



HUZARSKA BRV NOVA BRV ČEZ MARIBORSKI OTOK

Javni, projektni, enostopenjski natečaj za izbiro strokovno najprimernejše rešitve za projekt nova brv čez Mariborski otok.

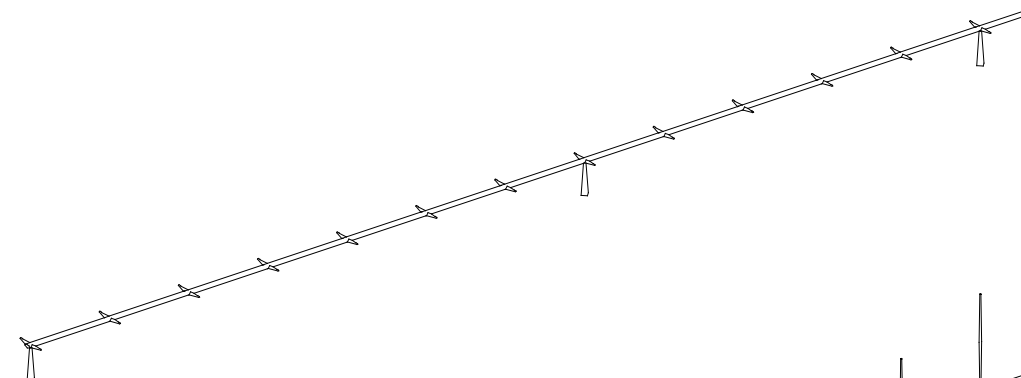
»Od vsega, kar človek v življenjskem zagonu postavlja in gradi, ni v mojih očeh nič boljšega in vrednejšega od mostov. Pomembnejši so od hiš, svetejši, ker so pogostejši, od templjev. Za vsakogar in vsakemu enaki, uporabni, vedno smiselno zgrajeni, na mestu, kjer se križa največ človeških potreb, obstojnejši od drugih zgradb in ne služijo ničemu tajnemu in zlemu.«

Ivo Andrić

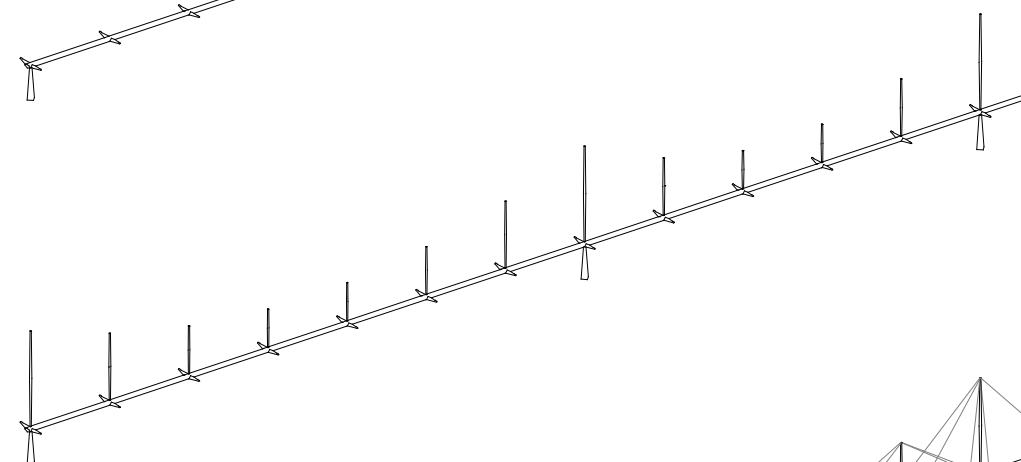


Shema zasnove brvi

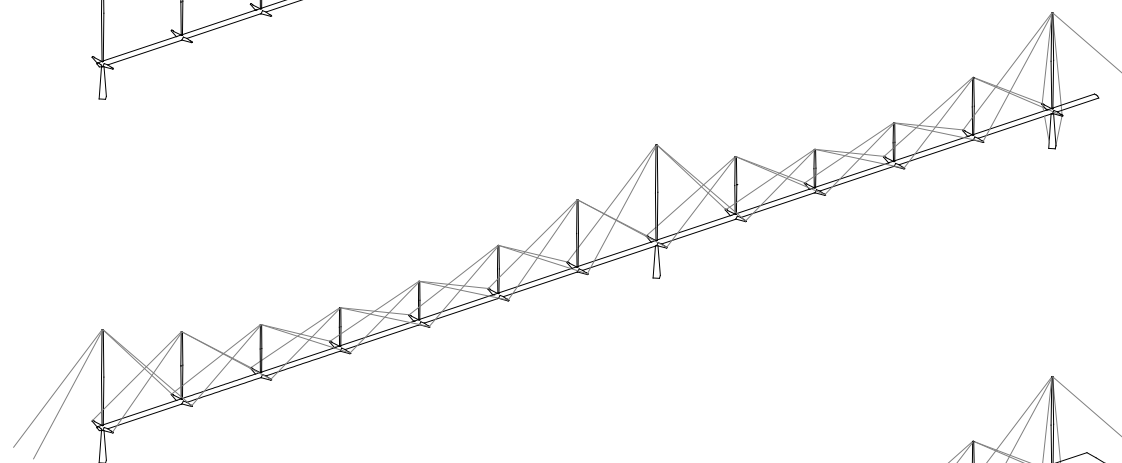
Jeklen vzdolžni nosilec s prečkami
in privzdignjeno ortotropno ploščo



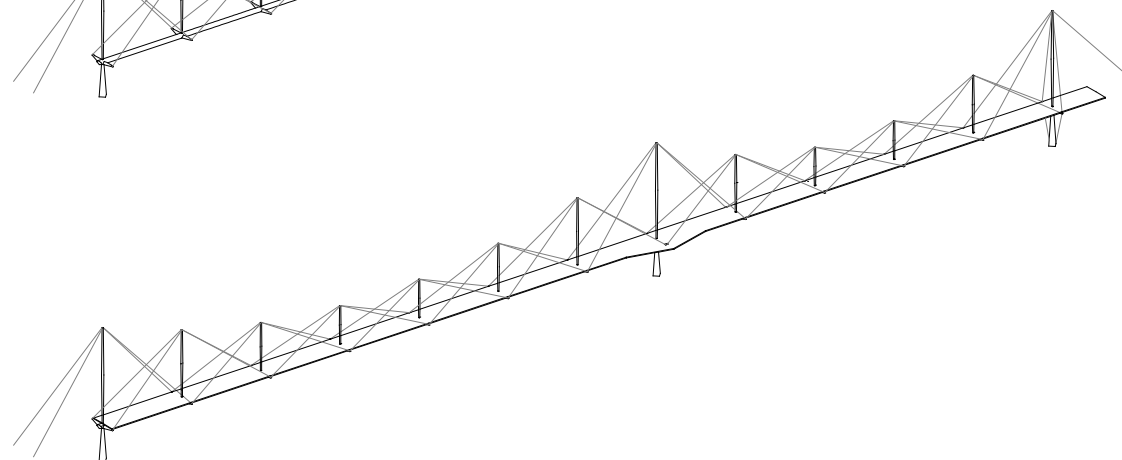
Jambori, vpeti v prečnike



Vrh vsakega jambora je s paroma zateg povezan s
sosednjima prečnikoma



Na nosilno konstrukcijo je položen
tlak iz aluminijastih profilov



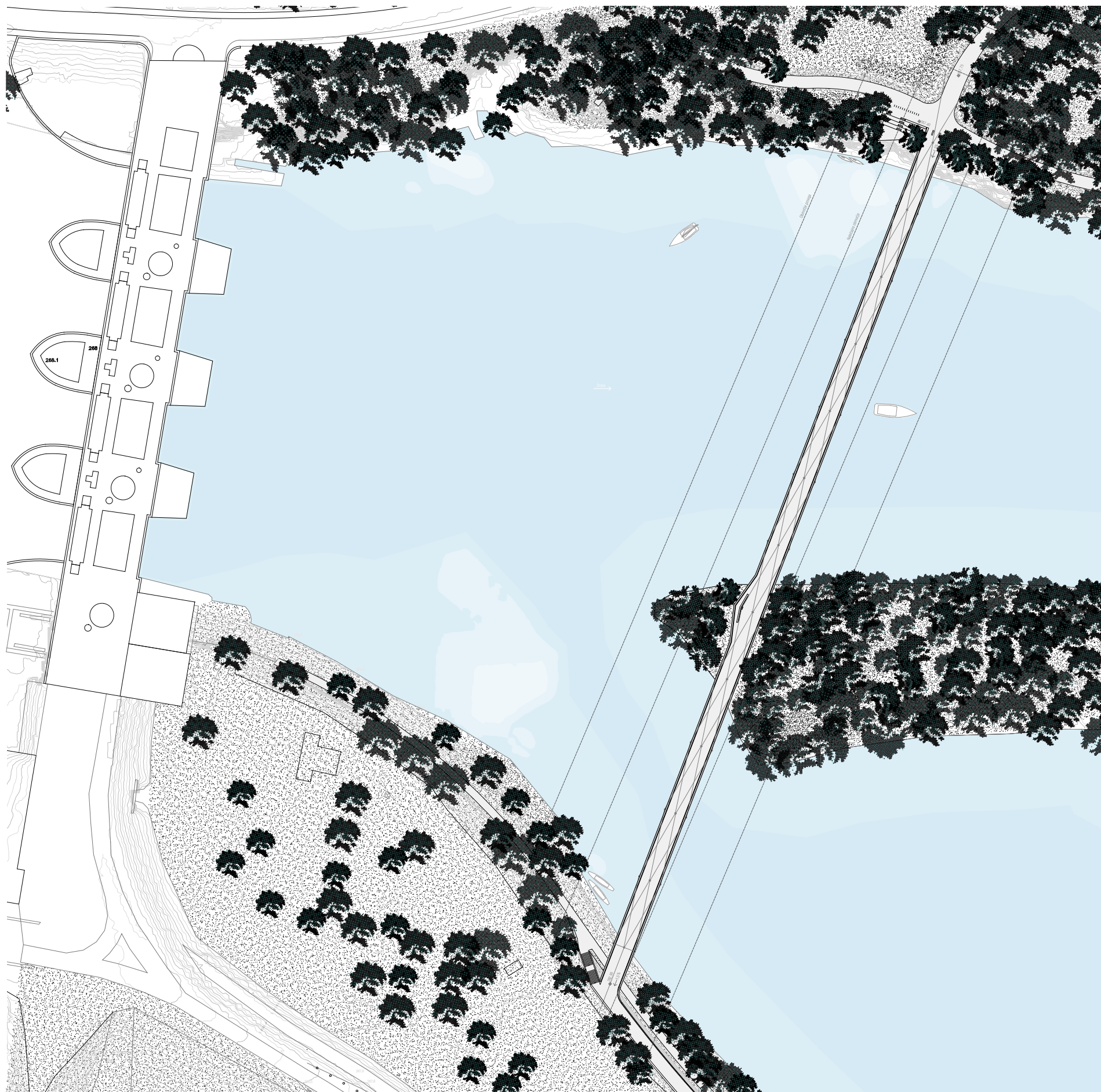
KONCEPT

Skoraj 40 let nazaj so bili v knjigi *Stolp in most: nova umetnost konstrukcije*, predstavljeni trije skupni imenovalci dobre zasnove mostu, učinkovitost, ekonomičnost in eleganca. Kombinacija treh predstavlja alternativo številnim anonimnim, velikokrat nezanimivim konstrukcijam, ki nemalokrat upoštevajo izključno tehnična in ekonomska merila. Pri snovanju nove brvi smo skušali najti ravnovesje med temi tremi vidiki zasnove.

Dejstvo je, da pri manjših mostovih običajno pri izbiri konstrukcijskega koncepta prevladuje estetski kriterij, pri mostovih daljšega razpona pa je največkrat inženirski vidik tisti, ki narekuje in določa način gradnje ter ekonomski okvir. Na podlagi danih okoliščin in zahtev terena je bilo skrbno oblikovano in umeščeno obrnjeno Finkovo paličje. Vsak element brvi ima svojo funkcijo, ki jo izbrani detajli le izpostavijo. S tem se oblika brvi prilagaja njeni funkciji.

Oblikovno je brv zasnovana tako, da poskuša v kar največji meri ohranjati naravno krajino obrečnega prostora in vanj vizualno minimalno posega. Brv je popolno nasprotje hidroelektrarne. S svojo lahkotno obliko, ki se skoraj zlije z okoljem, ni impotentna in poudarja pomembnost hidroelektrarne, ki ji leži nasproti.

Po celotni dolžini brvi prevladuje trikotno oblikovan nosilec, ki je razpet med tremi podporami, na obeh bregovih Drave ter na Mariborskem otoku. Obenem je brv v svoji formi izrazito skladna, saj je vsak element ključen za njeno delovanje. Skladnost je vidna v celotni konstrukciji brvi; tako v ponovitvah jamborov in zateg, ki so pritrjene nanje, kot v kontinuiranem nosilcu in prečnikih.



Ureditveno območje

UMESTITEV V PROSTOR

Pri umestitvi treh podpornih točk je bila upoštevana vizualna občutljivost obravnavanega območja, ustvarjene in geografske danosti ter omejitve. Levi breg, kjer je podpora umeščena na naravni klif iz peščenega laporja, je višinsko prilagojen in ozelenjen. Sredinska podpora se nahaja na Mariborskem otoku, kjer je predvidena zaščita avtohtonih rastlin. Upošteva se zahtevo, da je potrebno zaraščene površine v čim večji meri ohraniti na tem severozahodnem delu otoka.

