

HUZARSKA BRV MAPA

67275



A - GRAFIČNI DEL

A1 - POMANJIŠANI PLAKATI

A2 - POMANJIŠANI GRAFIČNI PRIKAZI

- A2.1 - prostorni prikaz z očišča pešca na Hidroelektrani
- A2.2 - prostorni prikaz z očišča pešca na desnem bregu
- A2.3 - prostorni prikaz z očišča pešca na Mariborskem otoku
- A2.4 - prostorni prikaz z očišča pešca proti Mariborskem otoku
- A2.5 - tloris - situacija
- A2.6 - pogled na brv
- A2.7 - tloris / pogled na brv - desni breg
- A2.8 - tloris / pogled na brv - levi breg
- A2.9 - tloris / presek opornika - desni breg
- A2.10 - tloris / presek opornika - Mariborski otok
- A2.11 - tloris / presek opornika - levi breg
- A2.12 - načela oblikovanja obale in mostu 1/2
- A2.13 - načela oblikovanja obale in mostu 2/2
- A2.14 - koncept razsvetljave - minimalno svetlobno onesnaženje
- A2.15 - karakteristični prečni prerezi
- A2.16 - ležišča levega opornika

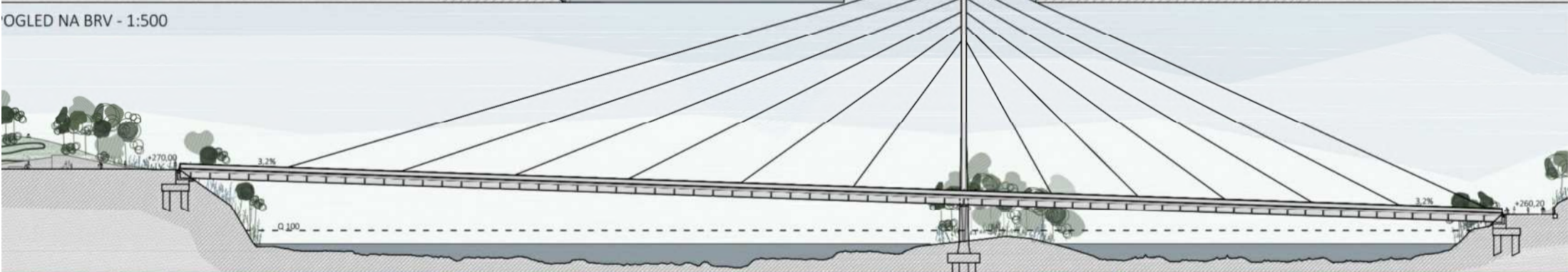
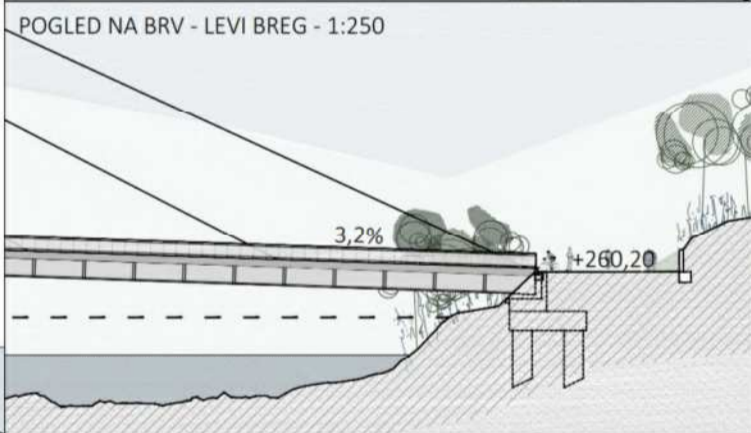
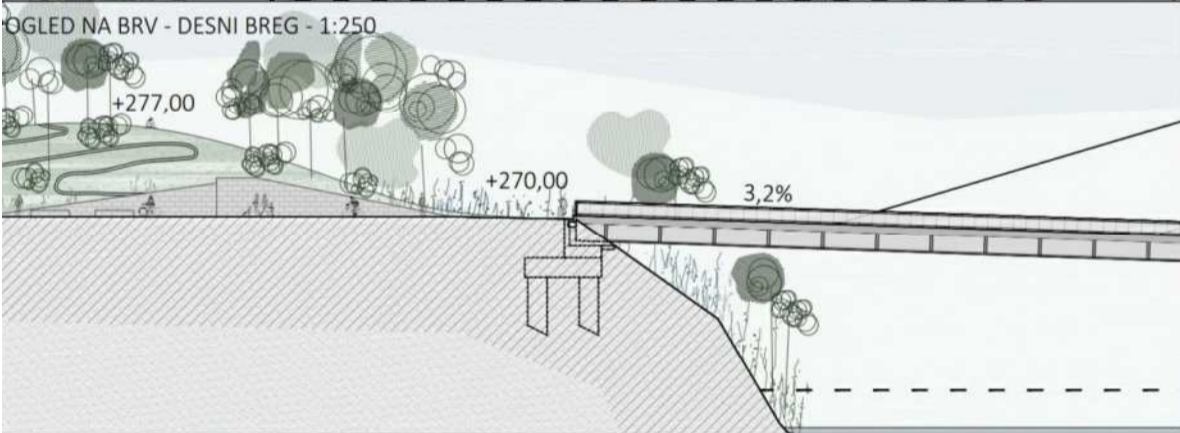
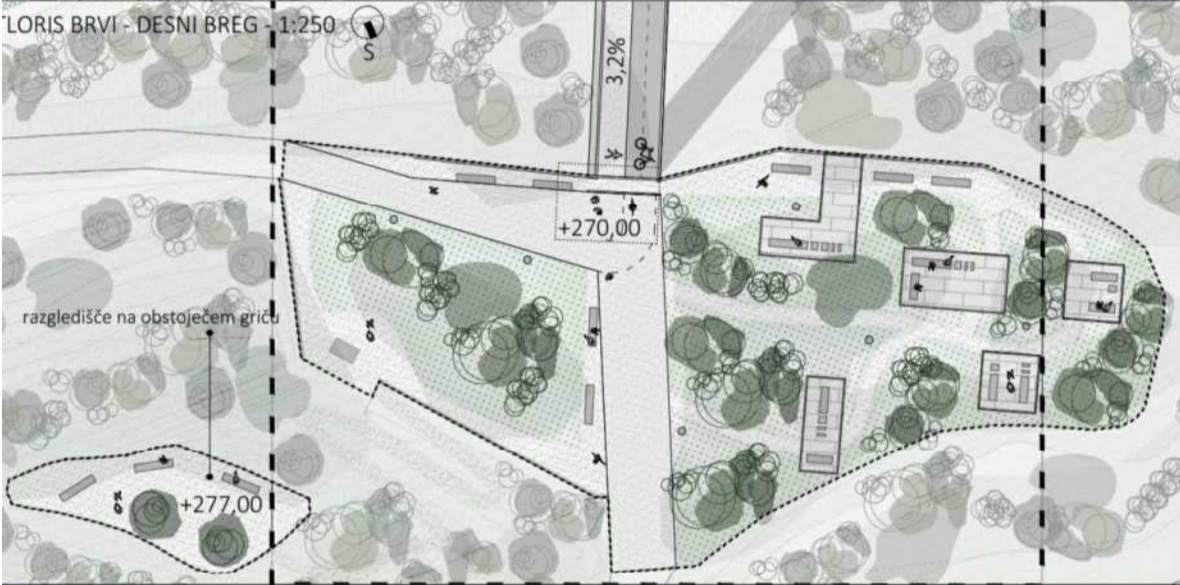
B - TEKSTUALNI DEL

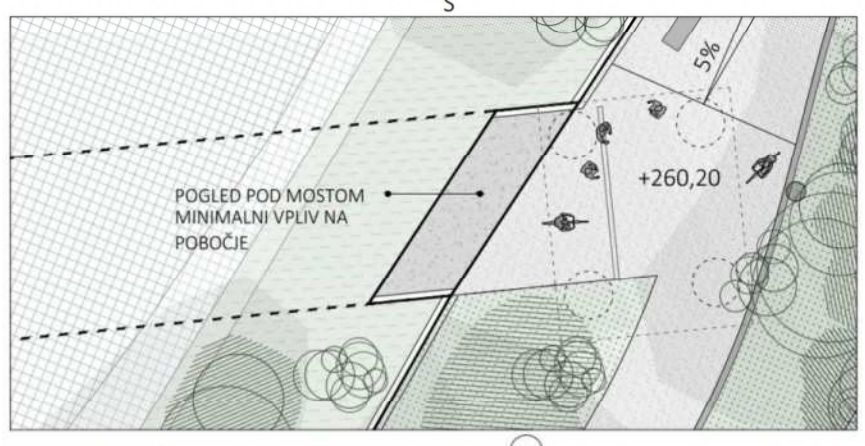
B1 - TEHNIČKO POROČILO

B2 - OPIS KONSTRUKCIJE

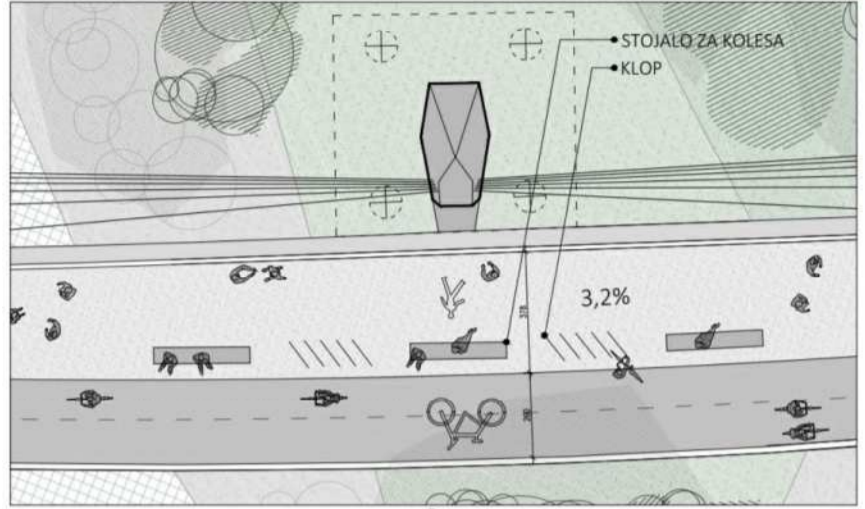
- B2.1 - Tekstualni del
- B2.2 - Računski del

B3 - TABELA - prikaz površin natečajne rešitev, ocenjena vrednost investicije in informativna ponudba

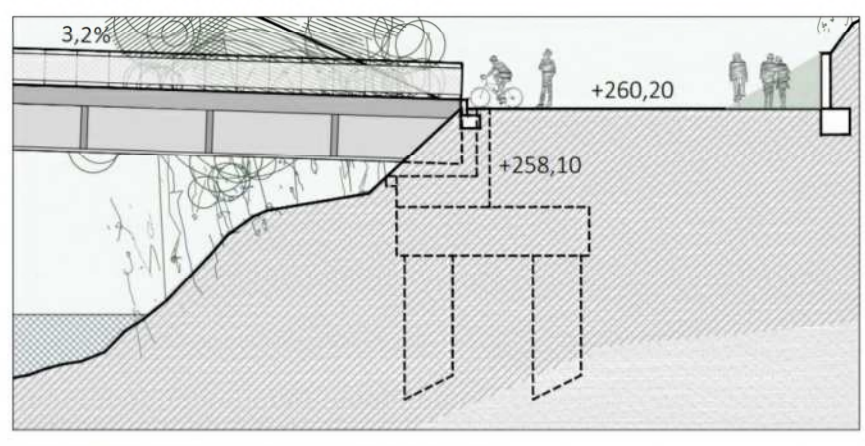
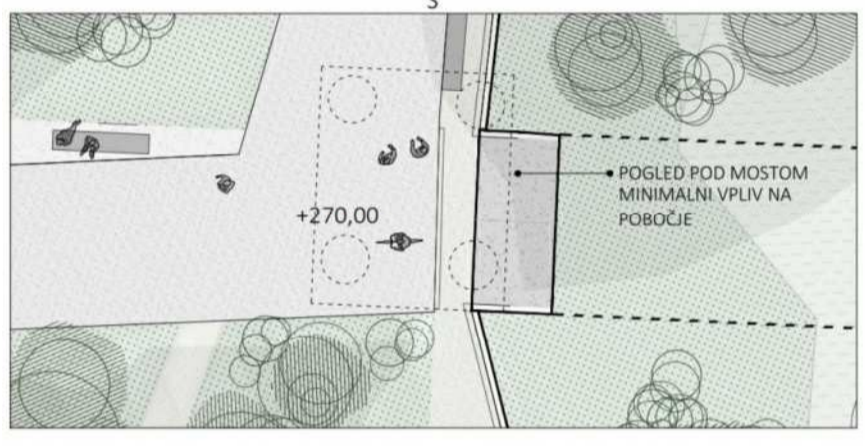




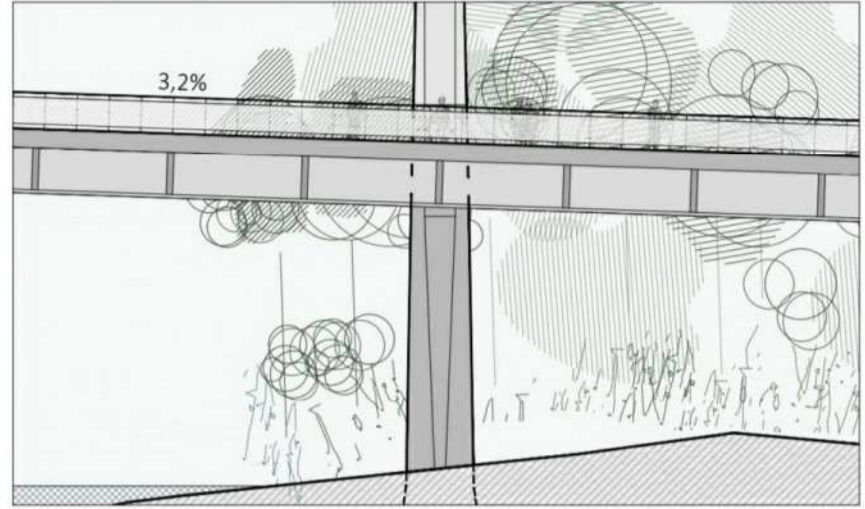
TLORIS OPORNIKA - MARIBORSKI OTOK - 1:100



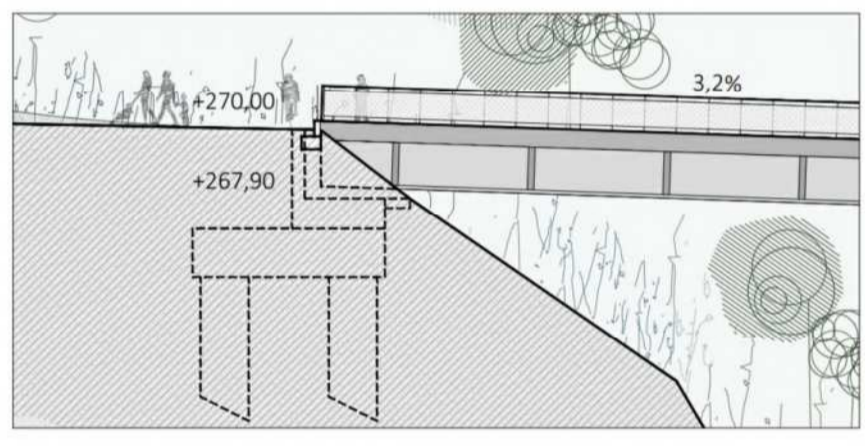
TLORIS OPORNIKA - LEVI BREG - 1:100



PRESEK OPORNIKA - MARIBORSKI OTOK - 1:100

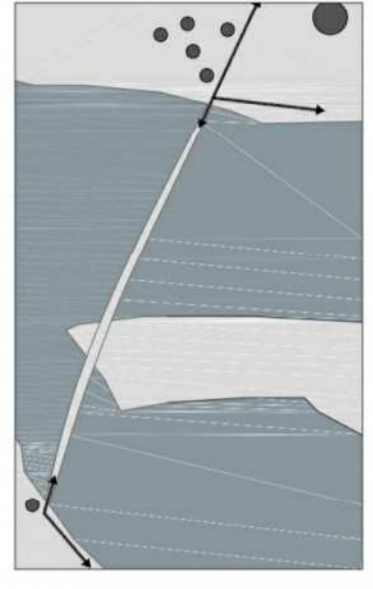


PRESEK OPORNIKA - LEVI BREG - 1:100



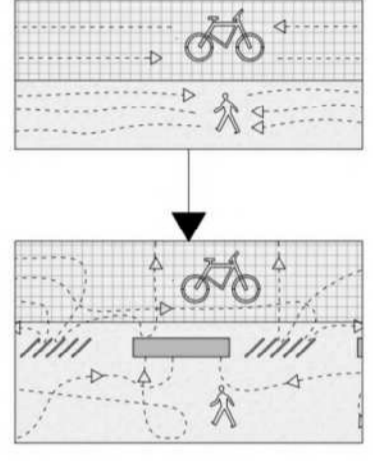
VSEBINA V OBSEGU

DODATNE VSEBINE OB GLAVNIH POTEH KOT TOČKE MINIMALNEGA POSEGA V NARAVO



VSEBINE NA MOSTU

SPREMENJIVA ŠIRINA MOSTU Z DODATNI VSEBINAMI PRI MARIBORSKEM OTOKU

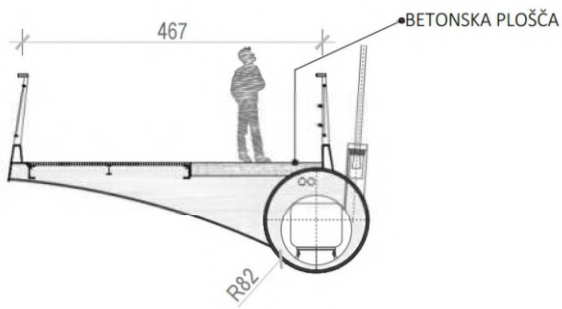


NAČELA OBLIKOVANJA OBALE IN MOSTU

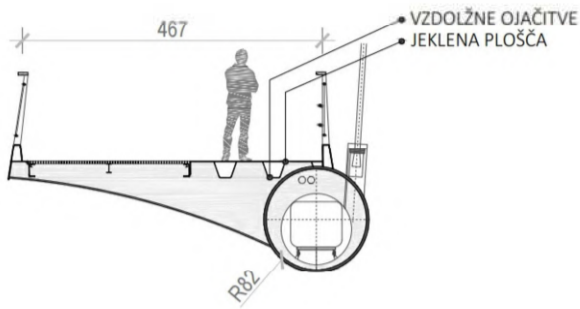
<p>MINIMALEN VPLIV NA OBALO</p>	<p>MINIMALEN VPLIV NA MARIBORSKI OTOK</p>	<p>LESENE KLOPI</p>	<p>KONCEPT RAZSVETLJAVE - MINIMALNO SVETLOBNO ONESNAŽENJE</p>	
<p>OBLOGE IZ NARAVNIH IN RECIKLIRANIH MATERIALOV</p> <p>BETONSKI EKO TLAKOVCI</p> <p>POTI IN PROMENADA</p>		<p>TLAKOVANE POVRŠINE IN POTEI OKOLI OBSTOJEČIH DREVES</p>		



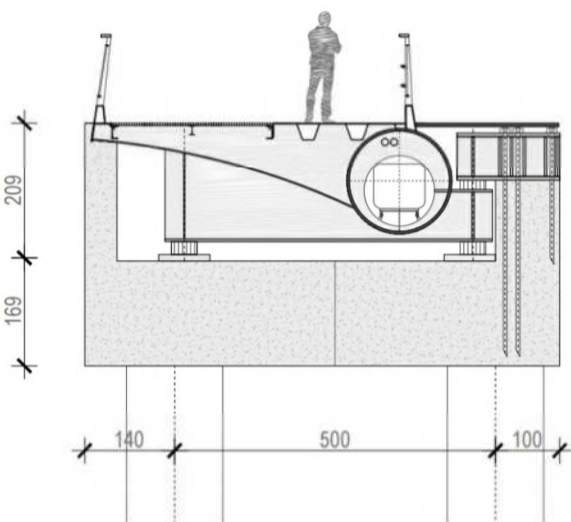
KARAKTERISTIČNI PREČNI PREREZ
- Z DESNEGA BREGA NA PILON - M 1:50



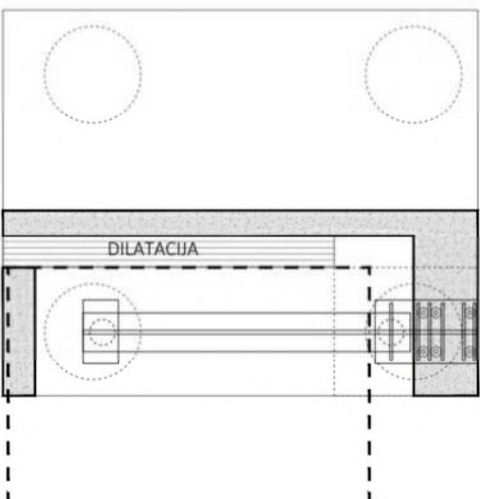
KARAKTERISTIČNI PREČNI PREREZ
- Z LEVEGA BREGA NA PILON - M 1:50



