

## 2 NAČRT MOSTA CERŠAK

**Naročnik/Investitor:**

Občina Šentilj  
Maistrova ulica 2  
2212 Šentilj v Slovenskih goricah  
T: (02) 650 62 00, F: (02) 650 62 10  
E: obcina@sentilj.si  
DDV ID: SI38253283



**Naziv gradnje:**

### **MOST CERŠAK**

Most za pešce in kolesarje čez mejno reko Muro  
pri Ceršaku

**Vrsta gradnje:**

NOVOGRADNJA – novozgrajen objekt

**Vrsta dokumentacije:**

Projektna dokumentacija za izvedbo gradnje (PZI)

**Številka projekta:**

573/2020

**Številka načrta:**

573-2

**Datum izdelave:**

januar 2021

**Projektant:**

PONTING inženirski biro d.o.o.  
Strossmayerjeva 28  
2000 Maribor



**Odgovorna oseba projektanta:** Dr. Viktor MARKELJ, univ.dipl.inž.gradb.

*Markelj* **ponting**  
inženirski biro d.o.o.  
Strossmayerjeva 28 :. 2000 Maribor

**Vodja projekta:**

Rok MLAKAR, univ.dipl.inž.gradb.

id. št. IZS : G – 2507

*Rok Mlakar*

**ROK MLAKAR**  
univ. dipl. inž. grad.  
**IZS G-2507**

## NASLOVNA STRAN NAČRTA (Priloga 1B)

# 2 Načrt s področja gradbeništva

## 0/2 NAČRT MOSTA CERŠAK

### OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

|                     |   |
|---------------------|---|
| naziv gradnje       | MOST CERŠAK   |
| kratak opis gradnje | Most za pešce in kolesarje čez mejno reko Muro pri Ceršaku. Most dolžine 98 m, razpona 86 m, širine 3.5 m, preko državne meje na reki Muri povezuje RS Slovenijo in Avstrijo v sklopu mednarodne kolesarske povezave Ceršak - Oberschwarza med občinama Šentilj (SLO) in Murfeld (AUT). |
| VRSTE GRADNJE       | NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT  |

### DOKUMENTACIJA

|                     |  |
|---------------------|--|
| vrsta dokumentacije | PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje) |
|                     | <input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije |
| številka projekta   | 573/2020   |

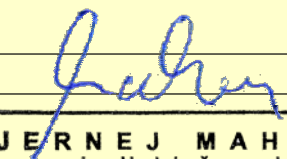
### PODATKI O NAČRTU

|                           |                                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| strokovno področje načrta | 2 Načrt s področja gradbeništva |
| številka in naziv načrta  | 0/2 NAČRT MOSTA CERŠAK          |
| številka načrta           | 573-2                           |
| datum izdelave            | jan.21                          |

### PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe | Jernej MAHER, univ.dipl.inž.grad. |
| identifikacijska številka   | PI G-4208                         |

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe


  
JERNEJ MAHER  
univ.dipl.inž.grad.  
IZS G-4208

### PODATKI O PROJEKTANTU

|                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| projektant (naziv družbe) | Ponting d.o.o.                   |
| sedež družbe              | Strossmayerjeva 28, 2000 Maribor |
| vodja projekta            | Rok MLAKAR, univ.dipl.inž.grad.  |
| identifikacijska številka | PI G-2507                        |

podpis vodje projekta


  
ROK MLAKAR  
univ.dipl.inž.grad.  
IZS G-2507

odgovorna oseba projektanta

dr. Viktor MARKELJ, univ.dipl.inž.grad.

podpis odgovorne osebe projektanta


  
ponting  
inženirski biro d.o.o.  
Strossmayerjeva 28 :: 2000 Maribor

## PODATKI O UDELEŽENCIH, GRADNJI IN DOKUMENTACIJI (Priloga 1A)

### INVESTITOR

ime in priimek ali naziv družbe Občina Šentilj

naslov ali sedež družbe Maistrova ulica 2,  
2212 Šentilj v  
Slovenskih goricah

davčna številka SI38253283

elektronski naslov vojko.titan@santilj.si

telefonska številka 38626506218

### OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje MOST CERŠAK

kratak opis gradnje Most za pešce in kolesarje čez mejno reko Muro pri Ceršaku. Most dolžine 98 m, razpona 86 m, širine 3.5 m, preko državne meje na reki Muri povezuje RS Slovenijo in Avstrijo v sklopu mednarodne kolesarske povezave Ceršak - Oberschwarza med občinama Šentilj (SLO) in Murfeld (AUT).

VRSTE GRADNJE NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT

### DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)

☐ sprememba dokumentacije

### PODATKI O PROJEKTNi DOKUMENTACIJI

številka projekta 573/2020

datum izdelave januar 2021

### PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe) Ponting d.o.o.

sedež družbe Strossmayerjeva 28, 2000 Maribor

vodja projekta Rok MLAKAR, univ.dipl.inž.grad.

identifikacijska številka PI G-2507

podpis vodje projekta



**ROK MLAKAR**  
univ. dipl. inž. grad.  
**IZS G-2507**

odgovorna oseba projektanta dr. Viktor MARKELJ, univ.dipl.inž.grad.

podpis odgovorne osebe projektanta



**ponting**  
inženirski biro d.o.o.  
Strossmayerjeva 28 :: 2000 Maribor

**UDELEŽENI STROKOVNJAKI PRI PROJEKTIRANJU****POOBlašČENI INŽENIRJI S PODROČJA GRADBENIŠTVA**

|   |   |
|---|---|
| ime in priimek, strokovna<br>izobrazba, identifikacijska številka | <b>Rok MLAKAR, univ.dipl.inž.grad., PI G-2507</b>         |
| navedba gradiv, ki so jih izdelali                                | <b>0/2 Vodilni načrt - načrt gradbeništva</b>             |
| ime in priimek, strokovna<br>izobrazba, identifikacijska številka | <b>Jernej MAHER, univ.dipl.inž.grad., PI G-4208</b>       |
| navedba gradiv, ki so jih izdelali                                | <b>0/2 Vodilni načrt - načrt gradbeništva</b>             |
| ime in priimek, strokovna<br>izobrazba, identifikacijska številka | <b>Dr. Viktor MARKELJ, univ.dipl.inž.grad., PI G-0402</b> |
| navedba gradiv, ki so jih izdelali                                | <b>0/2 Vodilni načrt - načrt gradbeništva</b>             |
| ime in priimek, strokovna<br>izobrazba, identifikacijska številka | <b>Irena KOŠTI-VUHERERJ, dipl.inž.grad.</b>               |
| navedba gradiv, ki so jih izdelali                                | <b>0/2 Vodilni načrt - načrt gradbeništva</b>             |

---

## **KAZALO VSEBINE PROJEKTA (Priloga 3)**

---

**0/2 NAČRT MOSTA CERŠAK (VODILNI NAČRT) (Ponting, 573-2)**

**2.11 NAČRT GOSPODARJENJA Z GRADBENIMI ODPADKI (Ponting, 573-2.11)**

## IZJAVA PROJEKTANTA IN VODJE PROJEKTA V PZI (Priloga 2B)

### PROJEKTANT

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| projektant (naziv družbe)   | Ponting d.o.o.                          |
| sedež družbe                | Strossmayerjeva 28, 2000 Maribor        |
| odgovorna oseba projektanta | dr. Viktor MARKELJ, univ.dipl.inž.grad. |

### IN VODJA PROJEKTA

|                           |                                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| vodja projekta            | Rok MLAKAR, univ.dipl.inž.grad. |
| identifikacijska številka | PI G-2507                       |

### IZJAVLJAVA

- da je projektna dokumentacija skladna z zahtevami prostorskega izvedbenega akta, gradbenimi in drugimi predpisi, da omogoča kakovostno izvedbo objekta in racionalnost rešitev v času gradnje in vzdrževanja objekta,
- da so izbrane tehnične rešitve, ki niso v nasprotju z zakonom, ki ureja graditev, drugimi predpisi, tehničnimi smernicami in pravili stroke,
- da so s projektno dokumentacijo izpolnjene bistvene in druge zahteve,
- da so bili pri izdelavi projektne dokumentacije vključeni vsi ustrezni pooblaščen arhitekti, pooblaščen inženirji ter drugi strokovnjaki, katerih strokovne rešitve so potrebne glede na namen, vrsto, velikost, zmožljivost, predvidene vplive in druge značilnosti objekta tako, da je ta izdelana celovito in medsebojno usklajena.