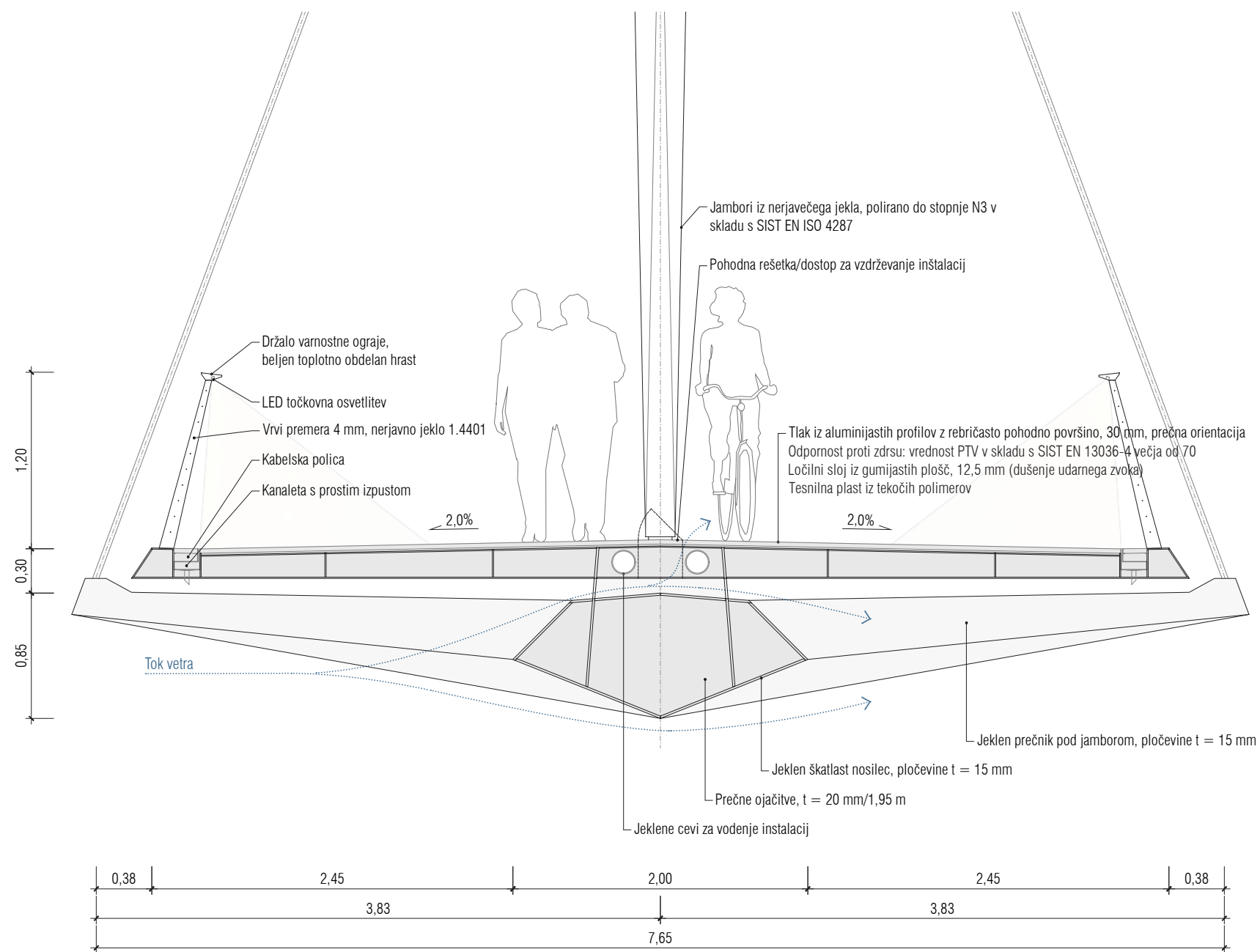
Kompozicija brvi se prilagaja razigrani topografiji okoliških gričev. Brv se nad stebrom, ki je umeščen na Mariborskem otoku, razširi v razgledno ploščad s klopjo, kjer se odpirajo dih jemajoči pogledi na jez in sončni zahod. Ohrani se zeleno zavetje dreves, posledično pa se obiskovalec počuti kot, da sedi med krošnjami.



MATERIALNOST

Skozi celotno dolžino brvi teče jeklen škatlast nosilec, na katerega so pritrjeni jekleni prečniki, po vsakim jamborom. Jambor iz nerjavečega jekla je poliran do stopnje N3. Prečniki so povezani s prednapetimi zategami. Tlak je iz aluminijastih profilov z rebričasto pohodno površino, v prečnem naklonu 2%. Po sredini brvi teče pohodna rešetka, ki je omogoča dostop za vzdrževanje inštalacij.

Jekleni profili ograje so povezani z vrvjo iz nerjavnega jekla. Držalo ograje je v beljenem toplotno obdelanem lesu, pod njim pa je vgrajeno linijsko led svetililo. Razsvetljava je načrtovana skromno saj je most umeščen v neurbanizirano naravno okolje.



Karakteristični prečni prerez preklade

M 1:25 50 100 cm





ŠIRŠE UREDITVENO OBMOČJE

Območje natečaja sicer sega v pol urbani SZ del Maribora vendar sta obe obrežji pretežno naravni in gozdnati. Obrežja prerašča mešanica klasične obvodne vegetacije ter obrežnih mešanih gozdov. Značilno obvodno vegetacijo tvorijo predvsem številne vrbe ter jelša, mestoma tudi trepetlike. Obrežni mešani gozd tvorijo še hrasti, gabri, javorji, robinije ter druge značilne vrste.

Natečajna rešitev minimalno posega v obstoječi obrežni prostor. Na levem bregu je ob brvi urejena manjša razgledna ploščad. Na vseh treh lokacijah, kjer se nova brv stika z obstoječim terenom (levi, desni breg, otok) se v sklopu izgradnje brvi in razgledne ploščadi zato prostor krajinsko sanira z saditvijo avtohtone obvodne grmovne in drevesne vegetacije.

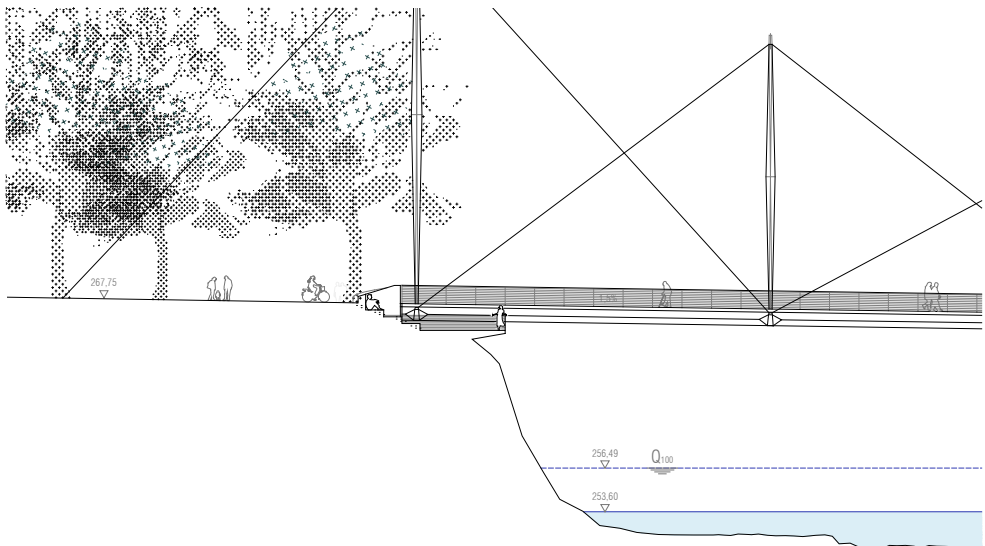
To sestavljajo sledeče vrste;

- Bela vrba *Salix alba*
- Vrba iva *Salix caprea*
- Črna jelša *Alnus glutinosa*
- Trepetlika *Populus tremula*

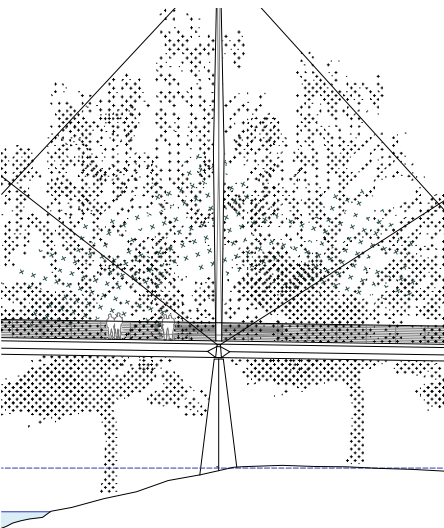
Zaradi naravnega obrežja in številnih avtohtonih pionirskih rastlin se bo prostor po posegu v zelo kratkem času sam sukcesijsko razvil v klimaksno fazo sedanje obvodne združbe.



