

STUDIE LÁVKY V ŽELEZNÉM BRODĚ

OBSAH



ÚVOD	2
NAVRŽENÉ VARIANTY	2
STÁVAJÍCÍ STAV	3
1 - OBLOUK	4
2 - ZAVĚŠENÁ KONSTRUKCE	5
3 - VIERENDEELŮV NOSNÍK	6
PROSTOROVÉ MODELY	7

ZADÁNÍ STUDIE

Předmětem studie je modernizace stávající lávky v Železném Brodě. Návrh předpokládá výstavbu nové lávky v těsné blízkosti stávající konstrukce. Studie vychází z těchto zadávacích podmínek:

- zachování provozu na stávající lávce v průběhu výstavby nového přemostění
- šířkové uspořádání pro dvoupruhový chodník a cyklostezku dle ČSN 73 6201 a ČSN 73 6110
- zachování průtočného profilu a hladiny Q100 Jizery (předběné stanovisko povodí Labe)
- uvážení návazností lávky na sousední pozemky a objekty (komunikace, inženýrské sítě, ...)
- vypracování 3 variantních řešení nové lávky (2 varianty tradiční, 1 varianta netradiční)

NAVRŽENÉ VARIANTY

- 1 - OBLOUK
- 2 - ZAVĚŠENÁ KONSTRUKCE
- 3 - VIERENDEELŮV NOSNÍK

TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Určujícím kritériem pro volbu a návrh nosné konstrukce je především průtočný profil řeky Jizery. Lávka musí jedním polem o rozpětí cca 60 m překlenout koryto v celé šířce a zároveň dodržet požadavky pro výšku povodňové hladiny stoleté vody. Danou podmínku je možné dodržet pouze při návrhu konstrukce s dolní mostovou (oblouk, zavěšená konstrukce) případně s mostovkou mezilehlou (Vierendeelův nosník). Šířka průchozího prostoru je 3,0 m.

Z estetického hlediska je pro všechny varianty společný návrh ocelové nosné konstrukce, která při daném rozpětí umožňuje oproti betonu provést konstrukci opticky lehčí a dynamičtější. Použití železobetonu se naopak předpokládá v konstrukci mostovky (pochozí plochy). Tento návrh umožní užívání lávky i pro in-line bruslaře (oproti např. prvkové dřevěné mostovce) a dále zlepší dynamické chování lávky.

Půdorysná pozice lávky se předpokládá cca 7 m od osy stávající konstrukce. Lávku je technicky možné odsadit jak po tak i proti proudu (schéma viz další strana). Definitivní pozice bude stanovena v dalším stupni na základě podrobnějšího vyhodnocení návazností na stávající objekty (nadzemní vedení NN, sousední pozemky, nájezdové rampy na pravém břehu, ...).

POSOUZENÍ KONSTRUKCE

První dvě varianty (oblouk, zavěšená konstrukce) vychází z tradičních technických řešení a základní dimenze nosných prvků (vzepětí oblouku, výška pylonu, ...) byly odvozeny z odborné literatury a dříve realizovaných obdobných konstrukcí.

Třetí varianta (Vierendeelův nosník) je svých řešením technicky netradiční a vedle odvození základních dimenzí z odborné literatury byly hlavní nosné prvky i staticky ověřeny. Výpočet byl proveden na 2D prutovém modelu v statickém softwaru Midas CIVIL 2016 a prokázal, že navržená konstrukce vyhovuje.

1 - OBLOUK

Nosná konstrukce je navržena jako plochý ocelový oblouk se šikmými závěsy a dolní ocelobetonovou mostovkou. Vzepětí oblouku je navrženo v poměru 1:9 k rozpětí lávky. Spodní stavba je tvořena krajními železobetonovými opěrami, založení se předpokládá hlubinné na pilotách.

