenih konstrukcij

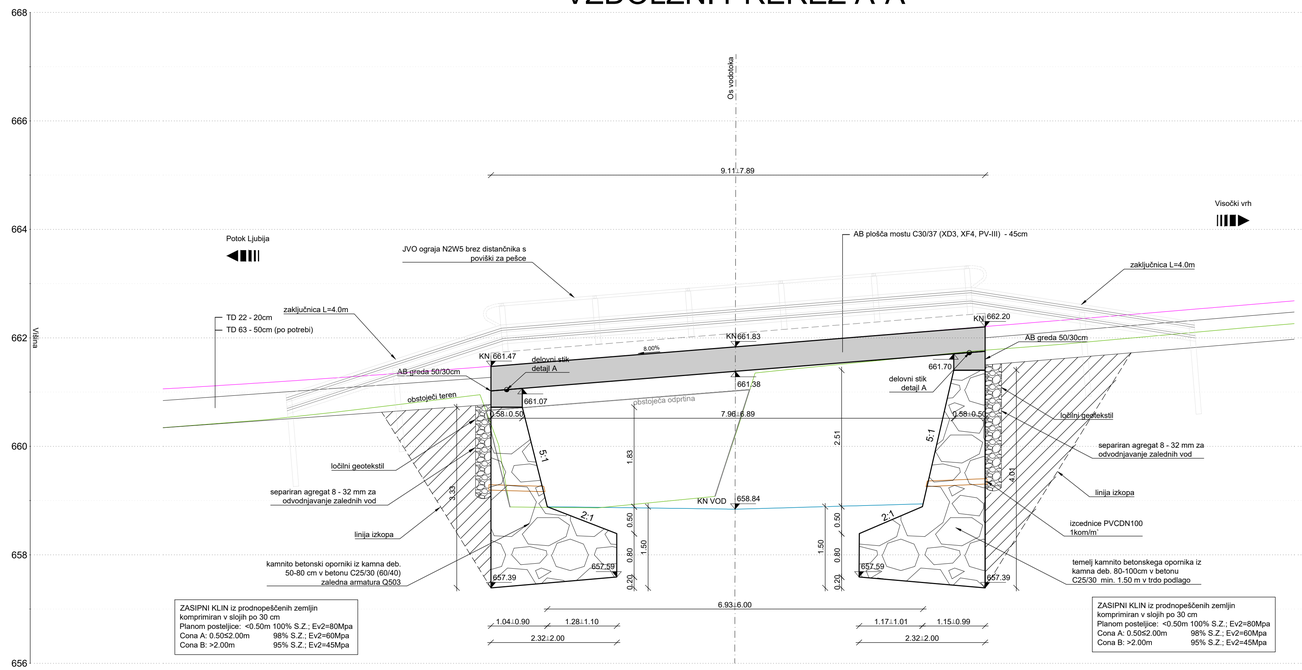
	Ime in priimek:	Id. št.:
Vodja proj.:	Matija Zavšek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Pooblaščeni inženir:	Matija Zavšek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Projektant:		

Vsebina risbe (dokumenta):

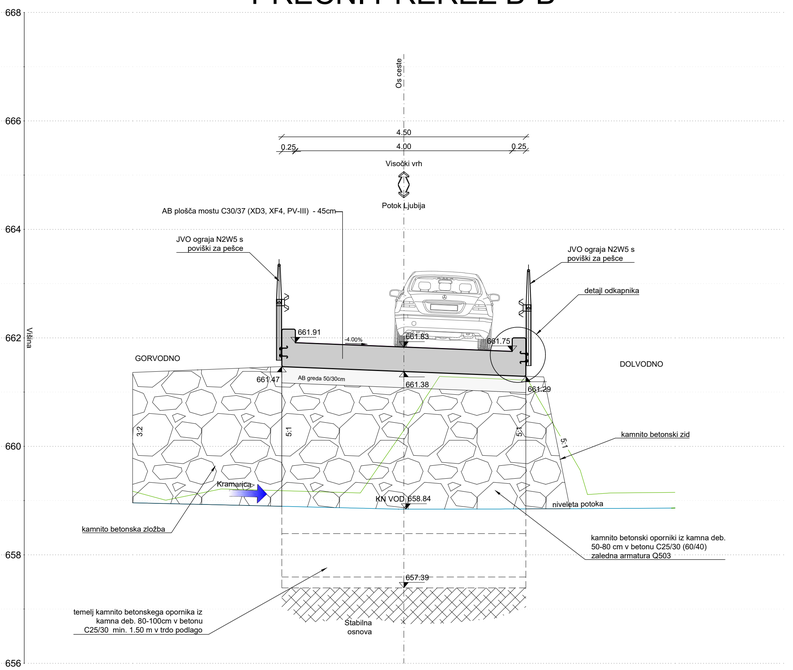
KATASTRSKA SITUACIJA

Št. projekta:	Št. načrta:	Merilo:	Faza:	Št. odseka:	Datum:	Št. risbe:
24/09	24/09	M 1:200	IzN	410023	april 2024	G.4

VZDOLŽNI PREREZ A-A

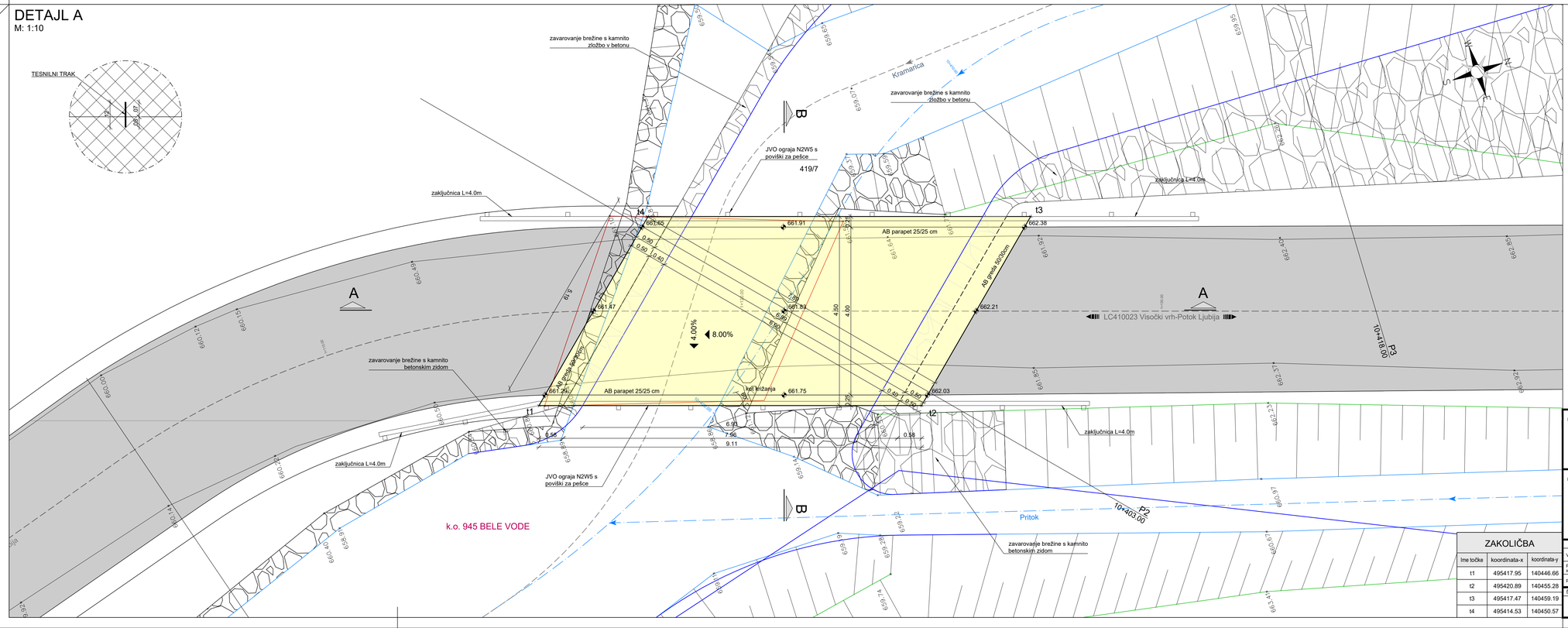


PREČNI PREREZ B-B



DETAJL A

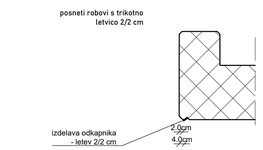
M: 1:10



ZAKOLIČBA		
Ime točke	koordinata-x	koordinata-y
t1	495417.95	140446.66
t2	495420.89	140455.28
t3	495417.47	140459.19
t4	495414.53	140450.57

DETAJL ODKAPNIKA

M: 1:20



POGOJI IZVEDBE ARMIRANO BETONSKIH ELEMENTOV

ELEMENT KONSTRUKCIJE	BETON (SIST EN 1992-1, 1992-2)				ZAŠČITNA PLAST [mm] (SIST EN 1992-1-1, SIST EN 1992-2)	ARMATURNO JEKLO (SIST EN 1992-1-1, SIST EN 10080)	
	tlačna trdnost	izpostavljenost	vodotesnost	D_{max}		oznaka	razred duktilnosti
prekladna konstrukcija	C30/37	XD3, XF4	PV-II	16	50	S500	B
parapeti	C30/37	XD3, XF4	PV-II	16	50	S500	B
greda	C30/37	XD3, XF4	PV-II	16	50	S500	B
KB oporniki	C25/30	XC2, XF2	PV-I	32	50	S500	B

Investitor:
KOMUNALNO PODJETJE VELENJE D.O.O.
KOROŠKA CESTA 37 B
3320 VELENJE

Projekt:
SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA

Projektant:
PROVOG, inženirske storitve, d.o.o.
Mariborska cesta 86,
3000 Celje

Načrt:
SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA

Vrsta načrta: 2.1 načrt gradbenih konstrukcij

	Ime in priimek:	Id. št.:
Vodja proj.:	Matija Završek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Pooblaščeni inženir:	Matija Završek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Projektant:		