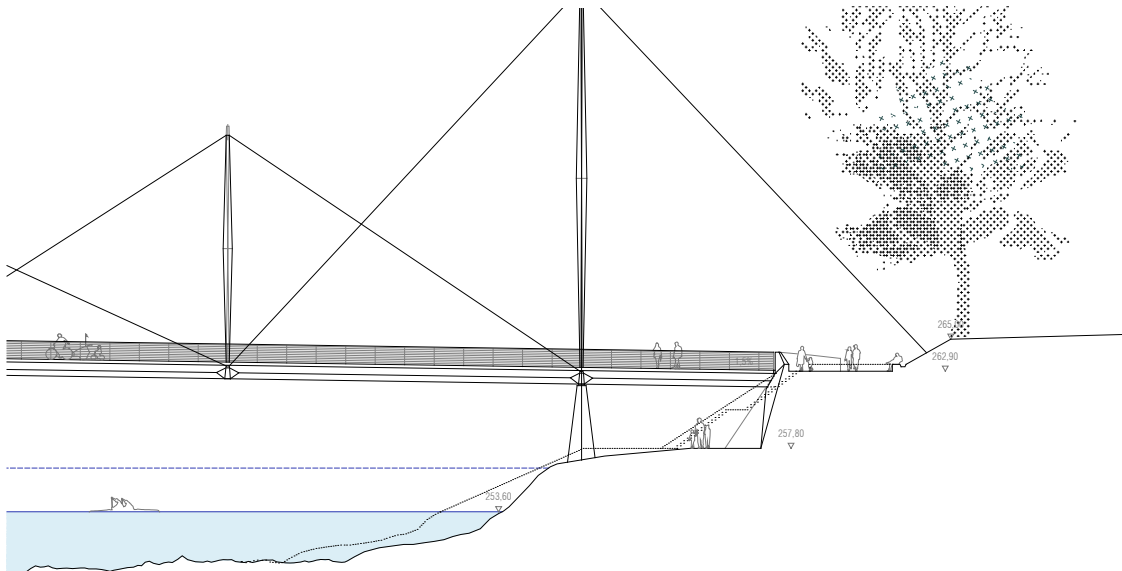
PREREZI BRVI



Pogled na brv - levi breg



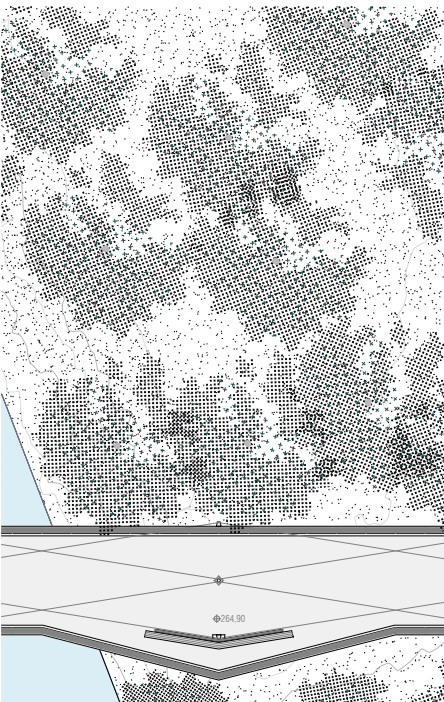
Mariborski otok



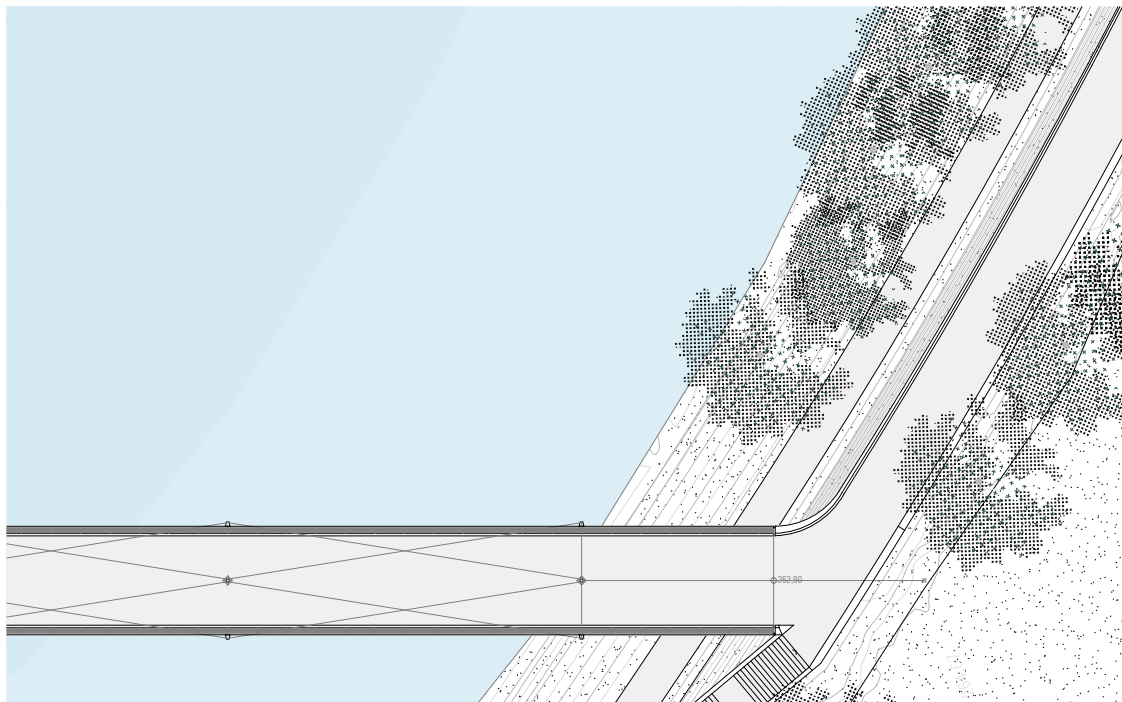
Desni breg



Tloris brvi z zunanjo ureditvijo - levi breg

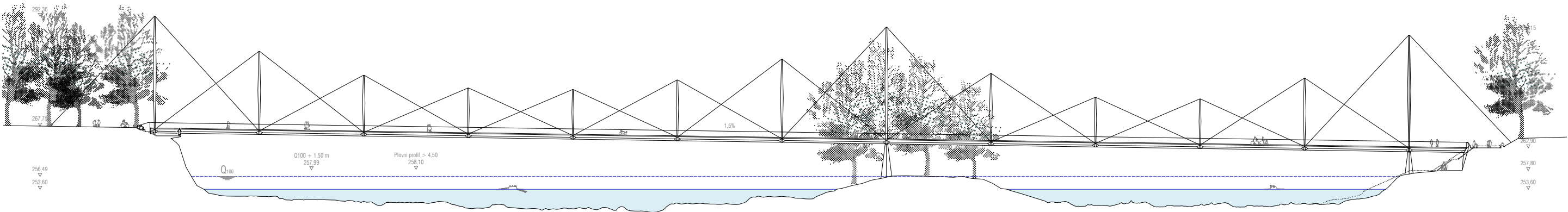


Mariborski otok



Desni breg

M 1:500
10 20 m

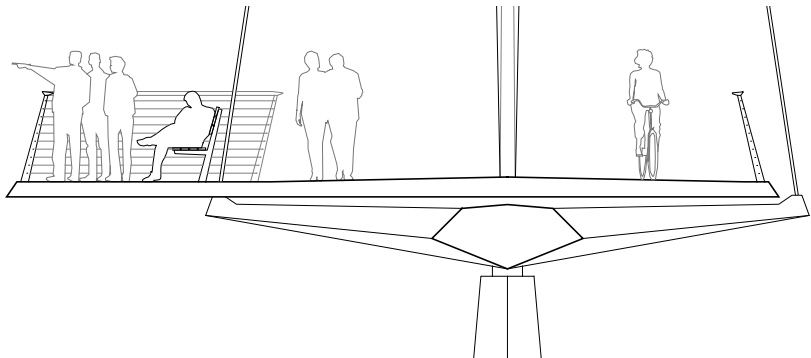




UREDITVENO OBMOČJE

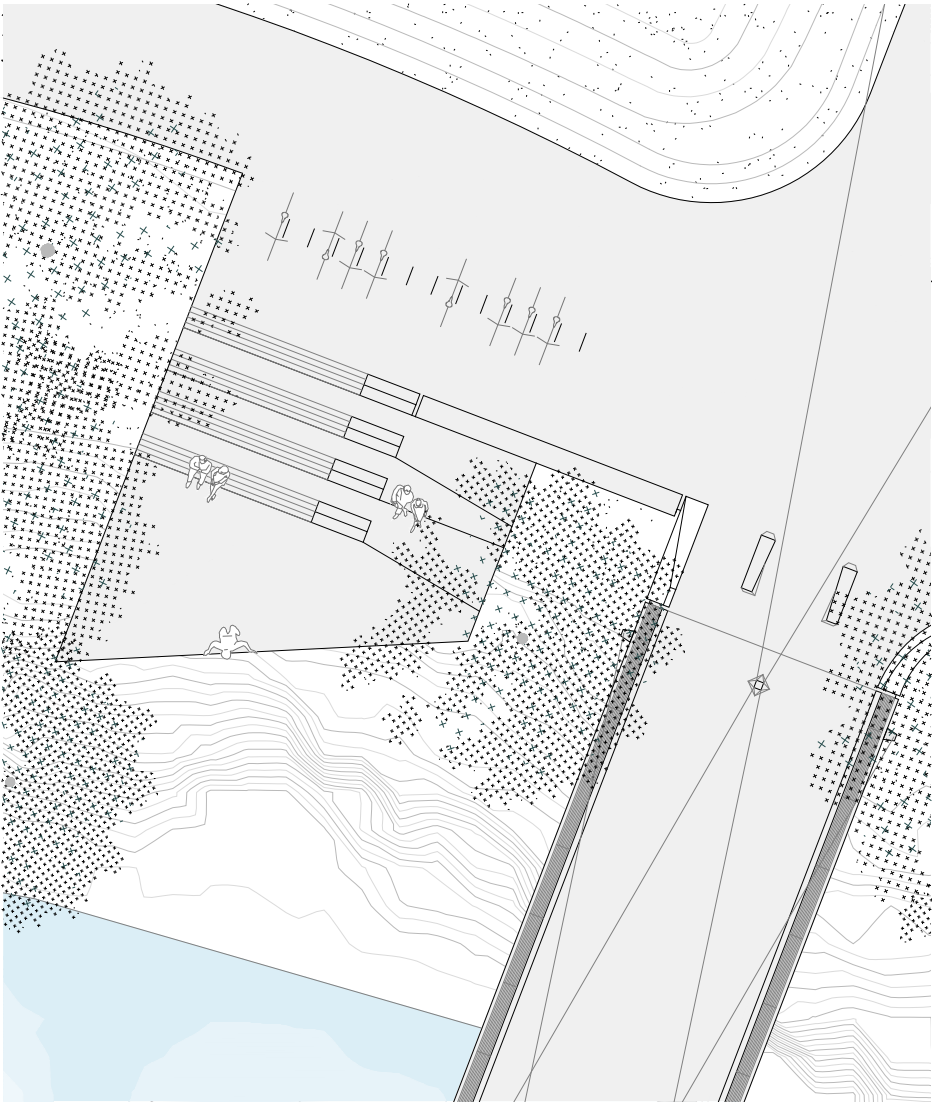


Prerez čez teraso ob Huzarskem skoku na levem bregu

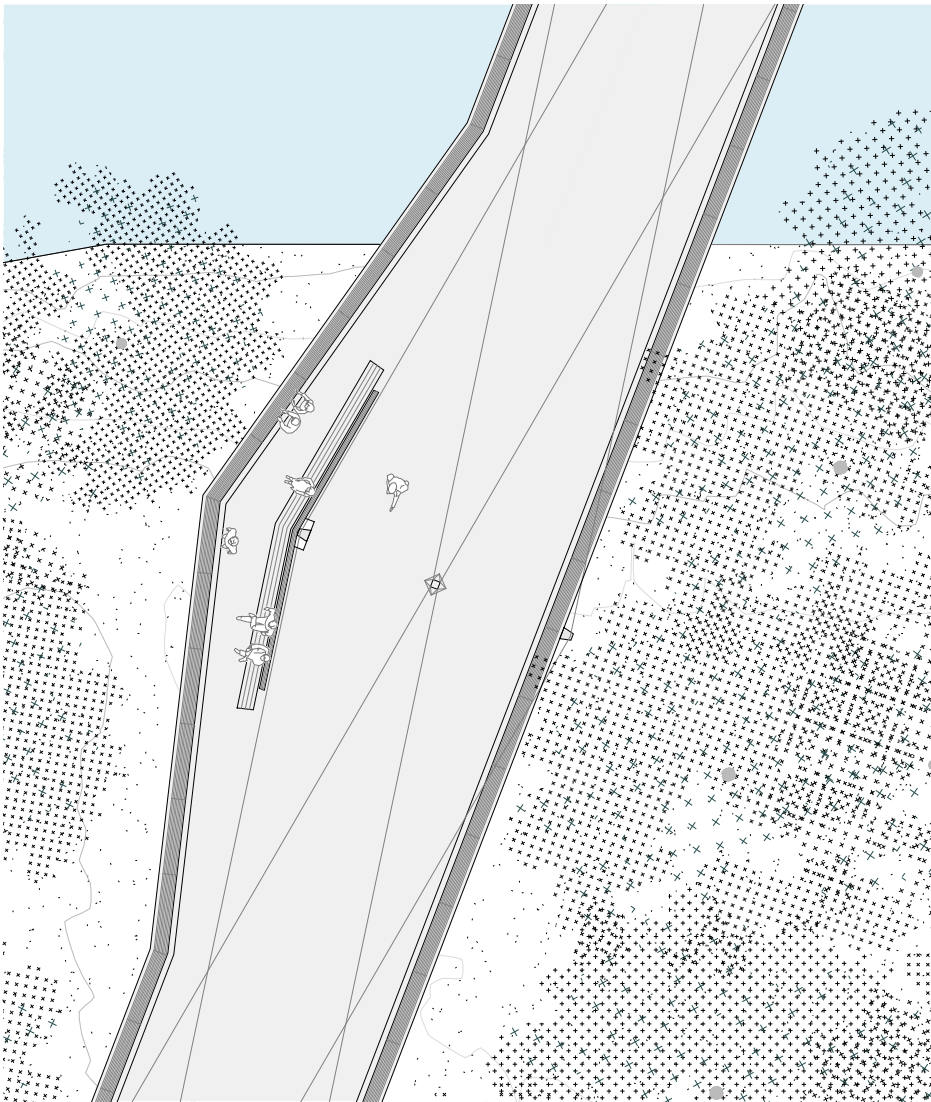


Pogled na razgledišče nad Mariborskim otokom

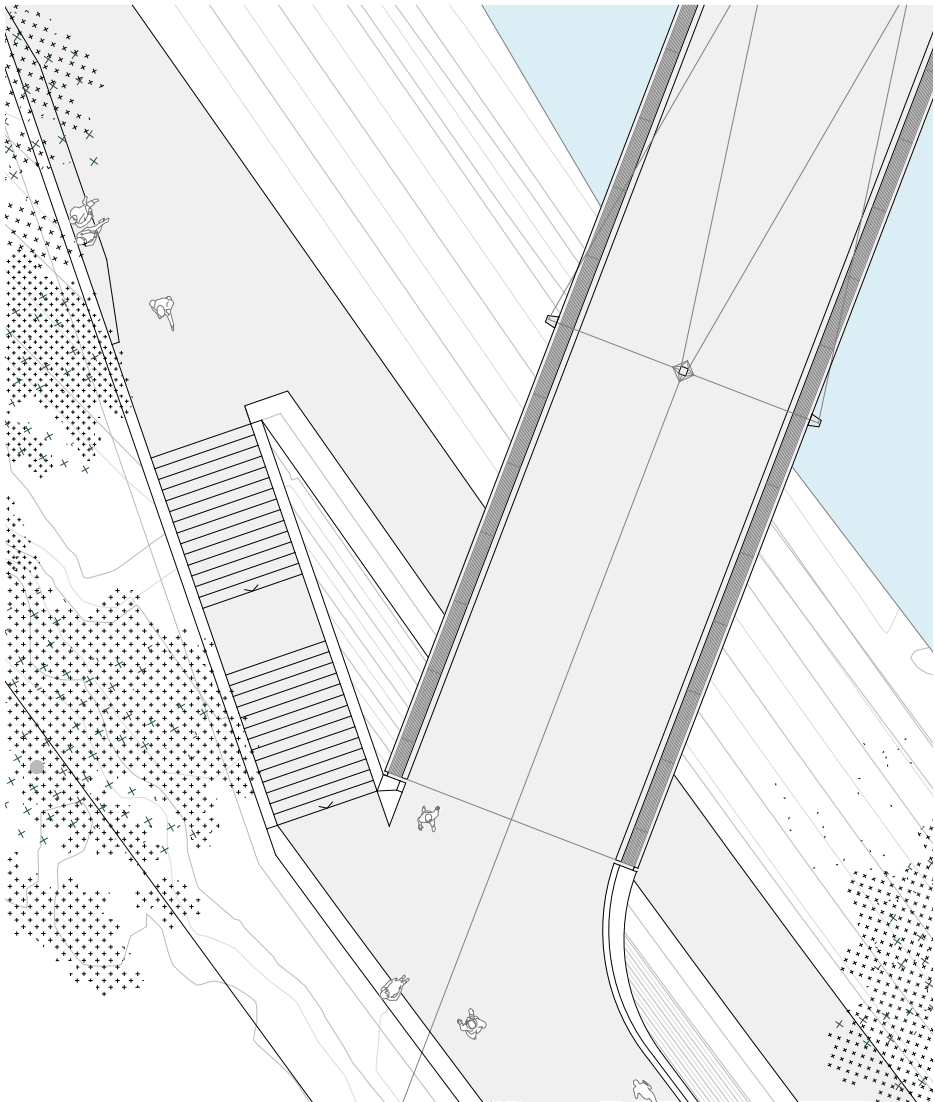
M 1:100 2 5 m



Ureditvene rešitve območja - levi breg



Ureditvene rešitve območja - Mariborski otok



Ureditvene rešitve območja - desni breg

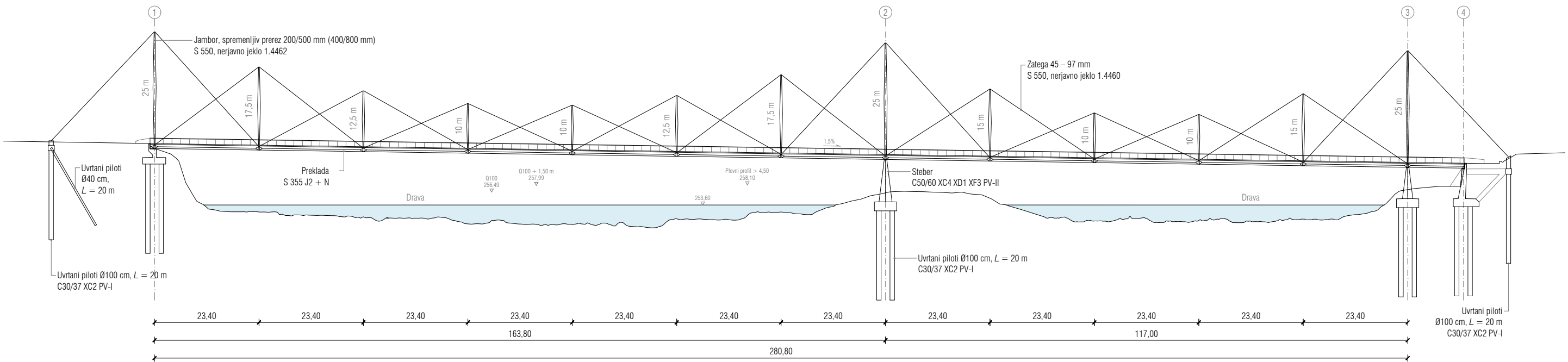
M 1:200 4 10 m

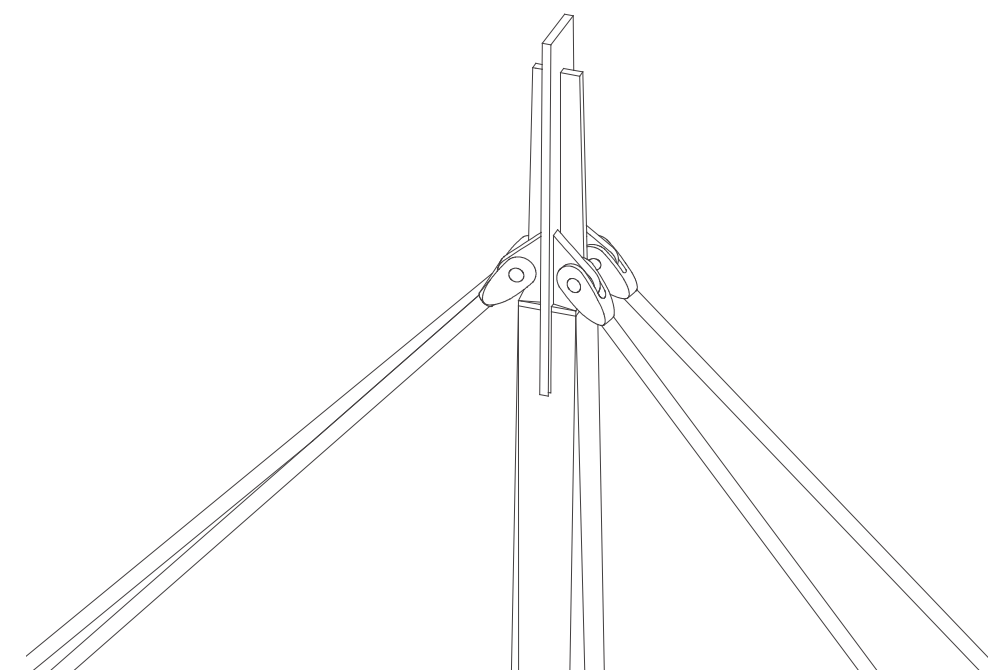
KONSTRUKCIJA

Predlagana konstrukcijska rešitev ima svoje korenine v Finkovem paličju (Albert Fink, ameriški inženir, znan predvsem po gradnji železniških mostov), zelo podoben koncept pa je v svojih skicah raziskoval tudi Leonardo da Vinci. Obrnjeno Finkovo paličje je razmeroma redka rešitev, ki se v zadnjem času uporablja predvsem pri gradnji brvi, saj gre za lahko konstrukcijo z izjemnim estetskim učinkom. Obnašanje konstrukcije po eni strani spominja na paličje brez zgornjega pasu, po drugi pa spreminjajoča se višina jamborov oziroma tlačnih razpor ponuja analogijo z verižnico, ki smo je vajeni pri visečih mostovih.