LEŽIŠČA LEVEGA OPORNIKA - PREREZ - M 1:50

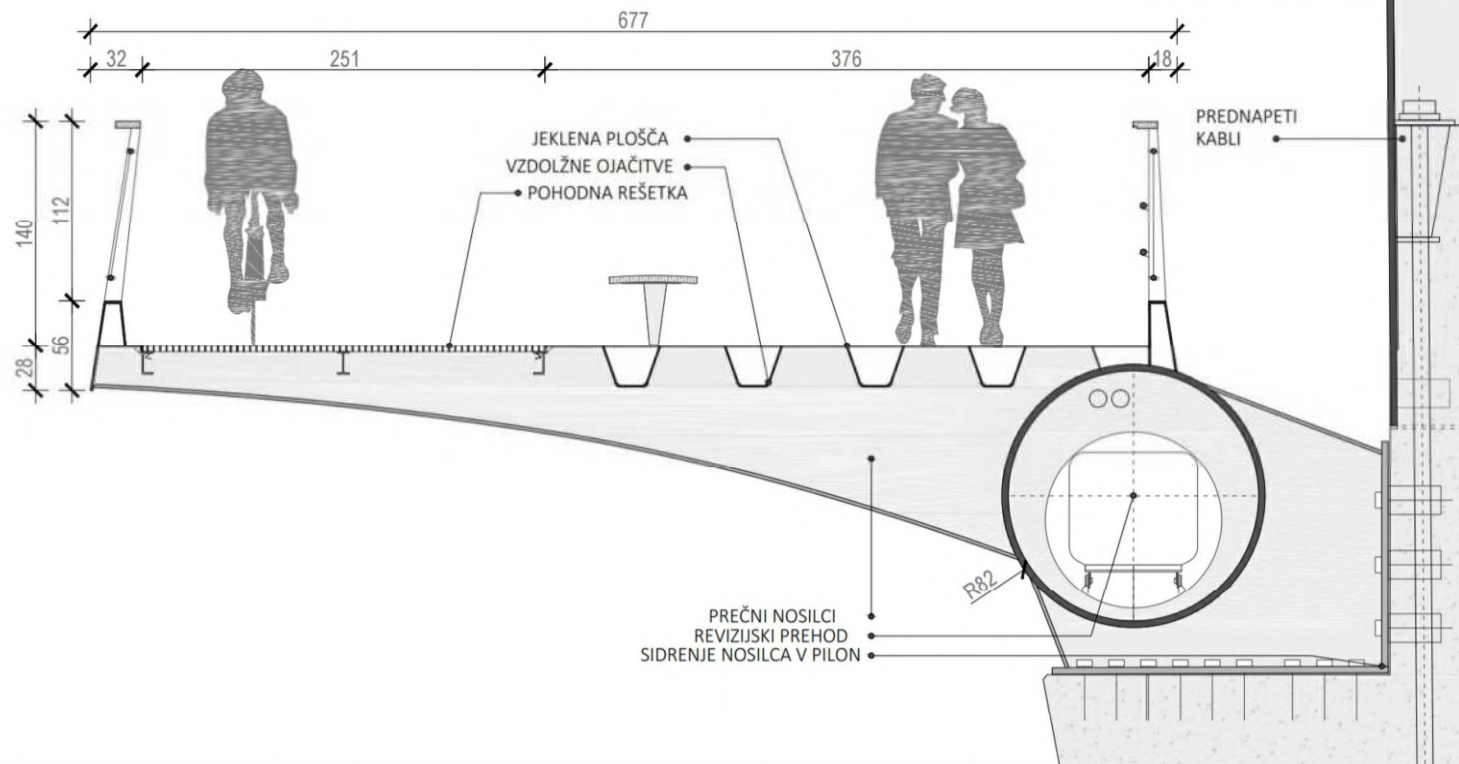


LEŽIŠČA LEVEGA OPORNIKA - TLORIS - M 1:50

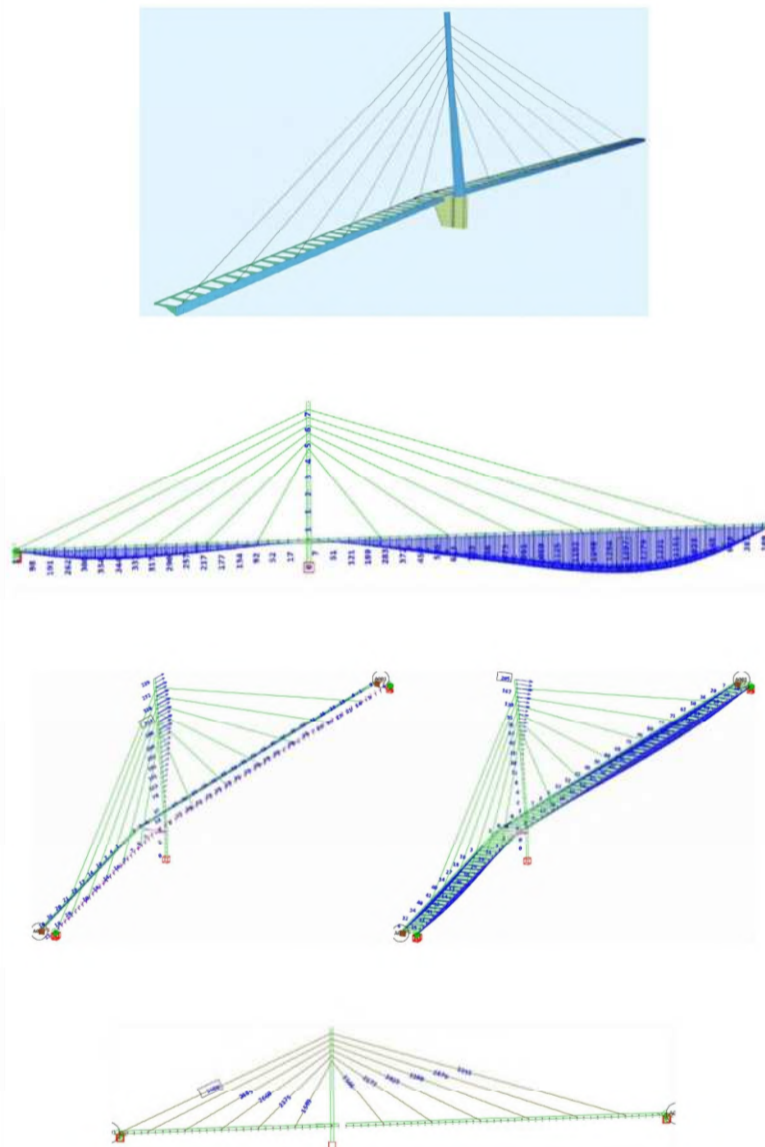


KARAKTERISTIČNI PREČNI PREREZ - MARIBORSKI OTOK - M 1:20

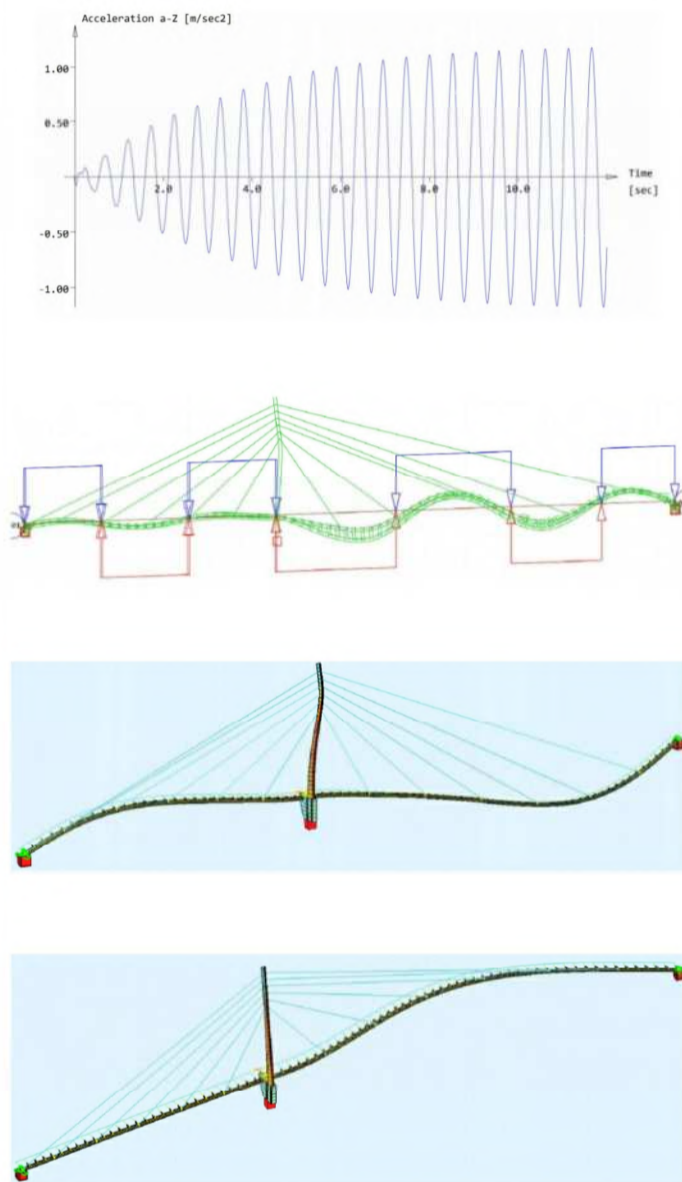
67275



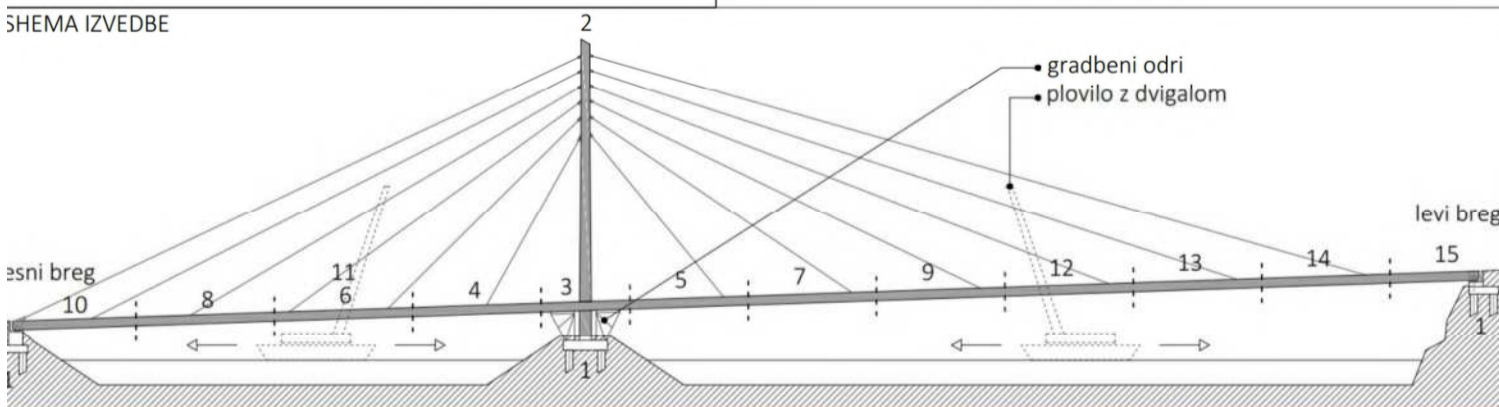
DIAGRAMI STATIČNEGA IZRAČUNA



DINAMIČNA ANALIZA MOSTU



SHEMA IZVEDBE



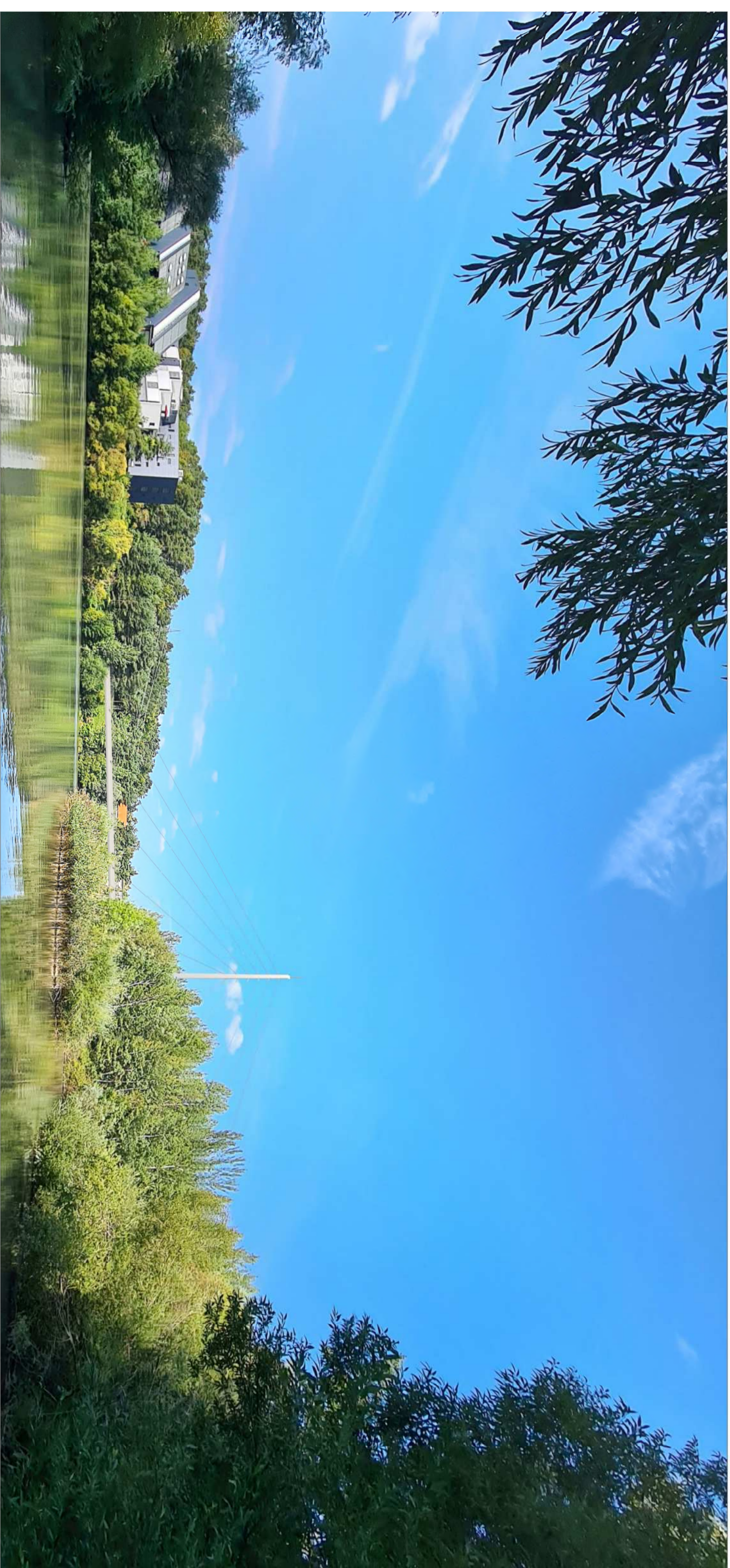
Montaža piona s pomočjo plovila z dvigalom od max 30 ton
Montaža segmentov s pomočjo plovila z dvigalom od max 20 ton

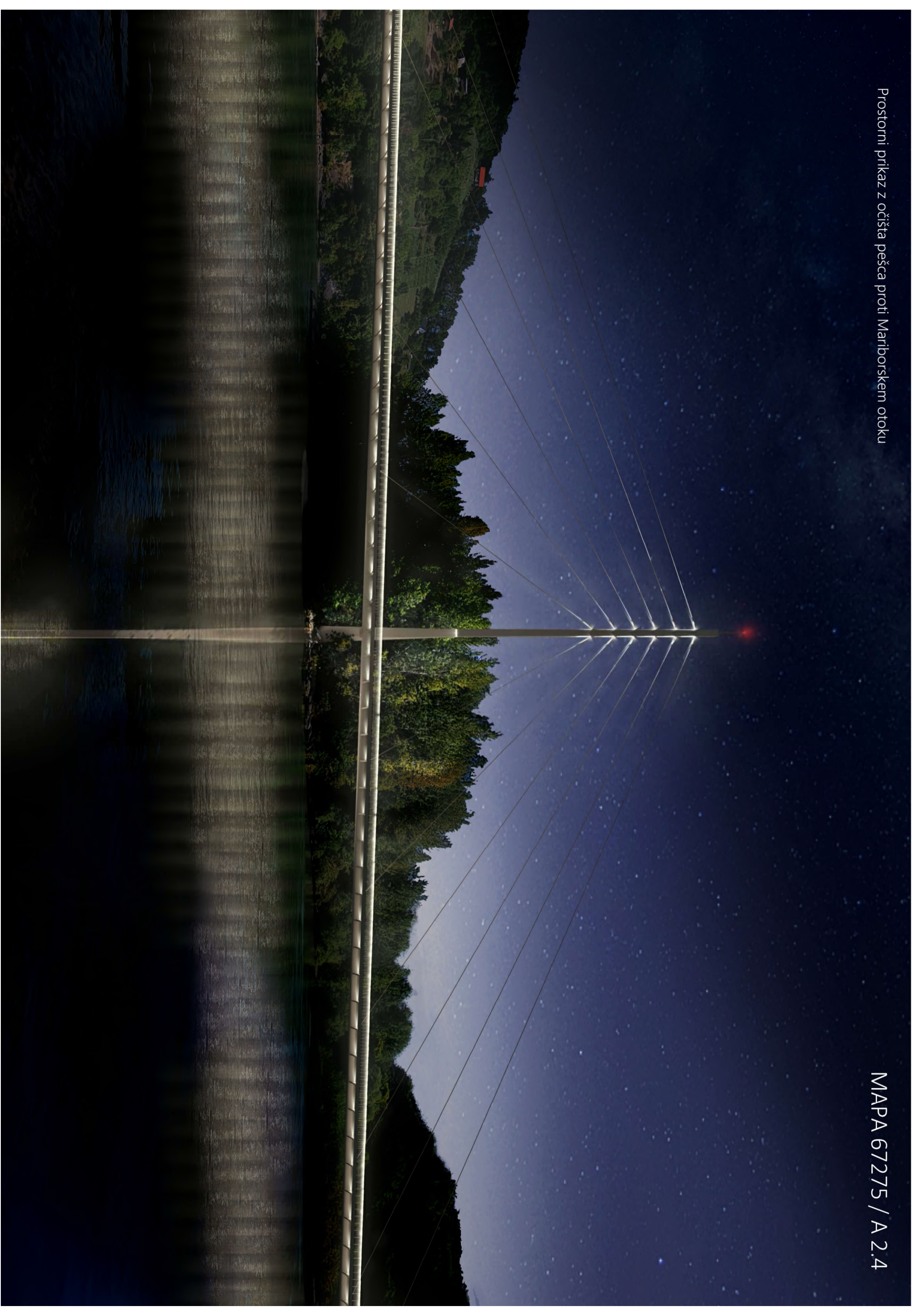
- 1 - izdelava temeljev na bregovih in otoku
- 2 - montaža gradbenih odrov in piona
- 3 - montaža prvega segmenta
- 4-10 - izmenična monža segmentov
- 11 - betoniranje pohodne površine na krajšem razponu
- 12-15 - montaža preostalih segmentov do levega brega
- 16 - montaža opreme in ureditev okolice