Vsebina risbe (dokumenta):
DISPOZICIJA MOSTU

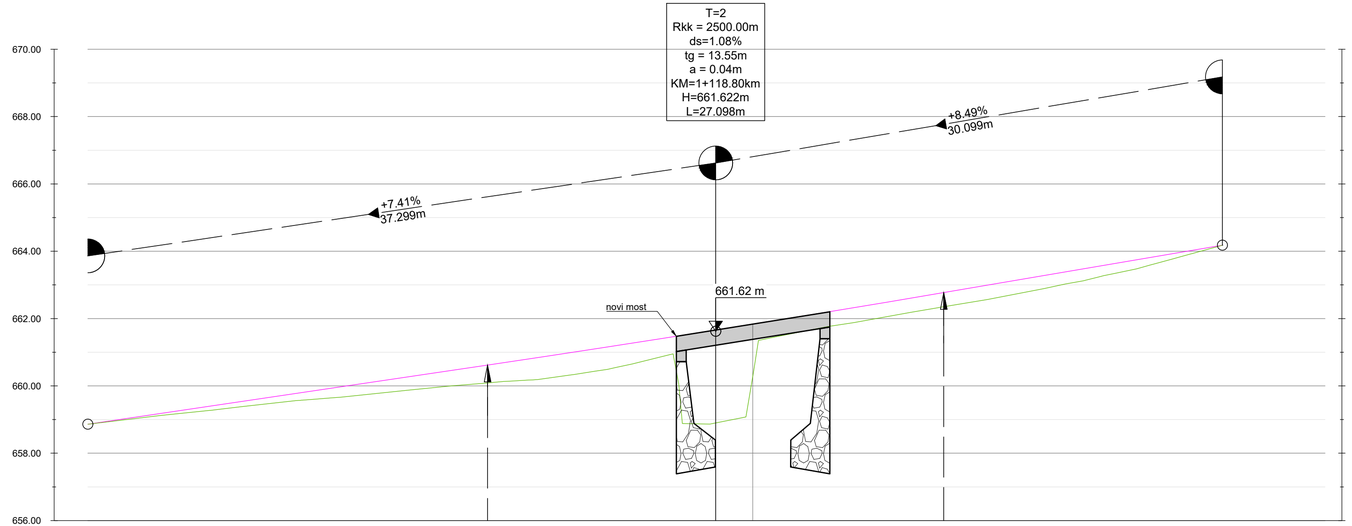
Št. projekta:	Št. načrta:	Merilo:	Faza:	Št. odseka:	Datum:	Št. risbe:
24/09	24/09	M 1:50; 1:20; 1:10	IzN	410023	april 2024	G.5

Vzdolžni profil:
LC410023

Merilo:
1:200/100

Stacionaža:
1+081.500 - 1+155.000

656.000



OZNAKE PROFILOV	B				
STACIONAŽA	1+081.50	1+105.25	1+118.80	1+132.35	1+148.90
KOTA TERENA	658.86	660.09	658.90	662.35	664.18
KOTA NIVELETE	658.86	660.62	661.66	662.77	664.18
PREME IN KRIVINE	Prema 22.74m	R=20.00m L=12.31m	Prema 32.35m		

Investitor:
KOMUNALNO PODJETJE VELENJE D.O.O.
KOROŠKA CESTA 37 B
3320 VELENJE

Projekt:
SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA

Projektant:
PROVOG, inženirske storitve, d.o.o.
Mariborska cesta 86,
3000 Celje

Načrt:
SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA

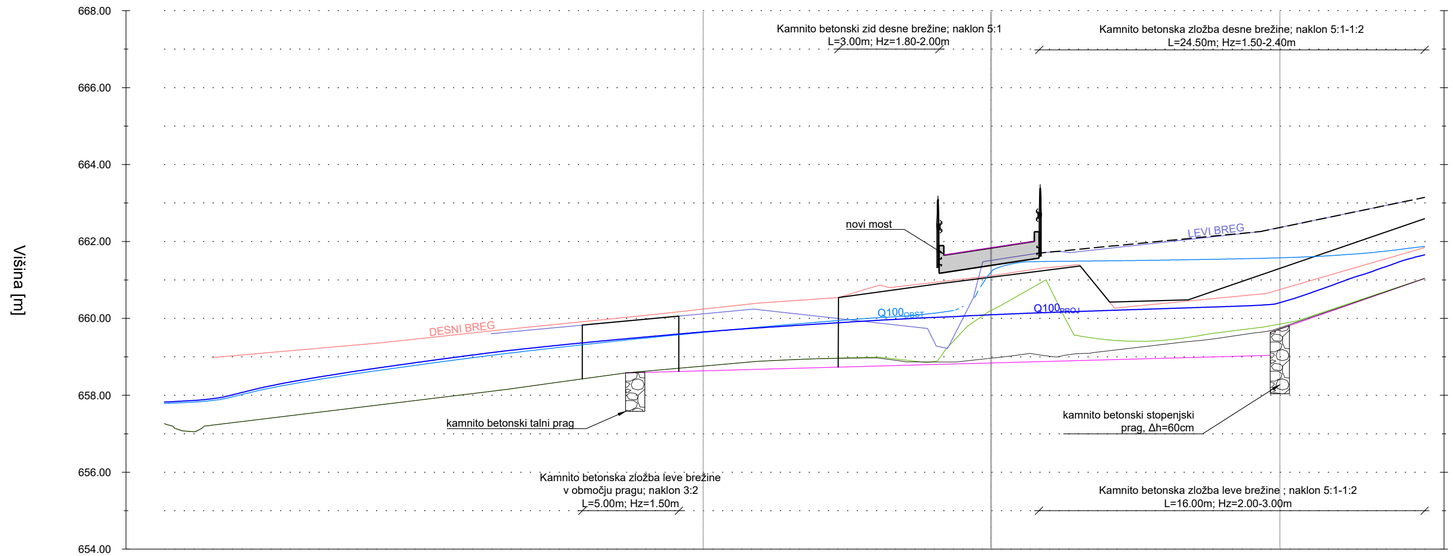
Vrsta načrta: 2.1 načrt gradbenih konstrukcij

	Ime in priimek:	Id. št.:
Vodja proj.:	Matija Zavšek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Pooblaščeni inženir:	Matija Zavšek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Projektant:		

Vsebina risbe (dokumenta):
VZDOLŽNI PROFIL CESTE

Št. projekta:	Št. načrta:	Merilo:	Faza:	Št. odseka:	Datum:	Št. risbe:
24/09	24/09	M 1:200	IzN	410023	april 2024	G.6.1

VZDOLŽNI PROFIL - Kramarica
M 1:200/100



OZNAKE PROFILOV			P1	15.00	P2	15.00	P3	
STACIONAŽA			10+383.98				10+417.51	10+425.54
KOTA TERENA			658.58				659.81	661.04
KOTA NIVELETE			658.58				659.04	661.04
KOTA DESNI BREG	659.31	659.83	660.35	660.93	660.30		661.04	661.84
KOTA LEVI BREG		659.74	660.21	659.42	661.87		662.57	
VERTIKALNA GEOMETRIJA OSI				L=33.53m i=1.36%		L=0.60m i=0.00%	L=8.15m i=17.42%	
HORIZONTALNA GEOMETRIJA	20.00m		13.85m	L=9.03m R=20.00m	3.06m	L=7.58m R=10.00m	12.02m	
Q100 OBST	657.79	658.57	659.22	659.73	660.13	661.50	661.61	661.87
Q100 PROJ	657.82	658.63	659.28	659.72	660.03	660.22	660.73	661.65

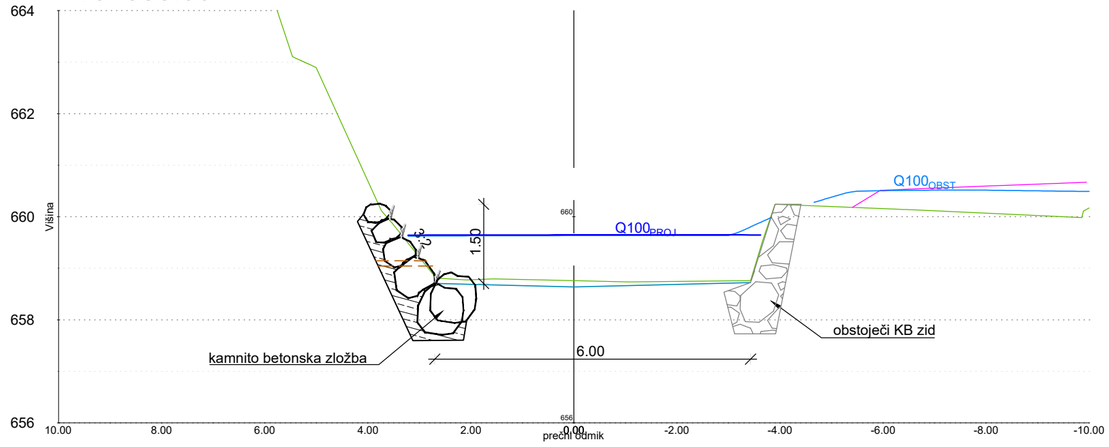
Investitor: KOMUNALNO PODJETJE VELENJE D.O.O. KOROŠKA CESTA 37 B 3320 VELENJE	Projekt: SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA
Projektant: PROVOG, inženirske storitve, d.o.o. Mariborska cesta 86, 3000 Celje	Načrt: SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA Vrsta načrta: 2.1 načrt gradbenih konstrukcij

	Ime in priimek:	Id. št.:
Vodja proj.:	Matija Zavšek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Pooblaščeni inženir:	Matija Zavšek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Projektant:		