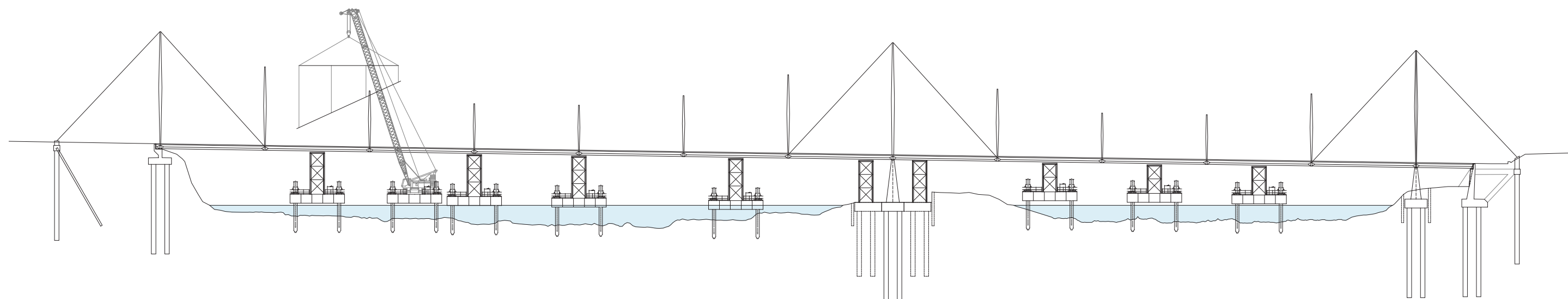
Postavitev jamborov je na predlagani brvi čez Mariborski otok sredinska, medtem ko prednapete zatege segajo od njihovih vrhov do roba preklade. Tako ob najmanjšem možnem številu tlačnih elementov, ki imajo največjo prostorsko prezenco, dosežemo, da lahko pešci in kolesarji neovirano uporabljajo celotno površino brvi. Konstrukcijo brvi sestavljajo še škatlast gredni nosilec (spodnji pas paličja), stebra na Mariborskem otoku in desnem bregu ter krajna opornika. Na vseh podporah so predvidena sferična ležišča, ki ob visoki stopnji trajnosti omogočajo minimalne dimenzije.

V primeru realizacije bo predlagana brv največji objekt te vrste na svetu.



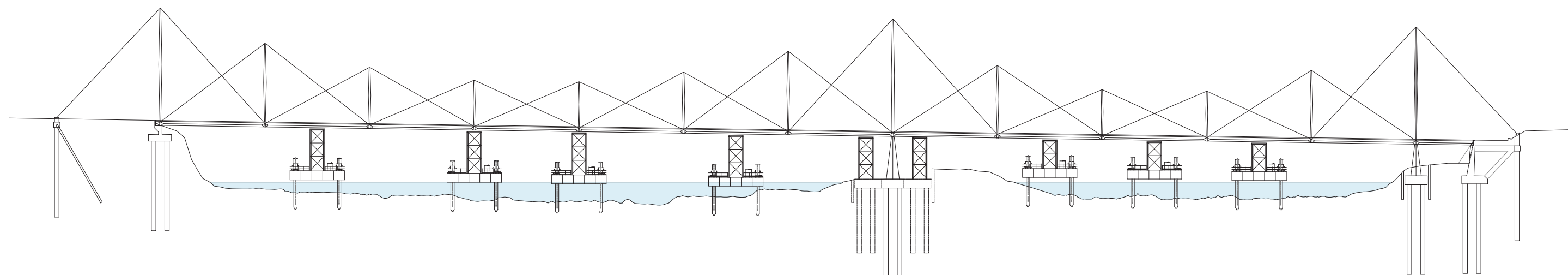


Detajl pritrdjevanja zateg na vrh jambora



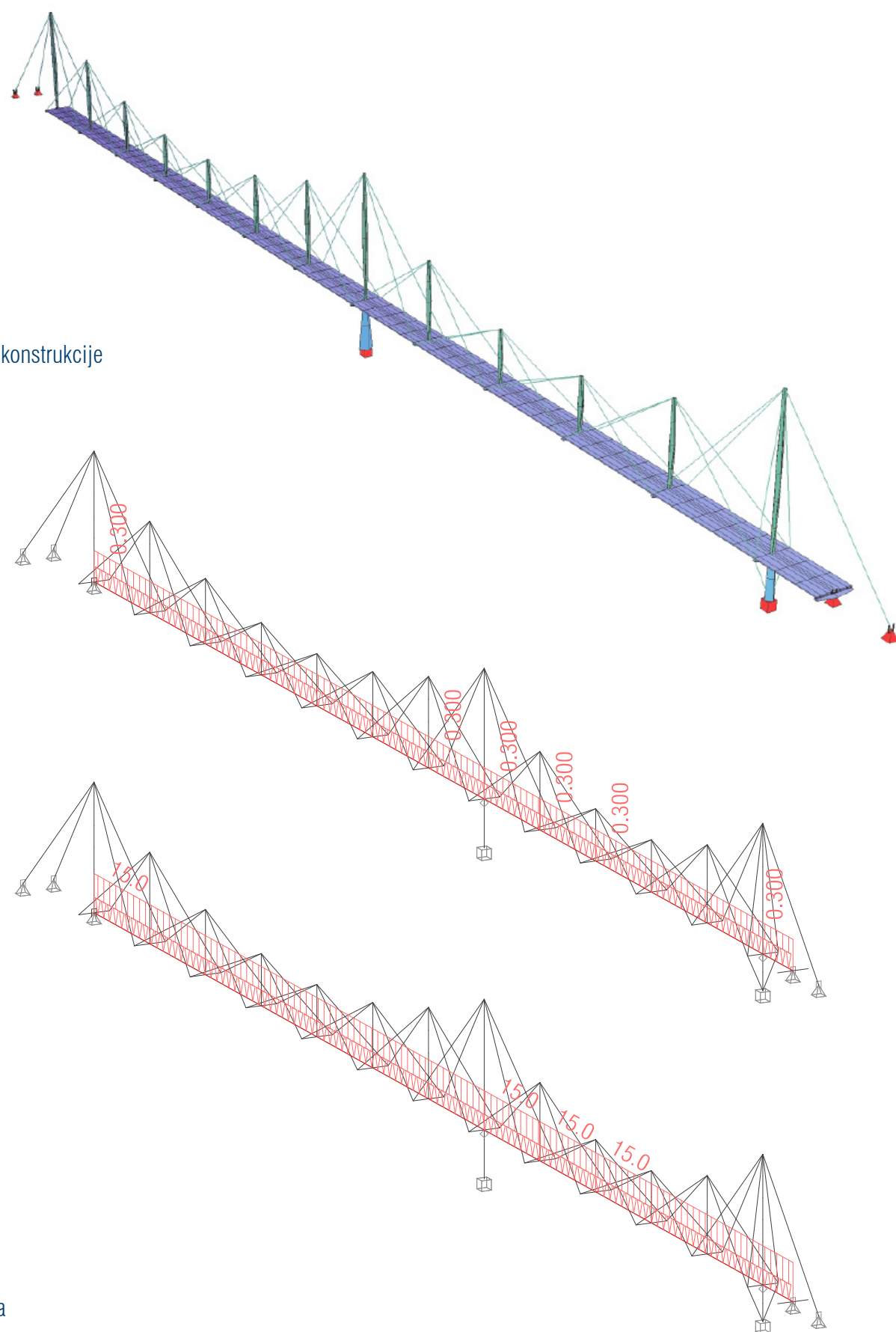
Tehnologija gradnje

1. Montaža preklade s pomočjo pontonov in podpornih stolpov.
2. Montaža jamborov.
3. Izvedba tlaka.
4. Montaža in napenjanje prvih treh parov zateg.



5. Montaža preostalih zateg in njihovo napenjanje v skladu s protokolom.
6. Odstranitev pontonov in podpornih stolpov.

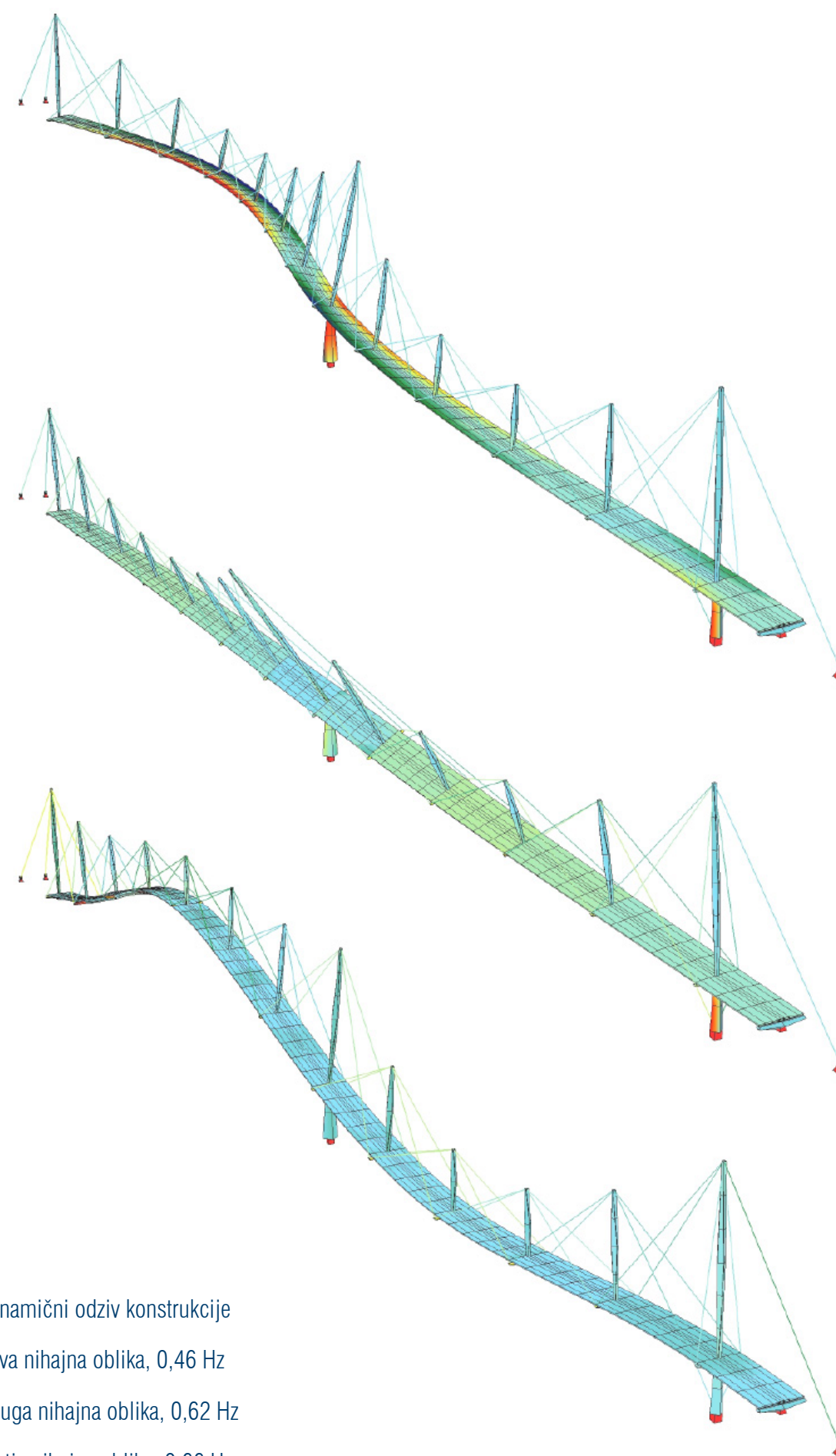
Numerični model konstrukcije



Poglavitna obtežba

Zaključni sloji preklade (kN/m)

Obtežni model LM4 v skladu s SIST EN 1991-2 (kN/m)



Dinamični odziv konstrukcije

Prva nihajna oblika, 0,46 Hz

Druga nihajna oblika, 0,62 Hz

Tretja nihajna oblika, 0,66 Hz

TEHNIČNO POROČILO

Predlagana konstrukcijska rešitev ima svoje korenine v Finkovem paličju (Albert Fink, ameriški inženir, znan predvsem po gradnji železniških mostov), zelo podoben koncept pa je v svojih skicah raziskoval tudi Leonardo da Vinci. Obrnjeno Finkovo paličje je razmeroma redka rešitev, ki se v zadnjem času uporablja predvsem pri gradnji brvi, saj gre za lahko konstrukcijo z izjemnim estetskim učinkom. Obnašanje konstrukcije po eni strani spominja na paličje brez zgornjega pasu, po drugi pa spreminjajoča se višina jamborov oziroma tlačnih razpor ponuja analogijo z verižnico, ki smo je vajeni pri visečih mostovih.

Postavitev jamborov je na predlagani brvi čez Mariborski otok sredinska, medtem ko prednapete zatege segajo od njihovih vrhov do roba preklade. Tako ob najmanjšem možnem številu tlačnih elementov, ki imajo največjo prostorsko prezenco, dosežemo, da lahko pešci in kolesarji neovirano uporabljajo celotno površino brvi. Konstrukcijo brvi sestavljajo še škatlast gredni nosilec (spodnji pas paličja), stebra na Mariborskem otoku in desnem bregu ter krajna opornika. Na vseh podporah so predvidena sferična ležišča, ki ob visoki stopnji trajnosti omogočajo minimalne dimenzije.

V primeru realizacije bo predlagana brv največji objekt te vrste na svetu.

UMESTITEV BRVI

Brv je umeščena v skladu z zahtevami projektne naloge, pri čemer pa smo upoštevali dejansko stanje lastništva parcel, na katere posegamo, saj je tako mogoče zagotoviti kvalitetnejšo rešitev navezav na obstoječe poti na levem in desnem bregu, kar je skladno z interesom naročnika.