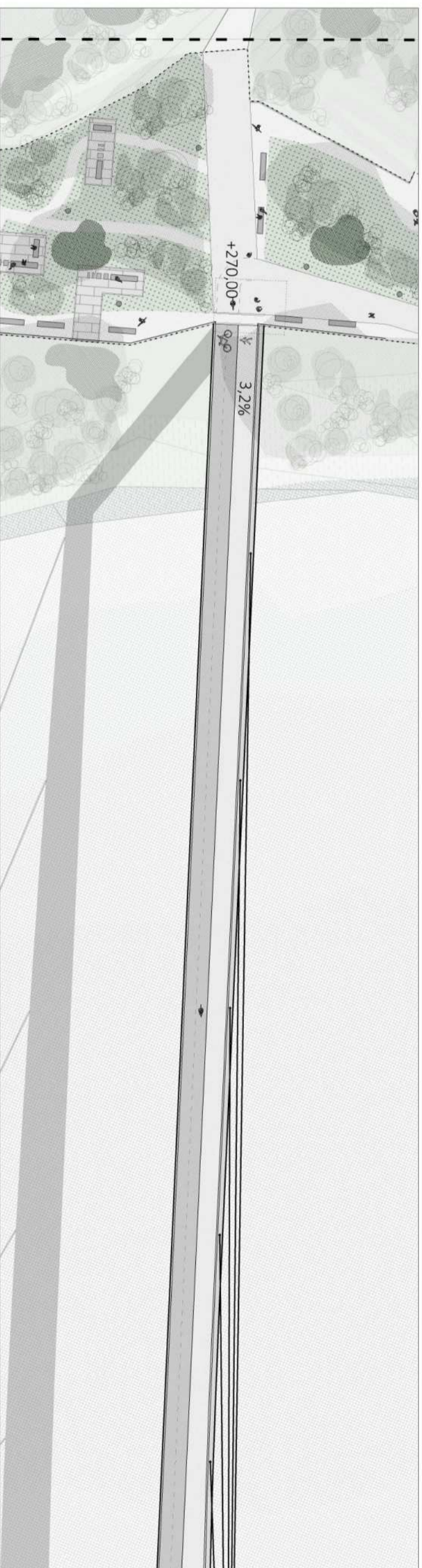






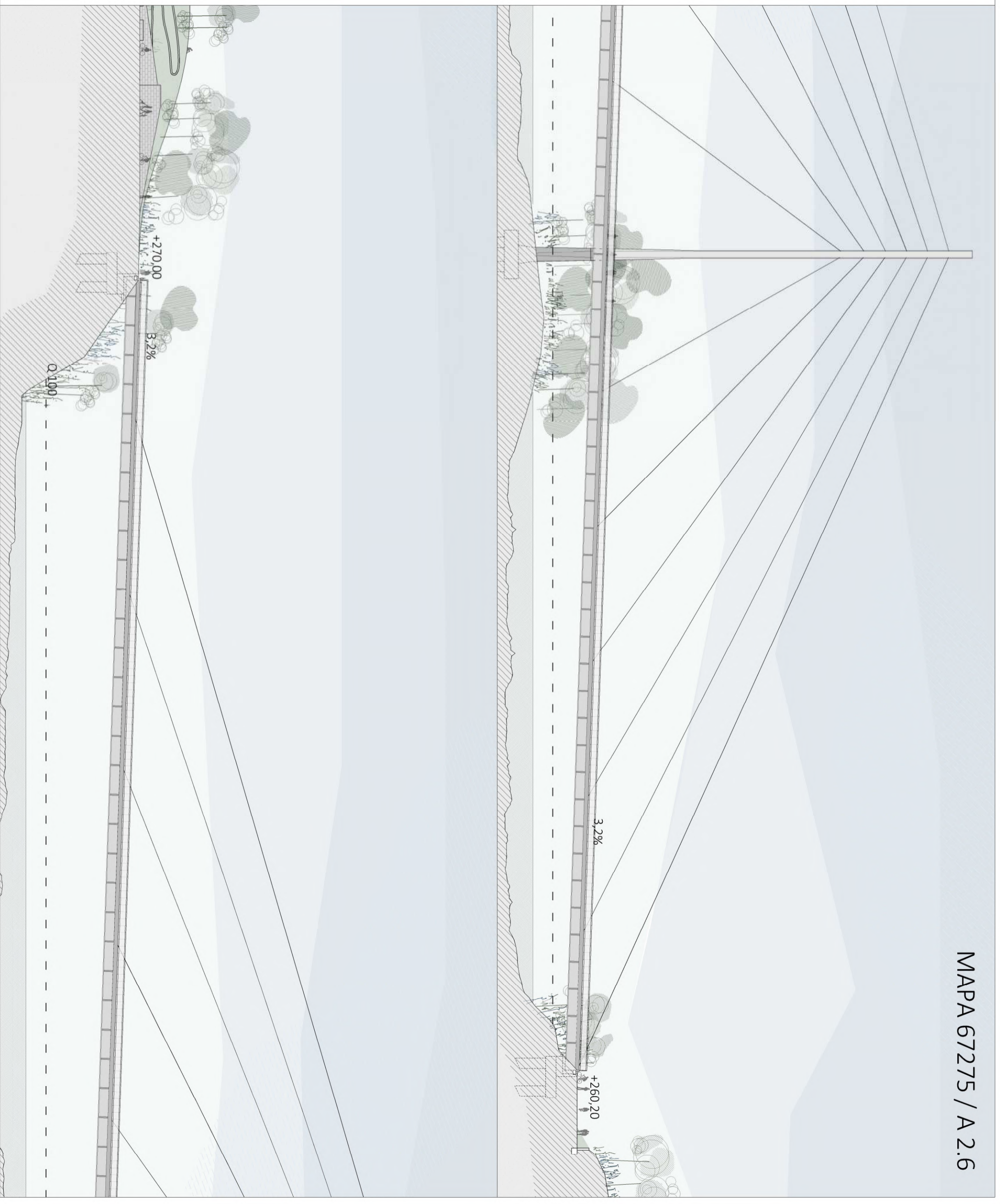


- BETONSKI EKO TLAKOVCI
- PROMENADA / DEL MOSTA ZA PEŠČE
- NARAVNI TEREN
- REŠETKA
- KOLESARSKI DEL BRVI



- NIZKO ZELENJE
- VISOKO ZELENJE
- KLČPI
- VODNIJAK
- RAZSVETLJAVNA V PARKU

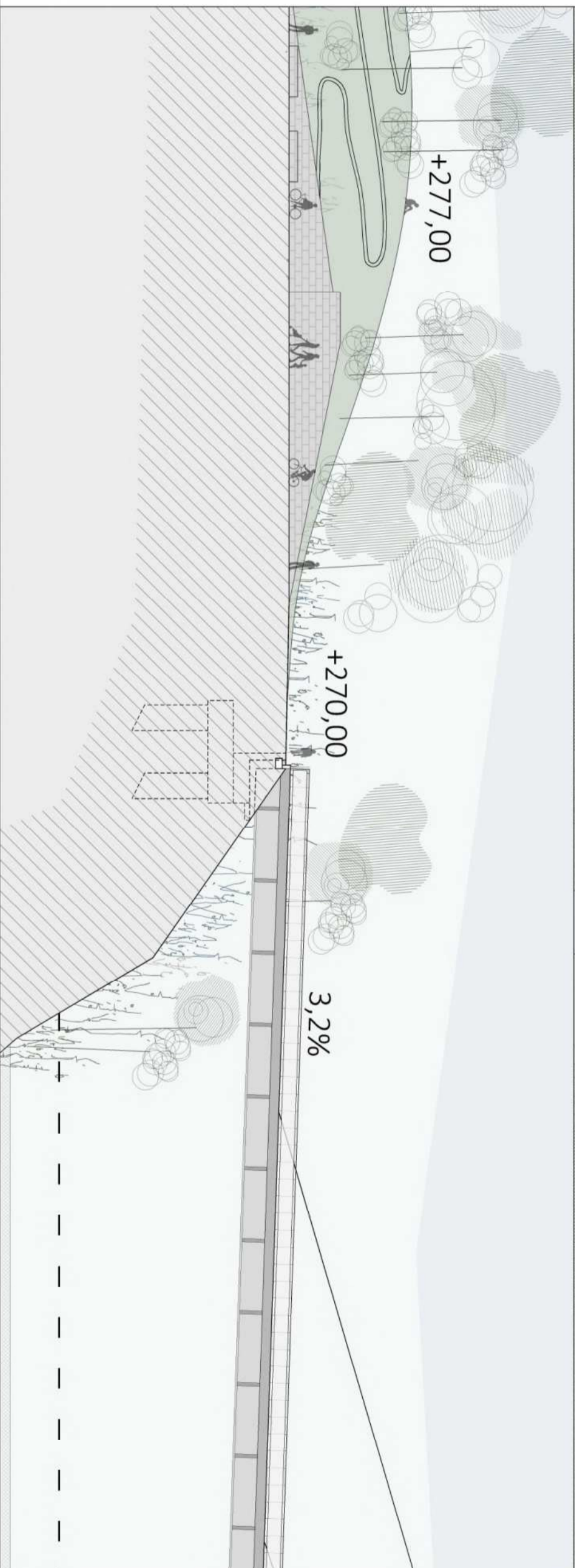
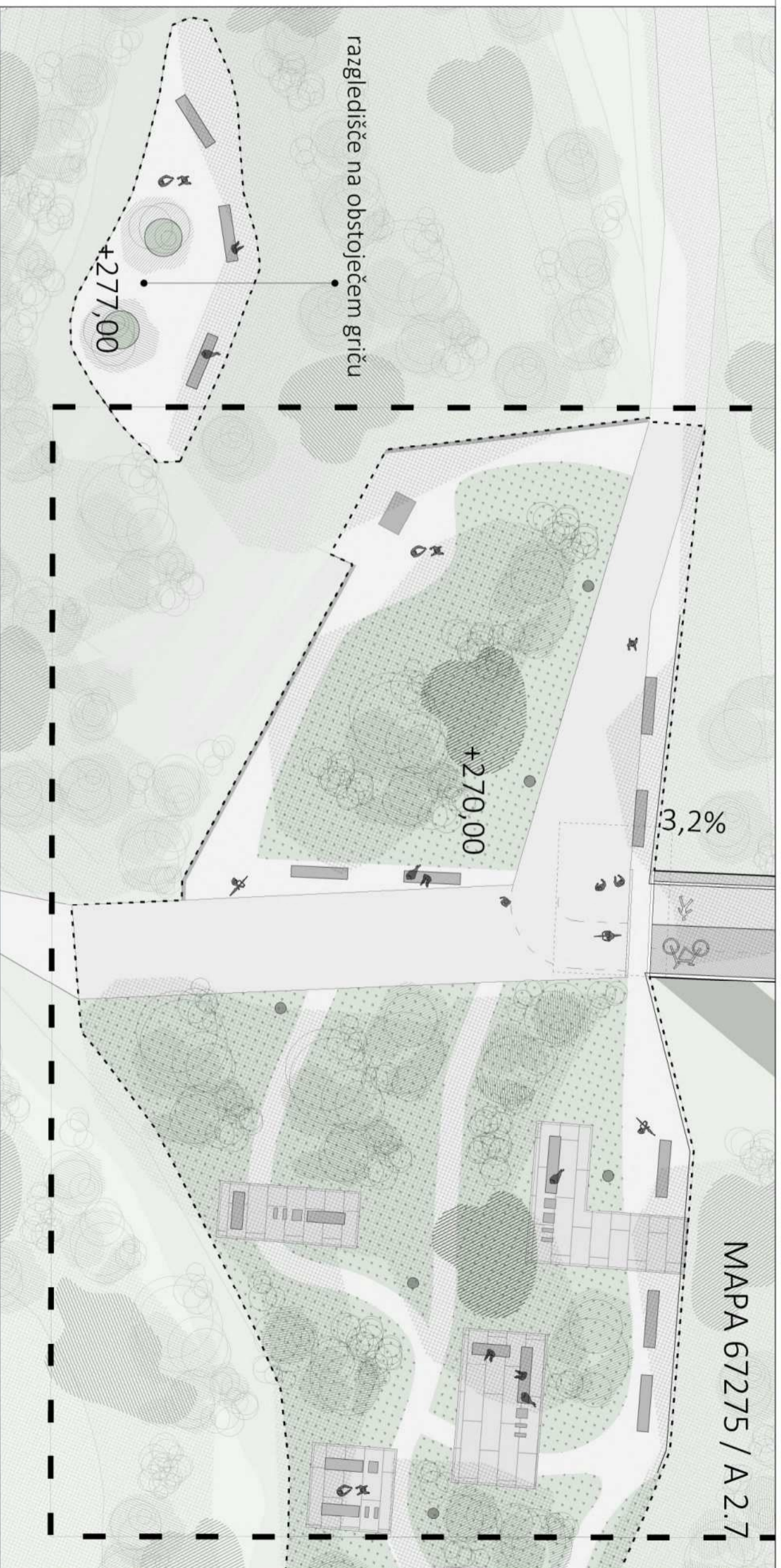




Tloris / pogled na brv
- desni breg



- BETONSKI EKO TLAKOVCI
- PROMENADA / DEL MOSTAZA
PEŠČE
- NARAVNI TEREN
- REŠETKA
KOLESAJSKI DEL BRVI
- NIZKO ZELENJE
- VISOKO ZELENJE
- KLOPI
- VODNJAK
- RAZSVETLAVA V PARKU



Ureditev levega brega in dostopa do mostu je predvidena s čim manjšimi posegi v naravno topografijo. Počivališče, nadaljevanje in hkrati zaključek Dravske promenade, minimalistično urejen park in razgledišče, je bilo načrtovano brez morfoloških posegov, ob upoštevanju naravno nastalih višinskih kot. Okolje je urejeno glede na prisotno morfologijo, z minimalnimi posegi, naravnimi materiali, ne glede na njihovo nepopolnost. Obdelava površin in tudi urbana oprema nimata namena vnesti novega reda v že prisotno, temveč poudariti naravno morfologijo obale in zaključka promenade. Sestavljena je iz kratkih sekvenc, urejenih z naravnimi materiali, brez ambicije vsiljevanja kakšne posebne poante. Načrtujemo prehod iz naravnega, gozdnatega okolja in zaključka promenade na most brez velikega akcenta.

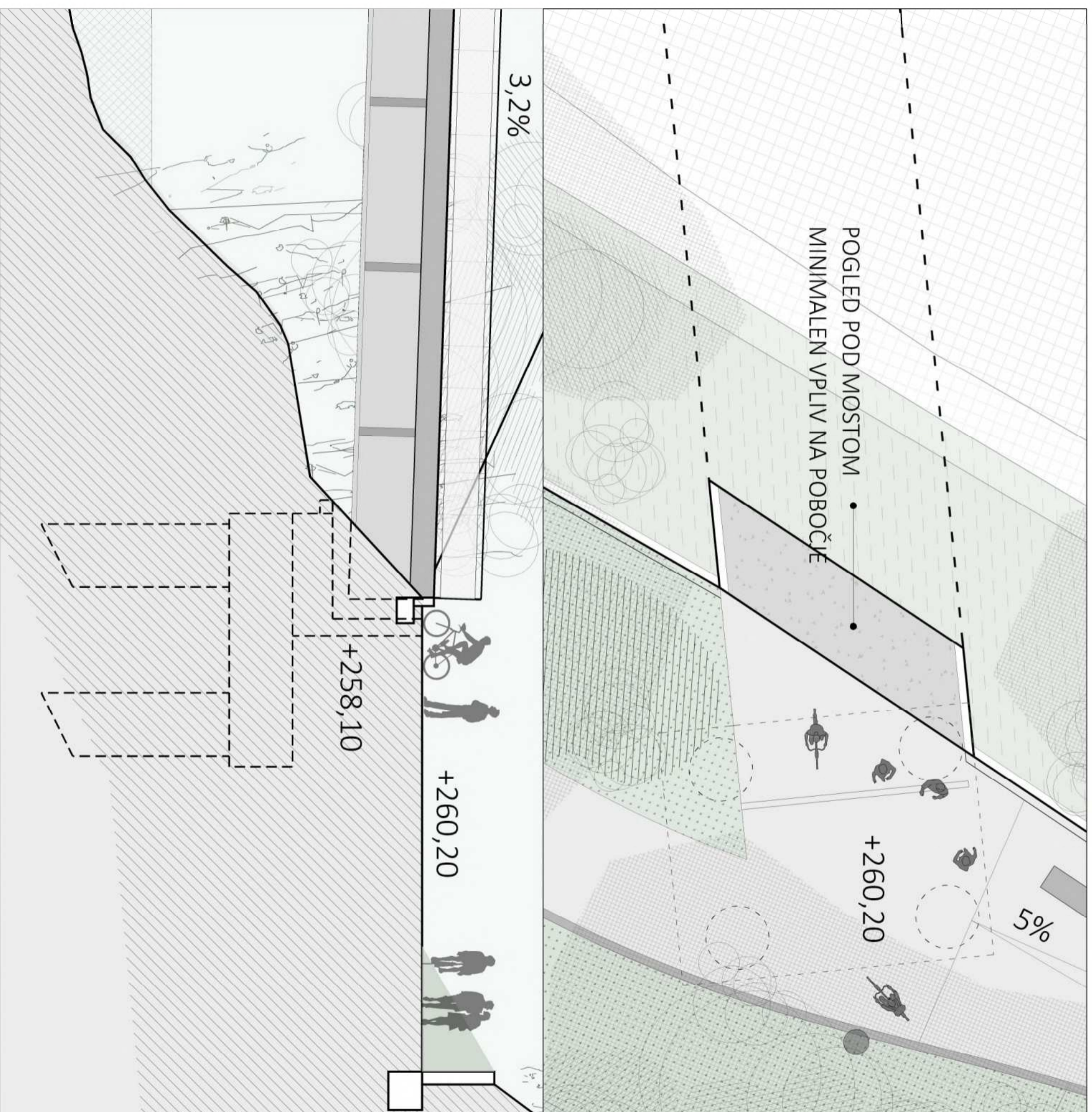
Tloris / pogled na brv
-levi breg

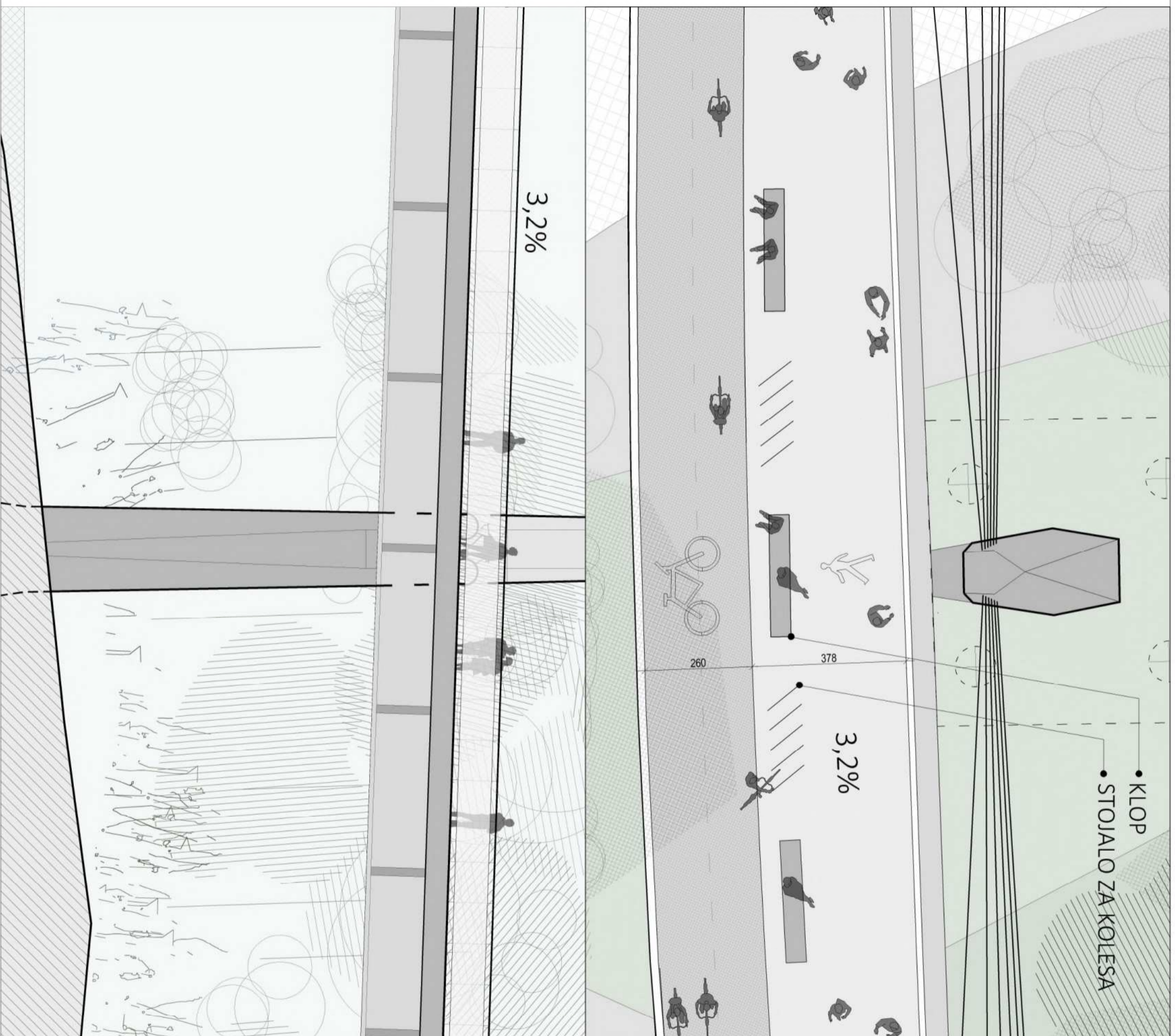


- BETONSKI EKO TLAKOVCI
- PROMENADA / DEL MOSTA ZA PEŠCE
- NARAVNI TEREN
- REŠETKA KOLESARSKI DEL BRVI
- NIZKO ZELENJE
- VISOKO ZELENJE
- KLOPI
- VODNIJAK
- RAZSVETLAVA V PARKU

Na desnem bregu načrtujemo širitev v promenadi, brez posebnega akcenta in razgledišča. Opornik na desni brežini nameravamo vključiti v z naravnimi vplivi oblikovano brežino. Dostop do dvignjene lege smo zaradi visokih vodostajev omogočili po položni naravni klančini.