Vsebina risbe (dokumenta): VZDOLŽNI PROFIL VODOTOKA

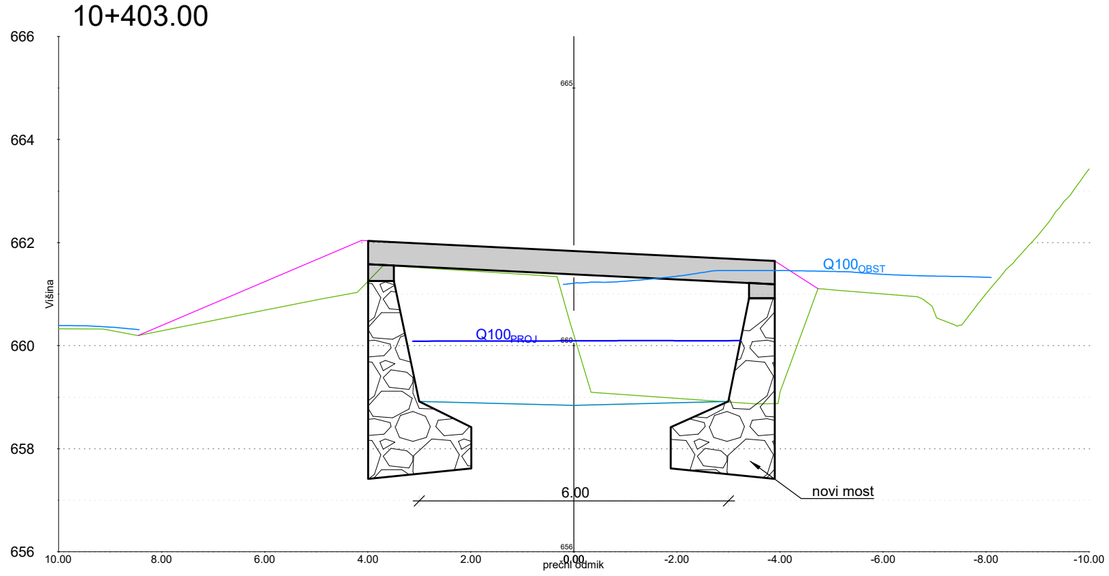
Št. projekta:	Št. načrta:	Merilo:	Faza:	Št. odseka:	Datum:	Št. risbe:
24/09	24/09	M 1:200	IzN	410023	april 2024	G.6.2

PREČNI PROFIL 1
10+388.00



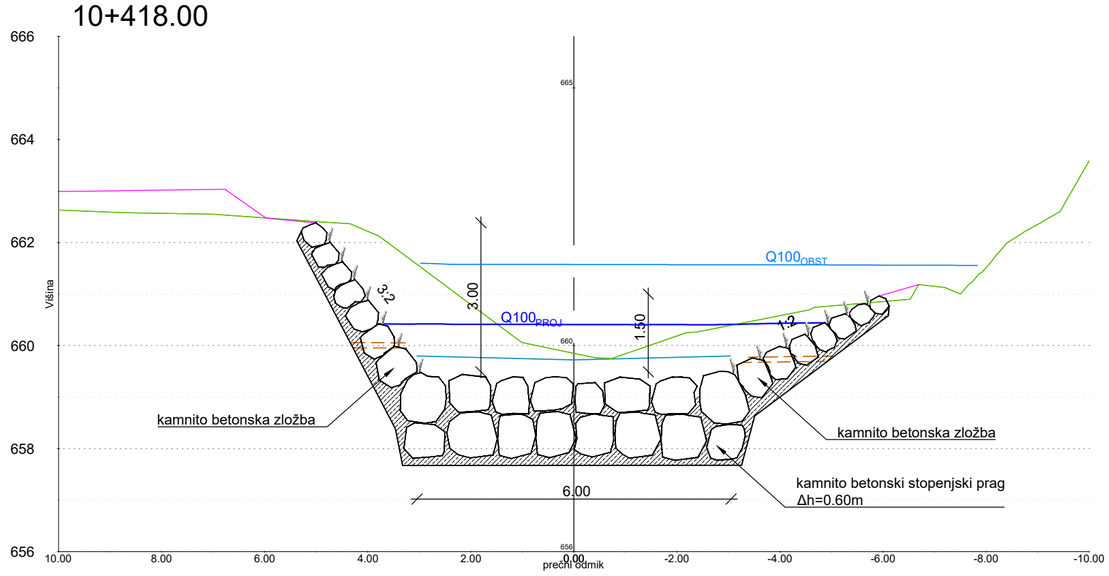
OD OSI	2.67	0.00	-3.43
NIVELETA	658.70	658.64	658.72
TEREN	658.81	658.76	658.76

PREČNI PROFIL 2
10+403.00



OD OSI	3.00	0.00	-3.00
NIVELETA	658.92	658.84	658.92
TEREN	661.51	660.21	658.91

PREČNI PROFIL 3
10+418.00



OD OSI	3.04	0.00	-3.04
NIVELETA	659.80	659.72	659.80
TEREN	661.58	659.85	660.39

Investitor:

KOMUNALNO PODJETJE VELENJE D.O.O.
KOROŠKA CESTA 37 B
3320 VELENJE

Projekt:

SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA

Projektant:

PROVOG, inženirske storitve, d.o.o.
Mariborska cesta 86,
3000 Celje

Načrt:

SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA

Vrsta načrta: 2.1 načrt gradbenih konstrukcij

	Ime in priimek:	Id. št.:
Vodja proj.:	Matija Završek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Pooblaščeni inženir:	Matija Završek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Projektant:		

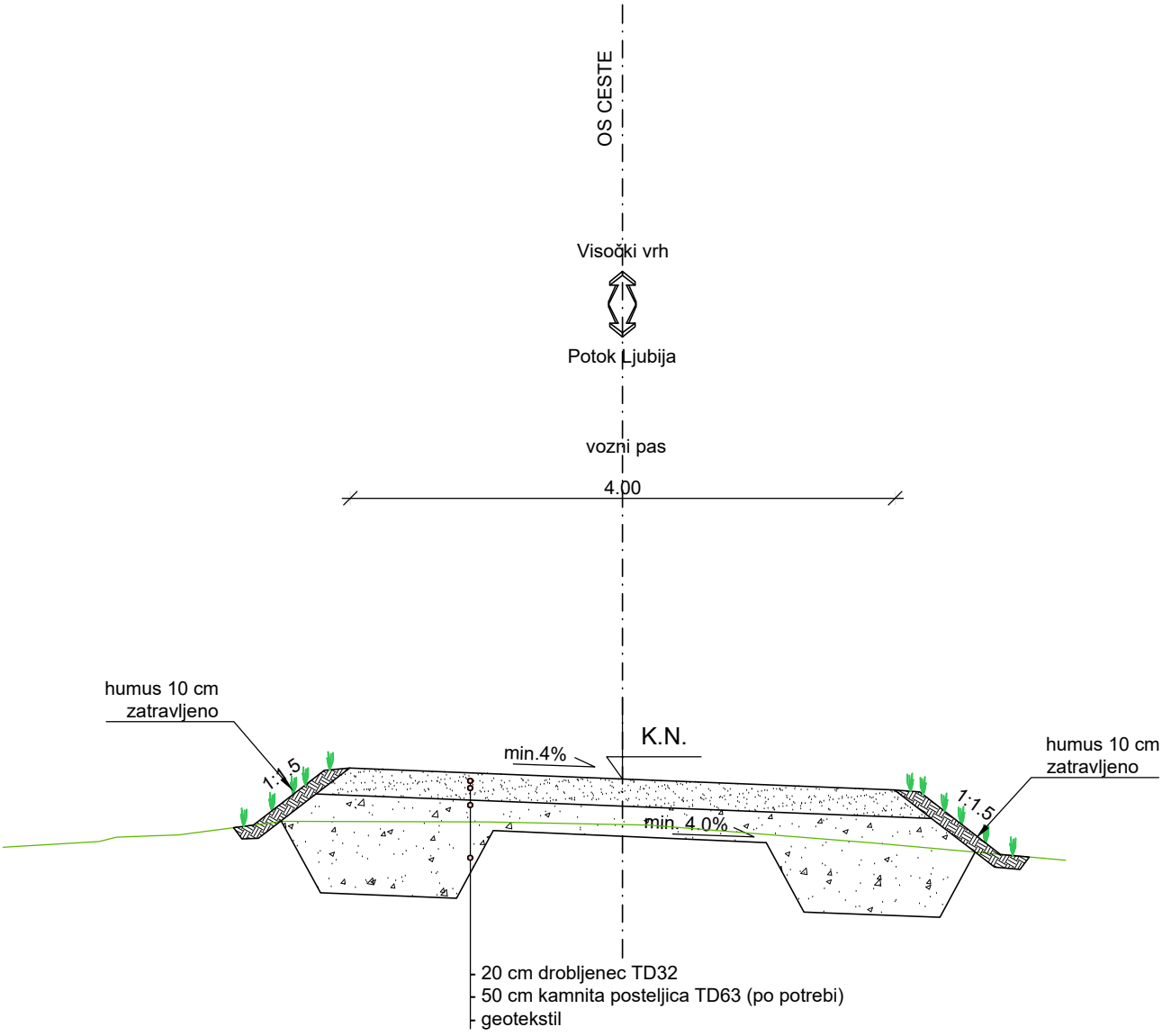
Vsebina risbe (dokumenta):

PREČNI PROFILI VODOTOKA P1-P3

Št. projekta:	Št. načrta:	Merilo:	Faza:	Št. odseka:	Datum:	Št. risbe:
24/09	24/09	M 1:100	IzN	410023	april 2024	G.6.3

G:\PROVOG Dropbox\PROJEKTI 2024\24_II Komunalno Velenje_most Kramarica DIVA_PROJ\24_09_KRAMARICA_KOMUNALA-GSN-MOST-GRAD_SIT.dwg

KARAKTERISTIČNI PROFIL CESTE
M 1:50



Investitor: KOMUNALNO PODJETJE VELENJE D.O.O. KOROŠKA CESTA 37 B 3320 VELENJE	Projekt: SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA
Projektant: PROVOG, inženirske storitve, d.o.o. Mariborska cesta 86, 3000 Celje	Načrt: SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA Vrsta načrta: 2.1 načrt gradbenih konstrukcij

	Ime in priimek:	Id. št.:
Vodja proj.:	Matija Zavšek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Pooblaščeni inženir:	Matija Zavšek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Projektant:		