V sami nalogi je na strani 16 namreč napačno navedeno, da je zemljišče s parcelno številko 78/2, k.o. 636, Kamnica, v zasebni lasti, zato naj se vanj ne bi posegalo. Glede na aktualen izpis iz zemljiške knjige je parcela dejansko v lasti Republike Slovenije (tako kot ostale okoliške parcele), Občina Maribor pa ima na njej vknjiženo služnostno pravico.

Predlagana rešitev za brv ob minimalnem popravku navezav omogoča izvedbo tudi v primeru, da omenjena parcela kljub vsemu ne bi bila na voljo.

PROMETNA ZASNOVA

Brv poteka v premi in ima vzdolžni naklon 1,50 %. Niveleta pada od levega proti desnemu bregu Drave. Zaradi bistvene višinske razlike med obema bregovoma se na desnem bregu izvedejo priključni nasipi, medtem ko se teren na levem bregu zniža.

Preklada ima strešni naklon 2 %.

SVETLI PROFIL

Konstrukcija zagotavlja svetli profil, ki je bistveno večji od zahtevanega (Q100 + 1,50 m). Prav tako omogoča plovnost Drave, prosti profil tudi v primeru visokih vod znaša več kot 4,50 m.

KARAKTERISTIČNI PREČNI PREREZ NA OBJEKTU

Svetla širina med ročajema obeh ograj znaša 5,90 m in je je bila izbrana tako, da omogoča hkratno umestitev dveh pešcev in dveh kolesarjev. Širine prostih oziroma prometnih profilov so bile določene v skladu s Pravilnikom o kolesarskih površinah (Uradni list RS, št. 36/18).

RAZGLEDIŠČA

Predvideno je terasasto razgledišče na levem bregu Drave, sestavljeno iz nosilnega betonskega podstavka, obloženega z recikliranim ščetkanim opažem debeline 70 mm. Nanj so položene letve iz beljenega toplotno obdelanega hrasta dimenzij 3 x 12cm v razmiku 1 cm. Lesene letve so dilatirane od betonskega podstavka 2 cm, da se omogoči prehod zraka pod letvami, in tako klop ostaja suha. Betonske stopnice so dimenzij 30 x 15 cm. Betonska platforma je delno previsno umeščena nad klif. Ograja je sestavljena iz jeklenih stebričkov, na katere so nameščeni jekleni kabli. Držalo ograje je narejeno iz jeklenega profila dimenzije 50 x 1 cm. Stojala za kolesa, ki so nameščena ob terasastem razgledišču, so narejena iz galvaniziranega nerjavečega jekla.

Na razgledišču nad Mariborskim otokom je predvidena lesena klop. Nosilna konstrukcija klopi je narejena iz jeklenih nosilcev, ki so oblikovno enaki ograji na brvi. Prek nosilca so položene letve iz beljenega toplotno obdelanega hrasta dimenzij 10 x 3 cm.

Klop na desnem bregu Drave je narejena is betonskega podstavka, obloženega z recikliranim ščetkanim opažem debeline 70 mm.

ZASNOVA KONSTRUKCIJE

Skupna dolžina brvi, ki premošča dva rokava reke Drave, je 293,40 m. Sestavljena je iz dveh glavnih razponov dolžine 163,80 m oziroma 117,00 ter priključne klančine dolžine 12,60 m. Podpore so tako štiri: dva krajna opornika, vmesni steber na Mariborskem otoku ter steber med desnim glavnim razponom in priključno klančino, ki se nahaja tik ob strugi Drave, vendar izven območja, do koder sežejo visoke vode Q100. Prenos sil med preklado in podporami je omogočen s sferičnimi ležišči.

Preklado sestavljata varjen jeklen škatlast nosilec in privzdignjena ortotropna plošča, ki je z nosilcem sicer povezana, tako da omogoča prenos vzdolžnega striga, obenem pa omogoča razmeroma neoviran tok vetra, kar izboljšuje aerodinamične lastnosti brvi. Skupna konstrukcijska višina preklade je 1,170 m, širina pa 7,173 m.

Jambori so varjeni s spremenljivim prerezom. Njihova višina je od 10 m do 25 m, umeščeni so sredinsko, in sicer na 23,40 m. Pod njimi se nahajajo prečniki, ki jih z vrhovi jamborov povezujejo zatege premera od 45 mm do 97 mm. Na obeh krajnih opornikih sta predvideni dilataciji. Prehod z objekta na traso je izveden z dvema plastema cementne stabilizacije.

TEMELJENJE

Ravninsko območje na levem in desnem bregu Drave med Mariborskim otokom in Meljem sestavljajo prodne in peščene naplavine, razčlenjene v več teras, ki se spuščajo od hribovja proti reki Dravi. Najvišja terasa je dobro ohranjena prav v Kamnici. Kot številne reke, ki tečejo po širokih, s prodom zasutih dolinah in si pogosto vrežejo novo strugo v hribinsko osnovo, si je tudi reka Drava na območju od otoka do Melja vrezala novo strugo v hribino temno sivega peščenega laporja z vložki konglomerata, katerih izdanki se pojavljajo tako na levem kot desnem bregu. Na levem bregu prvi izdanek sega od elektrarne pri mariborskem otoku približno 500 m daleč proti mostu na otok, kjer le ta potone pod kvartarne naplavine. Na desnem bregu se izdanki laporja pojavijo približno 450 m dolvodno od otoka.

Mariborski otok grdijo peski, prodi in glina s prodniki. Prisotne so tudi večje samice. Skupna debelina prodnatih tal na otoku znaša približno 12 m, medtem ko je prekritost laporja v strugi bistveno manjša. Lapornata podlaga se pojavi približno na koti 248,00 m in je rahlo nagnjena proti severu oziroma Kamnici, kjer se debelina močno spreminja in je odvisna od razgibane lapornate podlage. Kota zajezitve Drave na 253,00 m predstavlja tudi nivo vode v terenu, ki je dobro prepusten. Sicer pa sta za hidrogeologijo obravnavanega ozemlja značilni obe vrsti kamnin; prepusten prod in pesek in neprepusten lapor in peščenjak. Tok podtalnice je v smeri vodnih črpališč na vzhodnem delu otoka in Kamnici, zato je otok in obrežno zaledje vodovarstveno območje različnih režimov.

Konstrukcija je globoko temeljena, in sicer na uvrtonih pilotih premera 100 cm. Natezne sile, ki izvirajo iz zateg, se v tla na levem bregu prenašajo prek sistema nateznih in tlačnih uvrtonih pilotov premera 100 cm oziroma 40 cm, na desnem pa prek nateznih pilotov in armiranobetonskih razpor, ki jih povezujejo s krajnim opornikom.

TEHNOLOGIJA GRADNJE

Segmenti jeklene konstrukcije preklade bodo izdelani v delavnici in dokončno sestavljeni v začasni delavnici na bregu Drave. Nato bodo s pontoni prepeljani na mesto vgradnje in dvignjeni v končno lego. Pri tem bodo kotčasne vmesne podpore služili pomožni palični stolpi, postavljeni na pontone. Predvideni so pontoni s prilagodljivo višino in možnostjo podpiranja v dno struge.

Element	Material
Podložni in izravnalni beton	C16/20 X0
Piloti	C30/37 XC2 Cl 0`30 PV-I Dmax 32 S4 Krovna plast 100 mm.
Pilotne grede in blazine	C30/37 XC2 Cl 0.30 PV-I Dmax 32 S4 Krovna plast 50 mm.
Krajna opornika	C30/37 XC4 XD1 XF3 Cl 0.30 PV-II Dmax 16 S Krovna plast 50 mm. Vidni beton VB4 v skladu s SIST EN 13670/A101.
Stebri	C50/60 XC4 XD1 XF3 Cl 0.30 PV-II Dmax 16 S4 Krovna plast 45 mm. Vidni beton VB4 v skladu s SIST EN 13670/A101.
Preklada	S 355 J2+N v skladu s SIST EN 10025-3
Čelne pločevine	S 355 J2+N+Z15 v skladu s SIST EN 10025-3
Jambori	S 550, nerjavno jeklo1.4462 v skladu s SIST EN 10088-3
Vešalke	S 550, nerjavno jeklo1.4460 v skladu s SIST EN 10088-3
Jeklo za armiranje	B 500 B v skladu si SIST EN 10080

Razred izvedbe za jekleno konstrukcijo je EXC 3 v skladu s SIST EN 1090-2, za krajna opornika, stebre in druge armiranobetonske elemente pa EXC2 v skladu s SIST EN 13670. Vse vidne nadzemne betonske površine se izvede v vidnem betonu VB4 v skladu s SIST EN 13670/A101.

VOZIŠČNA KONSTRUKCIJA

Voziščna konstrukcija je izvedena iz aluminijastih profilov debeline 30 mm z rebričasto pohodno površino. Orientacija je prečna. Pod njimi je nameščen sloj gumijastih plošč debeline 12,5 mm, ki so namenjene dušenju udarnega zvoka, ki bi se sicer lahko pojavil pri hoji ali teku. Tesnilna plast je izvedena iz tekočih polimerov.

Obrabna plast mora zagotavljati odpornost proti zdrsu: vrednost PTV v skladu s SIST EN 13036-4 mora biti večja od 70.

ODVODNJAVANJE

Meteorna voda se s preklade odvaja prek kanalete, ki poteka vzdolž levega in desnega roba. Prosti izpusti so predvideni na 23,40 m.

NAPELJAVE PREK OBJEKTA

Napeljave prek objekta, z izjemo električne, ki je potrebna zaradi osvetlitve, niso predvidene, vendar konstrukcija omogoča njihovo kasnejšo izvedbo.

DIMENZIONIRANJE KONSTRUKCIJE

VPLIVI NA KONSTRUKCIJO

STALNA OBTEŽBA

Lastna teža elementov konstrukcije je v programu za numerično analizo samodejno upoštevana v skladu s SIST EN 1991. Upoštevali smo še težo ograj (dvakrat po 0,3 kN/m) in voziščne konstrukcije (0,5 kN/m2).

PROMETNA OBTEŽBA

Prometna obtežba je bila upoštevana v skladu s SIST EN 1991-2. Dostop vozilom na brv bo fizično preprečen, zato je upoštevana zgolj obtežba manjšega servisnega vozila.

OBTEŽBA VETRA

V skladu z nacionalnim dodatkom k standardu SIST EN 1991-1-4 se objekt nahaja v coni 1, in sicer na nadmorski višini 280 m. Referenčna hitrost vetra tako znaša $v_{b,0} = 20$ m/s.

TOPLOTNI VPLIVI

Temperaturni vplivi so bili določeni v skladu standardom SIST EN 1991-1-5 ter pripadajočim nacionalnim dodatkom ob upoštevanju začetne temperatura 10 °C ter najvišje oziroma najnižje dnevne temperatura zraka s povratno dobo 50 let 38,7 °C oziroma -23,1 °C.

POTRESNA OBTEŽBA

Vodoravni projektni pospešek temeljnih tal za povratno dobo 475 let na izbrani lokaciji glede na SIST EN 1998-1 znaša $a_g = 0,10$ g, medtem ko navpično komponento lahko v skladu s členom 3.2.2.3(1) standarda SIST EN 1998-1 določimo kot $a_{vg}=0,9a_g=0,09g$.

Glede na razpoložljive podatke lahko temeljna tla uvrstimo v kategorijo A. Sam objekt v skladu členom 4.2.5 (4) standarda SIST EN 1998-1 ustreza razredu pomembnosti II, čemur lahko pripišemo faktor pomembnosti 1,0. Vodoravni projektni pospešek temeljnih tal tako ob upoštevanju faktorja tal $S = 1,0$ (člen 3.2.2.2(2) v SIST EN 1998-1) znaša 0,88 m/s2.

RAZRED DUKTILNOSTI IN FAKTOR OBNAŠANJA

Za dimenzioniranje je bil izbran razred duktilnosti DCM. Glede na lastnosti konstrukcije je bil izbran faktor obnašanja $q = 1,20$.

VPLIV RELATIVNIH POMIKOV PODPOR

Upoštevana je možnost diferenčnih posedkov med posameznimi podporami brvi. Za možen posedek pilotov, ki se upošteva v kombinacijah za mejno stanje nosilnosti, je privzeta vrednost 10 mm. Za verjeten posedek pilotov, ki se upošteva v kombinacijah za mejno stanje uporabnosti, pa vrednost 5 mm.

OBTEŽBA ŽLEDA

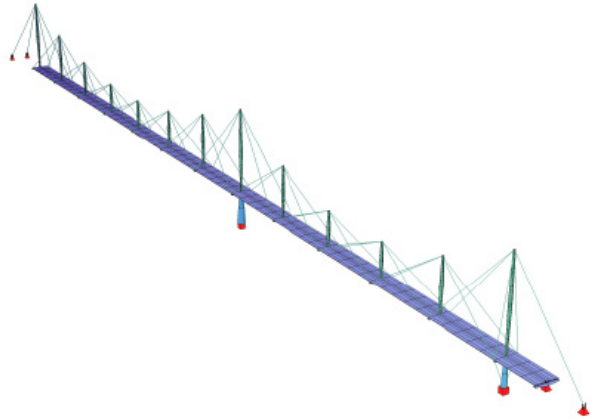
Obtežba žleda je določena v skladu s standardom ISO 12494, ki obravnava vpliv zmrzovanja na konstrukcije. Glede na ogroženost lokacije objekta za obtežbo žleda se upošteva razred G2, pri katerem debelina žleda s povratno dobo 50 let znaša 20 mm. Za prostorninsko težo žleda se upošteva vrednost 900 kg/m3.

KOMBINACIJE VPLIVOV

Kombinacije vplivov za mejni stanji nosilnosti (MSN) in uporabnosti (MSU) so skupaj z ustreznimi varnostnimi in faktorji definirane v SIST EN 1990.