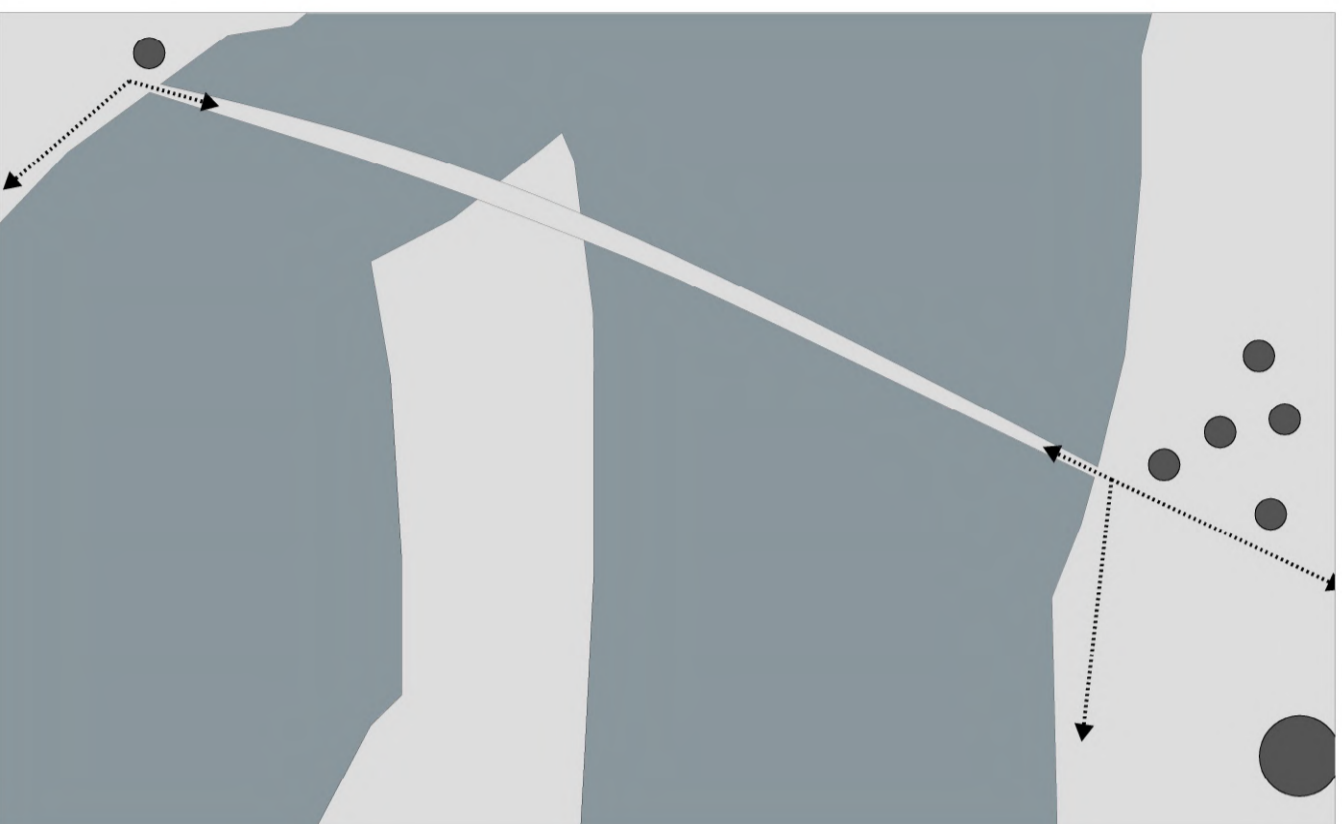






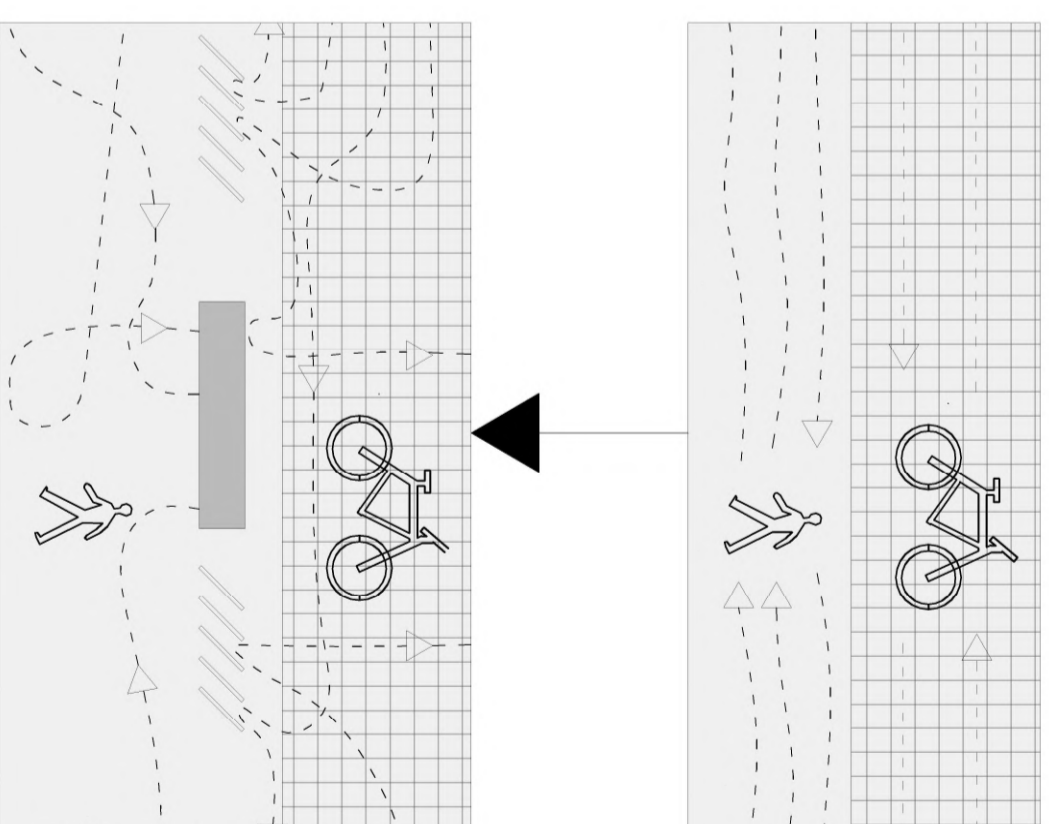
VSEBINA V OBSEGU

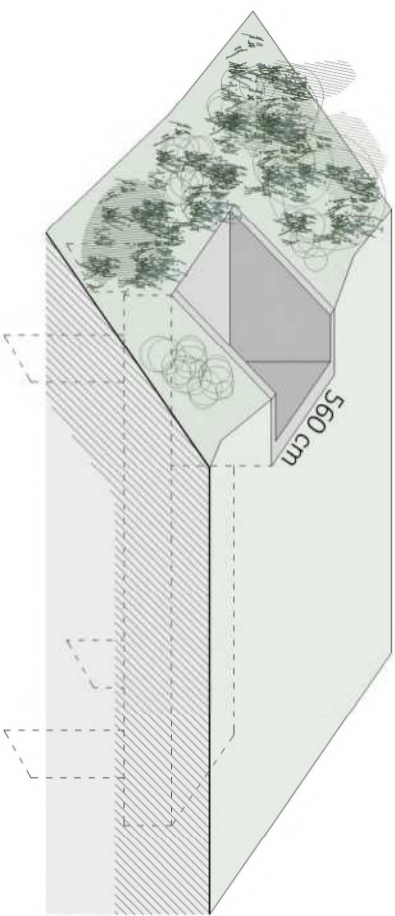
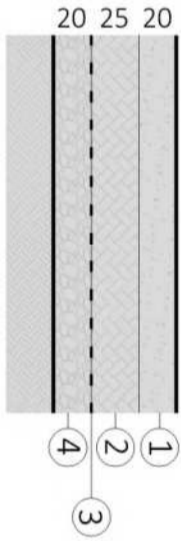
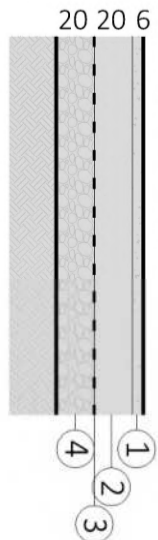
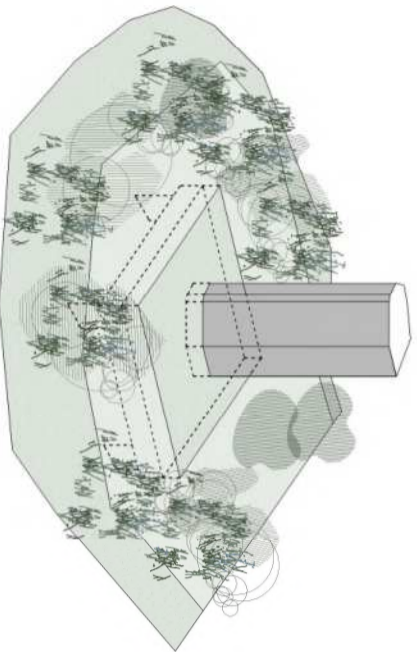
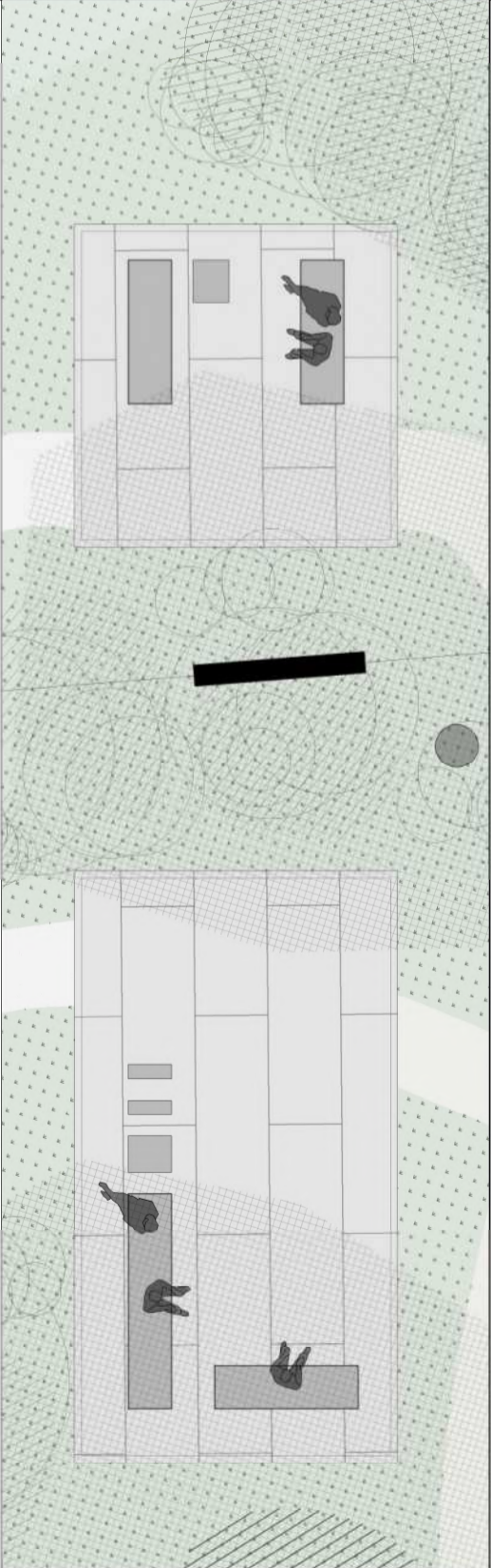
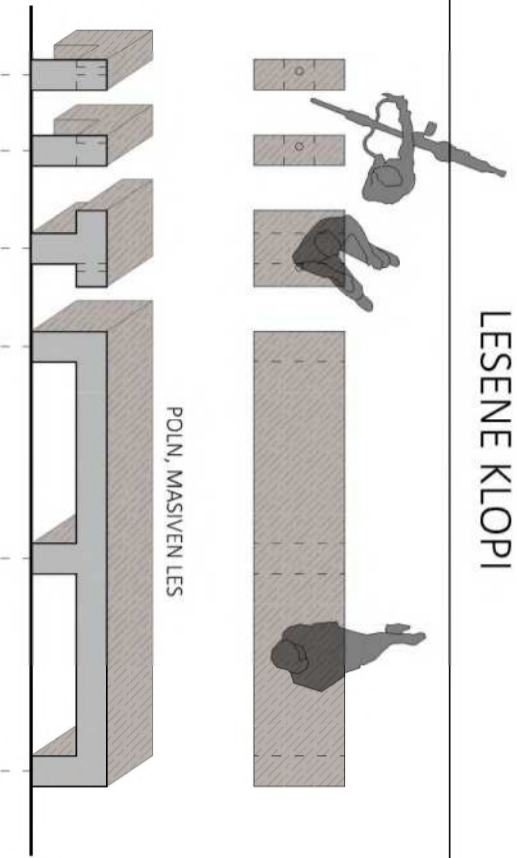
DODATNE VSEBINE OB GLAVNIH POTEH KOT TOČKE
MINIMALNEGA POSEGA V NARAVO



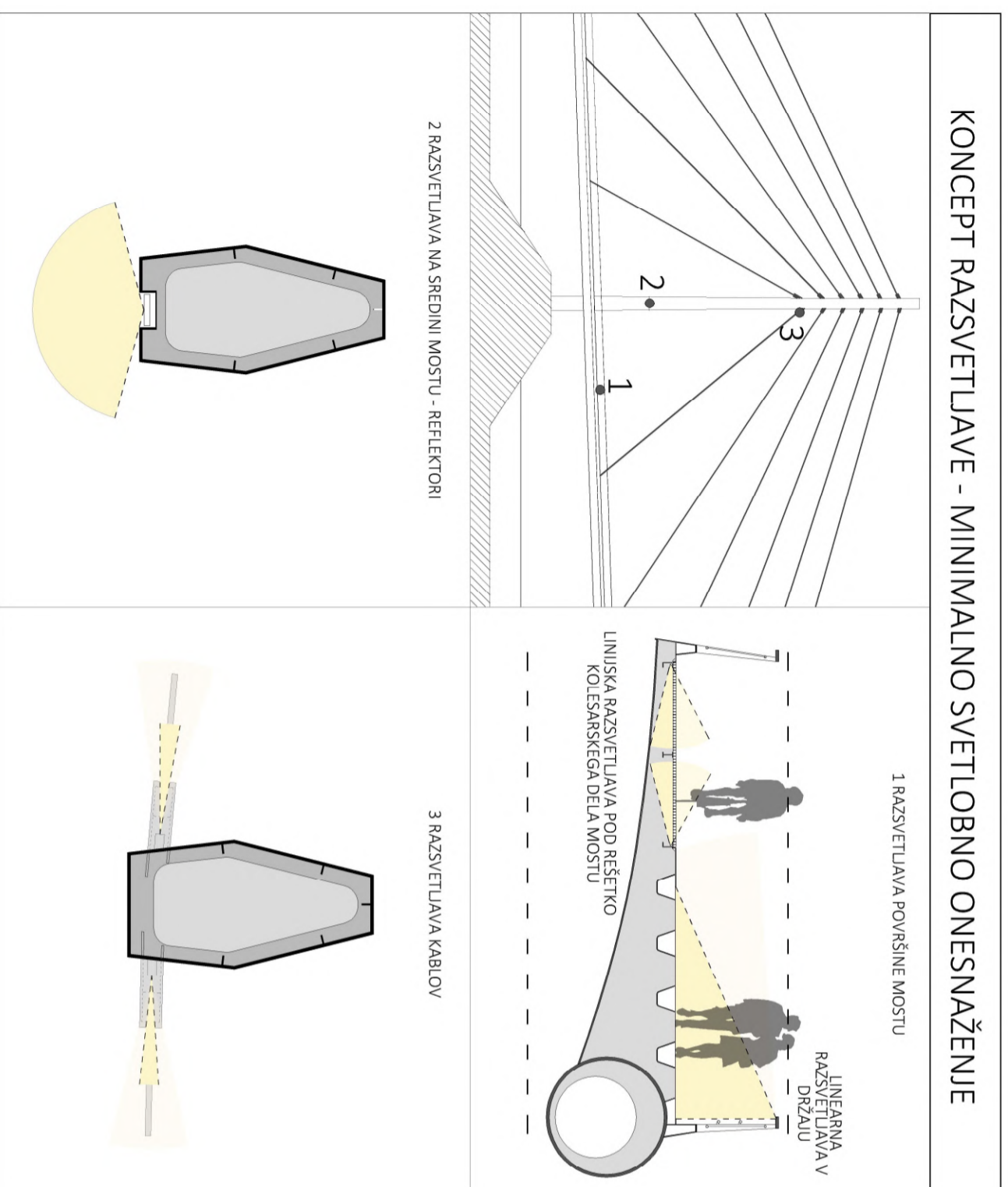
VSEBINE NA MOSTU

SPREMENLJIVA ŠIRINA MOSTU Z DODATNIMI VSEBINAMI
PRI MARIBORSKEM OTOKU



<p>MINIMALEN VPLIV NA OBALO</p> 	<p>OBLIGE IZ NARAVNIH IN RECIKLIRANIH MATERIALOV</p> <p>BETONSKI EKO TLAKOVCI</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1 EKO BETON ARMIRAN Z LESNIMI VLAKNI 2 STABILIZACIJSKI SLOJ - RECIKLIRANA OPEKA 3 GEOTEKSTIL 4 KAMNITI AGREGAT <p>POTI IN PROMENADA</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1 ZAKLUČNI SLOJ - STABILIZATOR 2 NOSILNI SLOJ - AGREGAT 3 GEOTEKSTIL 4 KAMNITI AGREGAT
<p>MINIMALEN VPLIV NA MARIBORSKI OTOK</p> 	<p>TLAKOVANE POVRŠINE IN POTI OKOLI OBSTOJEČIH DREVES</p> 
<p>LESENE KLOPI</p>  <p>POLN, MASIVEN LES</p>	

KONCEPT RAZSVETLJAVE - MINIMALNO SVETLOBNO ONESNAŽENJE



Razsvetljava mostu

Razsvetljava je bila zasnovana tako, da ustreza funkcionalnim in estetskim zahtevam samega projekta, vendar vse v skladu s priporočili Mednarodne komisije za razsvetljavo (CIE) in z lokalnimi zakoni/predpisi o najnižih vrednostih svetlobnega onesnaženja.

Načrtujemo 4 skupine razsvetljave:

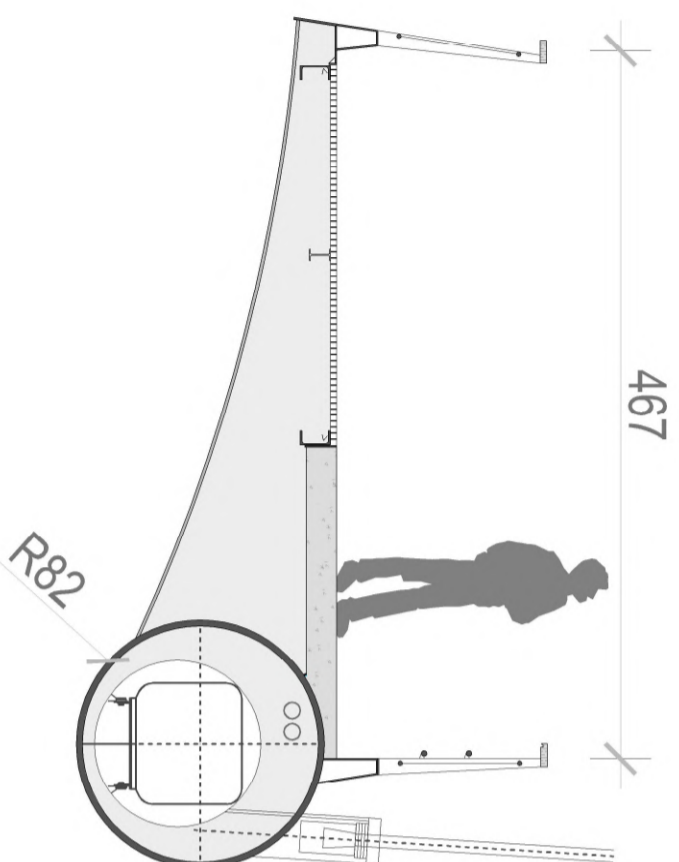
Razsvetljava pod mostom - LED linearno svetilo 3000 K, velikost max. 40x40 mm - dolžina do 1200 mm, svetlobni kot do max. 30 st., stranska montaža, s pripadajočimi dodatki, DALI napajanje in krmilni elementi - CE certifikat

Razsvetljava v držalu - led linearno svetilo 3000 K, dimenzija max. 30x30 mm - dolžina do 1100 mm, svetlobni kot do max. 60 st., montaža v držalo, s pripadajočimi dodatki, DALI napajanje in krmilni elementi s pomočjo senzorjev - CE certifikat

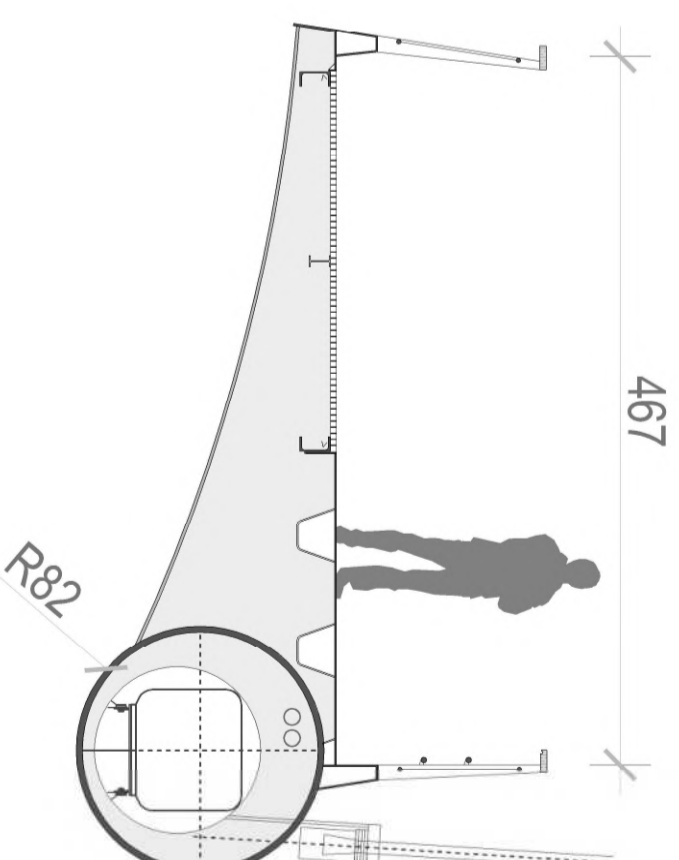
Reflektorska razsvetljava/splošna razsvetljava - led svetilo 3000 K, dimenzija max. 200x200 mm, svetlobni kot do max. 20 st., montaža na pilon, s pripadajočimi dodatki, DALI napajanje in krmilni elementi - CE certifikat