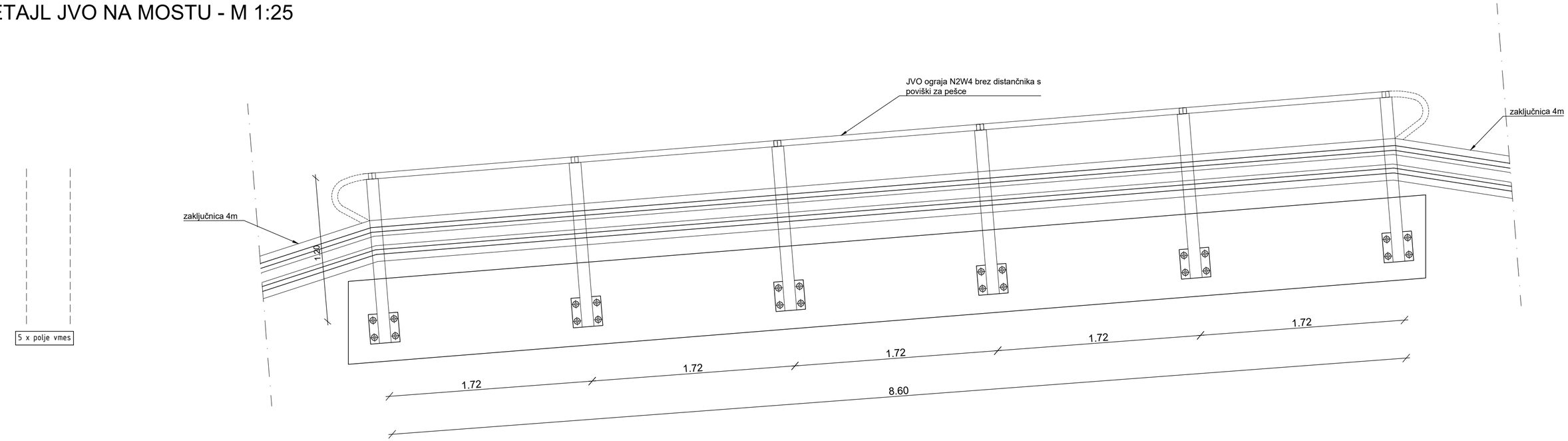
Vsebina risbe (dokumenta):

KARAKTERISTIČNI PROFIL CESTE

Št. projekta:	Št. načrta:	Merilo:	Faza:	Št. odseka:	Datum:	Št. risbe:
24/09	24/09	M 1:50	IzN	410023	april 2024	G.6.4

C:\Provog Dropbox\+PROJEKTI 2024\24_9 Komunala Velenje_most Kramarica IzN\6_PROJ\24_09_KRAMARICA_KOMUNALA-IzN-MOST-GRAD_SIT.dwg

DETAJL JVO NA MOSTU - M 1:25



Investitor: KOMUNALNO PODJETJE VELENJE D.O.O. KOROŠKA CESTA 37 B 3320 VELENJE	Projekt: SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA
Projektant: PROVOG, inženirske storitve, d.o.o. Mariborska cesta 86, 3000 Celje	Načrt: SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA Vrsta načrta: 2.1 načrt gradbenih konstrukcij

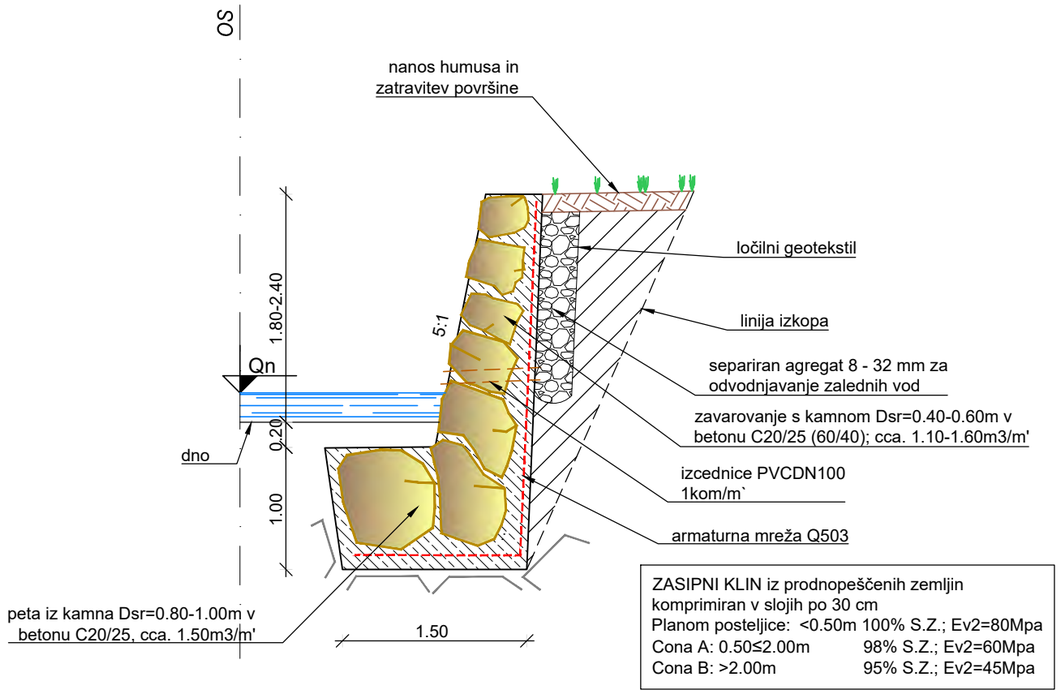
	Ime in priimek:	Id. št.:
Vodja proj.:	Matija Završek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Pooblaščeni inženir:	Matija Završek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Projektant:		

Vsebina risbe (dokumenta):
DETAJL JVO OGRAJE

Št. projekta:	Št. načrta:	Merilo:	Faza:	Št. odseka:	Datum:	Št. risbe:
24/09	24/09	M 1:25	IzN	410023	april 2024	G.7.1

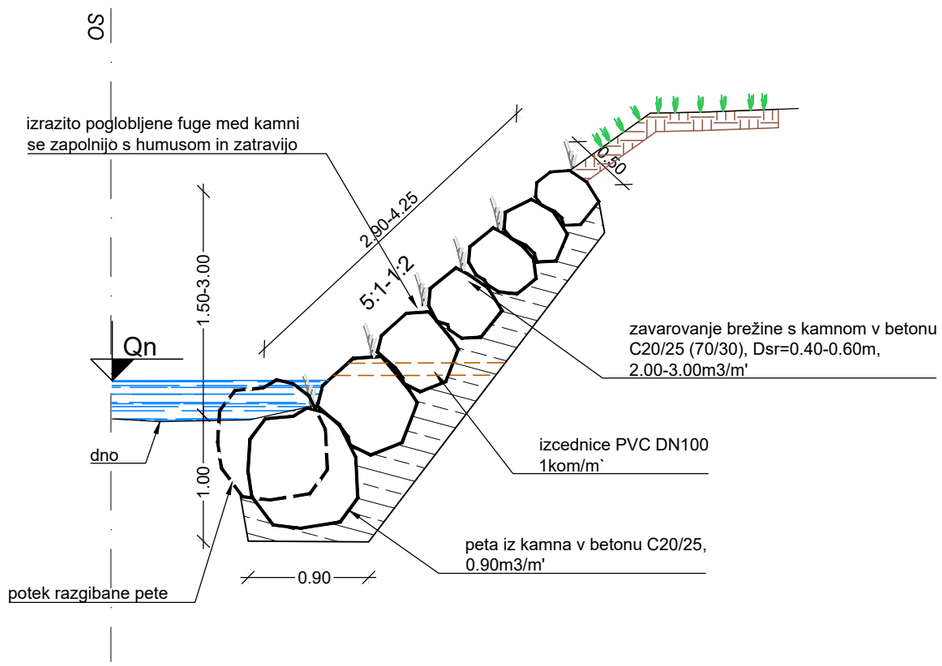
DETAJL KAMNITO BETONSKEGA ZIDU
M:1:50

H=1.80-2.00m, naklon 5:1



DETAJL KAMNITE ZLOŽBE V BETONU
M 1:50

H=1.50-3.00m, naklon 5:1-1:2



Investitor:	Projekt:
KOMUNALNO PODJETJE VELENJE D.O.O. KOROŠKA CESTA 37 B 3320 VELENJE	SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA
Projektant: PROVOG, inženirske storitve, d.o.o. Mariborska cesta 86, 3000 Celje	Načrt: SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA Vrsta načrta: 2.1 načrt gradbenih konstrukcij

	Ime in priimek:	Id. št.:
Vodja proj.:	Matija Zavšek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Pooblaščeni inženir:	Matija Zavšek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Projektant:		

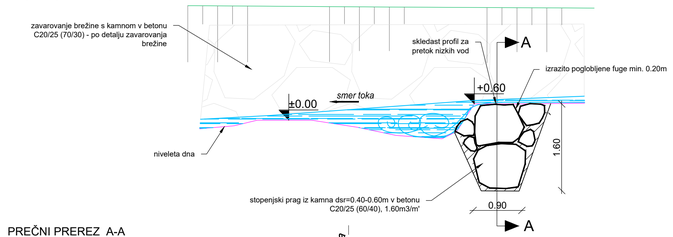
Vsebina risbe (dokumenta):

DETAJL ZAVAROVANJA

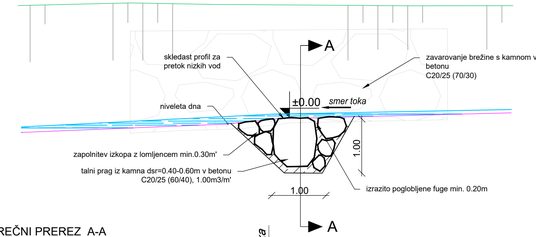
Št. projekta:	Št. načrta:	Merilo:	Faza:	Št. odseka:	Datum:	Št. risbe:
24/09	24/09	M 1:50	IzN	410023	april 2024	G.7.2