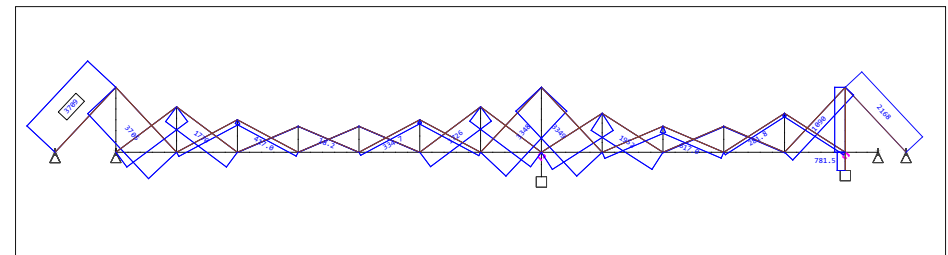
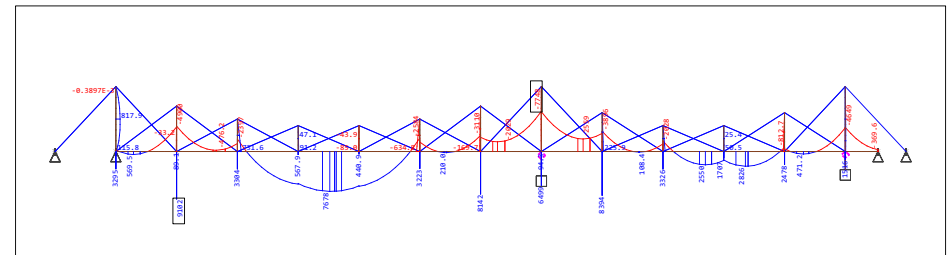
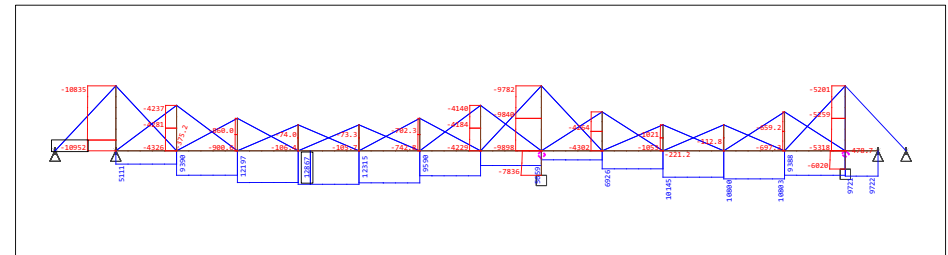
NUMERIČNI MODEL

Numerični model konstrukcije je pripravljen v programskem okolju Sofistik FE 2022. Uporabljeni so linijski elementi. Izračun je izveden po teoriji tretjega reda, s čimer lahko pravilno zajamemo obnašanje zateg ter upoštevamo vplive lokalnih in globalnih nepopolnosti.

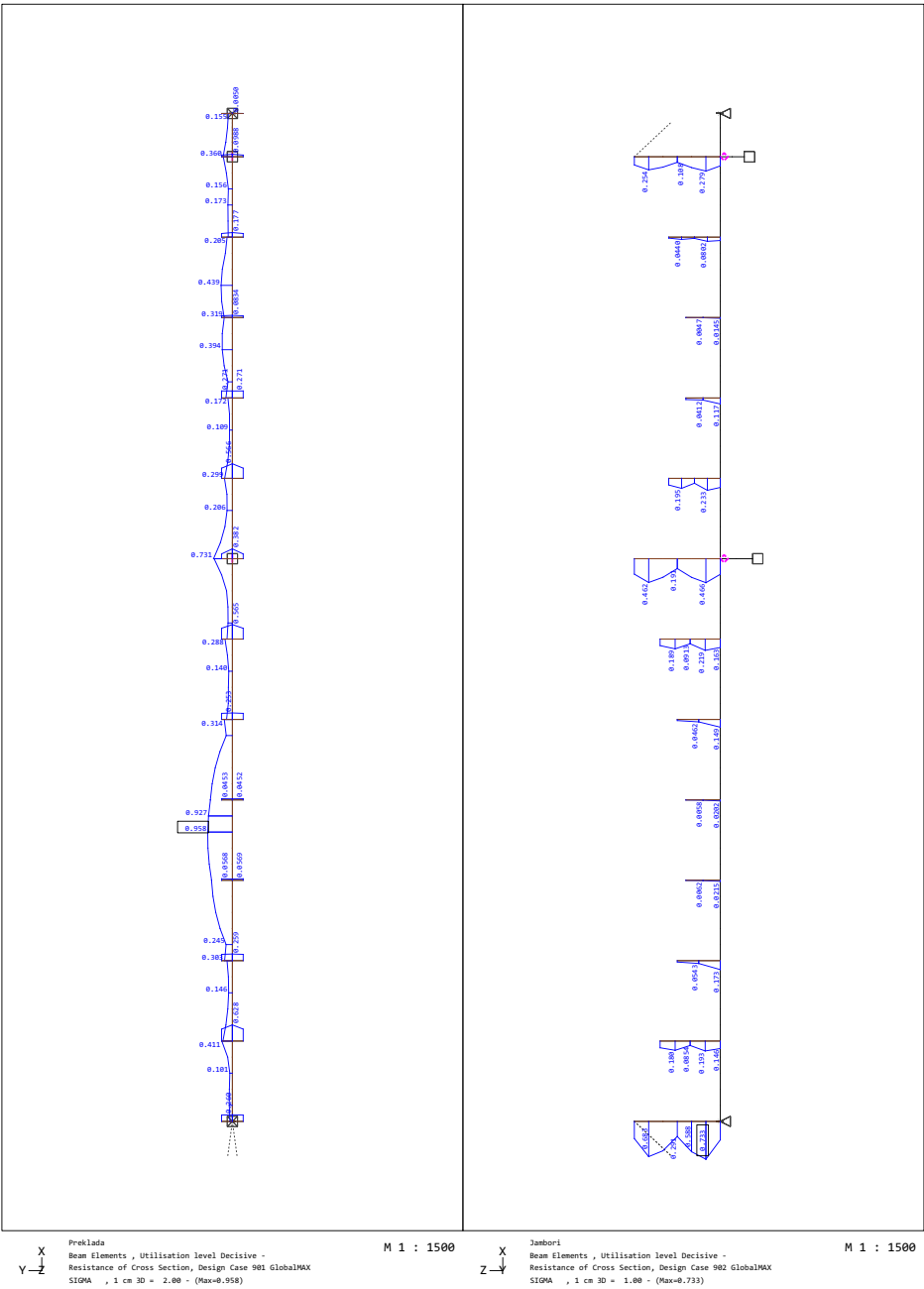


KLJUČNE NOTRANJE STATIČNE KOLIČINE

Prikazane so notranje statične količine za mejno stanje nosilnosti.



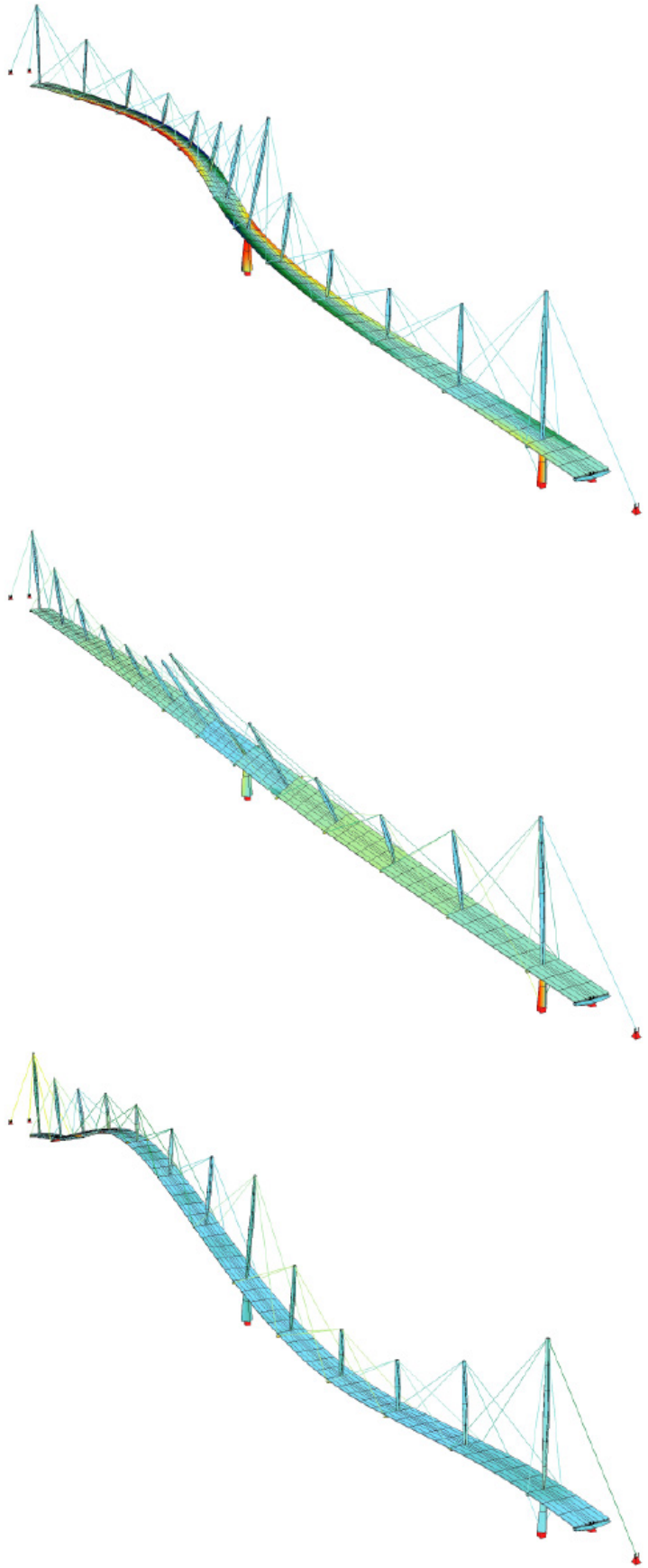
KONTROLA NOSILNOSTI



DINAMIČNI ODZIV KONSTRUKCIJE

Pri vrednotenju dinamičnega odziva brvi smo upoštevali dve situaciji, in sicer običajno uporabo (razred prometa TC 2, razred udobja CL 2) ter odprtje brvi (TC 4, razred udobja CL 3) v skladu s HIVOSS smernicami.

Lastne frekvence brvi so tako v prečni (0,62 HZ) kot navpični smeri (0,46 HZ in 1,35 HZ) izven resonančnega območja zato so pripadajoči pospeški zanemarljivi in tako v skladu s smernicami.



OCENA INVESTICIJSKE VREDNOSTI

POPIS UREDITEV NA NATEČAJNEM OBMOČJU - kvadrature z oceno investicijske vrednosti*	kratek OPIS - predvideni poseg	OCENJENA VREDNOST
--	--------------------------------	-------------------

BRV

zap.št.	UREDITEV IN VRSTA DEL	količina	enota		
1	Preddela	1	kos		35.000,00
2	Zemeljska dela - izkopi	3950	m3		37.650,00
3	Zemeljska dela - nasipi	2750	m3		20.625,00
4	Globoko temeljenje	640	m1		345.000,00
5	Krajna opornika, vmesne podpore	550	m3		410.000,00
6	Jeklena konstrukcija	1	kos		5.370.000,00
7	Tehnologija gradnje	1	kos		800.000,00
8	Pohodna površina	1	kos		560.000,00
9	Odvodnjavanje	585	m1		117.000,00
10	Varnostna ograja	605	m1		211.750,00
11	Oprema razgledišča na brvi	1	kos		5.000,00
				SKUPAJ	7.877.025,00

DESNI BREG - DOSTOPNE POTI IN POČIVALIŠČE (razgledišče)

zap.št.	UREDITEV IN VRSTA DEL	količina	enota		
1	Zemeljska dela - izkopi	920	m3		6.440,00
2	Zemeljska dela - nasipi	2880	m3		21.600,00
3	Voziščna konstrukcija dostopnih poti	547	m1		92.990,00
4	Ureditve in odvodnjavanje brežin	2735	m2		54.700,00
5	Zasaditve brežin	2735	m2		54.700,00
6	Tlakovanje	100	m2		8.000,00
7	Urbana oprema	1	kos		10.000,00
8	Varnostna ograja	20	m1		6.000,00
9	Varovanje brežine proti reki	100	m2		8.000,00
				SKUPAJ	254.430,00

LEVI BREG - DOSTOPNE POTI IN POČIVALIŠČE (razgledišče), morebitne KLANČINA IN NOVONASTALE BREŽINE

zap.št.	UREDITEV IN VRSTA DEL	količina	enota		
1	Zemeljska dela - izkopi	2850	m3		19.950,00
2	Zemeljska dela - nasipi	670	m3		5.025,00
3	Voziščna konstrukcija dostopnih poti	208	m1		35.360,00
4	Ureditve in odvodnjavanje brežin	2080	m2		41.600,00
5	Zasaditve brežin	2080	m2		41.600,00
6	Tlakovanje	250	m2		20.000,00
7	Urbana oprema	1	kos		30.000,00
8	Varnostna ograja	40	m1		12.000,00
9	Varovanje brežine proti reki	100	m2		8.000,00
				SKUPAJ	213.535,00
				SKUPAJ	8.344.990,00

INFORMATIVNA PONUDBA

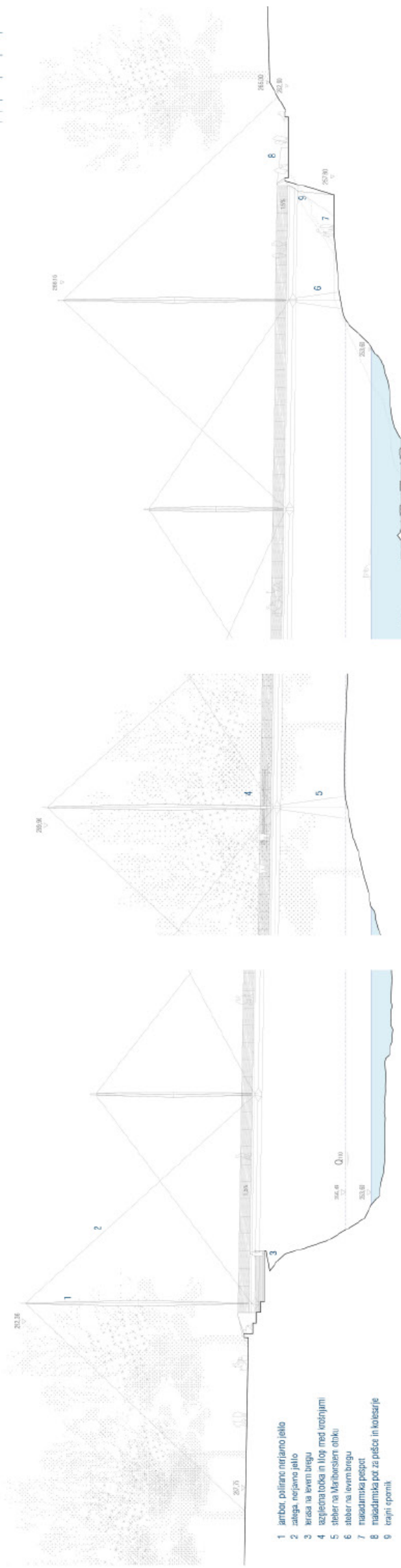
Izdelava projektne dokumentacije v skladu z informativno ponudbo	361.930,00 EUR
DDV 22 %	79.624,60 EUR
Skupaj z DDV	441.554,60 EUR



Kompozicija mostu se prilagaja razigrani topografiji okolišnih gričev.