|                |                                 |
|----------------|---------------------------------|
| vodja projekta | Rok MLAKAR, univ.dipl.inž.grad. |
|----------------|---------------------------------|

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| identifikacijska številka | PI G-2507 |
|---------------------------|-----------|

|                       |  |
|-----------------------|--|
| podpis vodje projekta |  |
|-----------------------|--|



**ROK MLAKAR**  
univ. dipl. inž. grad.  
**IZS G-2507**

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| odgovorna oseba projektanta | dr. Viktor MARKELJ, univ.dipl.inž.grad. |
|-----------------------------|---|

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| podpis odgovorne osebe projektanta |  |
|------------------------------------|--|



**ponting**  
inženirski biro d.o.o.  
Strossmayerjeva 28 :: 2000 Maribor

## SPLOŠNI PODATKI O GRADNJI (Priloga 4)

### OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje **MOST CERŠAK**

kratek opis gradnje

Most za pešce in kolesarje čez mejno reko Muro pri Ceršaku. Most dolžine 98 m, razpona 86 m, širine 3.5 m, preko državne meje na reki Muri povezuje RS Slovenijo in Avstrijo v sklopu mednarodne kolesarske povezave Ceršak - Oberschwarza med občinama Šentilj (SLO) in Murfeld (AUT).

kratek opis spremembe zaradi večjih  
odstopanj od gradbenega dovoljenja

*Izpolniti, če gre za spremembo gradbenega dovoljenja.*

kratek opis pripravljanih del

VRSTE GRADNJE **NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT**

glavni objekt **Most Ceršak**

pripadajoči objekti **manjši podporni zidovi na območju opornika na slovenski strani**

objekt z vplivi na okolje **NE**

številka GD za obstoječe objekte

datum GD za obstoječe objekte

navedba uprav. organa, ki je izdal GD

### ZEMLJIŠČA ZA GRADNJO

☐ gradnja se nanaša na stavbo

☐ seznam zemljišč je v priloženi tabeli

### SEZNAM A: OBJEKTI IN UREDITVE POVRŠIN

*Izpolniti v IZP, DGD, PZI, PID samo za stavbe.*

| katastrska občina          | CERŠAK (SLO)                    | Oberschwarza (AUT)                 |
|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| številka katastrske občine | 563                             | 66221                              |
| parc. št.                  | 392/2, 392/3, 1559/1,<br>1560/2 | 701/2, 701/3, 587/1,<br>587/2, 721 |

### PODATKI O POSAMEZNIH OBJEKTIH

*Podatki se vpisujejo za vsak objekt posebej, pri čemer se uporabi ustrezno predlogo glede na vrsto objekta (stavbe, inženirski objekti, priključki, ureditve).*

### OBJEKT 1 - GRADBENI INŽENIRSKI OBJEKT

#### OSNOVNI PODATKI O OBJEKTIH

imenovanje objekta **MOST CERŠAK**

kratek opis objekta

Most za pešce in kolesarje čez mejno reko Muro pri Ceršaku. Most dolžine 98 m, razpona 86 m, širine 3.5 m, preko državne meje na reki Muri povezuje RS Slovenijo in Avstrijo v sklopu mednarodne kolesarske povezave Ceršak - Oberschwarza med občinama Šentilj (SLO) in Murfeld (AUT).

|   |   |
|---|---|
| parcelna številka   | 392/2, 392/3, 1559/1, 1560/2  |
| katastrska občina   | CERŠAK  |
| vrsta gradnje   | novogradnja - novozgrajen objekt  |
| zahtevnost objekta  | zahteven  |
| požarno zahteven objekt   | objekt z vplivi na okolje   |
| klasifikacija po CC-SI  | 21410 Mostovi, viadukti, nadvozi, nadhodi   |
| uporaba evrokodov ali drugih pravil v zvezi z zagotavljanjem mehanske odpornosti in stabilnosti pri projektiranju | uporaba evrokodov   |
| ZNAČILNOSTI ZA GRADBENO INŽENIRSKO OBJEKTE IN DRUGE GRADBENE POSEGE   |   |
| opis zmogljivosti, kapacitete, dimenzij, karakteristik objekta, če niso podane drugje                             | Most za pešce in kolesarje čez mejno reko Muro pri Ceršaku. Most dolžine 98 m, razpona 86 m, širine 3.5 m, preko državne meje na reki Muri povezuje RS Slovenijo in Avstrijo v sklopu mednarodne kolesarske povezave Ceršak - Oberschwarza med občinama Šentilj (SLO) in Murfeld (AUT). |



---

## PODATKI O IZDELOVALCIH NAČRTA

---

**Vodja načrta:**

Jernej MAHER, univ.dipl.inž.grad.

PI G-4208



**J E R N E J M A H E R**  
univ.dipl.inž.grad.  
IZS G-4208

**Projektant sodelavec:**

Rok MLAKAR, univ.dipl.inž.grad.

PI G-2507



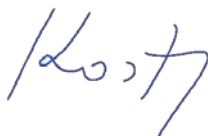
**R O K M L A K A R**  
univ. dipl. inž. grad.  
IZS G-2507

dr. Viktor MARKELJ, univ.dipl.inž.grad. PI G - 0402



**d r. V I K T O R M A R K E L J**  
univ.dipl.inž.grad.  
IZS G-0402

Irena KOŠTI-VUHERER, dipl.inž.grad.



---

**KAZALO VSEBINE NAČRTA****0/2 NAČRT MOSTA CERŠAK - Ponting, 573-2**

---

**S      Splošni del**

Naslovna stran načrta (Priloga 1B)

Podatki o udeležencih, gradnji in dokumentaciji (Priloga 1A)

Vsebina projektne dokumentacije (Priloga 3)

Izjava projektanta in vodje projekta v PZI (Priloga 2B)

Splošni podatki o gradnji (Priloga 4)

Podatki o izdelovalcih načrta

Kazalo vsebine načrta

**T      Tehnični del**

Tehnično poročilo

Dokaz stabilnosti in mehanske odpornosti – statično dinamična analiza

Projektantski popis del s predizmerami

**G      Grafični del**

|      |  |                   |
|------|--|-------------------|
| G.01 | Pregledna situacija                                      | M 1 : 2500        |
| G.02 | Pregledna risba mosta                                    | M 1 : 200, 50     |
| G.03 | Zakoličbena situacija / tloris temeljev                  | M 1 : 200, 100    |
| G.04 | Armatura risba pilota Ø120 cm, L = 14 m                  | M 1 : 50, 20      |
| G.05 | Opažna risba opornika v osi "S"                          | M 1 : 50          |
| G.06 | Opažna risba opornika v osi "A"                          | M 1 : 50          |
| G.07 | Armatura risba opornika 1/3 – PILOTNA BLAZINA            | M 1 : 50          |
| G.08 | Armatura risba opornika 2/3 – PILON                      | M 1 : 50, 10      |
| G.09 | Armatura risba opornika 3/3 – STENE                      | M 1 : 50          |
| G.10 | Dispozicijska risba prekladne konstrukcije               | M 1 : 100, 50, 25 |
| G.11 | Prerezi in detajli prekladne konstrukcije 1/2            | M 1 : 25, 10      |
| G.12 | Prerezi in detajli prekladne konstrukcije 2/2            | M 1 : 50, 10, 5   |
| G.13 | Opažna risba zidov in ograj v zaledju opornika v osi "S" | M 1 : 50          |
| G.14 | Armatura risba zidov v zaledju opornika v osi "S"        | M 1 : 25          |
| G.15 | Shema tehnologije gradnje mosta                          | M 1 : 200         |
| G.16 | Fasada mosta   | M 1 : 200         |