Estetika konstrukce	+ oblouk kontrastuje s tvarem údolí + lávka celkově působí moderním a dynamickým dojmem
Pohoda uživatelů	+ tuhá konstrukce (při přechodu nekmitá) + komfortní podélný sklon na lávce (nízká stavební výška)
Stavební náklady	+ nízké nároky na založení (pouze svislé reakce) - vyšší cena za nosnou konstrukci (složitější tvar, širší mostovka)
Výstavba	+ realizace je možná při zachování provozu na stávající lávce - montáž se předpokládá pomocí provizorních podpor v řece
Odhad ceny	cca 14 mil. Kč

2 - ZAVĚŠENÁ KONSTRUKCE

Nosná konstrukce je navržena jako zavěšená se ztužujícím příhradovým nosníkem a dolní ocelobetonovou mostovkou. Výška pylonu je navržena cca 20 m. Spodní stavba je tvořena krajními železobetonovými opěrami, založení se předpokládá hlubinné na pilotách.

Estetika konstrukce	+ lávka celkově působí moderním a dynamickým dojmem - tvar konstrukce vynikne pouze v případě vykácení okolní zeleně
Pohoda uživatelů	+ komfortní podélný sklon na lávce (nízká stavební výška) - netuhá konstrukce (při přechodu může mít tendenci ke kmitání)
Stavební náklady	- vysoké nároky na založení (šikmé reakce od pylonu a kotvení) - vyšší cena za nosnou konstrukci (složitá konstrukce) - nutná přeložka nadzemního vedení podél silnice I/288
Výstavba	+ realizace je možná při zachování provozu na stávající lávce + montáž je realizovatelná i bez dočasných podpěr v řece
Odhad ceny	cca 18 mil. Kč

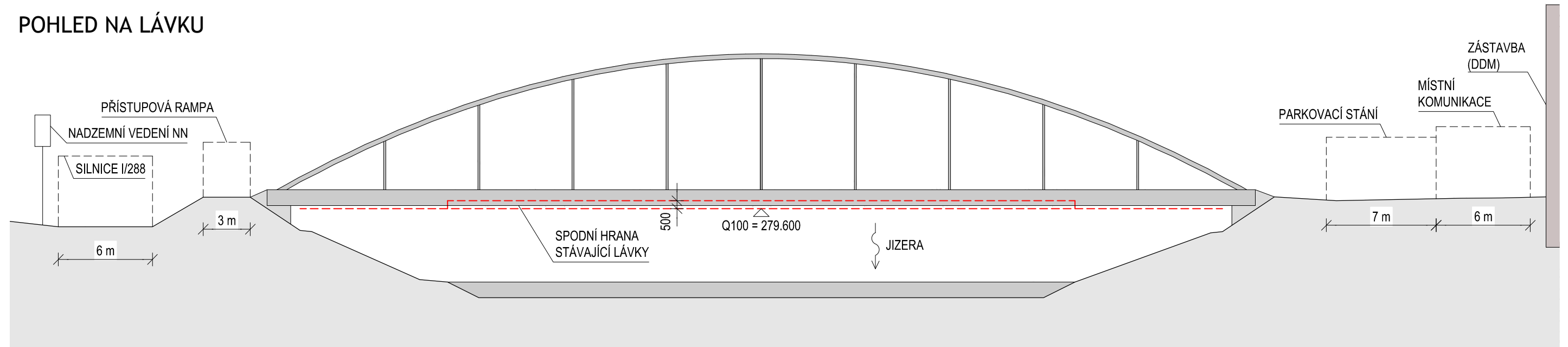
3 - VIERENDEELŮV NOSNÍK

Nosná konstrukce je navržena jako Vierendeelův nosník s mezilehlou ocelobetonovou mostovkou. Konstrukční výška nosníku je navržena v poměru 1:25 k rozpětí lávky. Spodní stavba je tvořena krajními železobetonovými opěrami, založení se předpokládá hlubinné na pilotách.