Razsvetljava "žica" - led svetilo 3000 K, dimenzije max 15x15 mm, svetlobni kot do max. 5 st., montaža na konstrukcijo, s pripadajočimi dodatki, DALI napajanjem in krmilnimi elementi - CE certifikat

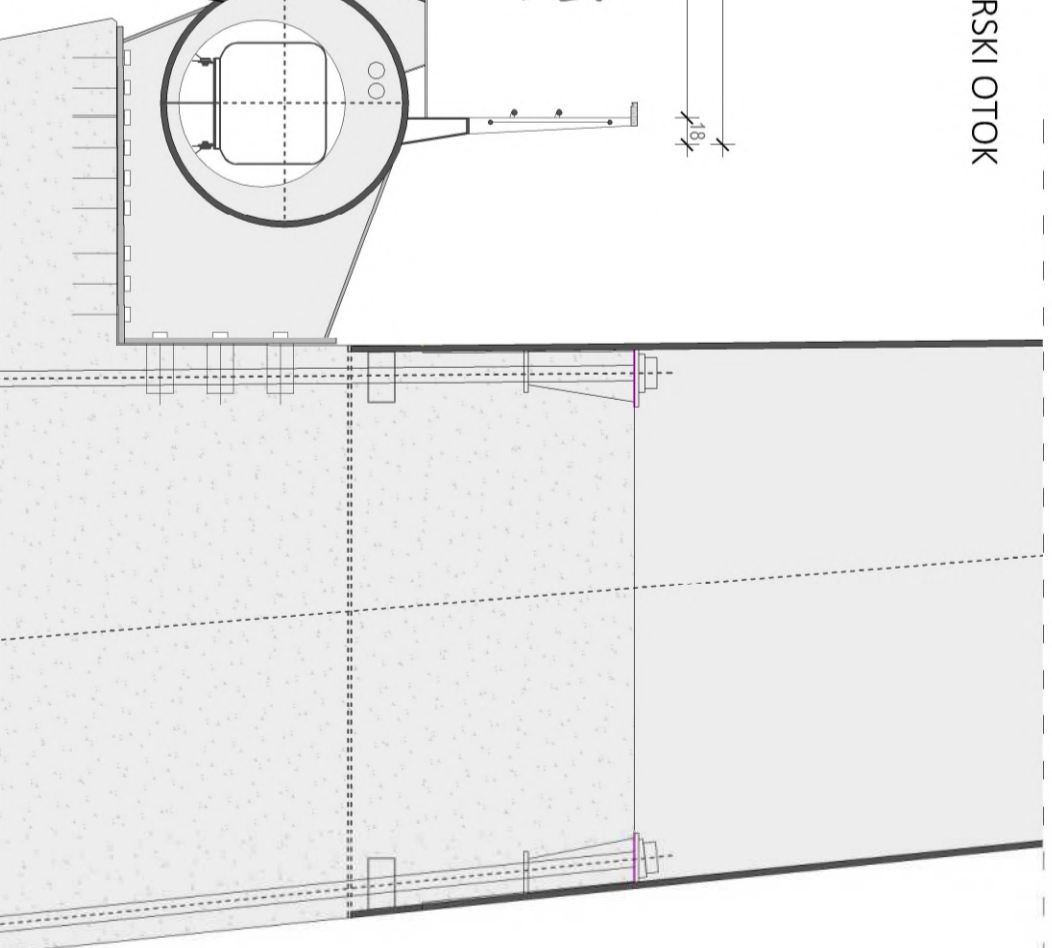
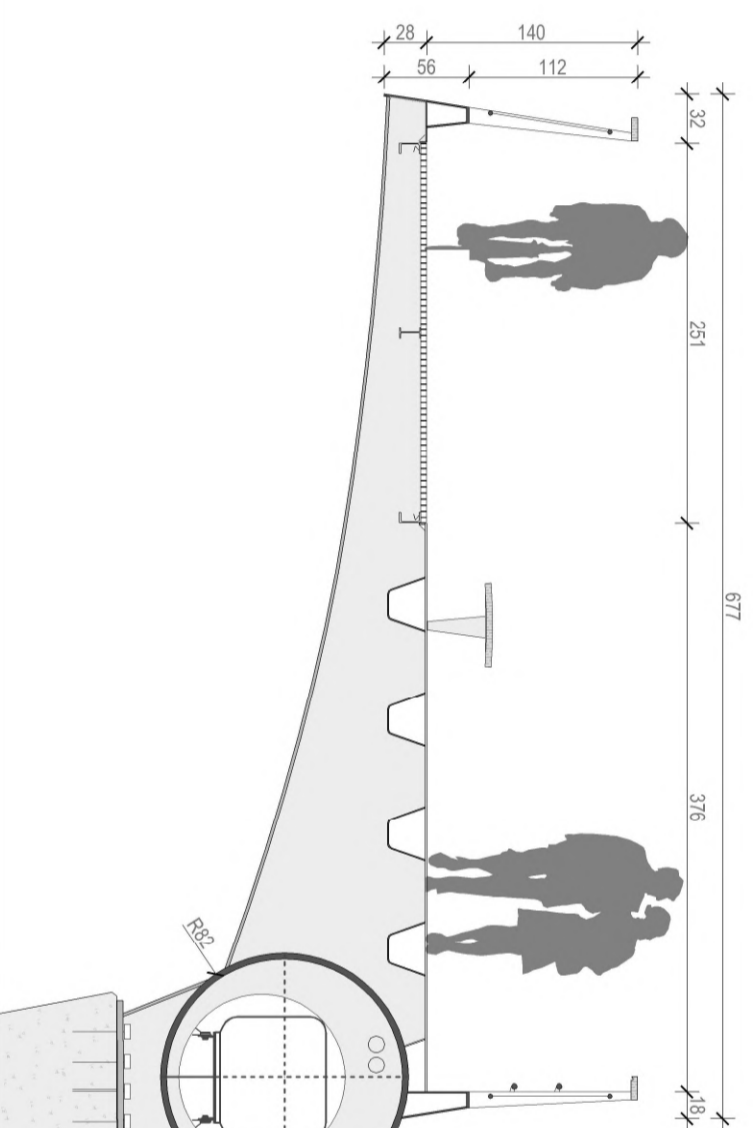
KARAKTERISTIČNI PREČNI PREREZ - Z DESNEGA BREGA NA PILON



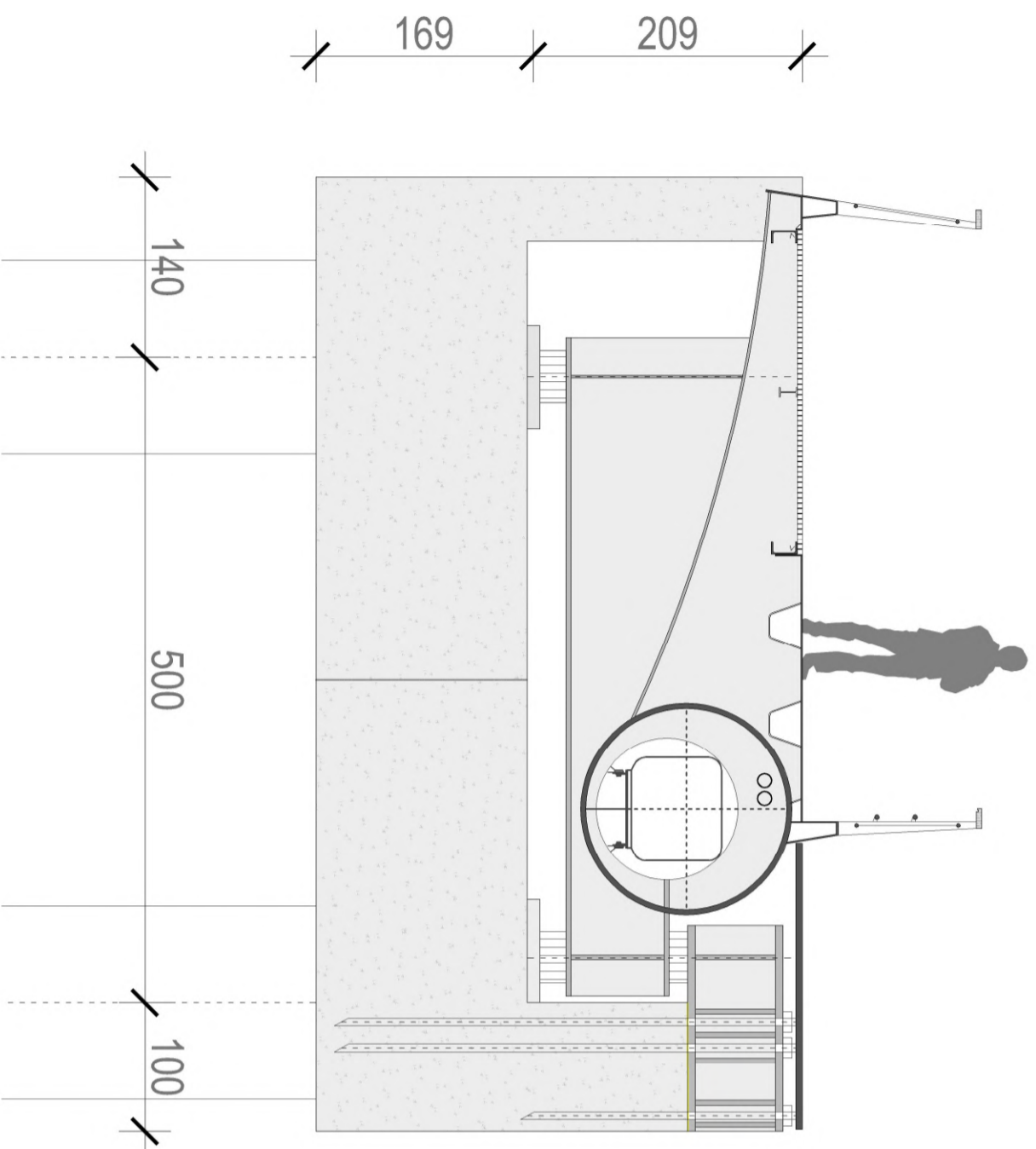
KARAKTERISTIČNI PREČNI PREREZ - Z LEVEGA BREGA NA PILON



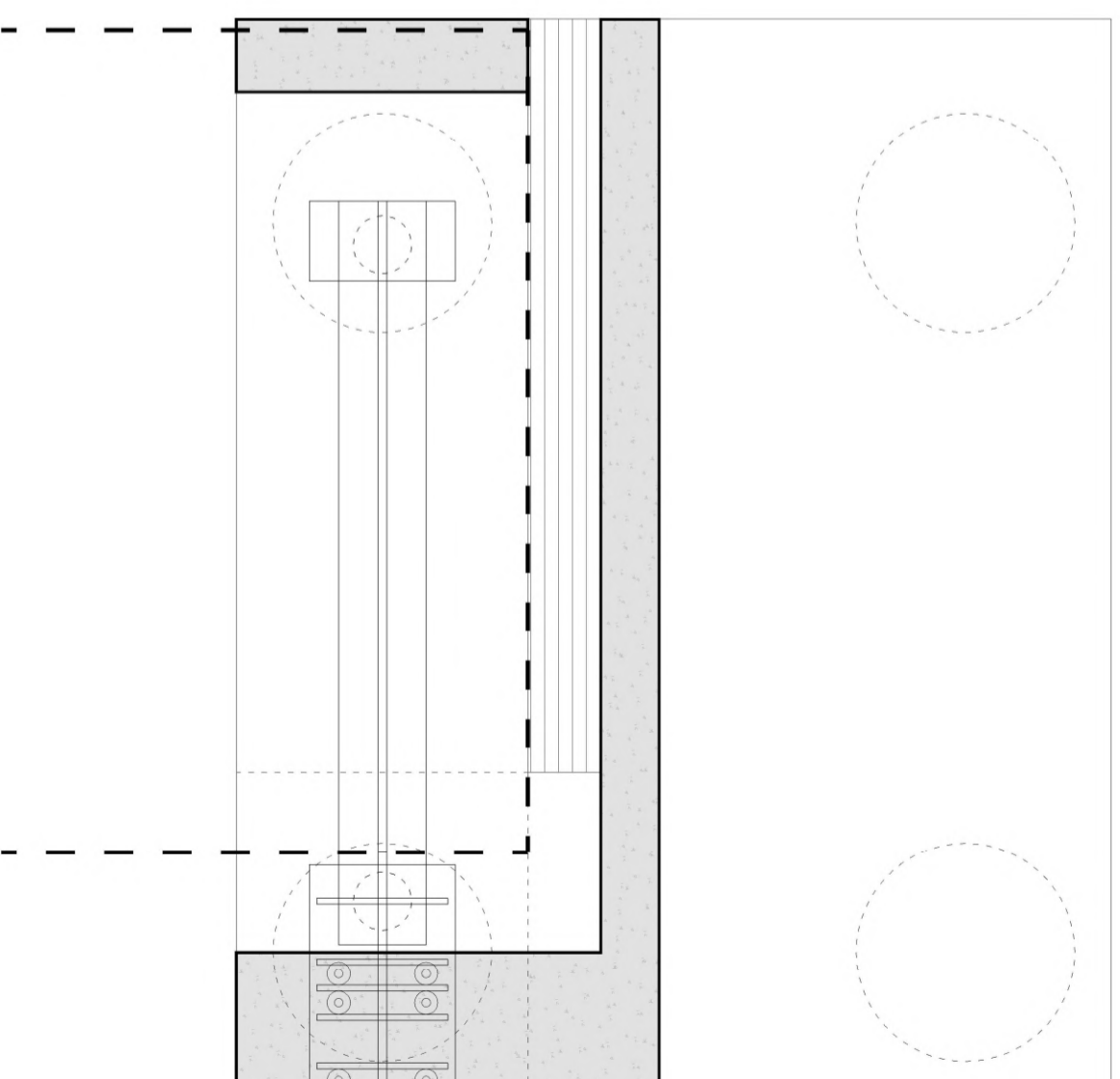
KARAKTERISTIČNI PREČNI PREREZ - MARIBORSKI OTOK



LEŽIŠČA LEVEGA OPORNIKA - PRESEK



LEŽIŠČA LEVEGA OPORNIKA - TLOORIS



Zasnovana brv je elegantna viseča konstrukcija s sredinskim pilonom kot prikazom čiste in iskrene konstrukcije.

Izbira konstrukcije in oblikovanja na ta način ne predvideva poseganja v edinstveno celovito podobo obrežja, promenade in otoka. Blaga zakrivljenost mostu, glede na smer, floristo izkorišča najugodnejše lege za mesto sprejema na obali.

Takšna dispozicija omogoča uporabo nikom dinamice pogled na konstrukcijo, ki jo nameravajo prečkati. Na stiku z obrežjem reke Drave omogoča bogat vizualni stik z naravnim okoljem, pri čemer pušča minimalno viden tehnični element temeljev in nosilne podpore. Površina mostu je jasno razdeljena, vendar ne omejujoča, GLEDE na promet, ki se odvija. S to rešitvijo smo omogočili dinamičen tok kolesarjev, s čim manj konflikti v funkcionalnem smislu, hkrati pa tudi živo vizualno doživetje talne površine.

Razširitev v delu mostu za pešce ob pilonu s svojo široko zagotavlja neprekinjeno površino za svobodnejšo uporabo, ustavljanje in druženje.

To je cona, kjer je vizualni stik z mostu do obale in otoka najbolj dinamičen, prostor za postanek, počitek, prostor varnosti v senci elegantnega pilona.

Kabli so pritrdjeni enostransko, postavitev nosilnih elementov, dinamika površine za pešce in kolesarje naredijo most zanimiv, pa tudi pogled v gibanju, kjer se kabli nikoli ne prekrivajo.

Ureditev levega brega in dostopa do mostu je predvidena s čim manjšimi posegi v naravno topografijo. Počivališče, nadaljevanje in hkrati zaključek Dravske promenade, minimalistično urejen park in razgledišče, je bilo načrtovano brez morfoloških posegov, ob upoštevanju naravno nastalih višinskih kot. Okolje je urejeno glede na prisotno morfologijo, z minimalnimi posegi, naravnimi materiali, ne glede na njihovo nepopolnost.

Obdelava površin in tudi urbana oprema nimata namena vnesti novega reda v že prisotno, temveč poudariti naravno morfologijo obale in zaključka promenade. Sestavljena je iz kratkih sekvenc, urejenih z naravnimi materiali, brez ambicije vsiljevanja kakšne posebne poante. Načrtujemo prehod iz naravnega, gozdnatega okolja in zaključka promenade na most brez velikega akcenta.

Na desnem bregu načrtujemo širitev v promeni, brez posebnega akcenta in razgledišča. Opornik na desni brežini nameravamo vključiti v z naravnimi vplivi oblikovano brežino. Dostop do dvignjene lege smo zaradi visokih vodostajev omogočili po položni naravni klančini.

Materiali in oprema mostu

Osnovni material mostu je jeklo. Podnica kolesarske steze (širina 250 cm) je iz inox mreže (Gitterrost) z vgrajenim odvodnim sistemom v sredini, med peš in kolesarsko stezo. Pešpot (širina 210 - 375 cm) je načrtovana kot sistem na osnovi RHD reaktivnih smol, kompozitni material, UV stabilen, razred obdelave R11, brez pigmenta, z naravno barvo agregata. Ograja je predvidena v višini 140 cm glede na površino za pešce in kolesarje, z jeklenimi vertikalami in kompozitnim držalom ter z napesto inox mrežo med stebrički. Protikorozijska zaščita vseh elementov jeklene konstrukcije je izvedena za izpolnjevanje korozijskih pogojev C5-vh (visoka korozijska obremenitev, obstojnost nad 25 let), po SIS EN ISO 12944-1.

Barvo mostu načrtujemo kot svetlo mat, akrilik polystiloxane finish. Vsi elementi mostu, del betonskega pilona in jekleni elementi na ta način tvorijo umirjeno, nežno teksturo v odnosu do okolja in reke.

Razsvetljava mostu

Razsvetljava je bila zasnovana tako, da ustreza funkcionalnim in estetskim zahtevam samega projekta, vendar vse v skladu s priporočili Mednarodne komisije za razsvetlavo (CIE) in z lokalnimi zakoni/predpisi o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaženja.

Načrtujemo 4 skupine razsvetljave:

1. Razsvetljava pod mostom - LED linearno svetilo 3000 K, velikost max. 40x40 mm - dolžina do 1200 mm, svetlobni kot do max. 30 st., stranska montaža, s pripadajočimi dodatki, DALI napajanje in krmilni elementi - CE certifikat
2. Razsvetljava v držalu - led linearno svetilo 3000 K, dimenzija max. 30x30 mm - dolžina do 1100 mm, svetlobni kot do max. 60 st., montaža v držalo, s pripadajočimi dodatki, DALI napajanje in krmilni elementi s pomočjo senzorjev - CE certifikat
3. Reflektorska razsvetljava/splošna razsvetljava - led svetilo 3000 K, dimenzija max. 200x200 mm, svetlobni kot do max. 20 st., montaža na pilon, s pripadajočimi dodatki, DALI napajanje in krmilni elementi - CE certifikat
4. Razsvetljava "žica" - led svetilo 3000 K, dimenzije max 15x15 mm, svetlobni kot do max. 5 st., montaža na konstrukcijo, s pripadajočim dodatki, DALI napajanjem in krmilnimi elementi - CE certifikat

Tehnična rešitev mostu

Za premostitev reke Drave na dani lokaciji Mariborskega otoka je bila v skladu z ugotovljenimi prostorskimi značilnostmi sprejeta tehnična rešitev visečega mostu (eng: Cable-stayed Bridge) z enim pilonom in dvema neenakima odprtinama, s skupno šestimi pari poševnih vešalk.

Razponi in dolžina so: $L=185+115=295$ m.

Pilon se izvaja na zgornjem robu Mariborskega otoka, njegova višina pa je: $H=8+53+5 = 67$ m.

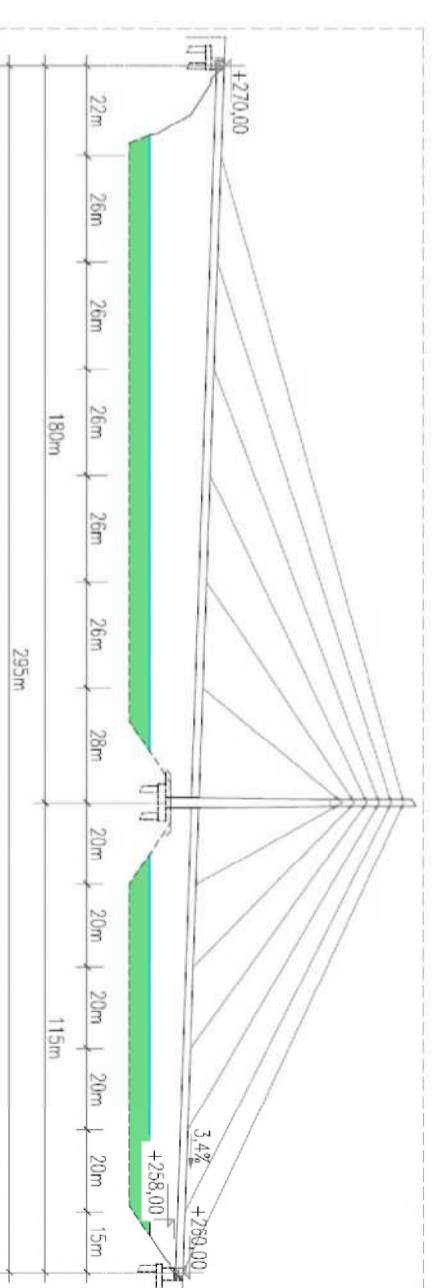
Vzdolžni padec nivojele (z levega na desni breg) je 3,4 %, skupna višinska razlika pa 10,0 m.