## ZBIRNO TEHNIČNO POROČILO

**Naziv gradnje:** **MOST CERŠAK**  
Most za pešce in kolesarje čez mejno reko Muro  
pri Ceršaku

**Vrsta gradnje:** NOVOGRADNJA – novozgrajen objekt

**Vrsta dokumentacije:** Projektna dokumentacija za izvedbo gradnje (PZI)

**Številka projekta:** 573/2020  
**Številka načrta:** 573-2  
**Datum izdelave:** januar 2021

**Projektant:** PONTING inženirski biro d.o.o.  
Strossmayerjeva 28  
2000 Maribor

**ponting**  
www.ponting.si

**Odgovorna oseba projektanta:** Dr. Viktor MARKELJ, univ.dipl.inž.gradb.

*markelj* **ponting**  
inženirski biro d.o.o.  
Strossmayerjeva 28 .:. 2000 Maribor

**Vodja projekta:** Rok MLAKAR, univ.dipl.inž.gradb. id. št. IZS : G – 2507

*Rok Mlakar*

**ROK MLAKAR**  
univ. dipl. inž. grad.  
**IZS G-2507**

**Vodja načrta:** Jernej MAHER, univ.dipl.inž.gradb. id. št. IZS : G – 4208

*Jernej Maher*

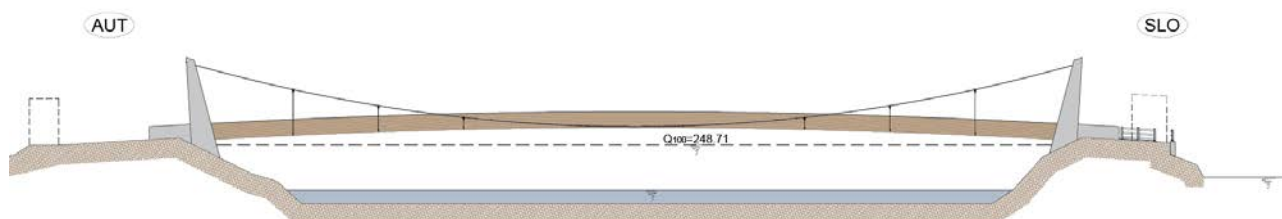
**JERNEJ MAHER**  
univ.dipl.inž.grad.  
**IZS G-4208**

## **Kazalo vsebine zbirnega tehničnega poročila**

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.0 | SPLOŠNI PODATKI .....                           | 3  |
| 1.1 | Podloge za projektiranje .....                  | 4  |
| 1.2 | Predpisi in standardi .....                     | 4  |
| 1.3 | Geološko-geomehanske osnove .....               | 5  |
| 1.4 | Hidrološko-hidravlične osnove .....             | 6  |
| 2.0 | POGOJI PREMOSTITVE IN POSEBNOSTI LOKACIJE ..... | 7  |
| 2.1 | Prometno tehnični pogoji .....                  | 7  |
| 2.2 | Vodno gospodarski in hidrotehnični pogoji ..... | 7  |
| 2.3 | Naravovarstveni pogoji .....                    | 8  |
| 2.4 | Arhitekturno krajinski pogoji .....             | 9  |
| 2.5 | Predvidene obtežbe in vplivi .....              | 9  |
| 2.6 | Investicijska vrednost .....                    | 9  |
| 3.0 | KONSTRUKCIJA .....                              | 9  |
| 3.1 | Prekladna konstrukcija .....                    | 11 |
| 3.2 | Podporna konstrukcija .....                     | 11 |
| 3.3 | Oprema objekta, detajli in okolje .....         | 11 |
| 4.0 | MATERIALI IN ZAŠČITA .....                      | 12 |
| 4.1 | Armiranobetonske konstrukcije .....             | 12 |
| 4.2 | Jeklene konstrukcije .....                      | 12 |
| 4.3 | Lesene konstrukcije .....                       | 13 |
| 5.0 | GRADNJA .....                                   | 13 |

## 1.0 SPLOŠNI PODATKI

Predmet tehničnega poročila je most za pešce in kolesarje čez mejno reko Muro pri Ceršaku, ki bo zgrajen v okviru mednarodne kolesarske povezave Ceršak - Oberschwarza med občinama Šentilj (SLO) in Murfeld (AUT). Most povezuje levo nabrežje reke Mure (avstrijska stran) in otok na Muri, med naravno strugo in dovodnim kanalom Male hidroelektrarne Ceršak (MHE Ceršak). Lokacija mostu se nahaja cca. 885 m dolvodno od avtocestnega mostu preko Mure na A9 Pyhrnski avtocesti, za mejnim preходом Šentilj/Spielfeld, tik pod prelivom nekdanjega, danes porušenega jezusa.



Slika 1: Situacija in fasada objekta

Osnovni gabariti objekta:

|                   |  |
|-------------------|--|
| dolžina:          | 98.0 m (do konca kril)                           |
| razpon:           | 86.0 m (med ležišči)                             |
| svetla širina:    | 3.50 m (med vzdolžnimi nosilci)                  |
| skupna širina:    | 4.605 m  |
| višina pilonov:   | cca. 11.0 m (nad temeljno ploščo)                |
| svetla odprtrina: | min. $Q_{100} + 50$ cm / max. $Q_{100} + 150$ cm |
| kot križanja:     | 90°  |

## 1.1 Podloge za projektiranje

- [1] Projektna naloga iz razpisne dokumentacije javnega naročila JN007945/2017-W01
- [2] IDZ – idejna zasnova za Most Ceršak - Most za pešce in kolesarje čez mejno reko Muro pri Ceršaku (Ponting d.o.o., 516/2016, oktober 2016)
- [3] GEOLOŠKI GEOTEHNIČNI ELABORAT (LAMELA d.o.o., 148, November 2017)
- [4] HIDROLOŠKO HIDRAVLICNI ELABORAT (DHD d.o.o., 242, Januar 2018)
- [5] GEODETSKI NAČRT KOLESARKEGA MOSTU ČEZ REKO MURO V CERŠAKU (Kobale Dean s.p., 17/430, december 2017)
- [6] PGD - Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja - Most za pešce in kolesarje čez mejno reko Muro pri Ceršaku (Ponting d.o.o., 530/2017, januar 2018)

### GRADBENO DOVOLJENJE:

V Republiki Sloveniji:

GRADBENO DOVOLJENJE Številka: 351-175/2020 (406) z dne 4.6.2020; Republika Slovenija, Upravna enota Pesnica (Suzana Toplek, Nevenka Vujačić) ... veljavnost gradbenega dovoljenja je 5 let od njegove pravnomočnosti.

V Republiki Avstriji:

Bescheid GZ ABT13-34, 40M-30/2018-15 z dne 28. maj 2020; Das Land Steiermark, Umwelt und Raumordnung, Abfall-, Energie- und Wasserrecht (Dr. Gerhard Neuhold) ... veljavnost gradbenega dovoljenja 30.07.2024 (zaključek ghradnje).

## 1.2 Predpisi in standardi

- [1] Zakon o graditvi objektov ZGO 1-UPB1
- [2] Tehnične specifikacije TSC 07.000 OBJEKTI NA CESTAH
- [3] Tehnični standardi za gradbene konstrukcije SIST EN (Eurocode)
- [4] Vsi ostali v Republiki Sloveniji veljavni zakoni, tehnični predpisi, standardi in smernice, ki obravnavajo projektiranje in izgradnjo inženirskih objektov

### 1.3 Geološko-geomehanske osnove

Za fazo PGD/PZI je bil izdelan geološko geotehnični elaborat, izdelalo ga je podjetje Lamela d.o.o. iz Maribora. Geološko geotehnični elaborat sestavlja tehnični del, s vsemi potrebnimi opisi, izračuni in dokazi, ter grafični del, s prikazi terenskih raziskav in geološkimi profili.