DETAJL KAMNITOBETONSKEGA STOPENJSKEGA IN TALNEGA PRAGU - M 1:50

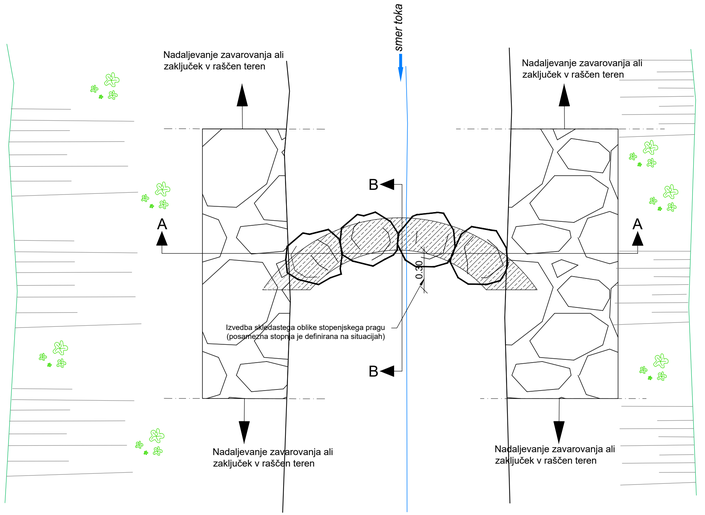
VZDOLŽNI PREREZ B-B
STOPENJSKI PRAG



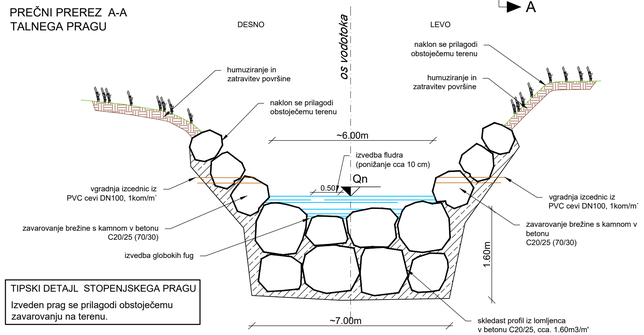
VZDOLŽNI PREREZ B-B
TALNEGA PRAGU



TLORIS STOPENJSKEGA IN TALNEGA PRAGU



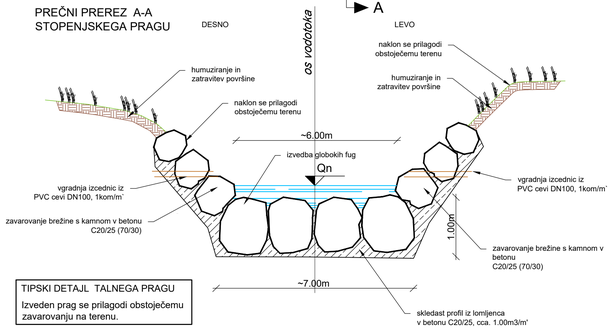
PREČNI PREREZ A-A
TALNEGA PRAGU



TIPSKI DETAJL STOPENJSKEGA PRAGU

Izveden prag se prilagodi obstoječemu zavarovanju na terenu.

PREČNI PREREZ A-A
STOPENJSKEGA PRAGU



TIPSKI DETAJL TALNEGA PRAGU

Izveden prag se prilagodi obstoječemu zavarovanju na terenu.

Investitor:	Projekt:
KOMUNALNO PODJETJE VELENJE D.O.O. KOROŠKA CESTA 37 B 3320 VELENJE	SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA
Projektant: PROVOG, inženirske storitve, d.o.o. Mariborska cesta 86, 3000 Celje	Načrt: SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA Vrsta načrta: 2.1 načrt gradbenih konstrukcij

	Ime in priimek:	Id. št.:
Vodja proj.:	Matija Završek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Pooblaščeni inženir:	Matija Završek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Projektant:		

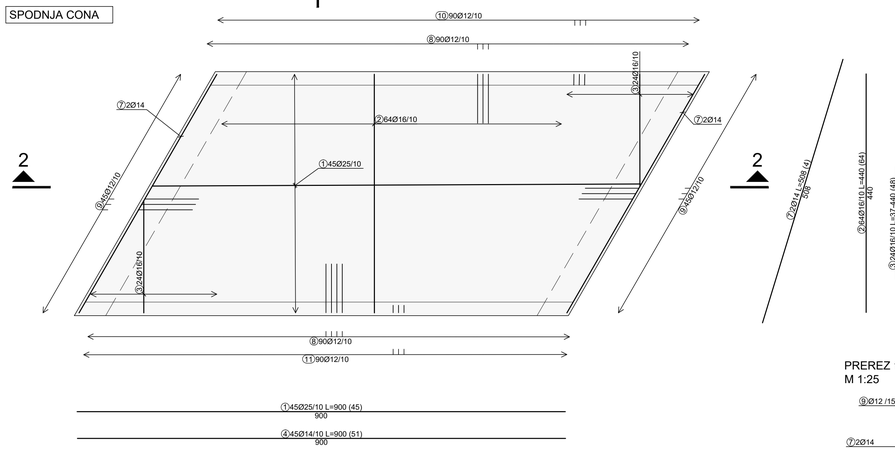
Vsebina risbe (dokumenta): DETAJL TALNEGA IN STOPENJSKEGA PRAGU

Št. projekta:	Št. načrta:	Merilo:	Faza:	Št. odseka:	Datum:	Št. risbe:
24/09	24/09	M 1:50	IzN	410023	april 2024	G.7.3

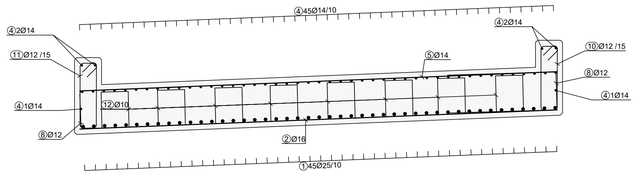
ARMATURNI NAČRT
PREKLADNE KONSTRUKCIJE

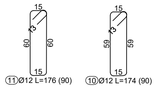
TLORIS
M 1:50

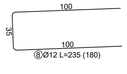
SPODNJA CONA

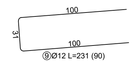


PREREZ 2-2
M 1:25

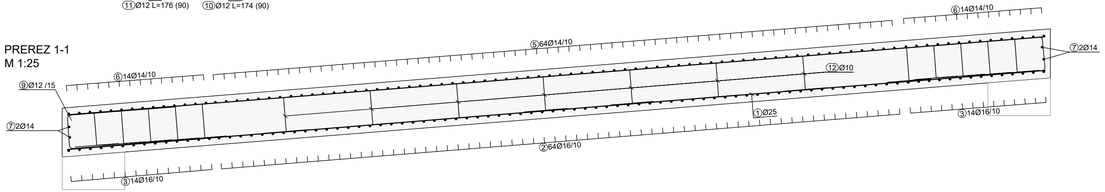




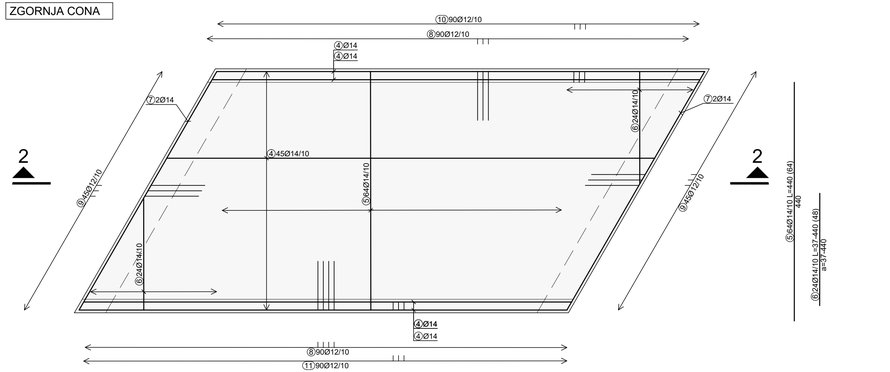




PREREZ 1-1
M 1:25



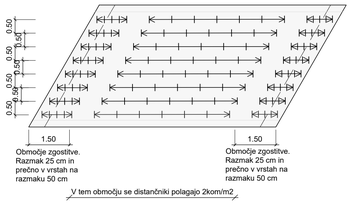
ZGORNJA CONA



ARMATURNI NAČRT
POZICIJA DISTANČNIKOV

TLORIS
M 1:100





OPOMBE:
Izvajalec je dolžan pred pričetkom in med samim izvajanjem posameznih del, opraviti pregled projekta za izvedbo, opozoriti projektanta in nadzornika na morebitne ugotovljene pomanjkljivosti ter zahtevati njihovo odpravo.

ZA PRAVILNOSTI IZVEDB JAMČI IZVAJALEC DEL!
SPREMEMBE IN DOPOLNITVE PROJEKTOV SO MOŽNE LE S POTRDITVIJO PROJEKTANTOV!

VSE MERE PREVERITI NA LICU MESTA!

ZAŠČITNA PLAST
- Zgornje in bočne površine - 5 cm
- Površine s stiku z zemljo - 5 cm

UPORABITI BETONSKE DISTANČNIKE; MAKSIMALNI RAZMAK DISTANČNIKOV 40 CM
DELOVNE STIKE IZVESTI VODOTESNO PO PRINCIPU BELE KADI!