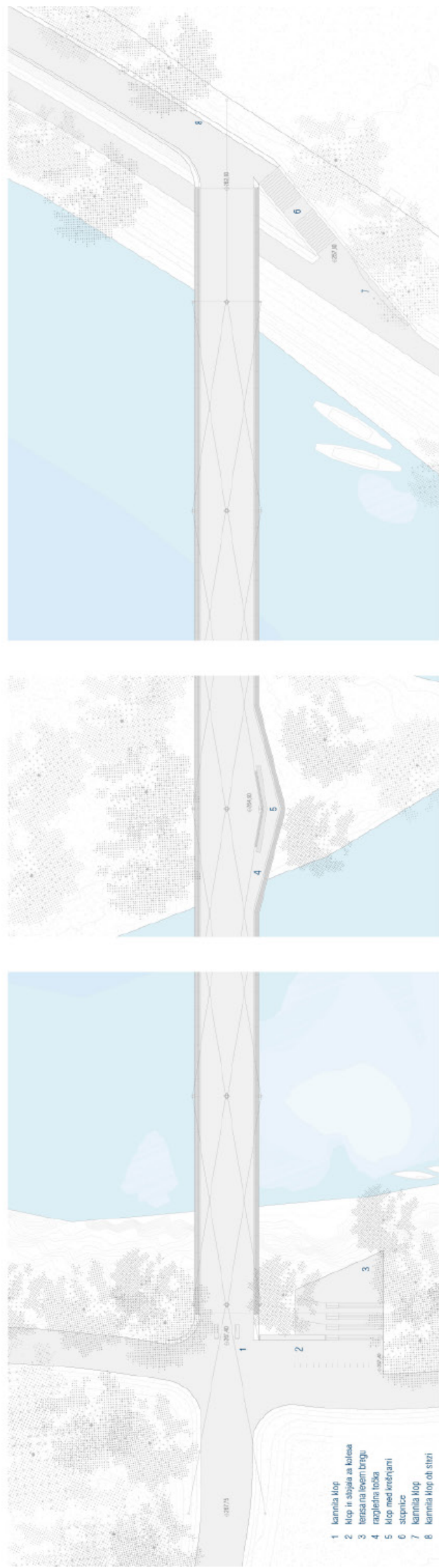


Pogled na brv



1. anoba polirano nerjavnajo jeklo
2. anaga nerjavno jeklo
3. terasa na levem bregu
4. razgledna točka in tloy med vrstnjami
5. stebel na Mariborski obili
6. stebel na levem bregu
7. nasadumika pespot
8. nasadumika pot za pešce in kolesarje
9. krajni ipromni

Pogled na brv - levi breg



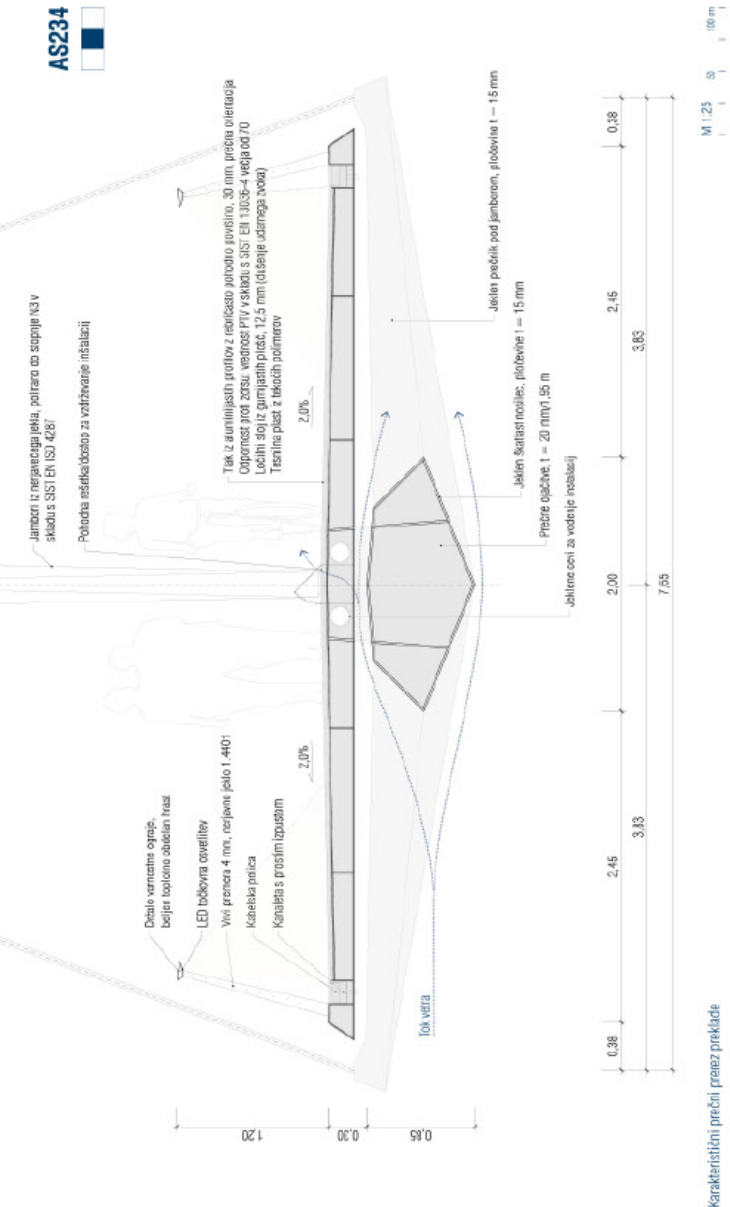
1. kamnita klopa
2. klopa iz stajala za kolesa
3. terasa na levem bregu
4. razgledna točka
5. klopa med vrstnjami
6. stopnice
7. kamnita klopa
8. kamnita klopa ob stiri

Tlois dni z zunanjo usreditvijo - levi breg

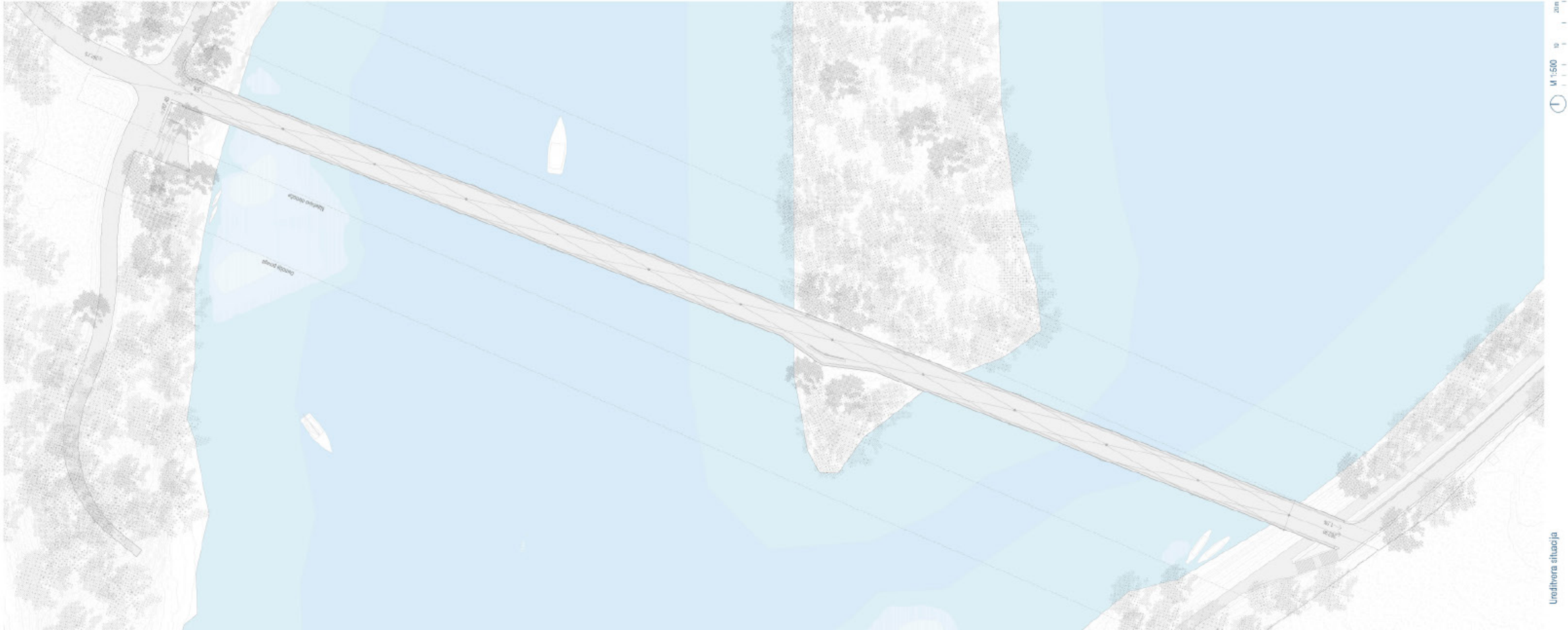




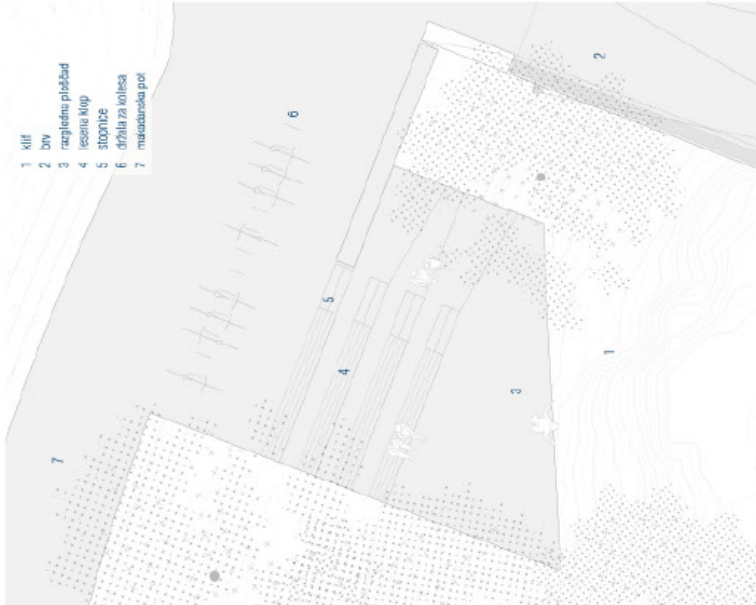
Pogled na kolesarsko in pešpot na desnem bregu Drave



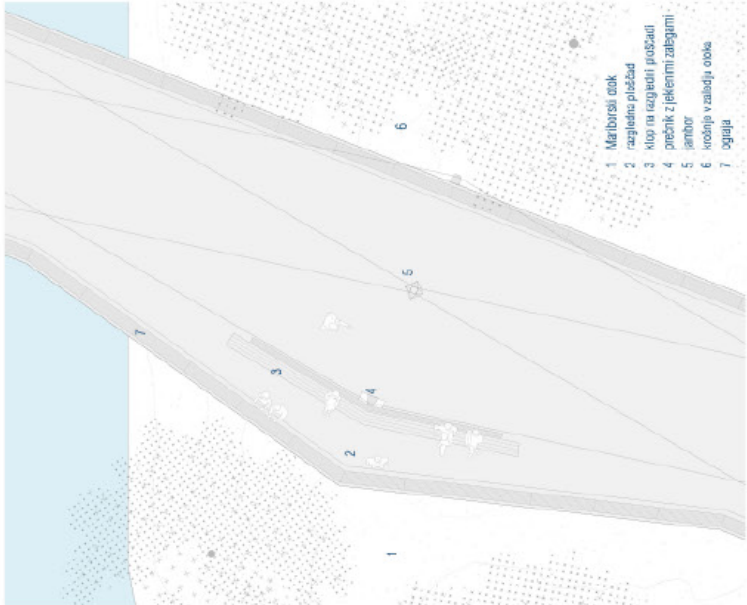
Karakteristični prečni presek preklade



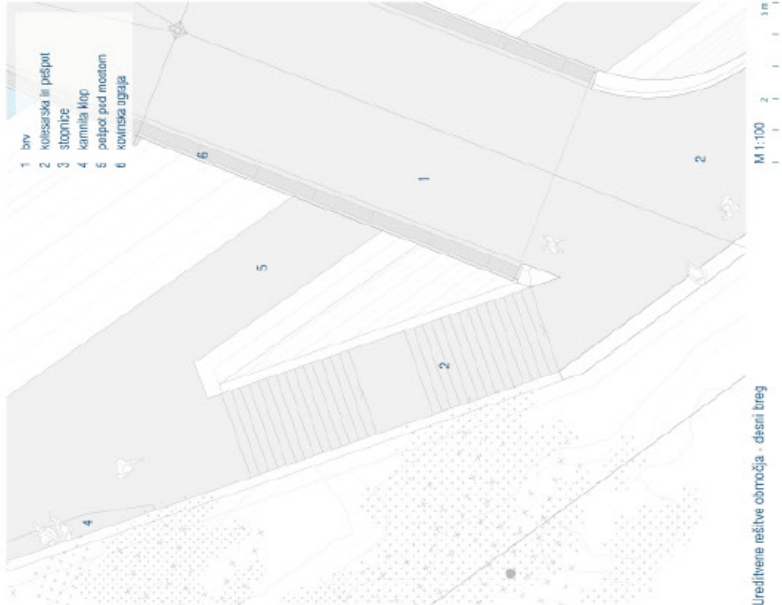
Uredilna situacija



Uredilna rešitev območja - levi breg



Uredilna rešitev območja - Mariborski otok



Uredilna rešitev območja - desni breg

KONCEPT

Skoraj 40 let razpis za bivaljni most v kraljevi Stropi in most. nova umetniška konstrukcija, predstavljeni trije skupni in inovativni dobri zasnovi mostu, učilnosti, ekonomičnosti in eleganciji. Konceptualni trije predstavlja alternativno številnim avtonomnim, velikim nezanimivim konstrukcijam, ki nerealizirajo upoštevajo izkušnje bivaljnih in ekonomskih mostov. Pri strojni novi bivaljni smo skladni najvišje ravnotežje med temi temi vidi zasnovi.