#### 1.3.1 Sestav temeljnih tal

Z raziskavami je bil ugotovljen sestav tal na obeh bregovih Mure. Nosilno podlago tvori zbiti pesek in tanko plastovit peščen lapor, ki se pojavita na globini 4,70 m do 5,50 m pod terenom, ki je na slovenski strani dodatno nadgrajen z umetno nasutim otokom, ki loči rečno strugo od dovodnega kanala male hidroelektrarne Ceršak. Višina nasipa iz večjih samic proda znaša 2,30 m, brežine nasipa pa so utrjene s kamnito oblogo. Na avstrijski strani se pod 0,10 m humusa nahaja 2,00 m debeli sloj drobnega peska in peščenega melja (siSa), pod katerim je tenek, 0,10 m debeli, sloj gline z organskimi primesmi (orCl). Prodno peščen sloj debeline 3,10 m do 3,70 m je zastopan s slabo granuliranim peščenim prodom (saGr, Gr) gostega gostotnega sestava. Lokalno se pojavijo večji posamezni prodniki. V podlagi na slovenski strani se izmenjujejo sedimenti zbitega peska in slojevitega peščenega laporja, medtem ko na avstrijski strani prevladuje zbiti pesek presekani s tankimi sloji laporja. Podtalna voda je vezana na prodni horizont, višina vode pa niha glede na gladino reke Mure in je z njo v neposredni povezavi.

#### 1.3.2 Zasnova temeljenja objekta

Glede na sestav tal in nivo vode je za obravnavan objekt ustrezno in primerno globoko temeljenje na uvrtnih pilotih. Masivni, togi betonski temelj, z zunanjimi gabariti 7,00/6,20 m, je podprt s štirimi piloti na medsebojni razdalji 6,00 m v vzdolžni in 4,00 m v prečni smeri.

Z globokim temeljenjem se vsi konstrukcijski deli objekta temeljijo na enaki globini in homogenih, nosilnih temeljnih tleh enakega sestava in mehansko fizikalnih parametrov.

Glede na sestav tal in zasnovo objekta je potrebno zagotoviti:

- pilote premera  $D = 1,20$  m ali več,
- minimalno dolžino posameznega pilota  $L = 10,00$  m ali več,
- dno pilotov na a.k. 235,00 m ali globlje,
- minimalna vpetost v podlago dobro zbitega peska in laporja  $L_v = 6,00$  m.

| PROJEKTNI PODATKI ZA UVRTAN PILOT $D = 1,20$ m |          |                    |                 |       |       |
|--|----------|--------------------|-----------------|-------|-------|
|  |          | Premier pilota (m) | Dolžina pilotov |       |       |
|  |          | $D = 1,20$         | 10 m            | 12 m  | 14 m  |
| Celotni projektni odpor pilota – TLAK          | kN       | $R_{c;d}$          | 6 300           | 6 700 | 7 150 |
| Celotni projektni odpor pilota – NATEG         | kN       | $R_{t;d}$          | 1 650           | 2 050 | 2 480 |
| Posedki ( $V = 4000$ kN)                       | mm       | s                  | 4               | 3     | 3     |
| Koeficient reakcije tal                        | $kN/m^3$ | $k_{s,h}$          |                 |       |       |
| Prod 0- 2,0 m                                  |          | 22 000             |                 |       |       |
| Prod 2,0 - 4,0 m                               |          | 33 000             |                 |       |       |
| Zbit pesek in lapor                            |          | 157 000            |                 |       |       |



### 1.3.3 Seizmičnost terena

Po karti potresne nevarnosti Slovenije (MOP 2002) znaša projektni pospešek tal na obravnavanem območju 0.100-g.

V skladu s preglednico 3.1 (SIST EN 1998-1) tla na lokaciji ustrezajo tipu tal B, za katera velja hitrost širjenja strižnih valov 360-800 m/s.

## 1.4 Hidrološko-hidravlične osnove

Za fazo PGD/PZI je bil izdelan hidrološko hidravlični elaborat, ki vsebuje oceno vplivov nameravane gradnje na vodni režim reke Mure in karte razredov poplavne nevarnosti.

### 1.4.1 Hidravlični model in hidrološki podatki

Za analizo vpliva nameravanega mostu za kolesarje na visokovodne razmere je bil izdelan 1D/2D model reke Mure, od avtocestnega mostu pri Špilju do Sladkega Vrha. Prečni prerezi hidravličnega modela so bili izdelani na osnovi LIDAR podatkov. Hidrološki podatki so povzeti po zadnji in meddržavno usklajeni hidrološki študiji Mure »Hidrološka študija reke Mure« (FGG, januar 2012). V študiji je obravnavano celotno porečje reke Mure od izvira v Avstriji do sotočja z Dravo na meji med Hrvaško in Madžarsko. Omenjena hidrološka študija se v praksi uporablja tako na slovenski kot tudi na avstrijski strani, za določitev svetlega profila pod mostom pa je bila upoštevana kota maksimalnega pretoka  $Q_{100} = 248.71$ , podana v projektnih pogojih Ministrstva za okolje in prostor, Direkcije za vode, sektorja za območje Mure.

### 1.4.2 Vplivi nameravane gradnje na vodni režim

Izračunane kote visokih vod v obstoječem in načrtovanem stanju na lokaciji nameravanega posega so naslednje:

|      | Obstoječe | Načrtovano |
|------|-----------|------------|
|      | H [m3/s]  | H [m3/s]   |
| Q500 | 248.34    | 248.37     |
| Q300 | 248.30    | 248.33     |
| Q100 | 248.15    | 248.18     |
| Q30  | 248.00    | 248.00     |
| Q10  | 247.77    | 247.77     |

Nameravana kolesarska brv bo imela na sredini razpona ca. 1.5 m varnostnega nadvišanja nad koto gladine  $Q_{100}$  ter ca. 0.3 m varnostnega nadvišanja na robovih razpona (oz. ob mostnih opornikih). Zaradi ukrivljenosti brvi znaša varnostno nadvišanje 0.5 m že ca. 4 m od osi krajnih podpor. Prav tako je treba poudariti, da so že rezultati izdelanega 1D/2D matematičnega modela na varni strani, tako je dejanska varnostna višina še večja.

Vpliv mostnih opornikov ter dovoznih poti bo na gladino vode pri visokih vodah komaj zaznaven in še to samo lokalno. Nameravana brv tako ne bo imela vpliva na poplavni režim, omilitveni ukrepi pa niso potrebni.

Odvajanje zalednih vod zaradi dovozne poti na avstrijski strani ni problematično, saj se le-ta priključi na že obstoječo cesto, ki mora imeti že v obstoječem stanju

ustrezno urejeno odvajanje, oz. je le-ta minimalno dvignjena nad teren. Prav tako dovozna cesta na tej strani poteka pravokotno na strugo Mure in s tem ne otežuje odtekanja zaledne vode. Na slovenski strani se dovozna cesta nahaja povsem na konici zahodnega dela otoka med strugo Mure in odzemnim kanalom MHE Ceršak. Odvajanje zalednih vod tako tudi v tem primeru ni problematično, saj so le-te minimalne oz. jih sploh ni.

Zaradi morebitnih trkov ali zastajanja večjih plavajočih predmetov od visokih vodah (npr. drevesa s krošnjami) je potrebno brv dimenzionirati tako, da bo prenesla tudi ustrezne sile v smeri toka ter bo odporna na morebitne trke.



## 2.0 POGOJI PREMOSTITVE IN POSEBNOSTI LOKACIJE

Most Ceršak je namenjen vodenju mednarodne kolesarske povezave Ceršak – Oberschwarza, med občinama Šentilj (SLO) in Murfeld (AUT), preko reke Mure. Morfologija terena na lokaciji je značilna za srednji tok reke Mure na tem območju, nizek levi breg na avstrijski strani in visok in strm desni breg gričevnate pokrajine na slovenski strani. Most je lociran v območju naravne struge reke Mure med levim bregom in otokom na Muri med naravno strugo in dovodnim kanalom MHE Ceršak, tako da sta na mikrolokaciji mostu oba bregova na približno enakih absolutnih višinah.

Most je zasnovan kot viseča leseno-jeklena konstrukcija preko enega razpona, brez podpor v rečni strugi. Kot križanja kolesarske poti in reke Mure, na mestu prečkanja je 90°.