POGOJI IZVEDBE ARMIRANO BETONSKIH ELEMENTOV

ELEMENT KONSTRUKCIJE	BETON				ZAŠČITNA PLAST [mm]	ARMATURNO JEKLO	
	SIST EN 1992-1, 1992-2				SIST EN 1992-1-1, SIST EN 1536		
	tlačna trdnost	izpostavljenost	vodotesnost	D_{max}		oznaka	razred duktilnosti
prekladna konstrukcija	C30/37	XD3, XF4	PV-II	16	50	S500	B
parapeti	C30/37	XD3, XF4	PV-II	16	50	S500	B
greda	C30/37	XD3, XF4	PV-II	16	50	S500	B
KB opomiki	C25/30	XC2, XF2	PV-I	32	50	S500	B

KRIVLJENJE ARMATURE

KLJUKE
dp=premer palice

UPOGIBANJE
dbr=premer upogibanja

dp (mm)	dbr	STRANSKI ZAŠČITNI BETON	ENOSLOJNO OZIR. ZUNANJA ARM.	VEČSLOJNO OZIR. NOTRANJA ARM.
< 16	4.0 dp	> 5 cm in > 3.0 dp	15 dp	22 dp
18 - 28	7.0 dp	≤ 5 cm in ≤ 3.0 dp	20 dp	30 dp

Investitor:
KOMUNALNO PODJETJE VELENJE D.O.O.
KOROŠKA CESTA 37 B
3320 VELENJE

Projekt:
SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA

Projektant:
PROVOG, inženirske storitve, d.o.o.
Mariborska cesta 86,
3000 Celje

Načrt:
SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA

Vrsta načrta: 2.1 načrt gradbenih konstrukcij

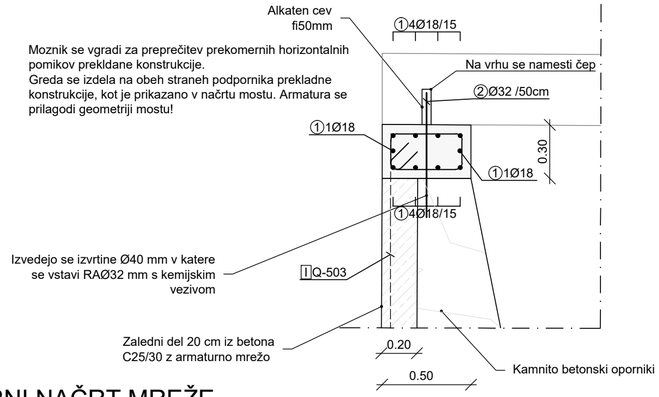
	Ime in priimek:	Id. št.:
Vodja proj.:	Matija Zavšek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Pooblaščeni inženir:	Matija Zavšek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Projektant:		

Vsebina risbe (dokumenta):
ARMATURNI NAČRT PREKLADNE KONSTRUKCIJE

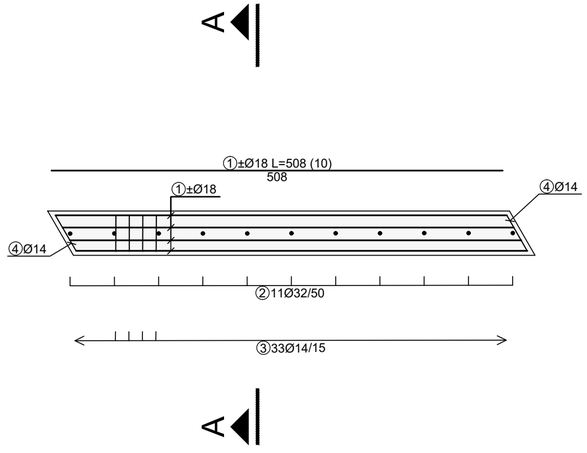
Št. projekta:	Št. načrta:	Merilo:	Faza:	Št. odseka:	Datum:	Št. risbe:
24/09	24/09	M 1:100, 1:50 in 1:25	IzN	410023	april 2024	G.8.1

ARMATURNI NAČRT GREDE - 2kom

PREČNI PREREZ A-A
1:25



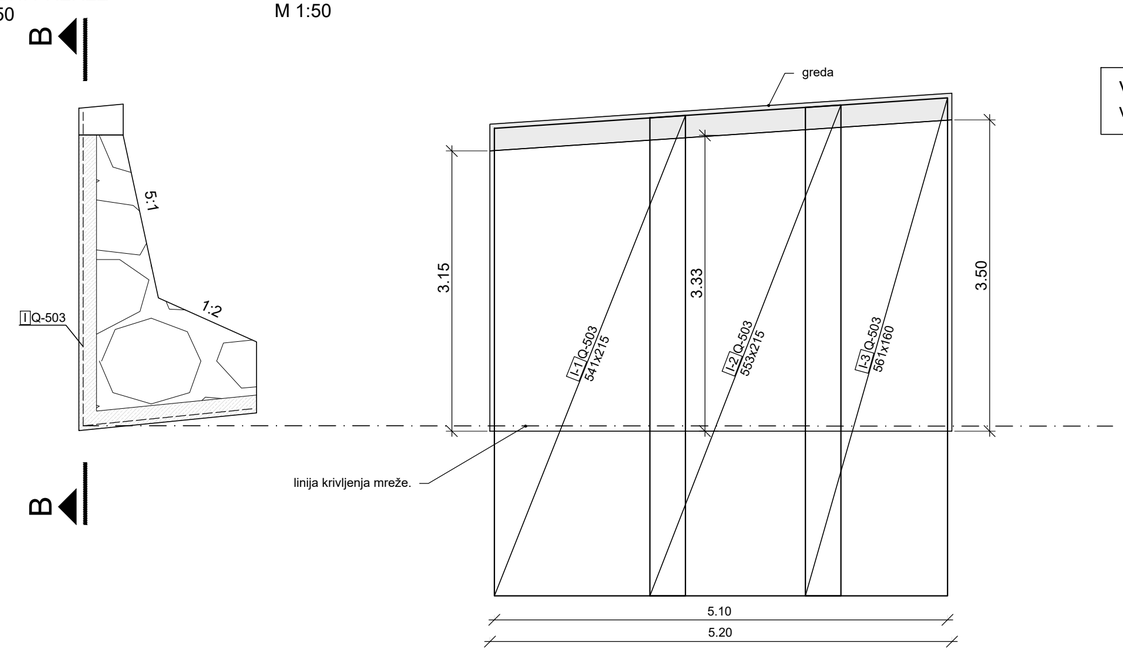
TLORIS
M 1:50



ARMATURNI NAČRT MREŽE OPORNIKOV - 2 kom

PREČNI PREREZ
M 1:50

PREREZ B-B
M 1:50



V primeru levo obrežnega opornika je višina opornika za 68 cm višja!

OPOMBE:
Izvajalec je dolžan pred pričetkom in med samim izvajanjem posameznih del, opraviti pregled projekta za izvedbo, opozoriti projektanta in nadzornika na morebitne ugotovljene pomanjkljivosti ter zahtevati njihovo odpravo.

ZA PRAVILNOSTI IZVEDB JAMČI IZVAJALEC DEL!
SPREMEMBE IN DOPOLNITVE PROJEKTOV SO MOŽNE LE S POTRDITVIJO PROJEKTANTOV!

VSE MERE PREVERITI NA LICU MESTA!

ZAŠČITNA PLAST
- Zgornje in bočne površine - 5 cm
- Površine s stiku z zemljo - 5 cm

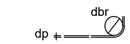
UPORABITI BETONSKE DISTANČNIKE; MAKSIMALNI RAZMAK DISTANČNIKOV 40 CM
DELOVNE STIKE IZVESTI VODOTESNO PO PRINCIPU BELE KADI!

POGOJI IZVEDBE ARMIRANO BETONSKIH ELEMENTOV

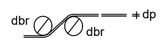
ELEMENT KONSTRUKCIJE	BETON (SIST EN 1992-1, 1992-2)				ZAŠČITNA PLAST [mm] (SIST EN 1992-1, 1992-2)	ARMATURNO JEKLO (SIST EN 1992-1-1, SIST EN 10080)	
	tlačna trdnost	izpostavljenost	vodotesnost	D_{max}		oznaka	razred duktilnosti
prekladna konstrukcija	C30/37	XD3, XF4	PV-II	16	50	S500	B
parapeti	C30/37	XD3, XF4	PV-II	16	50	S500	B
greda	C30/37	XD3, XF4	PV-II	16	50	S500	B
KB oporniki	C25/30	XC2, XF2	PV-I	32	50	S500	B

KRIVLJENJE ARMATURE

KLJUKE
dp=premer palice



UPOGIBANJE
dbr=premer upogibanja



dp (mm)	dbr	STRANSKI ZAŠČITNI BETON	ENOSLOJNO OZIR. ZUNANJA ARM.	VEČSLOJNO OZIR. NOTRANJA ARM.
< 16	4.0 dp	> 5 cm in > 3.0 dp	15 dp	22 dp
18 - 28	7.0 dp	≤ 5 cm in ≤ 3.0 dp	20 dp	30 dp

Investitor:
KOMUNALNO PODJETJE VELENJE D.O.O.
KOROŠKA CESTA 37 B
3320 VELENJE

Projekt:
SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA

Projektant:
PROVOG, inženirske storitve, d.o.o.
Mariborska cesta 86,
3000 Celje

Načrt:
SANACIJA MOSTU ČEZ KRAMARICO NAD ZAJETJEM LJUBIJA

Vrsta načrta: 2.1 načrt gradbenih konstrukcij

	Ime in priimek:	Id. št.:
Vodja proj.:	Matija Završek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Pooblaščeni inženir:	Matija Završek, dipl.inž.grad.	PI G - 4590
Projektant:		

Vsebina risbe (dokumenta):
ARMATURNI NAČRT OPORNIKOV IN GREDE

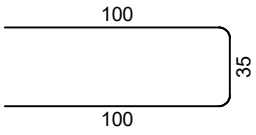
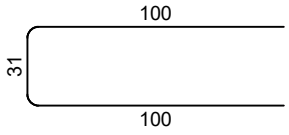
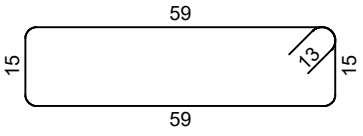
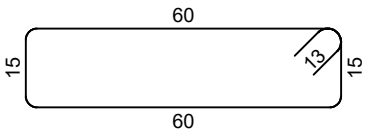
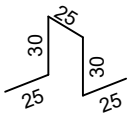
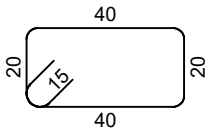
Št. projekta:	Št. načrta:	Merilo:	Faza:	Št. odseka:	Datum:	Št. risbe:
24/09	24/09	M 1:50 in 1:25	IzN	410023	april 2024	G.8.2

P. PRILOGE

P.1 Armaturni izvleček /

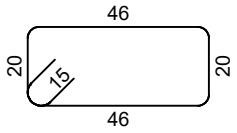
V tabeli so tabeli so podane nominalne (nazivne) vrednosti presekov in tež armaturnih palic v skladu z EN 10080 (preglednica 6).
Odstopanja v skladu z EN 10080 ne smejo presegati ± 4.5%. Dobavljena armatura mora imeti slovensko tehnično soglasje (STS).
Oznake armature v skladu z EN 1992-1-1, EN 10080 so sledeče:
B500A - nizko duktilno jeklo (2.5%), B500B - normalno duktilno jeklo (5.0%), B500C - visoko duktilno jeklo (7.5%).