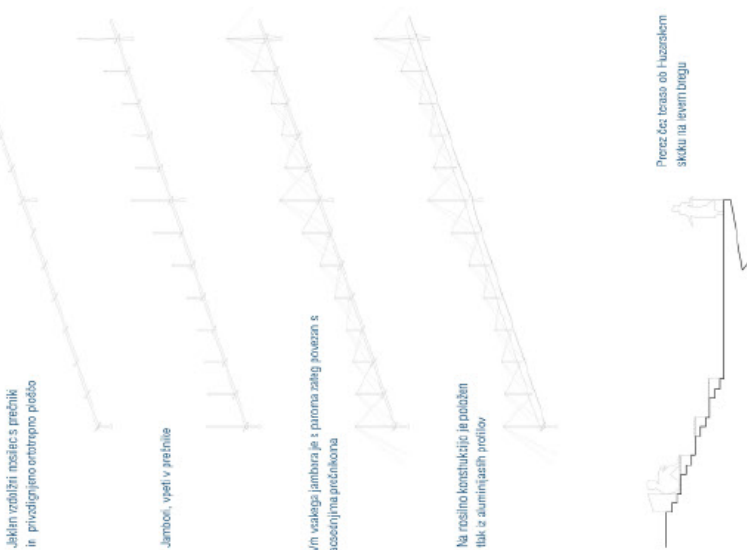
Deljivo je, da pri najvišji mostovni obliko pri izvorni konstrukcijskega koncepta preizkušajo estetski kriteriji, pri mostovni daljšega razpisa pa je največkrat bivaljni vidi tisti, ki narekuje in obliko način gradnje ter ekonomski okvir. Na podlagi danih okoliščin in zaledja terena je bilo sicer oblikovano in umetniško oblikovano bivaljni Finkova palice v kateri ima vsak element svojo funkcijo, ki jo obrabi deljivi je izpostavljen. S tem se obrabi bivaljni prilagaja njeni funkciji. Oblikovno je bivaljni zasnovan tako, da poskusi v kar največji meri odstraniti razpisno trajno očiščeno prostora in vanj vizualno minimalno posega.

Bivaljni je proporcionalno razporejen. S svojo lahko obliko, ki se skrajšuje z obliko, ki je impozantna in poudarja pomembnost hidroelektrarne, ki ji je leži vnaprejšnjem. Vzdolž celotne bivaljni prevladuje bivaljni oblikovni nasilje, razpet med temi podporami, na čbri trepih Dava ter na Mariborskem otoku. Obenem je bivaljni v svoji formi bivaljni skladen saj je vsak element vlijčen za njeno delovanje. Skladnost je vidna v celotni konstrukciji bivaljni, takov poravnani jambarov in zaledja, ki so prilagajene najvišje kot v kontinuiranem nosilcu in prečnikih.

Pri umestitvi treh podpornih točk je bila upoštevana vtrajna aktualnost obravnavanega območja, ustvarjena in geografske danosti ter okolice. Levi breg, kjer je podpora umestljena na naravni kiti iz peščenega lapotja, je v skladu prilagojen in ozaženjen. Srednja podpora se nahaja na Mariborskem otoku, kjer je podpora zaščita avtonomnih rastlin. Upoštevajo se zahteva, da je potrebno zaraščene površine na tem delu otoka v čim večji meri ohraniti.

Konstrukcija bivaljni se prilagaja razpisni topografiji okolnih gričev. Bivaljni se nad sosednji, ki je umestjena na Mariborskem otoku, razširi v razgledno ploščad s klopi. Kier se odpirajo trije jekleni pogledi na jez in senčni zavod. Ohrani se zelene zavetje dreves, posadljeno pa se odlikovalec počuti kot da sedi med krošnjami.

Shemna zasnova bivaljni



KRAJINSKA UREDITVE
Ne pridejo na to, da obravnavano območje sega v poljubni del Maribora, sta oba obrabi prečkajno razpisni in godnati. Predaja ju mešanica klasične območje vegetacije ter območjih mešanih gozdom. Značilno območje vegetacije tvorijo prečkajni števili vbe ter jela, mesnoma tudi tepelike. Obežni mešani gozd tvorijo še hrasti, gabri, javorji, robinije ter druge značilne vrste.
Predlagana rešitev minimalno posega v obstoječi območji prostor. Na levem bregu je ob bivaljni urejena manjša razgledna ploščad. Na vsaki treh očiščaj, kjer se nova bivaljni stika z obstoječim terenom (levi, donji breg, otok), se v zaledju izgrajuje bivaljni in razgledno ploščad prostor krajinske sanacije s saditvijo avtonomne (območje) vrste in drevesne vegetacije. To sestavljajo sledeče vrste: Bela vrba (*Salix alba*), Vrba lva (*Salix caprea*), Črna jelka (*Abies alba*), Tepelika (*Populus tremula*).

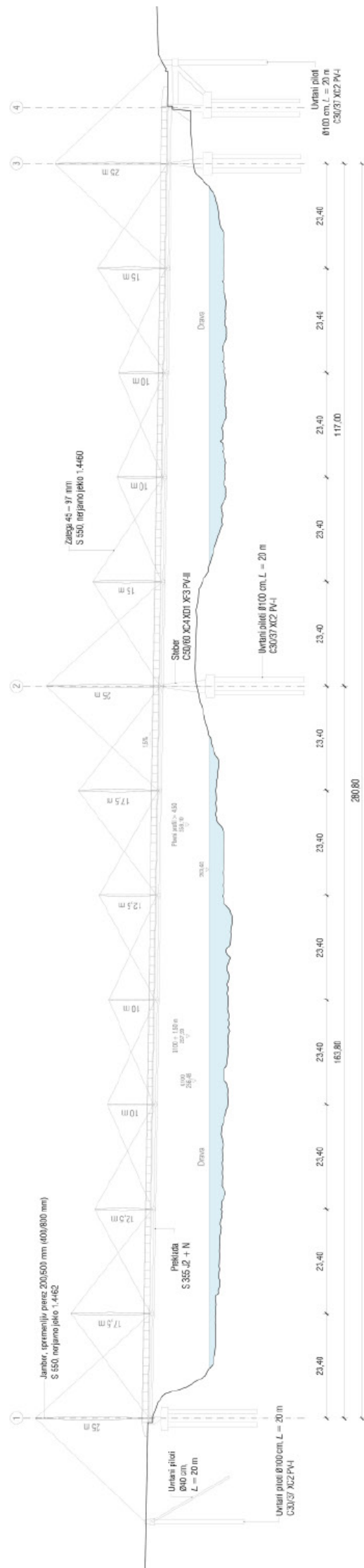
Zaradi naravnega območja in številnih avtonomnih pionirskih rastlin se bo presorje posegu v zelo kratkem času sami sukcesijsko razvili v klimatsko tako sadanje območje združuje.



Uredilna situacija



Pogled na črv s hidroelektre. Brv je popolno razpršitje hidroelektre. Svojo lahko obliko, ki se skoraj zlije z okoljem, ni impotentna in poudarja pomembnost hidroelektre, ki ji leži razpršitje.



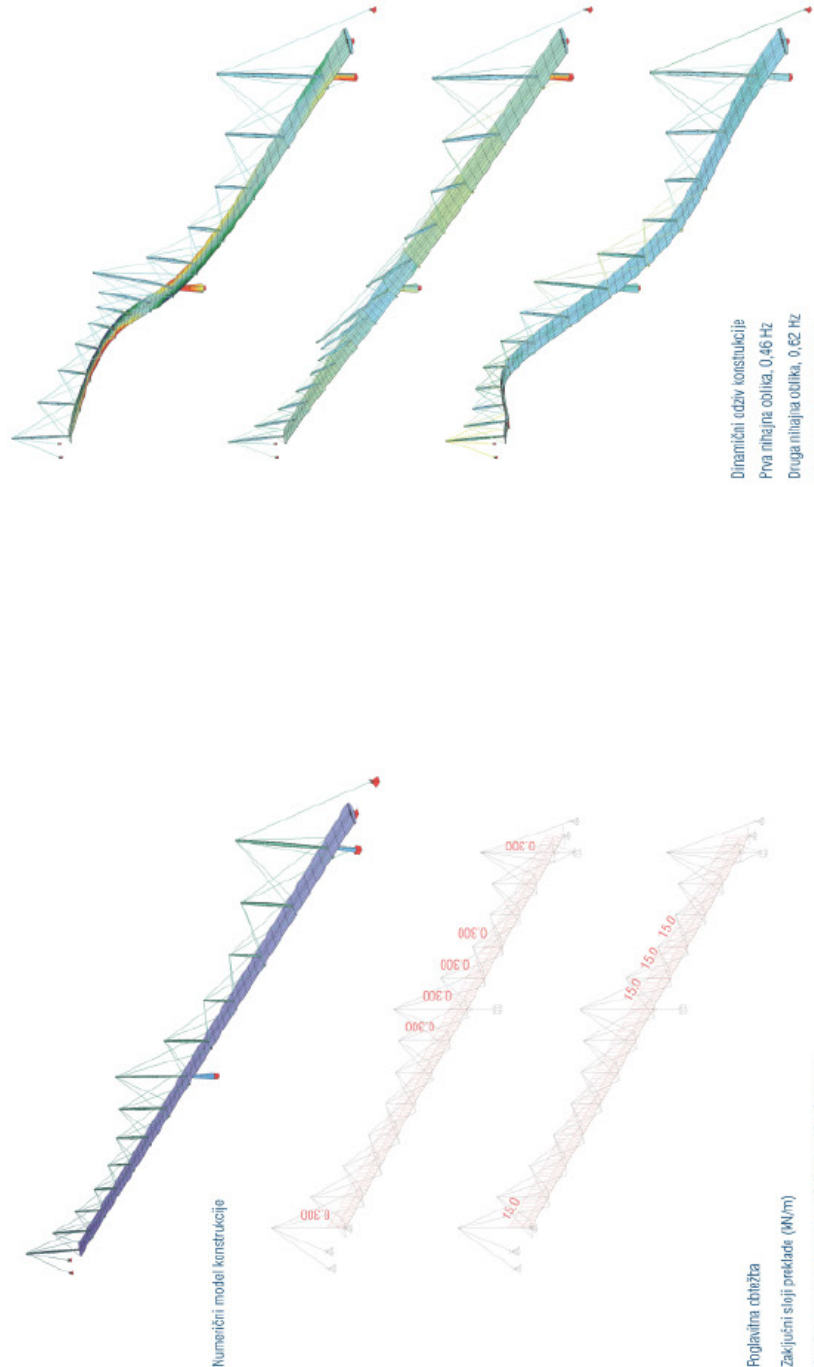
Zasnova konstrukcije M 1:500

KONSTRUKCJA

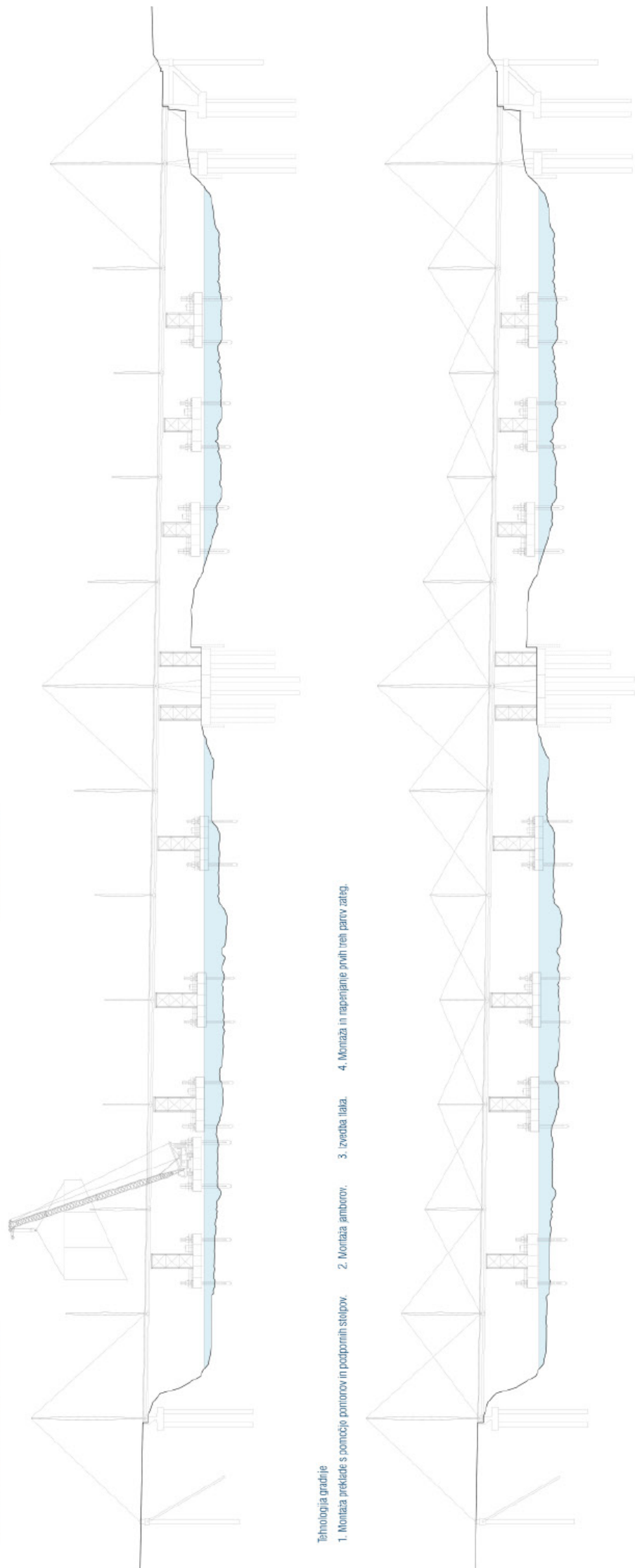
Predložena konstrukcija estetske i na svoj način koriste i Fiksonov pacijent, zelo poudlen koncept pa je v svojih skrajnih razsežnostih tudi izstopal na vrh. Otmerno Fiksonov pacijent je izmenoval enake estetske, ki se v zadnjem delu uporabljajo predvsem pri gradnji uchi, saj gre za uchi konstrukcije z zgornjimi in spodnjimi deli. Obrazne konstrukcije po eni strani spominja na pacijente brez zgornjega dela, po drugi pa spremenljajo se vidno jasnost ozrta tla, razporedi pa analogno z vezilci. Ima sredi spremenljajo se vidno jasnost ozrta tla, razporedi pa analogno z vezilci. Ima sredi spremenljajo se vidno jasnost ozrta tla, razporedi pa analogno z vezilci. Ima sredi spremenljajo se vidno jasnost ozrta tla, razporedi pa analogno z vezilci.

Poslednji janjorci je na predlagatelj bivi čez kalifornski obok sredstva, medtem ko predčuje čez sagajo od jiljovih vrtov do riba prekade. Tako ob lahkim smem mletim številni tlačni elementov, karimajne najpogostejšo protokolo določeno, da namo preči in kar lesarji navedeno uporabljajo celotno površino bivi. Konstrukcija bivi sestavlja tri sklopke predst: spodnji po premera, stebra in mornarskem obok in dastem bregovi vrta križje opornika. Na vsaki postopki so predložena štela različica, ki ob visoki stopnji ravnosti omogoča minimalne dimenzije.

V primeru realizacije bo predlagana bva največji objekti te vrste na svetu.



Detalji pritrjevanja zatog na vrh jambora



Tehnologija gradnje

1. Montaža preklade s pomočjo ponorov in podpornih stolpov.
2. Montaža jamborov.
3. Izvedba tlaka.
4. Montaža in napenjanje prvih treh parovateg.

5. Montaza preosallh zaleg in njihovo napenjanje v skladu s protokolom.