### 2.1 Prometno tehnični pogoji

Most bo namenjen izključno pešcem in kolesarjem. Svetli profil mostu je bil določen z idejno zasnovo in znaša 3.50 m. V dogovoru z naročnikom je za vzdrževanje potrebno predvideti možnost dostopa lahkega poltovornega vozila maksimalne osne obremenitve 2t (2x10 kN), oziroma skupne teže 3.5t, kar predstavlja obtežbo reševalnih in vzdrževalnih vozil ob izrednih dogodkih. Pred in za objektom se v dostopnih rampah postavijo montažni konfini, ki služijo umirjanju kolesarskega prometa in preprečujejo dostop z motornimi vozili neavtoriziranim osebam. Na obeh straneh mostu se postavijo tudi prometni znaki za omejitev/prepoved motoriziranega prometa oziroma za omejitev dovoljenega prometa izključno za pešce in kolesarje.

Izhodišči pri zasnovi nivelete sta nivo kolesarske poti na avstrijski strani in višina visoke vode  $Q_{100}$  v območju glavnega toka reke Mure.

#### 2.1.1 Prometno tehnične karakteristike povezave na objektu

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Horizontalni potek povezave | $R = \infty$ , v premi  |
| Vertikalni potek povezave   | $R_{kv} = 750$ m, naklon tangent $\pm 6.0\%$ , dolžine tangent 13.1 m |
| Prečni sklon povezave       | $i = 0\%$   |
| Svetli profil povezave      | 3.50 m  |

#### 2.1.2 Karakteristični prečni prerez na objektu

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| leva ograja             | 0.485 m |
| svetla pohodna površina | 3.500 m |
| desna ograja            | 0.485 m |
| Skupaj                  | 4.470 m |

### 2.2 Vodno gospodarski in hidrotehnični pogoji

Nivo vodostaja reke Mure na mestu premostitve je delno umetno reguliran z gorvodno zaježitvijo hidroelektrarne Spielfeld, ki se nahaja cca. 2.7 km gorvodno od lokacije premostitve in delno z dolvodno zaježitvijo MHE Ceršak, ki se nahaja cca. 1.1 km dolvodno. Normalni vodostaj reke Mure na mestu premostitve je na cca. 244.0 m.n.m. . Mura ima na tem odseku izrazito velika poplavna območja, kar ima za posledico majhno povišanje gladine ob relativno velikem povečanju pretoka.

### 2.2.1 Gabariti pod objektom

V območju glavnega toka reke Mure, v razponu med masivnimi armiranobetonskimi oporniki, je spodnji rob nosilne konstrukcije (vzdolžni leseni nosilci) v celoti postavljen nad  $Q_{100} + 50 \text{ cm} = 249.21 \text{ m.n.m.}$ , v sredini razpona (sredina rečnega toka) je višina spodnjega roba nosilne konstrukcije nad  $Q_{100} + 151 \text{ cm} = 249.66 \text{ m.n.m.}$  Lesena opažna obloga, tudi v območju opornikov na obeh bregovih, ne sega pod  $Q_{100} + 51 \text{ cm} = 249.22 \text{ m.n.m.}$

## 2.3 Naravovarstveni pogoji

### 2.3.1 Varstvo narave

Predviden poseg izgradnje novega mostu čez reko Muro se nahaja v območju varstva Natura 2000, območju naravne vrednote državnega pomena in ekološko pomembnem območju, zato je za njegovo izvedbo treba pridobiti naravovarstvene pogoje in naravovarstveno soglasje. V postopku izdaje naravovarstvenega soglasja je bila že v fazi idejne zasnove s strani Zavoda RS za varstvo narave OE Maribor izdelana presoja sprejemljivosti nameravanega posega, na podlagi katere so bili vplivi predvidenega posega ocenjeni z oceno C – nebitveni vplivi pod pogoji. Izdani so bili ustrezni naravovarstveni pogoji, ki jih je potrebno upoštevati pri izdelavi projektne dokumentaciji višjih projektnih faz in sami izvedbi. **Predmetni projektni pogoji so v celoti priloženi k PGD projektni dokumentaciji, in jih je potrebno dosledno upoštevati.**

### 2.3.2 Ribištvo

Predviden poseg izgradnje novega mostu čez reko Muro se nahaja v območju ki sodi v sladkovodni ribiški okoliš, ki ga po Uredbi o določitvi meja ribiških območij in ribiških okolišev v Republiki Sloveniji upravlja Ribiška družina Mura-Paloma. S strani ribiške družine Mura-Paloma so bili, na osnovi idejne zasnove, vplivi načrtovanih del ocenjeni kot kratkoročni (v času gradnje), izdane so bile usmeritve za načrtovanje in izvedbo.

Dela morajo biti načrtovana tako, da se ne poslabšuje stanje vodotoka oziroma ne preprečuje izboljšanje stanja vodotoka. V največji mogoči meri se ohranja celovitost in delovanje vodnega in obvodnega ekosistema.

Med gradnjo in po njej se na območju vodnega zemljišča ali v sami strugi vodotoka ne sme odlagati nobena vrsta materiala, ki se uporablja pri gradnji.

V primeru betoniranja je treba **preprečiti** izcejanje strupenih betonskih odpadkov v vodo. **Vsa predvidena betoniranja se izvajajo »v suhem«**, kar pomeni vodotesnoopaženje prostorov, kjer se bo vgrajeval beton.

Dela, ki lahko vplivajo na kakovost vode in vodni režim, se mora načrtovati in opraviti izven drstne dobe vrst rib, ki poseljujejo vodni prostor. **Dela na območju vodnih in priobalnih zemljišč se ne izvajajo med 1. 10 in 30. 6. tekočega leta.** Med izvajanjem gradbenih del se za izvedbo le-teh ne zajema vode iz vodotoka.

V času gradnje se mora **preprečiti onesnaženje s cementnim mlekom**, betoniranje temeljev in opornikov mostu se mora izvesti tako, da se prepreči izcejanja cementnega mleka v vodotok.

**Dovoljeno je utrjevanje brežin na nepravilen način** - zložba se izvaja grobo, z zamiki skal navzven in navznoter, nepravilne linije

V primeru odstranjevanja zarasti ob vodotoku naj se jo nadomesti z avtohtono **drevesno in grmovnato zarastjo** (npr. vrbovi potaknjenci). Zgolj zatravitev z avtohtonimi vrstami trave na območju brežin ne zadostuje. Zarast ob sami strugi je nujna in zagotavlja zasenčenost vodotoka ter preprečuje pregrevanje vode.

Predmetni projektni pogoji so v celoti priloženi k PGD projektni dokumentaciji, in jih je potrebno dosledno upoštevati.

## 2.4 Arhitekturno krajinski pogoji

Most je izrazito inženirski objekt, za katere je značilno, da njihovo obliko in materiale, ob ustreznem izboru konstrukcijske zasnove, v večji meri določajo predvidene obtežbe (sile) v času gradnje in implementacije. Vsekakor pa je pri oblikovanju konstrukcije in zasnovi posameznih detajlov izredno pomemben tudi sam izgled, pojavnost objekta in njegova vključitev v okolje. Oblikovna zasnova objekta je bila določena v fazi idejne zasnove in je sledila naslednjim ciljem:

- čim boljša vključitev objekta v okolje in prostor
- maksimalno ohranjanje obstoječega okolja
- funkcionalnost objekta in vzdrževanje
- usklajenost objekta in opreme s potrebami in željami naročnika

## 2.5 Predvidene obtežbe in vplivi

- prometna obtežba mostov za pešce in kolesarje po SIST EN 1991-2
- koncentrirana sila 10 kN (osna obremenitev  $2 \times 10 = 20$  kN) oziroma skupna teža 3.5 t– intervencijsko/servisno vozilo
- potresna obtežba po SIST EN 1998-2
- ostale obtežbe in vplivi skladno z veljavnimi SIST EN standardov (EVROKODI) s področja gradbenih konstrukcij

## 2.6 Investicijska vrednost

Ocenjena investicijska vrednost po projektantskem predračunu, na podlagi ocene trenutnih cen materialov, znaša cca. 950.000 € ( $\approx$  cca. 2100 EUR/m<sup>2</sup>) z DDV.