Palice - specifikacija

ozn	oblika in mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kos]	lgn [m]	Opomba
	Prekladna plošča (1 kos)					
1	900	25	9.00	45	405.00	
2	440	16	4.40	64	281.60	
3	a 2 x : a = 440, 422, 405, 387, 370, 352, 335, 317, 300, 282, 265, 247, 230, 212, 195, 177, 160, 142, 125, 107, 90, 72, 55, 37	16	*2.38	2 x 24	114.48	
4	900	14	9.00	51	459.00	
5	440	14	4.40	64	281.60	
6	a 2 x : a = 440, 422, 405, 387, 370, 352, 335, 317, 300, 282, 265, 247, 230, 212, 195, 177, 160, 142, 125, 107, 90, 72, 55, 37	14	*2.38	2 x 24	114.48	
7	508	14	5.08	4	20.32	
8		12	2.35	180	423.00	
9		12	2.31	90	207.90	
10		12	1.74	90	156.60	
11		12	1.76	90	158.40	
12	 3D geometrija	10	1.35	136	183.60	
	Greda in prehodna plošča (2 kos)					
1	508	18	5.08	20	101.60	
2	70	32	0.70	22	15.40	
3		14	1.50	66	99.00	

V tabeli so tabeli so podane nominalne (nazivne) vrednosti presekov in tež armaturnih palic v skladu z EN 10080 (preglednica 6).
Odstopanja v skladu z EN 10080 ne smejo presegati ± 4.5%. Dobavljena armatura mora imeti slovensko tehnično soglasje (STS).
Oznake armature v skladu z EN 1992-1-1, EN 10080 so sledeče:
B500A - nizko duktilno jeklo (2.5%), B500B - normalno duktilno jeklo (5.0%), B500C - visoko duktilno jeklo (7.5%).

Palice - specifikacija

ozn	oblika in mere [cm]	Ø	lg [m]	n [kos]	lgn [m]	Opomba
4		14	1.62	4	6.48	

V tabeli so tabeli so podane nominalne (nazivne) vrednosti presekov in tež armaturnih palic v skladu z EN 10080 (preglednica 6).
Odstopanja v skladu z EN 10080 ne smejo presegati ± 4.5%. Dobavljena armatura mora imeti slovensko tehnično soglasje (STS).
Oznake armature v skladu z EN 1992-1-1, EN 10080 so sledeče:
B500A - nizko duktilno jeklo (2.5%), B500B - normalno duktilno jeklo (5.0%), B500C - visoko duktilno jeklo (7.5%).

Specifikacija načrta razreza

Podatki	Trans. dol. [m]	Način rez.	Št. ponov.	Opaž	ozn	n [kos]	Dolžina [m]
Ø16 - B500B	12.00(99.75%)	1	1	Prekladna plošča	3.1	2	4.40
				Prekladna plošča	3.8	1	3.17
Ø16 - B500B	12.00(99.75%)	2	1	Prekladna plošča	2	2	4.40
				Prekladna plošča	3.8	1	3.17
Ø16 - B500B	12.00(98.33%)	3	2	Prekladna plošča	2	2	4.40
				Prekladna plošča	3.9	1	3.00
Ø16 - B500B	12.00(99.92%)	4	2	Prekladna plošča	2	2	4.40
				Prekladna plošča	3.10	1	2.82
				Prekladna plošča	3.24	1	0.37
Ø16 - B500B	12.00(100%)	5	2	Prekladna plošča	2	2	4.40
				Prekladna plošča	3.11	1	2.65
				Prekladna plošča	3.23	1	0.55
Ø16 - B500B	12.00(99.92%)	6	2	Prekladna plošča	2	2	4.40
				Prekladna plošča	3.12	1	2.47
				Prekladna plošča	3.22	1	0.72
Ø16 - B500B	12.00(100%)	7	2	Prekladna plošča	2	2	4.40
				Prekladna plošča	3.13	1	2.30
				Prekladna plošča	3.21	1	0.90
Ø16 - B500B	12.00(99.92%)	8	2	Prekladna plošča	2	2	4.40
				Prekladna plošča	3.14	1	2.12
				Prekladna plošča	3.20	1	1.07
Ø16 - B500B	12.00(100%)	9	2	Prekladna plošča	2	2	4.40
				Prekladna plošča	3.15	1	1.95
				Prekladna plošča	3.19	1	1.25
Ø16 - B500B	12.00(99.92%)	10	2	Prekladna plošča	2	2	4.40
				Prekladna plošča	3.16	1	1.77
				Prekladna plošča	3.18	1	1.42

V tabeli so tabeli so podane nominalne (nazivne) vrednosti presekov in tež armaturnih palic v skladu z EN 10080 (preglednica 6).
Odstopanja v skladu z EN 10080 ne smejo presegati ± 4.5%. Dobavljena armatura mora imeti slovensko tehnično soglasje (STS).
Oznake armature v skladu z EN 1992-1-1, EN 10080 so sledeče:
B500A - nizko duktilno jeklo (2.5%), B500B - normalno duktilno jeklo (5.0%), B500C - visoko duktilno jeklo (7.5%).

Specifikacija načrta razreza

Podatki	Trans. dol. [m]	Način rez.	Št. ponov.	Opaž	ozn	n [kos]	Dolžina [m]
Ø16 - B500B	12.00(100%)	11	1	Prekladna plošča	2	2	4.40
				Prekladna plošča	3.17	2	1.60
Ø16 - B500B	12.00(73.33%)	12	14	Prekladna plošča	2	2	4.40
Ø16 - B500B	12.00(99.67%)	13	1	Prekladna plošča	3.2	2	4.22
				Prekladna plošča	3.6	1	3.52
Ø16 - B500B	12.00(99.75%)	14	1	Prekladna plošča	3.3	2	4.05
				Prekladna plošča	3.4	1	3.87
Ø16 - B500B	12.00(93.92%)	15	1	Prekladna plošča	3.4	1	3.87
				Prekladna plošča	3.5	2	3.70
Ø16 - B500B	12.00(85.17%)	16	1	Prekladna plošča	3.6	1	3.52
				Prekladna plošča	3.7	2	3.35
Ø14 - B500B	12.00(100%)	1	2	Prekladna plošča	4	1	9.00
				Prekladna plošča	6.9	1	3.00
Ø14 - B500B	12.00(98.5%)	2	2	Prekladna plošča	4	1	9.00
				Prekladna plošča	6.10	1	2.82
Ø14 - B500B	12.00(97.08%)	3	2	Prekladna plošča	4	1	9.00
				Prekladna plošča	6.11	1	2.65
Ø14 - B500B	12.00(98.67%)	4	2	Prekladna plošča	4	1	9.00
				Prekladna plošča	6.12	1	2.47
				Prekladna plošča	6.24	1	0.37
Ø14 - B500B	12.00(98.75%)	5	2	Prekladna plošča	4	1	9.00
				Prekladna plošča	6.13	1	2.30
				Prekladna plošča	6.23	1	0.55
Ø14 - B500B	12.00(98.67%)	6	2	Prekladna plošča	4	1	9.00
				Prekladna plošča	6.14	1	2.12
				Prekladna plošča	6.22	1	0.72

V tabeli so tabeli so podane nominalne (nazivne) vrednosti presekov in tež armaturnih palic v skladu z EN 10080 (preglednica 6).
Odstopanja v skladu z EN 10080 ne smejo presegati ± 4.5%. Dobavljena armatura mora imeti slovensko tehnično soglasje (STS).
Oznake armature v skladu z EN 1992-1-1, EN 10080 so sledeče:
B500A - nizko duktilno jeklo (2.5%), B500B - normalno duktilno jeklo (5.0%), B500C - visoko duktilno jeklo (7.5%).

Specifikacija načrta razreza

Podatki	Trans. dol. [m]	Način rez.	Št. ponov.	Opaž	ozn	n [kos]	Dolžina [m]
Ø14 - B500B	12.00(98.75%)	7	2	Prekladna plošča	4	1	9.00
				Prekladna plošča	6.15	1	1.95
				Prekladna plošča	6.21	1	0.90
Ø14 - B500B	12.00(98.67%)	8	2	Prekladna plošča	4	1	9.00
				Prekladna plošča	6.16	1	1.77
				Prekladna plošča	6.20	1	1.07
Ø14 - B500B	12.00(98.92%)	9	2	Prekladna plošča	4	1	9.00
				Greda in prehodna plošča	4	1	1.62
				Prekladna plošča	6.19	1	1.25
Ø14 - B500B	12.00(88.5%)	10	2	Prekladna plošča	4	1	9.00
				Greda in prehodna plošča	4	1	1.62
Ø14 - B500B	12.00(88.33%)	11	2	Prekladna plošča	4	1	9.00
				Prekladna plošča	6.17	1	1.60
Ø14 - B500B	12.00(100%)	12	29	Prekladna plošča	4	1	9.00
				Greda in prehodna plošča	3	2	1.50
Ø14 - B500B	12.00(97.17%)	13	2	Prekladna plošča	7	2	5.08
				Greda in prehodna plošča	3	1	1.50
Ø14 - B500B	12.00(99.75%)	14	2	Prekladna plošča	5	2	4.40
				Prekladna plošča	6.8	1	3.17
Ø14 - B500B	12.00(98.33%)	15	3	Prekladna plošča	5	2	4.40
				Greda in prehodna plošča	3	2	1.50
Ø14 - B500B	12.00(97%)	16	1	Prekladna plošča	5	2	4.40
				Prekladna plošča	6.18	2	1.42
Ø14 - B500B	12.00(73.33%)	17	26	Prekladna plošča	5	2	4.40
Ø14 - B500B	12.00(73.33%)	18	1	Prekladna plošča	6.1	2	4.40

V tabeli so tabeli so podane nominalne (nazivne) vrednosti presekov in tež armaturnih palic v skladu z EN 10080 (preglednica 6).
Odstopanja v skladu z EN 10080 ne smejo presegati ± 4.5%. Dobavljena armatura mora imeti slovensko tehnično soglasje (STS).
Oznake armature v skladu z EN 1992-1-1, EN 10080 so sledeče:
B500A - nizko duktilno jeklo (2.5%), B500B - normalno duktilno jeklo (5.0%), B500C - visoko duktilno jeklo (7.5%).