Estetika konstrukce	+ atraktivní organické zaoblené křivky konstrukce hlavního nosníku + průhledná výplň nosníku symbolizuje tradiční místní materiál - sklo + lávka celkově působí moderním a dynamickým dojmem
Pohoda uživatelů	- podélný sklon na lávce cca 0 až 6 % (náběh stavební výška) + tuhá konstrukce (při přechodu nekmitá)
Stavební náklady	+ nízké nároky na založení (pouze svislé reakce) - vyšší cena za nosnou konstrukci (atypický tvar, nízká stavební výška)
Výstavba	+ realizace je možná při zachování provozu na stávající lávce - montáž se předpokládá pomocí provizorních podpěr v řece
Odhad ceny	cca 15 mil. Kč

STÁVAJÍCÍ STAV

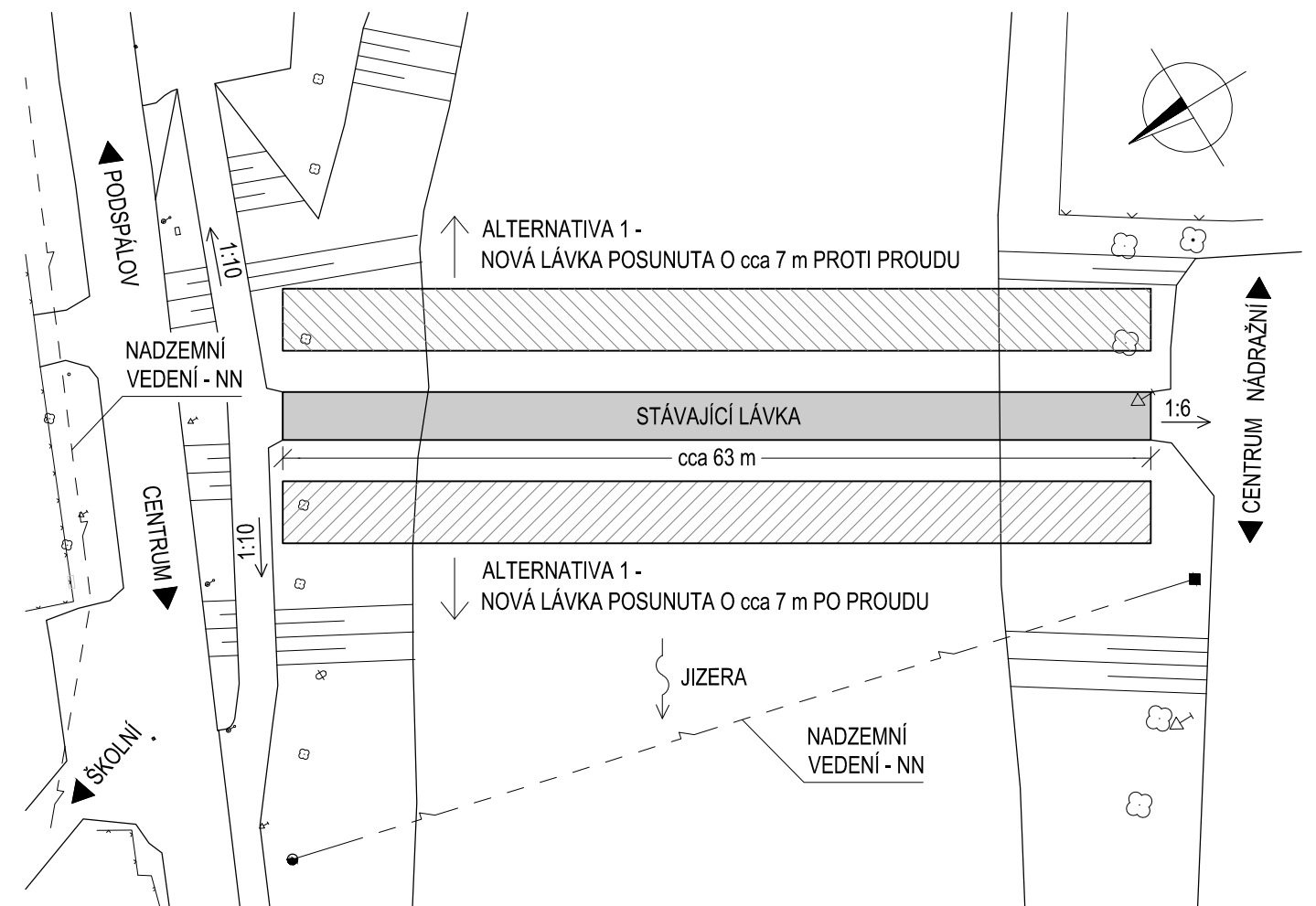
POHLED NA LÁVKU



ZAČLENĚNÍ LÁVKY DO OKOLÍ

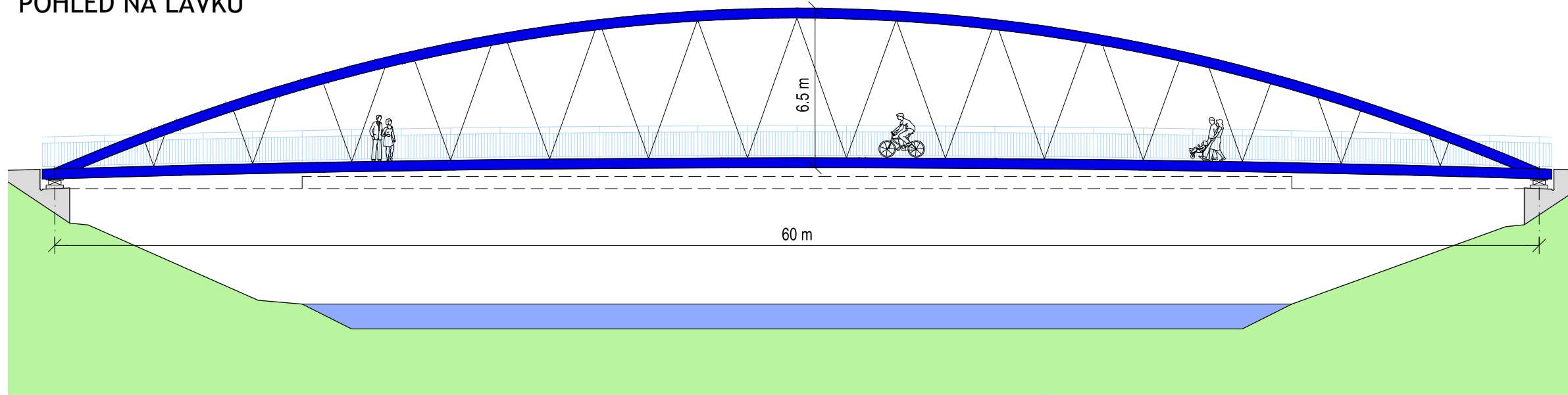


PŮDORYSNÉ SCHÉMA

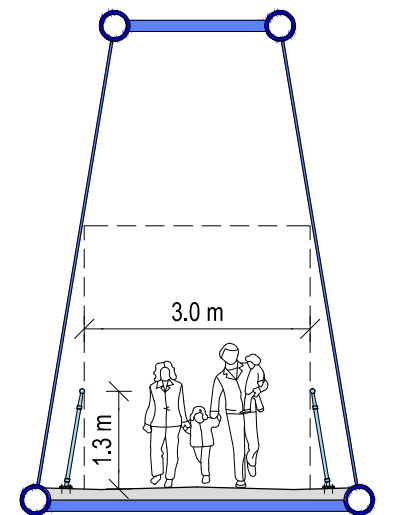


1 - OBLOUK

POHLED NA LÁVKU



PŘÍČNÝ ŘEZ

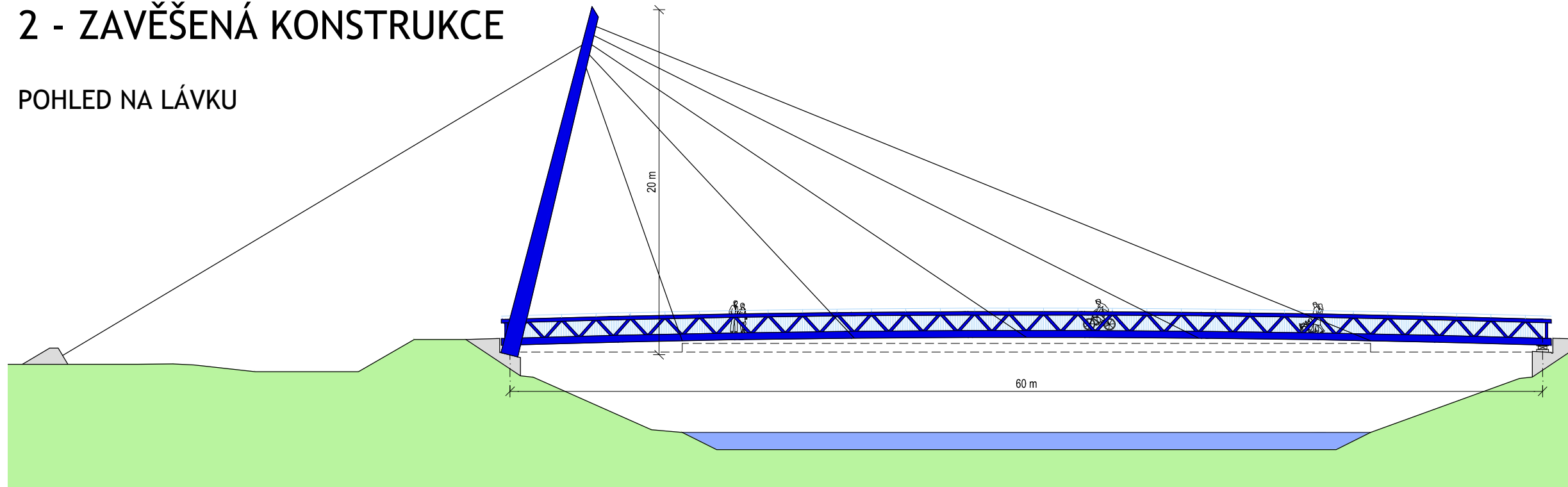


ZAČLENĚNÍ LÁVKY DO OKOLÍ