## 3.0 KONSTRUKCIJA

Nosilno prekladno konstrukcijo mostu predstavljata dva vzporedna, masivna, lesena, lepljena nosilca B/H = 280/1285 mm, dolžine 87.60 m, ki sta prečno razmaknjena za 3.925 m in med seboj povezana z jeklenimi okvirji - prečniki (HEB 240) in zavetrovanjem v ravnini prečnikov. Osnovni raster jeklenih okvirjev je 4.30 m (86/20). Vzдолžno lesena nosilca sledita nivoletni mostu, tako da sta v ničelni legi, na sredini razpona nadvišana za cca. 1.23 m. Jekleni okvirji so postavljeni vertikalno, med prečnimi okvirji in vzdolžnimi nosilci pa so vstavljene kompenzacijske plošče iz armirane gume ali ustrezne umetne mase.

Vzdolžno sta nosilca podprta z jeklenimi ležišči na opornikih ter preko jeklenih vešalk in jeklenih distančnikov, postavljenih na razmaku 8.60 m, obešena na nosilne jeklene vrvi, ki so sidrane na vrhu obojestranskih pilonov na opornikih. Jeklena ležišča, ki imajo v eni osi sproščene vzdolžne pomike, so sidrana v beton opornikov in preko jeklenih "čevljev" strižno povezana z lesenima nosilcema. Vzдолžna nosilca, ki sta sestavljena iz najmanj 3ih segmentov dolžine do 29.0 m, istočasno predstavljata tudi ograjo višine 1.20 m, proti vremenskim vplivom pa sta zaščiteni z opažno oblogo in nerjavečim pločevinastim prekritjem. Vse morebitne fuge med zaščitnim opažem in vzdolžnimi nosilci je potrebno zapreti še s protimrčesno mrežo.

Nosilne jeklene vrvi so polno zaprte (zatesnjene) vrvi s polnilom in dvojno antikorozijsko zaščito. Premer nosilne vrvi znaša 63 mm, s karakteristikami ( $F_{R,k} = 4060$  kN ter  $F_{R,d} = 2707$  kN ). Vešalke so klasične jeklene zatege (natezne palice) s premerom 24 mm in geometriji prilagojenimi dolžinami, ter obojestranskimi priključnimi vrtljivimi vilicami. Povezave med nosilno vrvjo, vešalko in prekladno konstrukcijo so sistemsko rešene z litoželeznimi oziroma vijachenimi vezmi. Nosilna vrv je prav tako s sistemskim sidriščem, ki omogoča napenjanje in naknadno korekcijo napetosti, sidrana v masivne betonske pilote na opornikih. Poves nosilnih vrvi v neobremenjenem stanju (stalna teža), v projekciji znaša 6.50 m (cca. L/14).

Krovna konstrukcija je lesena, sestavljena iz vzdolžnikov B/H = 160/160 mm, postavljenih na prečnem rastru 40 cm, in prečno postavljenih pohodnih profiliranih desk debeline 40 mm, z vmesno fugo širine 1 cm.

The technical drawing illustrates the cross-section of a bridge structure. Key dimensions include a total width of 4.70 m at the top, with side extensions of 0.485 m. The main deck width is 3.500 m. Vertical dimensions show a height of 1.615 m on the left and 1.200 m for the central section. Horizontal dimensions along the bottom indicate a base width of 4.905 m, with various offsets like 0.200, 0.280, 1.822, and 0.240 m. Components labeled include RF prekritje (t = 2.5 mm), zunanji opaž (d = 20 mm), notranji opaž (d = 20 mm), lesen lepljen nosilec (1285/280 mm), protipršna zaščita iz vročecinkane pločevine (d = 2.5 mm), jeklena vešalka Ø24 mm, priključna pločevina (t = 18 mm), pohodna površina (profilirane lesene podnice, 140/40 mm), leseni vzdolžniki (160/160 mm), jekleni prečnišek, HEB 240 (e = 4.3 m), and križno zavetrovanje iz okroglih cevi Ø70/5 mm.

Oporniki so masivni armiranobetonski. Dimenzije temeljne plošče znašajo 7.00 m x 6.20 m x 1.50 m, stene so konstrukcijsko debeline 50 cm, vzporedna krila pa v gabaritih prekritih vzdolžnih lesenih nosilcev 48 – 72 cm. Piloni, prav tako armiranobetonski, so višine 11.1 m nad temeljno ploščo oziroma ca. 9.5 m nad terenom. V prerezu se dimenzije nazaj in navzven nagnjenih pilonov spreminjajo od 250/113 cm, ob vpetju v temeljno ploščo, do 85/50 cm, na vrhu (sidrišče nosilne vrvi).

Same brežine, razen dostopnih nasipov, se ne spreminjajo in se po končani gradnji povrnejo v obstoječe stanje, v območju opornikov ( $\pm 10$  m) se dodatno utrdijo s kamnometom iz naravnega kamna velikosti 70 cm – 100 cm.

januar 2021

### 3.1 Prekladna konstrukcija

- **statični sistem** obešena / elastično podprta lesena konstrukcija z enim razponom
- **statični razponi**
  - 86.00 m ... med ležišči
  - 90.30 m ... med sidrišči nosilnih vrvi
  - 8.60 m ... med vešalkami
- **prečni prerez**

dva lesena lepljena nosilca povezana z jeklenimi okvirji in prečniki, ojačitvami in zavetrovanjem

jeklene nosilne vrvi – polno zaprte (zatesnjene) vrvi s polnilom – premera 63 mm

jeklene vešalke premera 24 mm (e = 8.60 m)

jekleni distančniki (e = 8.60 m)

lesena krovna konstrukcija: - vzdolžniki 16/16 cm

- prečne pohodne deske d = 4 cm
- **tehnologija gradnje** izdelava v delavnici/lesnem obratu, sestavljanje in montaža na gradbišču s pomočjo dviga/vlečenja/potiskanja na začasnih podporah v strugi reke Mure po tehnološko-ekonomskem elaboratu (TEE) izvajalca

### 3.2 Podporna konstrukcija

- **vmesne podpore** Brez vmesnih podpor (2 začasni vmesni podpori za potrebe montaže)
- **krajna opornika** Masivna, globoko temeljena armiranobetonska bloka s pravokotnimi, vzporednimi krili. Temeljna plošča B/L/H = 7.80 / 6.20 / 1.50 m, stene d = 50 cm, masivna krila d = 48-72 cm, piloni v prerezu B/H = 250/113 cm, ob vpetju v temeljno ploščo, B/H = 85/50 cm, na vrhu
- **temeljenje** Oporniki so globoko temeljeni na 4ih pilotih premera 120 cm in dolžine 14 m. Piloti so postavljeni na medsebojnih razmakih 6.00 m oziroma 4.00 m, dolžina vpetja v lapornato osnovo pa, skladno s priporočili iz geološko geotehničnega elaborata, znaša min. 6.00 m.