Specifikacija načrta razreza

Podatki	Trans. dol. [m]	Način rez.	Št. ponov.	Opaž	ozn	n [kos]	Dolžina [m]
Ø14 - B500B	12.00(99.67%)	19	1	Prekladna plošča	6.2	2	4.22
				Prekladna plošča	6.6	1	3.52
Ø14 - B500B	12.00(99.75%)	20	1	Prekladna plošča	6.3	2	4.05
				Prekladna plošča	6.4	1	3.87
Ø14 - B500B	12.00(93.92%)	21	1	Prekladna plošča	6.4	1	3.87
				Prekladna plošča	6.5	2	3.70
Ø14 - B500B	12.00(85.17%)	22	1	Prekladna plošča	6.6	1	3.52
				Prekladna plošča	6.7	2	3.35
Ø12 - B500B	12.00(97.92%)	1	36	Prekladna plošča	8	5	2.35
Ø12 - B500B	12.00(97.17%)	2	22	Prekladna plošča	9	2	2.31
				Prekladna plošča	11	4	1.76
Ø12 - B500B	12.00(96.83%)	3	1	Prekladna plošča	9	2	2.31
				Prekladna plošča	11	2	1.76
				Prekladna plošča	10	2	1.74
Ø12 - B500B	12.00(96.5%)	4	22	Prekladna plošča	9	2	2.31
				Prekladna plošča	10	4	1.74
Ø10 - B500B	12.00(90%)	1	17	Prekladna plošča	12	8	1.35
Ø25 - B500B	12.00(75%)	1	45	Prekladna plošča	1	1	9.00
Ø18 - B500B	12.00(84.67%)	1	10	Greda in prehodna plošča	1	2	5.08
Ø32 - B500B	12.00(99.17%)	1	1	Greda in prehodna plošča	2	17	0.70
Ø32 - B500B	12.00(29.17%)	2	1	Greda in prehodna plošča	2	5	0.70

V tabeli so tabeli so podane nominalne (nazivne) vrednosti presekov in tež armaturnih palic v skladu z EN 10080 (preglednica 6).
Odstopanja v skladu z EN 10080 ne smejo presegati ± 4.5%. Dobavljena armatura mora imeti slovensko tehnično soglasje (STS).
Oznake armature v skladu z EN 1992-1-1, EN 10080 so sledeče:
B500A - nizko duktilno jeklo (2.5%), B500B - normalno duktilno jeklo (5.0%), B500C - visoko duktilno jeklo (7.5%).

Palice - izvleček			
Ø [mm]	lgn [m]	Teža enote [kg/m']	Teža [kg]
B500B, Ø <= 12 mm			
10	183.60	0.65	119.16
12	945.90	0.92	870.23
Skupaj (B500B, Ø <= 12 mm)			989.38
B500B, Ø > 12 mm			
14	980.88	1.25	1228.06
16	396.08	1.64	648.78
18	101.60	2.07	210.31
25	405.00	3.95	1600.15
32	15.40	6.47	99.70
Skupaj (B500B, Ø > 12 mm)			3787.01
Skupaj			4776.39

V tabeli so tabeli so podane nominalne (nazivne) vrednosti presekov in tež armaturnih palic v skladu z EN 10080 (preglednica 6).
Odstopanja v skladu z EN 10080 ne smejo presegati ± 4.5%. Dobavljena armatura mora imeti slovensko tehnično soglasje (STS).
Oznake armature v skladu z EN 1992-1-1, EN 10080 so sledeče:
B500A - nizko duktilno jeklo (2.5%), B500B - normalno duktilno jeklo (5.0%), B500C - visoko duktilno jeklo (7.5%).

Mreže - specifikacija

Pozicija	Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Teža enote [kg/m2]	Skupna teža [kg]	Opomba
KB Opornik (1 kos)							
I	Q-503	215	600	1	7.90	101.91	
I-1	Q-503	215	541	1	7.90	91.85	
I-2	Q-503	215	553	1	7.90	93.85	
I-3	Q-503	160	561	1	7.90	70.86	
I-4	Q-503	215	61	1	7.90	10.44	
I-5	Q-503	215	587	1	7.90	99.73	
I-6	Q-503	215	60	1	7.90	10.27	
I-7	Q-503	160	600	1	7.90	75.84	
I-8	Q-503	160	69	1	7.90	8.66	
Skupaj						563.41	
KB zid (1 kos)							
II-1	Q-503	210	440	1	7.90	72.97	
II-2	Q-503	125	445	1	7.90	43.99	
II-3	Q-503	211	514	1	7.90	85.75	
II-4	Q-503	215	514	1	7.90	87.28	
II-5	Q-503	144	514	1	7.90	58.37	
Skupaj						348.36	

V tabeli so tabeli so podane nominalne (nazivne) vrednosti presekov in tež armaturnih palic v skladu z EN 10080 (preglednica 6).
Odstopanja v skladu z EN 10080 ne smejo presegati ± 4.5%. Dobavljena armatura mora imeti slovensko tehnično soglasje (STS).
Oznake armature v skladu z EN 1992-1-1, EN 10080 so sledeče:
B500A - nizko duktilno jeklo (2.5%), B500B - normalno duktilno jeklo (5.0%), B500C - visoko duktilno jeklo (7.5%).

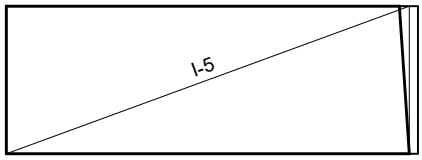
Mreže - izvleček

Oznaka mreže	B [cm]	L [cm]	n	Teža enote [kg/m2]	Skupna teža [kg]	Neto vgrajena teža [kg]
Q-503	215	600	12	7.90	1222.92	903.66
Skupaj					1222.92	903.66

V tabeli so tabeli so podane nominalne (nazivne) vrednosti presekov in tež armaturnih palic v skladu z EN 10080 (preglednica 6).
Odstopanja v skladu z EN 10080 ne smejo presegati ± 4.5%. Dobavljena armatura mora imeti slovensko tehnično soglasje (STS).
Oznake armature v skladu z EN 1992-1-1, EN 10080 so sledeče:
B500A - nizko duktilno jeklo (2.5%), B500B - normalno duktilno jeklo (5.0%), B500C - visoko duktilno jeklo (7.5%).

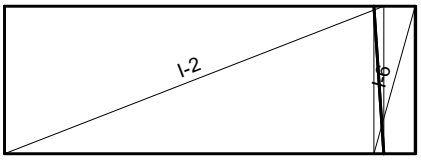
Mreže - načrt razreza
KB Opornik
Q-503 (600 cm x 215 cm)

1x



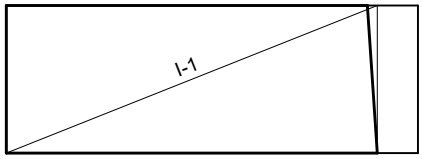
I-5 587 x 215

1x



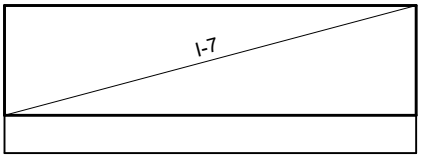
I-2 553 x 215
I-6 60 x 215

1x



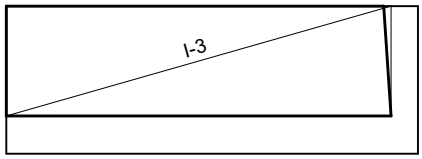
I-1 541 x 215

1x



I-7 600 x 160

1x



I-3 561 x 160

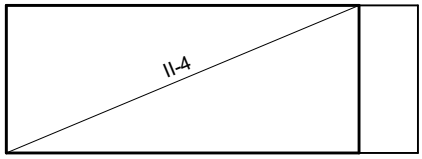
1x



I-4 61 x 215
I-8 69 x 160

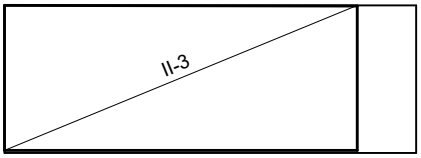
KB zid
Q-503 (600 cm x 215 cm)

1x



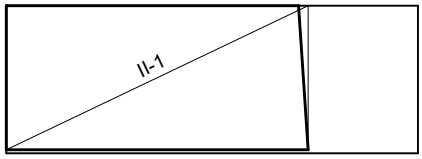
II-4 514 x 215

1x



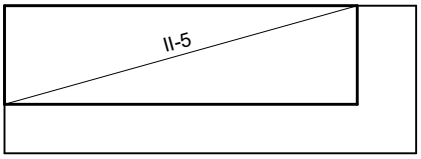
II-3 514 x 211

1x



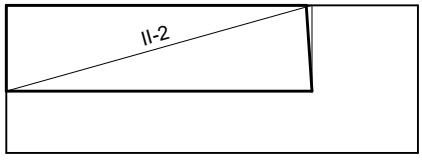
II-1 440 x 210

1x



II-5 514 x 144

1x



II-2 445 x 125