Najnižja točka razpanskega sklopa je na koti +258,0 m.n.m.

Sprejeta rešitev zadošča danim prostorskim pogojem.

Most ima spremenljivo uporabno širino. Širina na opornikih je 4,5 m in se linearno širi do mesta pilona. Na tem območju je uporabna širina 6,2 m.

V florisu je most dvodelni poligon. Premočni florisi se na mestu pilona nadaljujejo pod kotom 9,6°, v radiju R=50 m.

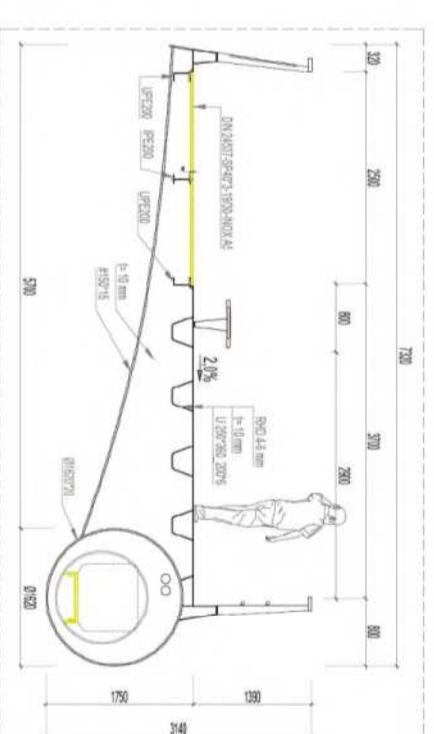


Razpanski sklop je torzijsko odporen jekleni nosilec, nameščen na robu mostu in obešen na eno vrsto napenjalnikov, zunaj ograje hodnika.

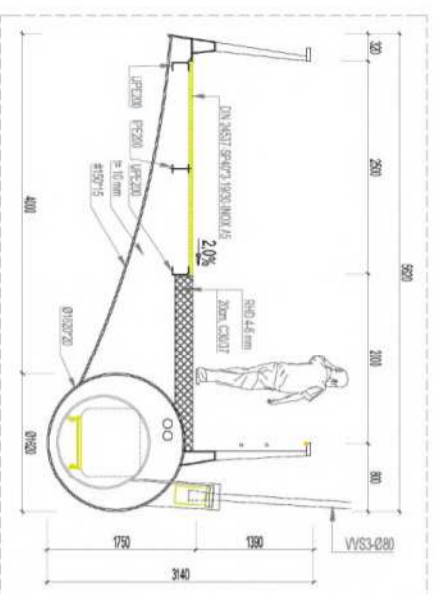
Nosilec je jeklena cev premera 1,62 m, debelina stene najmanj 20 mm. Prečni nosilci so razporejeni v razmaku 4,0 m.

Kolesarska steza je široka 2,5 m vzdolž celotnega mostu. Tla steze so izdelana iz pohodnih rešetk (Gitterrost), v skladu z DIN 24537-SP40*3-19/30, iz nerjavečega jekla z visoko odpornostjo proti koroziji (AS). Ta rešitev kolesarske steze z nosilnimi prečkami v razmaku 19 mm zagotavlja potrebno trenje med kolesi in podlago tudi v neugodnih razmerah dežja, snega ali poledice in pri doseženem vzdolžnem naklonu 3,4 %.

Hodnik veikega razpona ($L=180$ m) je izveden v sistemu jeklenih ortotropnih plošč. Jeklena ploščevina je debela 10 mm, vzdolžna ojačila pa so zaprta rebra višine 250 mm, izdelana iz ploščevine debeline 6 ali 8 mm. Ploščevina je podprta na razdalji največ 400 mm.



Hodnik s krajšo odprtino ($L=115$ m) je armiranobetonska plošča debeline 20 cm (del ob pilonu) in 28 cm (del ob oporniku na desni brežini).



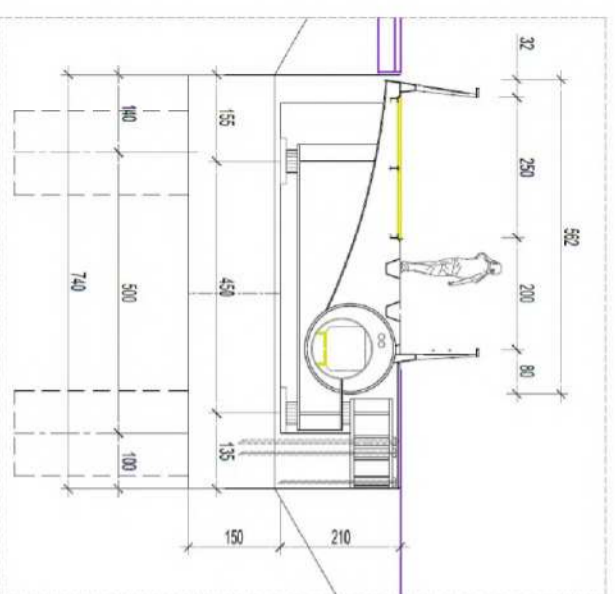
Temeljenje in spodnji ustroj mostu

Temeljenje obeh opornikov in pilonov je izvedeno z uvrzanimi piloti premera 1,5 m. Pilon temelji na šestih (osem) pilotih. Predvidena globina je 12,0 m. Betonski del pilona višine 10,0 m se nadaljuje na celno ploščo pilota (7,5*12,5*2,0 m). Pilon je razvedene oblike, zunanjih dimenzij 4,0*2,4 m. Oporniki temeljijo na štirih pilotih. Predvidena globina je 12,0 m.

Oporniki

Oporniki dosegaajo velike natezne sile zaradi torzije razpanskega nosilca.

Enostranski, ekscentrični položaj poševnih vešalk dosega velike torzijske momente v nosilcu. Torzija se prenaša na steber pilona in na opornike. Zaradi torzije je na opornikih vgrajen sistem ležajev ki lahko prevzamejo natezno silo - tehnična rešitev je po načrtih.



Zaradi načina defriranja nosilnega sistema nosilca so oporniki dominantno torzijsko obremenjeni.

V povezavi nosilca z levim opornikom (OL, višja stran) se realizira torzijski moment M_T , $U_L S = 15,0$ MNm. Posledično ima izhodno ležišče natezno silo $RZ, U_L S = 4,0$ MN, potisni ležaji pa je obremenjen s silo $RD, U_L S = 5,0$ MN.

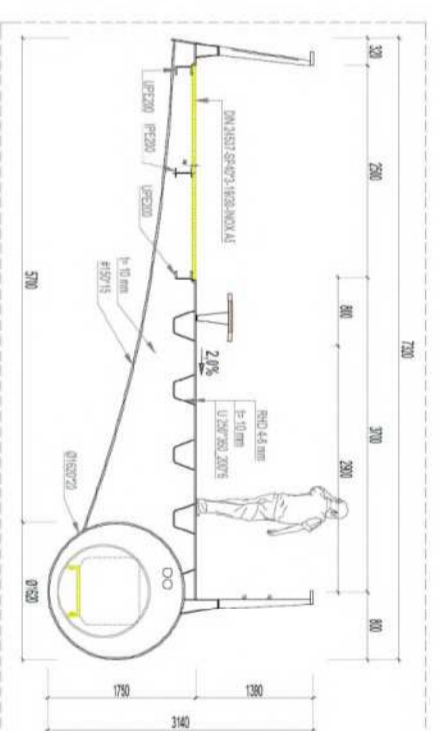
V povezavi nosilca z desnim opornikom (OD, spodnja stran) se realizira torzijski moment M_T , $U_L S = 12,0$ MNm. Poleg natezne reakcije zaradi delovanja zadnje zatege ima izhodno ležišče natezno silo $RZ, U_L S = 6,0$ MN, tlačno ležišče pa je obremenjeno s silo $RD, U_L S = 3,0$ MN.

Razpanski sklop

Razpanski sklop je torzijsko odporen jekleni nosilec, nameščen na robu mostu in obešen na eno vrsto vešalk, zunaj ograje hodnika.

Nosilec je jeklena cev premera 1,62 m, debelina stene najmanj 20 mm. Prečni nosilci so razporejeni na razdalji 4,0 m. Hodnik dela za pešce na mostu je širok najmanj 2,0 m in največ 3,7 m.

Hodnik velikega razpora ($l=180$ m) je izveden pc sistem u jeklenih ortotropnih plošč. Jeklena pločevina je debela 10 mm, vzdolžna ojačila pa so zaprta rebra višine 250 mm, izdelana iz pločevine debeline 6 ali 8 mm. Pločevina je podprta na maksimálni razdalji 400 mm.



Poševne vešalke so izdelane iz varjenih spiralnih vrvi (VVS-3) s premerom od 60 do 80 mm. Vrvi so izdelane iz hladno vlečenih žic in profilov (obodni trije sloji) trdnosti $f_{t,k} = 1570$ MPa.

Največja sila v zadnji vešalki (opornik OD) je $ZF, d = 3,73$ MN, nosilnost vrvi s premerom 80 mm pa $ZR, d = 3,87$ MN. Sile v drugih poševnih vešalkah so manjše.

Sidrnanje vrvi se izvede z uporabo osnovnega sidrnega nastavka (eng: Cylindrical socket). Nastavek je nameščen v varjenem tristranskem sidrišču (tako na pilonu kot na nosilcu). Korekcija (prilagoditev) dolžine vrvi se doseže s podložkami.

Zaradi dveh različno dolgih odprtih je izveden postopek globoke izravnave vpliva na pilon. Na daljšem razponu se izvede nosilec manjše teže (hodnik je jeklena ortotropna plošča), na krajšem razponu pa nosilec večje teže (betonska plošča). Razdalja med poševnima vešalkama na daljšem razponu je $d_1 = 28$ m, na krajšem pa $d_2 = 20,0$ m. Dodatna stabilizacija sistema je dosežena z izvedbo zaključne poševne vešalke, ki je sidrana na opornik na desnem bregu.

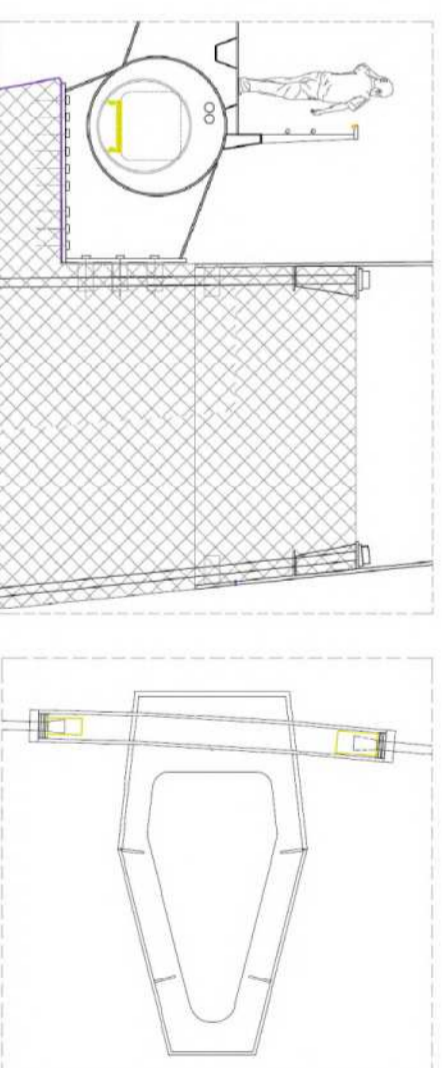
Na ta način se zmanjšajo momentni ra pilonu, največji del obremenitve pa prenašajo rešetkasti sistemi.

Pilon

Pilon se izvaja na zgornjem robu Mariborskega otoka, višina pa je: $H = 8 + 53 + 5 = 67$ m. Nosilec je togo povezan s pilonom. Vsa vzdolžna delovanja se predajajo spodnjemu delu pilona (in temelju pilona). Pilon ima razčlenjeno obliko, spodaj je vpisan v pravokotnik dimenzij 4,0*2,4 m, zgoraj pa je vpisan v pravokotnik dimenzij 2,0*1,8 m.

Spodnji del pilona (8,0+2,0 = 10 m) je armiranobetonska konstrukcija, zgornji del (2,0+51,0+5,0 = 58,0 m) pa jeklena razčlenjena, utrjena lupina.

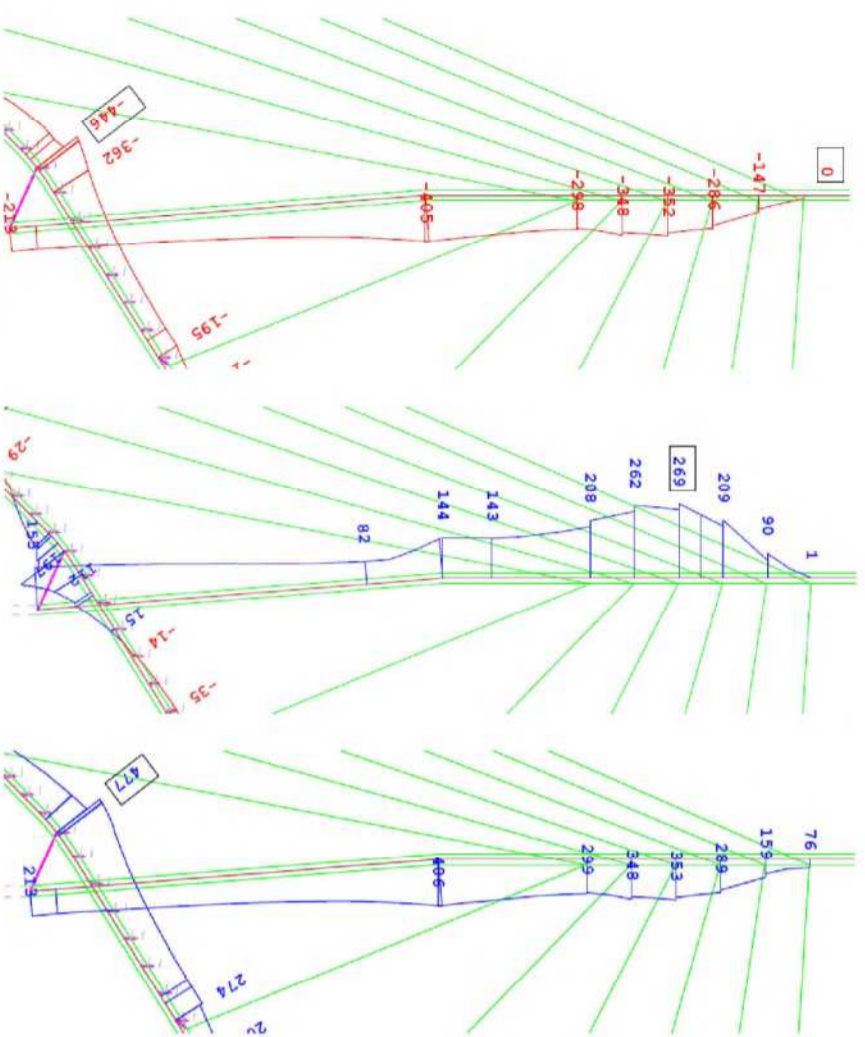
V spoju imata jekleni in betonski del enake zunanje mere. Povezava je realizirana z izvedbo notranjih moznikov in sistema za zatezanje s kablji.



Najmanjša debelina pločevine pilona je 20 mm.

Prva prijemala poševnih vešalk so na višini 35 m nad nivojem mostu, ostalih pet prijemal pa je razmaknjenih na razdalji 3,0 m. Zaradi načina defriranja nosilnega sistema je pilon poleg tlačnih sil dominantno obremenjen z upogibom.

Tabela prikazuje izveček stanj ekstremne napetosti za ULS. Stene pilonov bodo optimizirane v naslednjih fazah projektiranja.



Temeljenje in spodnji ustroj mostu

Temeljenje obeh opornikov in pilonov je izvedeno z uvrnatimi piloti premera 1,5 m. Pilon temelji na šestih (osem) pilotih. Predvidena globina je 12,0 m. Betonski del pilona višine 10,0 m se nadaljuje na čelno ploščo pilota (7,5*12,5*2,0 m). Pilon je razvedene oblike, zunanji dimenziji 4,0*2,4 m. Oporniki temeljijo na štirih pilotih. Predvidena globina je 12,0 m.

Oporniki

Oporniki dosegljajo velike natezne sile zaradi torzije razpanskega nosilca.

Enostranski, ekscentrični položaj poševnih vešalk dosega velike torzijske momente v nosilcu. Torzija se prenaša na steber pilona in na opornike. Zaradi torzije je na opornikih vgrajen sistem ležajev, ki lahko prevzamejo natezno silo - tehnična rešitev je po načrtih.

V povezavi nosilca s pilonom se realizira torzijski moment MT, ULS=23,0 MNm. Posledično je natezna komponenta spoja RZ, ULS = 12,0 MN, tlačna komponenta pa RD, ULS = 15,0 MN.

Največje delovanje pilona na temeljno ploščo je RZ, ULS=30,0 MN. Protikorozijska zaščita vseh elementov jeklene konstrukcije je izvedena za izpolnjevanje korozijskih pogojev C5-wH (visoka korozijska obremenitev, obstojnost nad 25 let), po SIS EN ISO 12944-1. Zunanja in notranja površina jeklene konstrukcije sta zaščiteni s premazom C5,8 debeline 320 µm.

Zaprte spiralne vrvi so zaščiten po sistemu duplex: posamezne žice so vroče cinkane z zlitino Zn95Al5 (galfan) s polnjenjem med pletenjem, skoraj spiralna vrv (VVS-3) pa je zaščiten z dodatnim barvanjem s sistemom G5,05, debeline 240 µm.

Protikorozijska zaščita in pohodna površina pešpoti je izvedena s sistemom RHD zaves za pešpoti, na osnovi poliuretana, debeline 4-6 mm, v skladu z ZTV-ING-Teil 7-Abschnitt 5: Reaktionsharzgebundene Duenbelaege auf Stahl.

Oprema mostu

Ležišča

Vzdolžno fiksna točka razpanskega sklopa je povezava sklopa s pilonom.

Razpanski sklop stoji na opornikih z uporabo vzdolžno premičnih ležišč. Pomik na ležiših levega opornika je $dx=+/-200$ mm, na ležiših desnega opornika $dx=+/-150$ mm.

Ležišča pod prostim krakom nosilca (od torzije tlačna ležišča) so prečno nepremična.

Na vsakem oporniku so nameščena lončasta ležišča (Pot bearings) ali sferična ležišča (Spherical Bearings).

Za prenos dvigne reakcije z nosilca na opornik sta v skladu z načrti nameščena prenosna konzola in tlačno ležišče.

Nazivna tlačna reakcija vsakega od šestih ležišč je od 3,0 MN do 6,0 MN (ULS).

Dilatacijske naprave

Vzdolžni premiki razpanskega sklopa (temperatura, potres, geologija) glede na opornike se dosežejo z vgradnjo dilatacijskih naprav. Vgrajujejo se vodotesne dilatacijske naprave za mostove za pešce.

Na levem oporniku je nameščena naprava za zagotavljanje pomika dx , $dx=+/-160$ mm, na desnem oporniku pa je naprava z zmogljivostjo dx , $dx=+/-120$ mm.

Zastor in izolacija mostu

Na pločvino cestišča in betonske pohodne površine se nanese RHD (reactive resin layer) zastor na osnovi poliuretana in kremenčevega peska. Povprečna debelina zastora je 4-6 mm. Zastor je v vsem izdelan po pravilih stroke, tako da je uporabnikom zagotovljena oprtljivost (trenje) in popolna protikorozijska zaščita cestišča.

Odvodnjavanje

Na mostu je uporabljen odprt drenažni sistem.

Vzdolžni naklon 3,4 % in prečni naklon 2,0 % zagotavljata odvod vode s hodne površine, voda pa se na diskretnih legah izpušča v vodotok.

Instalacije

Čez most so napeljane instalacije za osvetlitev mostu.

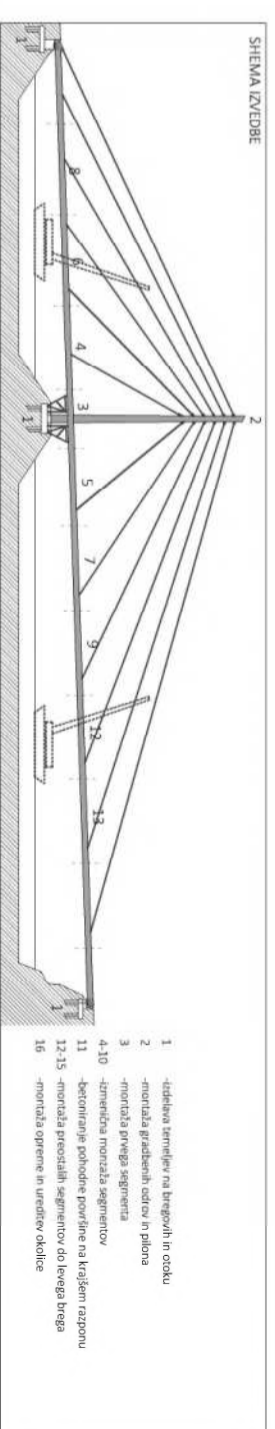
Instalacijska rešitev se nahaja v ločenih delih projekta.

Na mostu je izveden ozemljitveni sistem. Rešitev ozemljitve je v posebnem delu projekta.

Znotraj cevi mostu in v prostoru pod hodnikom za pešce obstaja možnost izvedbe drugih instalacij.