### 3.3 Oprema objekta, detajli in okolje

- **zaključek objekta** dilatacijsko RF pločevinasto prekritje (+50/-30 mm)
- jeklena ležišča vzdolžno pomična (v eni osi) / prečno nepomična (opornik A)
- jeklena nepomična ležišča (opornik S)
- **proti-mrčesna zaščita** Odprtine med vzdolžnimi lesenimi nosilci in zaščitnimi opaži so popolnoma zaprte z zrako-prepustnimi proti-mrčesnimi mrežami
- **pohodna površina in krov** prečno položene profilirane deske debeline d = 40 mm, vzdolžna fuga 1 cm, vzdolžniki B/H = 16/16 cm, pritrdilni material iz nerjavečega jekla
- **odvodnjavanje** odvodnja zaradi lesene pohodne površine ni potrebna, saj meteorno vodo puščamo skozi krov (razmaknjene lesene podnice) in fugo med pohodno površino in notranjim opažem
- **instalacije** na mostu niso predvidene
- **ograja** ograjo predstavljata kar vzdolžna lesena nosilca, višina varovanja je 1.20 m, na vrhu sta nosilca proti vremenskim vplivom zaščitena s pločevinastim prekritjem iz nerjavečega

pločevine, ki istočasno služi kot ročaj oziroma naslon ograje

- **ozemljitev** Jekleni deli konstrukcije so ozemljeni preko ozemljitvenih trakov med sidrišči nosilnih vrvi in armaturo najbližjega pilota. Ozemljitev se izvede na vseh 4ih sidriščih
- **ureditev okolja** brežine v naravnem stanju potekajo v naklonih:
  - cca. 1 : 3.33 na levem bregu (Avstrija)
  - cca. 1:215 na desnem bregu (Slovenija)
 se ohranijo kot so, le da se proti eroziji v območju opornikov dodatno zaščitijo s kamnometov iz naravnega kamna  
 pristopni nasipi se izvedejo v naklonu 1 : 2, na slovenski strani je nasip dodatno varovan z manjšim podpornim zidom, proti vrhu otoka pa je utrjen in izveden v naklonu 1 : 5, kar omogoča ustrezen dostop upravljalcu, lesena ograja je montažna
- **prometna signalizacija** Dostopne poti, ki vodijo do mostu, je treba označiti kot kolesarke steze in pešpoti ter po njih fizično onemogočiti promet z motornimi vozili, razen lastnikom zemljišč in vzdrževalcem infrastrukture (npr. rampe ali montažni konfini in prometni znaki).
- **opaži, obdelave in obloge vidnih betonskih površin** vse vidne betonske površine morajo ustrezati visokim oblikovnim razmeram. Vsi detajli in postopki, ki se nanašajo na izvedbo, se izvajajo v skladu s TSC 07.111 in SIST EN 13670:2010/oA101.

Vidni beton kril in pilonov ... posebna obdelava – zahteve za arhitektonsko obdelane vidne ploskve z gladkim opazem za razred vidne površine betona VB 4.

## 4.0 MATERIALI IN ZAŠČITA

### 4.1 Armiranobetonske konstrukcije

Vsi betoni so odporni na prodor vode do 30 mm: PV-II

- **podložni betoni** beton C 12/15, X0
- **beton pilotov** beton C 25/30, XA1,  $D_{\max} = 32 \text{ mm}$ ,  $a = 90 \text{ mm}$   
min. količina cementa  $350 \text{ kg/m}^3$
- **beton pilotne blazine** beton C 25/30, XC2 CI 0.2, PV II,  $D_{\max} = 32 \text{ mm}$ ,  $a = 50 \text{ mm}$
- **beton opornikov, sten in kril** beton C 30/37, XC4/XD1/XF2 CI 0.2, PV II,  $D_{\max} = 16 \text{ mm}$ ,  $a = 45 \text{ mm}$
- **beton pilonov** beton C 40/50, XC4/XD1/XF2 CI 0.2, PV II,  $D_{\max} = 16 \text{ mm}$ ,  $a = 45 \text{ mm}$
- **klasična armatura** rebrasta armatura B 500B, visoko duktilno jeklo

### 4.2 Jeklene konstrukcije

- **prečni okvirji in prečniki** konstrukcijsko jeklo S 355 J2,  
zaščiteno z vročim cinkanjem v debelini min.  $85 \mu\text{m}$
- **nosilne vrvi** vrvi iz nelegiranega jekla visoke kvalitete  $f_{u,k} = 1570 \text{ N/mm}^2$   
polno zaprte (zatesnjene) vrvi s polnilom in dvojno antikorozijsko zaščito (Galfan), z minimalno projektno nosilnostjo  $2600 \text{ kN}$
- **vešalke** natezne palice iz konstrukcijskega jekla S 460N ali več,  
z minimalno projektno nosilnostjo  $F_{Rd}=141 \text{ kN}$



vsi fazonski elementi obešanja (sidrišča, spojke, objemke, ...) so sistemsko rešeni in se izdelajo in vgradijo po detajlih dobavitelja

- zavetrovanje okrogli jekleni cevni profili iz konstrukcijskega jekla S 355 J2
- ležišča, spojke, sidrišča in drugi sistemski fazonski elementi iz konstrukcijskega jekla S355 J2 oz. S 460N

#### 4.3 Lesene konstrukcije

- glavni vzdolžni lepljeni nosilci lepljen les kvalitete GL 28h, B/H = 280/1285 mm  
konstruktivna zaščita z opažno oblogo, pločevinastim prekritjem in protimrčesnimi mrežami
- krovni vzdolžniki polni gradbeni les kvalitete C 30, B/H = 160/160 mm  
kemična zaščita z impregnacijo
- zaščitni opaž deske kvalitete C 24, B/H = 200/20 mm  
zunanj: vremensko odporen macesnov les (ali bor, ali duglazija) zaščiten s transparentno večslojno lazuro ali globinsko impregnacijo  
notranji: obdelane gladke ali profilirane deske iz acetilirane lesa (Accoya), B/H = 200/20 mm
- prečne deske pohodne površine profilirane deske iz acetilirane lesa (Accoya), B/H = 140/40 mm z odprto fugo 10 mm

## 5.0 GRADNJA

Gradbišče se uredi na zemljiščih v lasti naročnika oziroma predvidenih za odkup na obeh bregovih reke Mure. Dostopi niso problematični na avstrijski strani, kjer je dostop možen po asfaltirani kolesarski poti s smeri Spielfelda (Gersdorf) oziroma iz smeri Oberschwarza. Edina fizična ovira na tej poti je avtocestni viadukt, kjer je potrebno preveriti obstoječo svetlo odprtino in temu prilagoditi Transporte gradbenega materiala, predvsem lesenih lepljenih nosilcev. Na slovenski strani je dostop možen le po sedaj gozdni poti po otoku na Muri, ki v smeri proti naselju Ceršak prečka dovodni kanal MHE Ceršak preko obstoječega AB mosta z dvema razponoma, dolžine cca. 35 m in širina cca. 2.50 m. V nadaljevanju gozdne poti na desnem bregu dovodnega kanala MHE Ceršak poteka Gasilska ulica, ki je do Palominega obrata in MHE Ceršak makadamska, kasneje pa tudi že asfaltirana, isteče se v Tovarniško cesto.

Izvajalec način gradnje, organizacijo gradbišča in varnost pri delu predvidi v TEE - tehnološko-ekonomskem elaboratu. Konstrukcijo lahko izdela samo ustrezen usposobljen izvajalec, kar se ustrezno evidentira v TEE in preveri (reference, infrastruktura, oprema, kader in drugo).

Poseki grmovne in drevesne vegetacije se lahko izvedejo izključno na območju trase novega mostu in dovozne ceste/poti. Poseke je treba izvesti izven obdobja razmnoževanja kvalifikacijskih vrst, torej se jih lahko izvede le v obdobju med 1.8. in 1.3.

Investitor oziroma izvajalec del mora vsaj 14 dni pred pričetkom posega obvestiti Zavod RS za varstvo narave, OE Maribor in pristojnega izvajalca ribiškega upravljanja o pričetku del in mu omogočiti izvedbo naravovarstvenega nadzora oziroma izvedbo intervencijskega odlova rib.

- temeljenje Globoko na uvrtnih pilotih Ø120 cm, v odprti gradbeni jami s črpanjem vode, izkopi gradbenih jam v naklonu 1 : 1.5, nivo gradbenih jam na absolutni koti cca. 244.95 m.n.m. Zasip gradbene jame postopno po fazah izvedbe opornikov.

- **oporniki in piloni** Armiranobetonska konstrukcija se gradi po klasični tehnologiji s pomočjo nepomičnih odrov in opažev, betoniranje na licu mesta
  
- **nosilna prekladna konstrukcija**

Lepljeni leseni nosilci se izdelajo v delavnici oziroma lesarskem obratu pod kontroliranimi pogoji v segmentih primernih za transport na gradbišče. Dolžine posameznih segmentov določi izvajalec glede na razpoložljivo tehnologijo, način montaže in možnosti transporta. V delavnici se izdelajo tudi vsi jekleni vezni in kabelski elementi.