Izvedba mostu

Gradnja mostu poteka po fazah, ki so združene v posamezne specialistične postopke.



SHEMA IZVEDBE

Temelji in betonska podkonstrukcija

Globoko temeljenje se izvaja na uvrnatih betonskih pilotih.

Pilonski piloti imajo premer 1,5 m, zaradi enostavne dobave opreme pa so za opornike sprejemljivi tudi betonski piloti premera 1,5 m.

Ocenjuje se, da bo globina pilotov do 12,0 m.

Gradbena jama za izdeavo temeljne plošče (glava pilota) za pilon se zavaruje z jeklenimi nosilci.

Piloti, temeljna plošča pilona in betonski del pilona se izvajajo iz plovila. Na Mariborskem otoku ni predvidena namestitve težke mehanizacije.

Oporniki, temeljne plošče pilonov in oporniki ter spodnji del pilona so izdelani v klasičnem opažu, z robnimi letvami, ki podpirajo definirane zaščitne sloje betona.

Pilon

Pilon pod nivojem hodnika je masivni betonski profil, izveden pa je v klasičnem opažu.

Nad nivojem hodnika je pilon jekleni zaboj. Jekleni zaboj je izdelan v delavnici, v treh segmentih. Dolžina največjega segmenta je 22 m.

Montaža poteka z žerjavom s plovili, teža najtežjega segmenta pa je približno 35 t.

Delavniška proizvodnja in montaža se izvajata z varjenjem.

Razpanski sklop

Delavniška izdelava razpanskega sklopa je v zavarjeni izvedbi. Prepeljani segmenti se združujejo na platuju ob obali gradbišča (dostop s plovili in tovornjaki za dostavo).

Po vgradnji osnovnega segmenta ob pilonu se na gradbenem obru po konzolnem postopku gradi razpanski nosilec, simetrično na obeh straneh.

Največja masa segmenta dolžine $Li=26$ m je $G1=55$ t.

Sukcesivno se nameščajo poševne vešalke za vešanje nosilca na pilon.

Po potrebi se izvedejo dodatne začasne podpore na sredini razpona dveh polj – glede na razčlenitev v nadaljnjih fazah projektiranja.

Montažni spoji so varjeni.

Pri montaži se po zaključku del izdelajo povišanja za doseganje končne nivojele in prečni nagibi.

Po dosegu opornika se namestijo ležišča in nosilne jeklene konzole opornika.

Betonski hodnik in kolesarska steza

Po končani vgradnji jeklene razpanske grede se izvede betoniranje hodnika s krajšo odprtino (debelina plošče je 20 ali 28 cm).

Na kolesarsko stezo so nameščene pohodne rešetke (pohodne površine) iz nerjavčevega jekla - DIN 24537-SP40*3-19/30-inox A5.

Predvidena življenjska doba gradbenega objekta in pogoji vzdrževanja

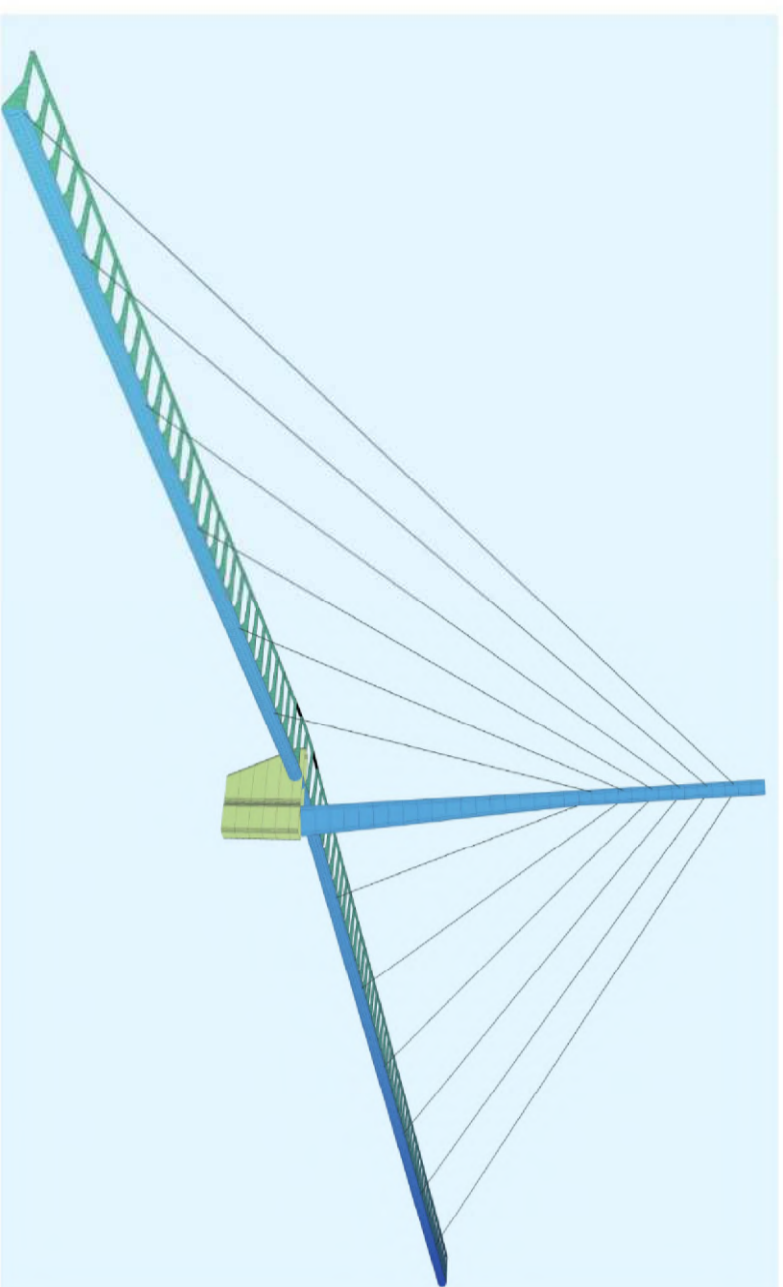
Predvidena življenjska doba opredeljuje obdobje, v katerem se gradbeni objekt uporablja za predvideni namen, ob predpostavki rednega vzdrževanja, vendar brez potrebe po večjih popravilih.

Predvidena življenjska doba mostu je 50 let. Trajnost jeklene konstrukcije se doseže s pravnimi koncipiranjem, izvedbo in vzdrževanjem protikorozijske zaščite.

Opis konstrukcije

Računski del

Izračun mehanske odpornosti in stabilnosti
Izdelan je bil prostorski proračunski model in izveden izračun za navedene obremenitve.



Statični izračun

Pri projektiranju premostitvene konstrukcije so bili uporabljeni slovenski standardi serije SIST EN 1990, SIST 1991, SIST EN 1992, SIST EN 1993, SIST EN 1997 in SIST EN 1998 z nacionalnimi posebnostmi, podanimi z nacionalno določenimi parametri v okviru vsakega standarda.

Za izračun so bile sprejete naslednje obremenitve:

Lastna teža

Lastna teža konstrukcije je vključena v izračun z ukazom "dead load":

$$g = A \cdot \rho \quad (\rho = 25 \text{ kN/m}^3 \text{ za beton in } \rho = 80,0 \text{ kN/m}^3 \text{ - jeklo})$$

Skupna masa jeklene konstrukcije je 840,0 ton.

Skupna količina betona je 895,0 m³.

Dodatna stalna obremenitev

Dodatno stalno obremenitev vzdolž mostu predstavljajo:

- Ograje: $q_1 = 0,80 \text{ kN/m}^2$,
- RHD zastor: $q_2 = 0,20 \text{ kN/m}^2$,
- Inštalacije: $q_3 = 1,00 \text{ kN/m}^2$;

Prometna obremenitev

Privzeta je prometna obremenitev pešcev: $q = 2,5 \text{ kN/m}^2$

Ostali vplivi

Ostali vplivi (veter, potres, temperatura ...) bodo obdelani v naslednjih fazah projektiranja

Proračun

Izdelan je bil prostorski proračunski model in izveden izračun za navedene obremenitve.

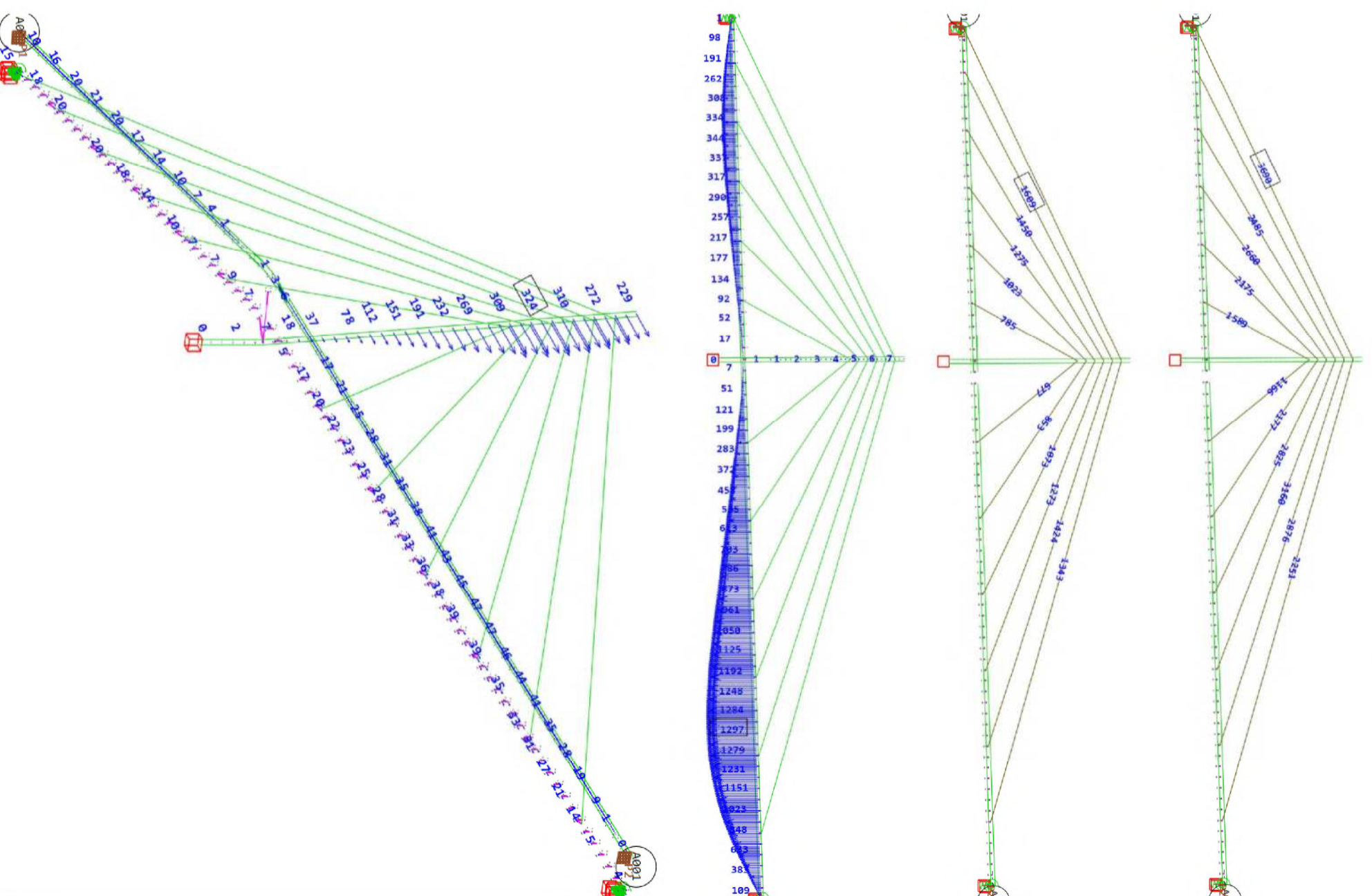
Analiza statičnega izračuna

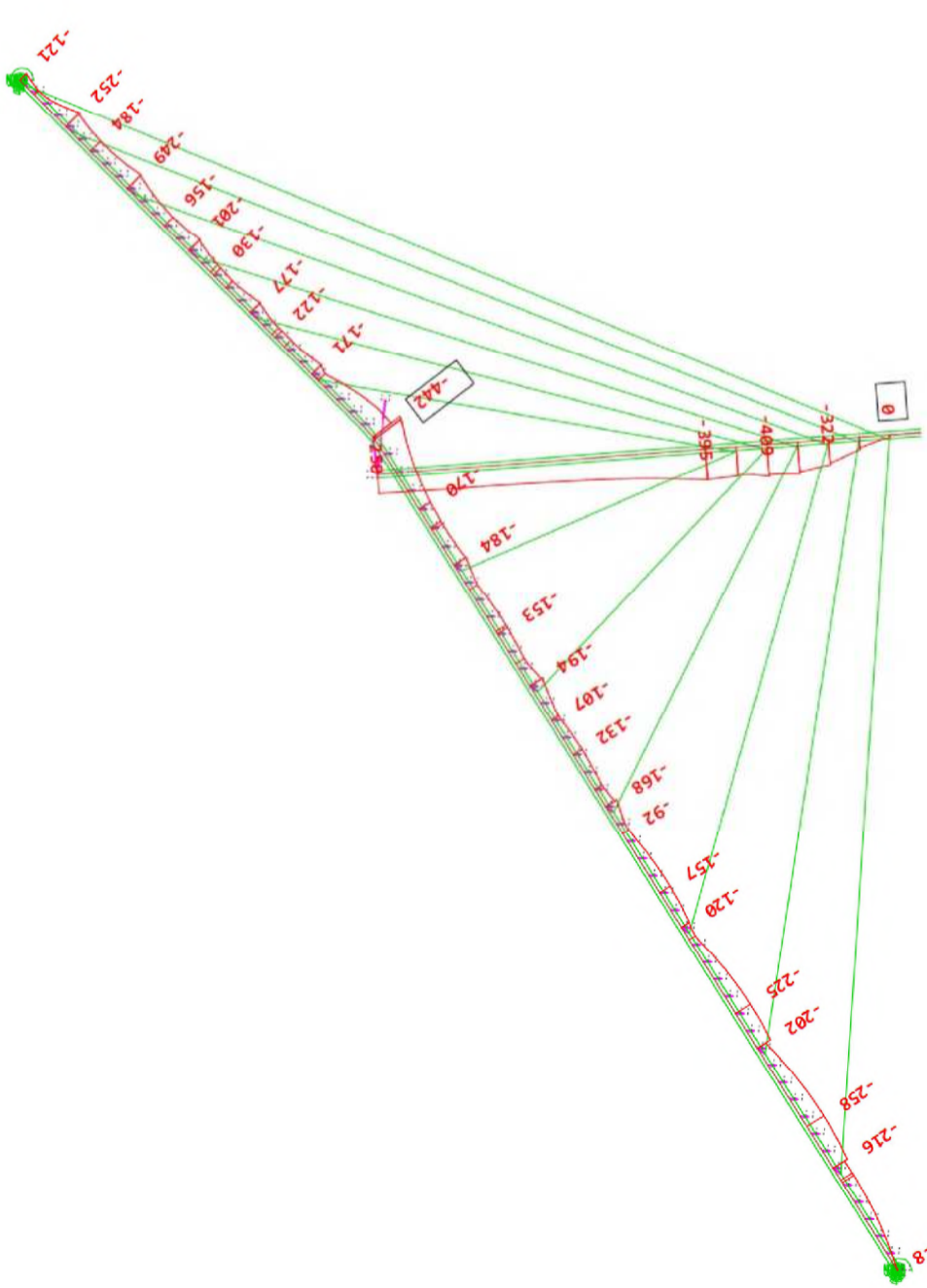
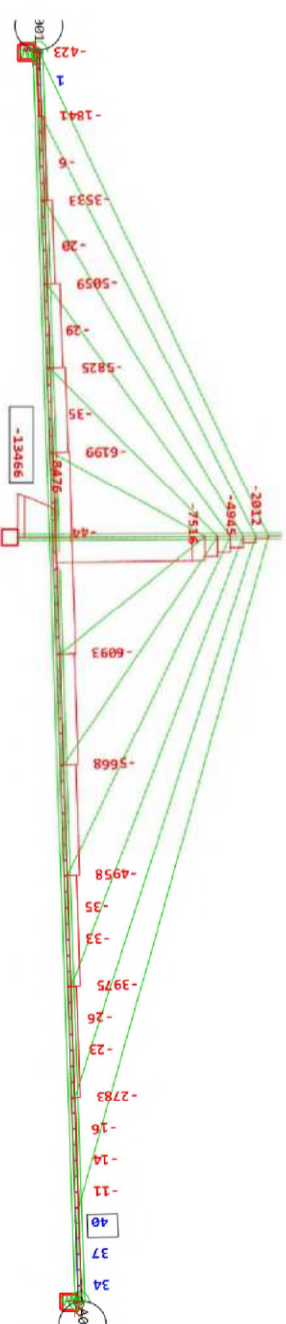
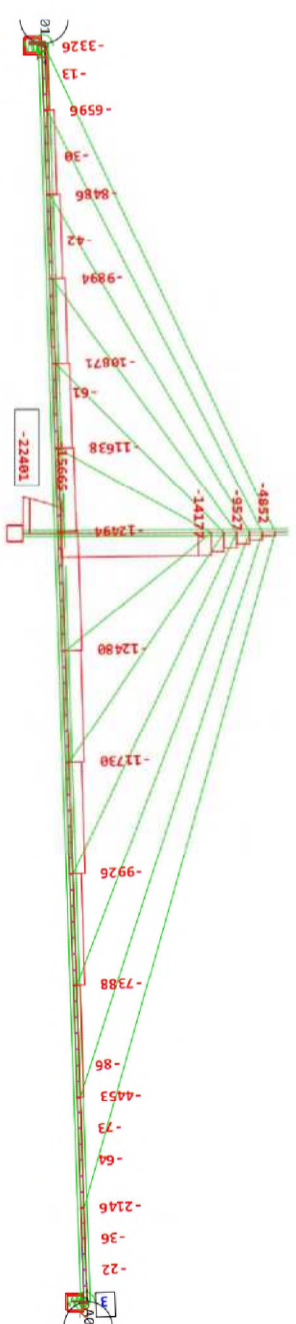
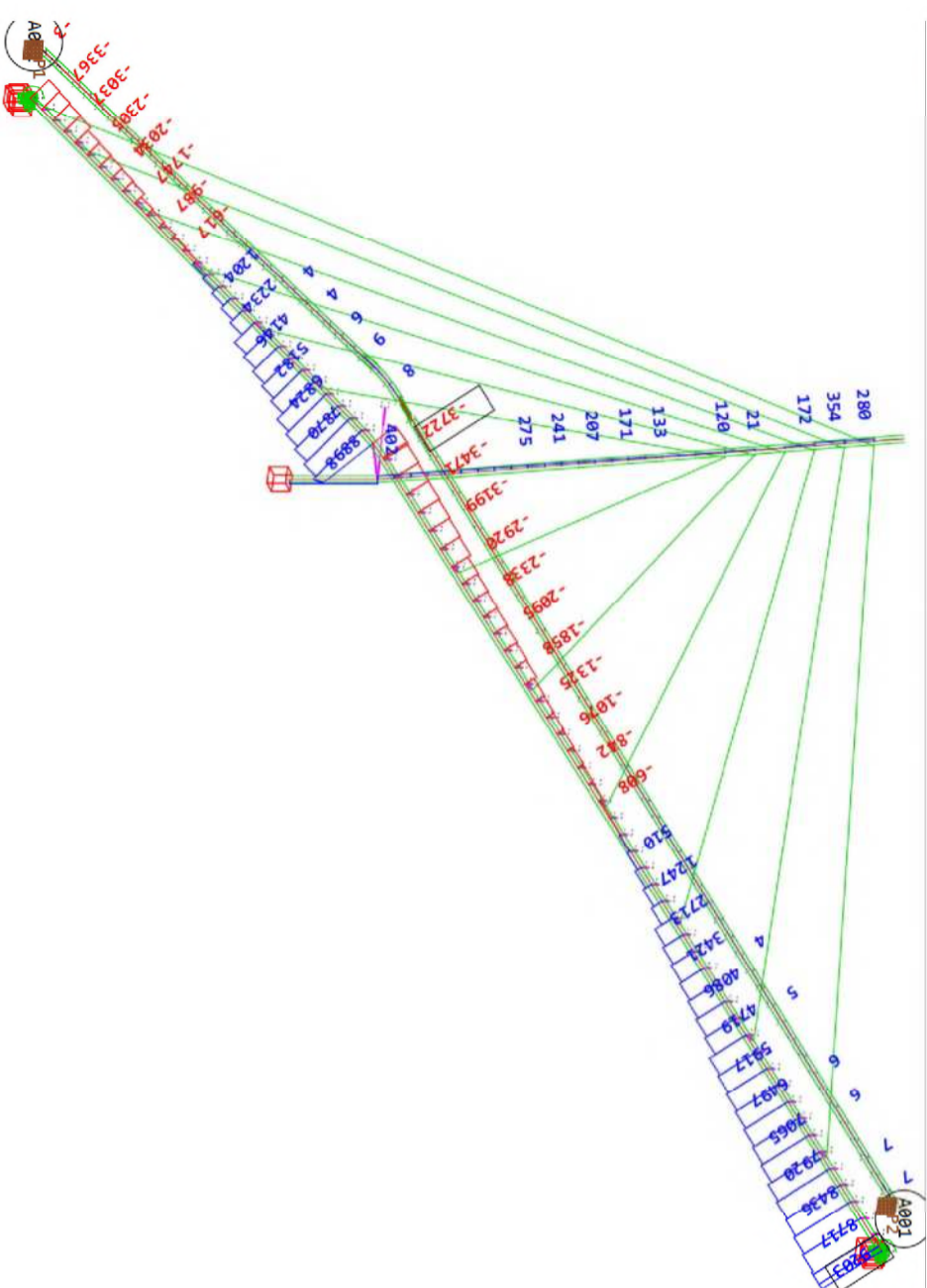
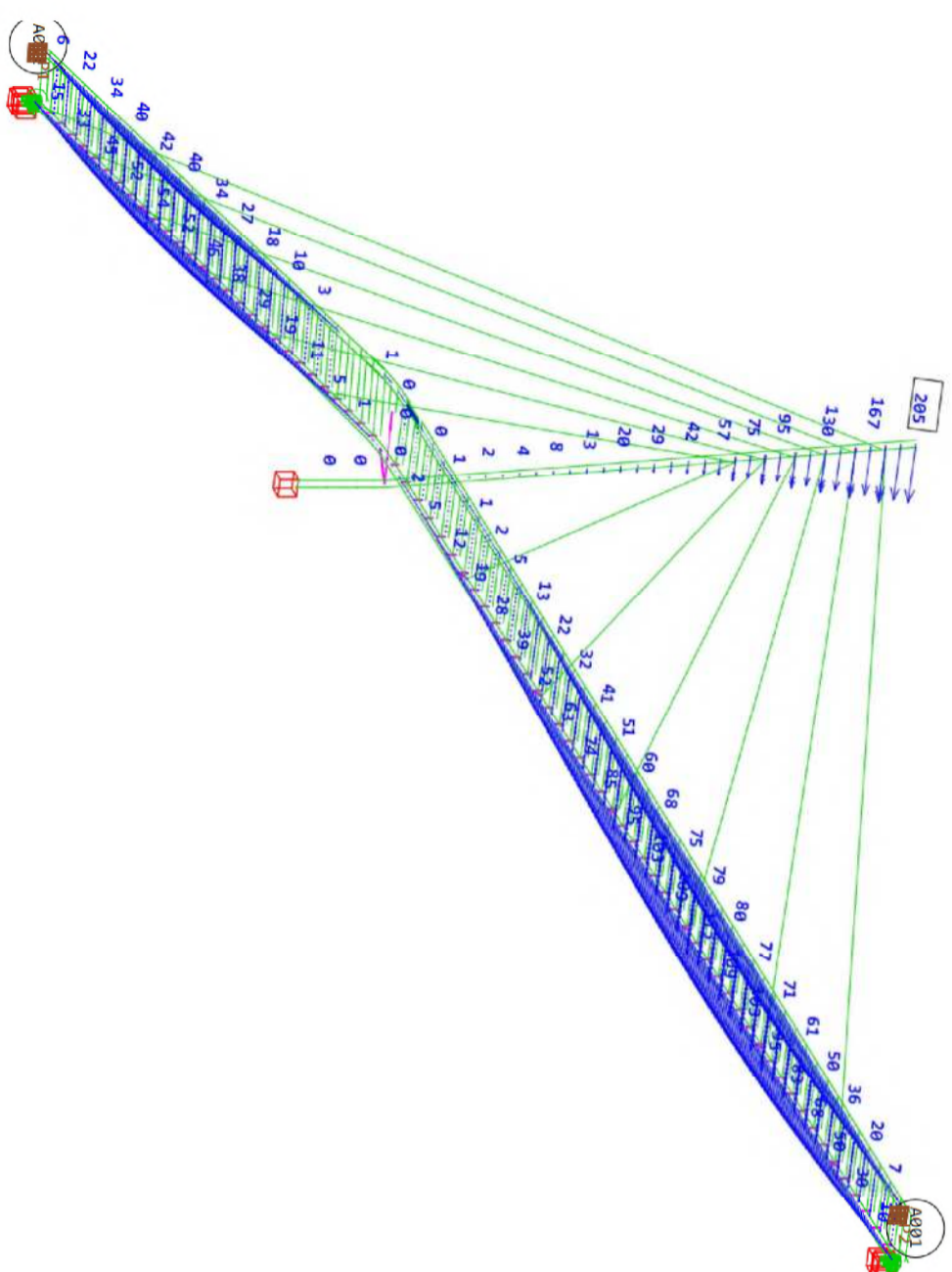
Spodaj so priloženi karakteristični diagrami iz izpisa statičnega izračuna.