Na gradbišču, na avstrijski strani, se uredi montažna delavnica za zagotavljanje čim bolj kontroliranih pogojev potrebnih za sestavljanje vzdolžnih nosilcev. Vzdolžni nosilci se sestavljajo (jeklene vezi in/ali lepljenje) in prečno povežejo z jeklenimi okvirji ter prečniki.

Montaža prekladne konstrukcije se izvede po možnostih in tehnološkem elaboratu izvajalca; npr. s pomočjo avtodvigal in začasnih podpor v rečni strugi, možna je tudi montaža po tehnologiji postopnega narivanja; s pomočjo vitla/hidravlike se prekladna konstrukcija vleče/potiska preko reke Mure proti slovenski strani. Postavitev začasnih podpor in montaža prekladne konstrukcije se izvaja izven obdobja pričakovanih visokih vodostajev.

Ko je celotna nosilna konstrukcija v končni poziciji na začasnih podporah, se zmontirajo nosilne vrvi, vešalke ter ležišča, ustrezno se donapne nosilna vrv, tako da konstrukcija zasede predvideno geometrijo s predloženim nadvišanjem in se dvigne z začasnih podpor, ki se nato v celoti odstranijo.
  
- **krov in oprema** Po končani montaži nosilne konstrukcije sledi montaža lesenih vzdolžnikov, prečnih desk pohodne površine in zaščitnega opaža. Istočasno se sanirajo morebitne poškodbe, ki so nastale med samo montažo. Na koncu se izvede še pločevinasto prekritje lesenih nosilcev, protimrčesna zaščita in fina nastavitev nosilnih vrvi in vešalk. Konstrukcija je v končni nulti poziciji.
  
- **dostopni nasipi in brežine** Dostopni nasipi se izvedejo v naklonu 1 : 2, uredijo se dostopi na most z obeh strani. Na avstrijski strani je predviden dostop v asfaltni izvedbi, na slovenski pa v smislu utrjene gramozne poti. Širine dostopov so enake širini povezave na mostu 3.50 m. V območju obeh opornikov ( $\pm 10$  m) se brežine proti morebitni eroziji zaščitijo s kamnometom iz naravnega kamna. Nakloni obeh brežin se izvedejo v naklonih obstoječega stanja pred posegom.
  
- **posamezne gradbene faze**
  - 1) organizacija gradbišča
  - 2) izkop, planum in varovanje gradbenih jam
  - 3) izvedba pilotov in temeljnih plošč, delni zasip gradbenih jam
  - 4) izvedba začasnih podpor v strugi reke Mure
  - 5) izvedba sten, kril in pilonov opornikov
  - 6) zasip opornikov in izvedba kamnite obloge brežin
  - 7) montaža prekladne konstrukcije
  - 8) montaža nosilnih vrvi z izhodiščnim napenjanjem
  - 9) montaža vešalk in napenjanje nosilnih vrvi
  - 10) montaža krova, zaščitnih opažev in opreme
  - 11) končno napenjanje nosilnih vrvi in vešalk – nulta pozicija
  - 12) izvedba dostopnih nasipov in finalizacija objekta

Izvajalec lahko glede na lastne kapacitete, izkušnje in zmožnosti in v soglasju z naročnikom in projektantom, ustrezno spremeni oziroma prilagodi tehnologijo in postopke grajenja.



Armiranobetonska konstrukcija se mora izvajati v skladu s standardom SIST EN 13670, medtem ko mora biti betonska mešanica v skladu s SIST EN 206-1 in SIST 1026. Pred pričetkom del na objektu je treba pripraviti projekt betona, s pomočjo iglastih previbratorjev pa je potrebno zagotoviti kvalitetno vgradnjo betonske mešanice. Pred in med vgradnjo svežega betona je potrebno kontrolirati in zagotavljati ustrezno krovno oz. zaščitno plast betona. Po končanem betoniranju je potrebno beton ustrezno negovati.

Lesena konstrukcija se izvaja skladno z EN 14080, EN 14081-1, upošteva se razred uporabnosti 2 in EN 335-1/2, upošteva se III. razred izpostavljenosti.

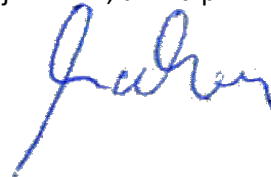
Postopki, plan sestave in varjenja jeklene konstrukcije, ter plan kontrole kvalitete s seznamom potrebnih atestov in dokumentacije se predvidi s tehnološko delavniško dokumentacijo. Pri izdelavi jeklene konstrukcije je potrebno upoštevati SIST EN 1090, razred izvedbe EXC3, za vare je potrebno upoštevati tudi zahteve ISO 5817, razred B.

Za vse postopke, opremo, materiale in detajle, ki niso posebej navedeni, veljajo splošni in posebni pogoji investitorja ter ostale priznane tehnične norme, predpisi in standardi. Izvajalec mora s svojo organizacijo del zagotoviti varnost pri delu ter voditi vso s predpisi in tenderjem določeno dokumentacijo.

Maribor, januar 2021

Vodja načrta:

Jernej MAHER, univ.dipl.inž.gradb.



## DOKAZ STABILNOSTI IN MEHANSKE ODPORNOSTI – statično dinamična analiza

**Naziv gradnje:** **MOST CERŠAK**  
Most za pešce in kolesarje čez mejno reko Muro  
pri Ceršaku

**Vrsta gradnje:** NOVOGRADNJA – novozgrajen objekt

**Vrsta dokumentacije:** Projektna dokumentacija za izvedbo gradnje (PZI)

**Številka projekta:** 573/2020  
**Številka načrta:** 573-2  
**Datum izdelave:** januar 2021

**Projektant:** PONTING inženirski biro d.o.o.  
Strossmayerjeva 28  
2000 Maribor

**ponting**  
www.ponting.si

**Odgovorna oseba projektanta:** Dr. Viktor MARKELJ, univ.dipl.inž.gradb.

*markelj* **ponting**  
inženirski biro d.o.o.  
Strossmayerjeva 28 .:. 2000 Maribor

**Vodja projekta:** Rok MLAKAR, univ.dipl.inž.gradb. id. št. IZS : G – 2507

*Rok Mlakar*

**ROK MLAKAR**  
univ. dipl. inž. grad.  
**IZS G-2507**

**Vodja načrta:** Jernej MAHER, univ.dipl.inž.gradb. id. št. IZS : G – 4208

*Jernej Maher*

**JERNEJ MAHER**  
univ.dipl.inž.grad.  
**IZS G-4208**

---

## **PROJEKTANTSKI POPIS DEL S PREDIZMERAMI**

---

---

**GRAFIČNI DEL**

---

|      |  |                   |
|------|--|-------------------|
| G.01 | Pregledna situacija                                      | M 1 : 2500        |
| G.02 | Pregledna risba mosta                                    | M 1 : 200, 50     |
| G.03 | Zakoličbena situacija / tloris temeljev                  | M 1 : 200, 100    |
| G.04 | Armaturna risba pilota $\varnothing 120$ cm, L = 14 m    | M 1 : 50, 20      |
| G.05 | Opažna risba opornika v osi "S"                          | M 1 : 50          |
| G.06 | Opažna risba opornika v osi "A"                          | M 1 : 50          |
| G.07 | Armaturna risba opornika 1/3 – PILOTNA BLAZINA           | M 1 : 50          |
| G.08 | Armaturna risba opornika 2/3 – PILON                     | M 1 : 50, 10      |
| G.09 | Armaturna risba opornika 3/3 – STENE                     | M 1 : 50          |
| G.10 | Dispozicijska risba prekladne konstrukcije               | M 1 : 100, 50, 25 |
| G.11 | Prerezi in detajli prekladne konstrukcije 1/2            | M 1 : 25, 10      |
| G.12 | Prerezi in detajli prekladne konstrukcije 2/2            | M 1 : 50, 10, 5   |
| G.13 | Opažna risba zidov in ograj v zaledju opornika v osi "S" | M 1 : 50          |
| G.14 | Armaturna risba zidov v zaledju opornika v osi "S"       | M 1 : 25          |
| G.15 | Shema tehnologije gradnje mosta                          | M 1 : 200         |
| G.16 | Fasada mosta   | M 1 : 200         |