Glede na rezultate ugotavljamo, da je projektirana nosilna konstrukcija z vidika mehanske odpornosti in stabilnosti zadovoljiva.

Prilagoditev konstrukcije (povečanje debeline pločevine na kritičnih presekih) bo izvedena v naslednjih fazah projektiranja.

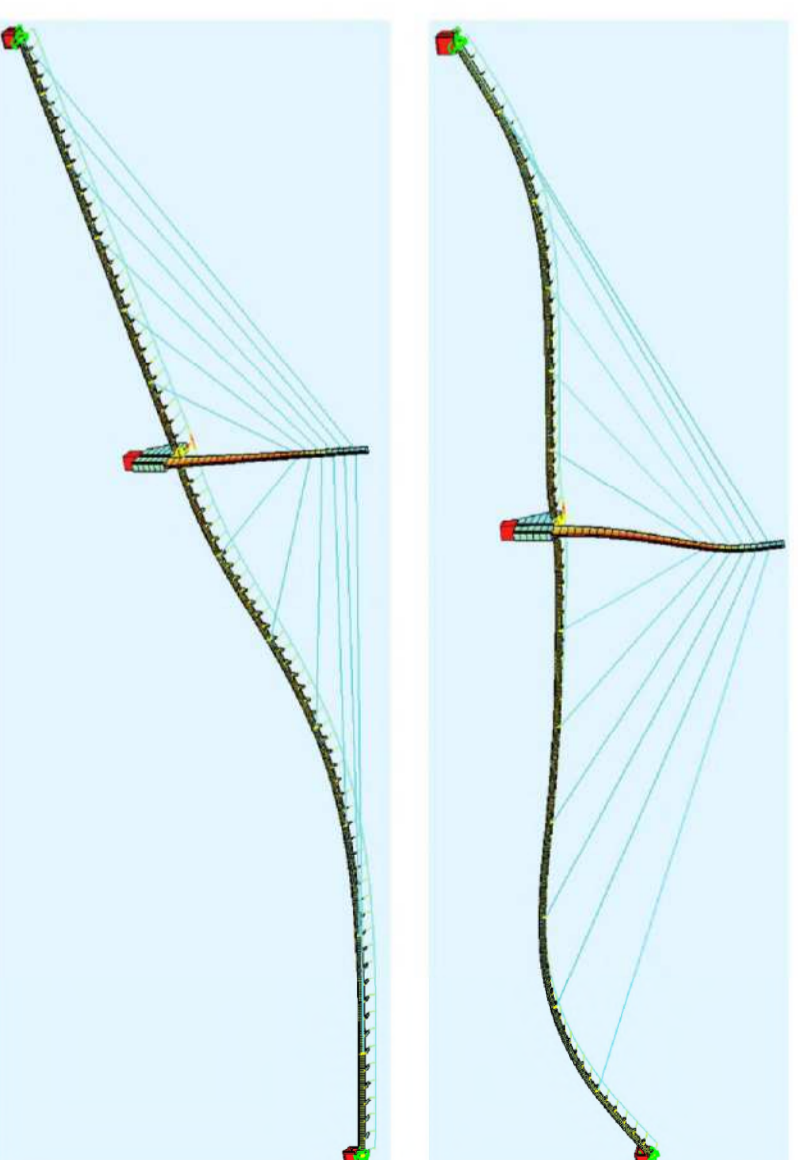
Uklon posameznih tlačnih elementov se v tej fazi projektiranja ne preverja, ker se relevantni prenosni obremenitev pretežno dosegaajo z upogibom, zato se ocenjuje, da bo dokaz stabilnosti zadovoljiv.





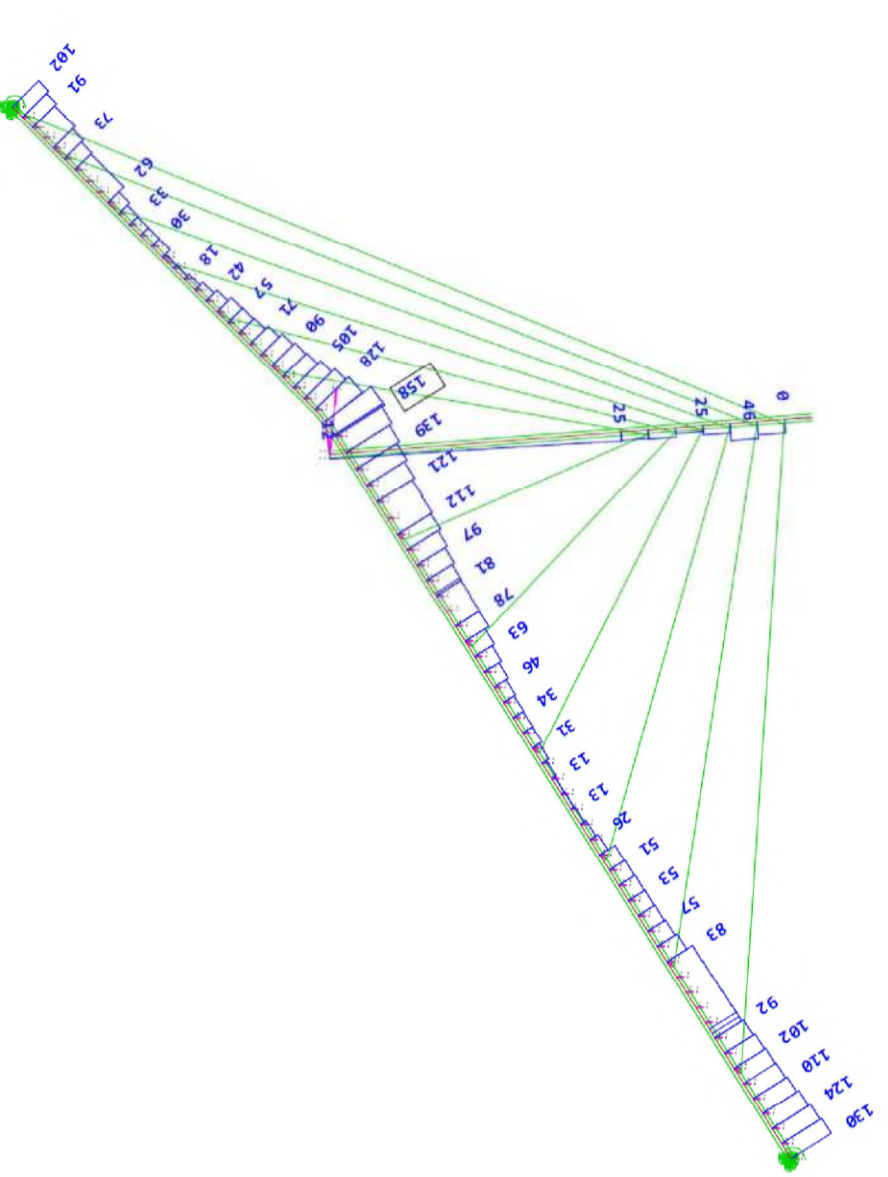
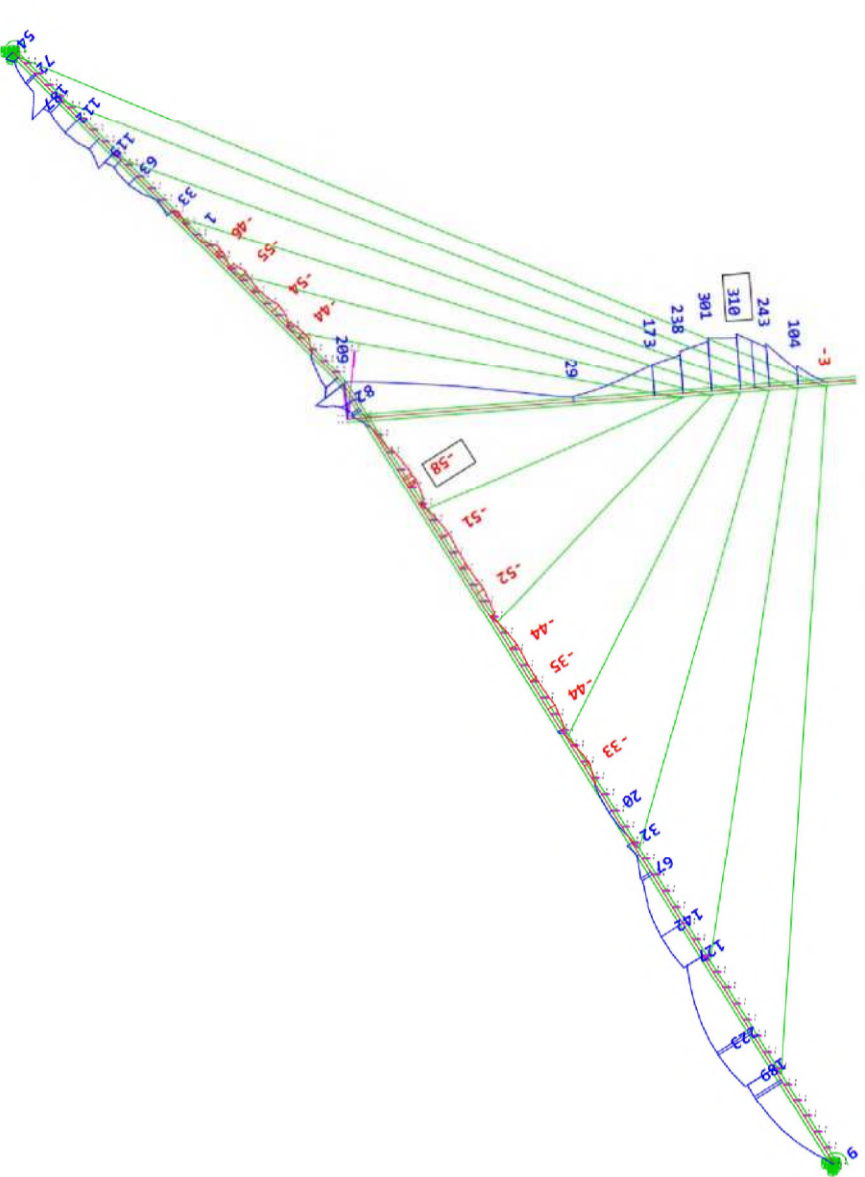
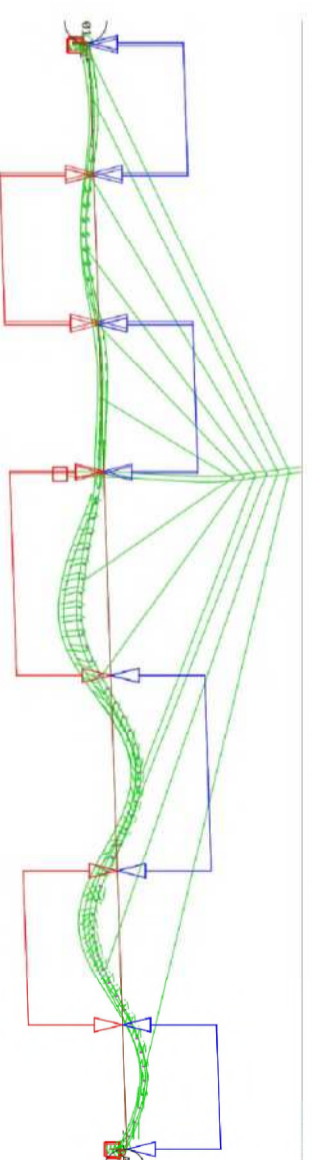
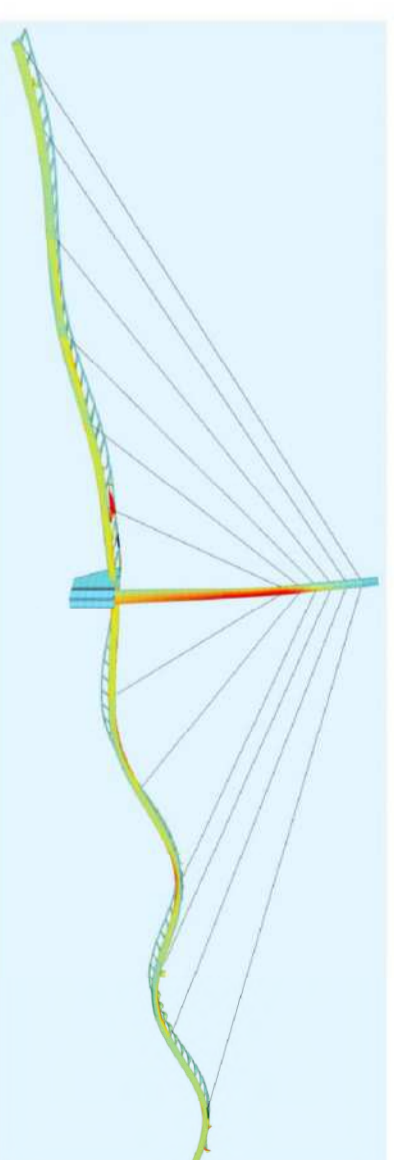
Dinamična analiza mostu

Zdelana je bila modalna analiza in določene dinamične karakteristike mostu. Glede na nizko potresno območje: 6. stopnja EMS lestvice, to je $a=0,075 \cdot g$ za povratno dobo 475 let, ni pričakovati težav pri dokazovanju stabilnosti ob potresih.



Preverjanje mostu glede vibracij

Mostovi za pešce so nagnjeni k vibracijam, zato se parametri, ki vplivajo na vibracije, določijo v statičnem izračunu. Razpisni pogoji določajo, da mora projektirani most izpolnjevati vibracijske pogoje za skupine obremenitev in pospeškov: TC2/CL2 in TC4/CL3. Po analizi mostu je relevantna (kritična) vertikalna frekvenca: $f_v = 1,91 \text{ Hz}$, relevantna horizontalna frekvenca pa je $f_H = 0,91 \text{ Hz}$. S preverjanjem je bilo ugotovljeno, da most izpolnjuje postavljene pogoje.



Zaključek za statični izračun:

Glede na rezultate statičnega izračuna ugotovljamo, da je projektirana nosilna konstrukcija z vidika mehanske odpornosti in stabilnosti zadovoljiva. Prilagoditev konstrukcije (povečanje debeline pločevine na kritičnih presekih) bo izvedena v naslednjih fazah projektiranja.

POPIS UREDITEV NA NATEČAJNEM OBMOČJU - kvadrature z oceno investicijske vrednosti*

kratak opis - predvideni poseg

OCENJENA VREDNOST

BRV

zap. št.	UREDITEV IN VRSTA DEL	količina	enota		
1	preddela, zemeljska dela	1	kos		145.000,00
3	levobrežni krajni opornik (z vsemi grajenimi elementi, rampe itd.)	1	kos	opornik U1	86.580,00
4	desnobrežni krajni opornik (z vsemi grajenimi elementi, rampe itd.)	1	kos	opornik Ud	86.580,00
5	opornik na otoku	1	kos	pilon (beton in jeklo) tem.plošča	1.062.750,00
6	konstrukcija brvi	1	kos	glavna nosilna cev,prečni nosilci itd	2.995.050,00
7	"vozišča" (pohodna konstrukcija z zaključnim slojem) konstrukcija	1	kos	Gitterrost, AB plošča (1524,8 m2)	1.717.620,00
8	odvodnjavanje	1	kos		28.000,00
9	oprema brvi	1	kos	ležaji (3-6MN), dilatcijske naprave	101.600,00
10	oprema razgledišča na oporniku na otoku	1	kos	ograjna mostu	288.200,00
11	piloti	1	kos	betonski piloti Ø 150 cm(U1,Ud,otok)	252.000,00
12	razsvetljava mostu	1	kos		143.000,00
				SKUPAJ	6.906.380,00

opomba * L=285 m; B=5.35 m; P=1524,8 m2; 4.528/ €m2

Gj= 629,45 t; gj= 2,21t/m1

DESNI BREG - POČIVALIŠČE (razgledišče)

zap. št.	UREDITEV IN VRSTA DEL	količina	enota		
1	obloge iz naravnih in recikliranih materialov	600	m2	drenažna mreža eko-beton	265.000,00
2	urbana oprema	1	kos		2.800,00
3	druga ureditev počivališča - zasaditve, ograje itd.	1	kos	poti in sprehajalna steza	38.000,00
4	osvetlitev	1	kos		4.500,00
				SKUPAJ	310.300,00

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

zap. št.	UREDITEV IN VRSTA DEL	količina	enota		
1	obloge iz naravnih in recikliranih materialov	1200	m2	poti in sprehajalna steza	340.000,00
2	urbana oprema	1	kos	vodnjak,stojalo za kolesa	27.000,00
3	druga ureditev počivališča - zasaditve, ograje itd.	1	kos		22.000,00
4	osvetlitev				8.500,00
5	voziščna konstrukcija (klančina, povezava na obstoječo pot)	1000	m2		240.000,00
6	odvodnjavanje	1	kos	koncept	18.000,00
7	oprema in varovanje poti	1	kos		6.000,00
8	ureditve in odvodnjavanje brežin	820	m2		85.000,00
9	zasaditve brežin	1	m2		12.000,00
10	razgledišče	1	kos		46.000,00
11	osvetlitev	1	kos		6.500,00
				SKUPAJ	811.000,00
				SKUPAJ	8.027.680,00

INFORMATIVNA PONUDBA ZA IZDELAVO PROJEKTNE DOKUMENTACIJE (CENA BREZ DDV)

7€ _

769.400,00€