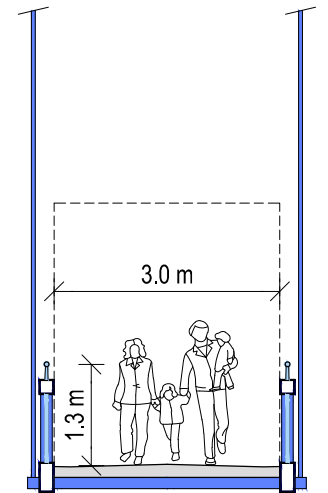


2 - ZAVĚŠENÁ KONSTRUKCE

POHLED NA LÁVKU



PŘÍČNÝ ŘEZ

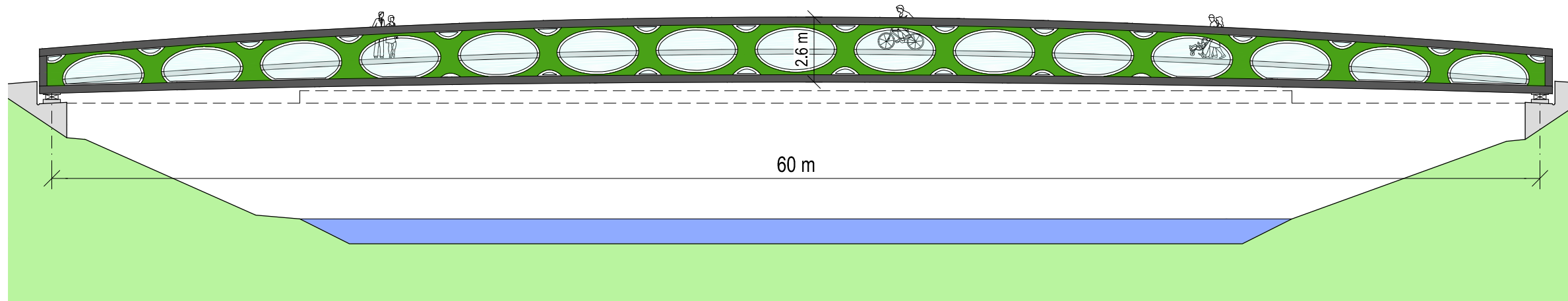


ZAČLENĚNÍ LÁVKY DO OKOLÍ

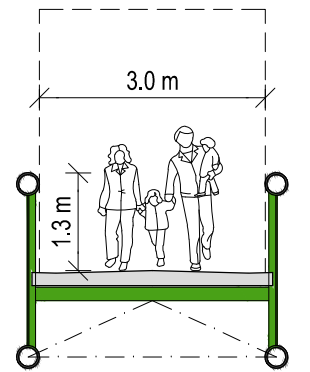


3 - VIERENDEELŮV NOSNÍK

POHLED NA LÁVKU



PŘÍČNÝ ŘEZ

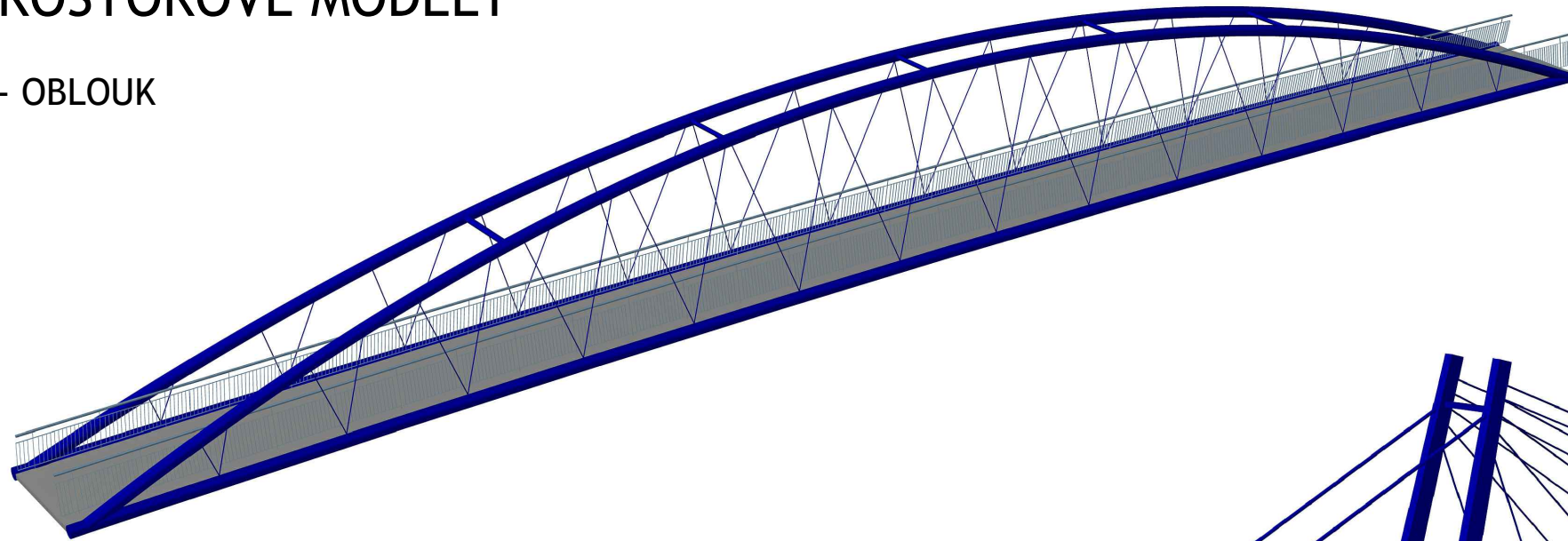


ZAČLENĚNÍ LÁVKY DO OKOLÍ

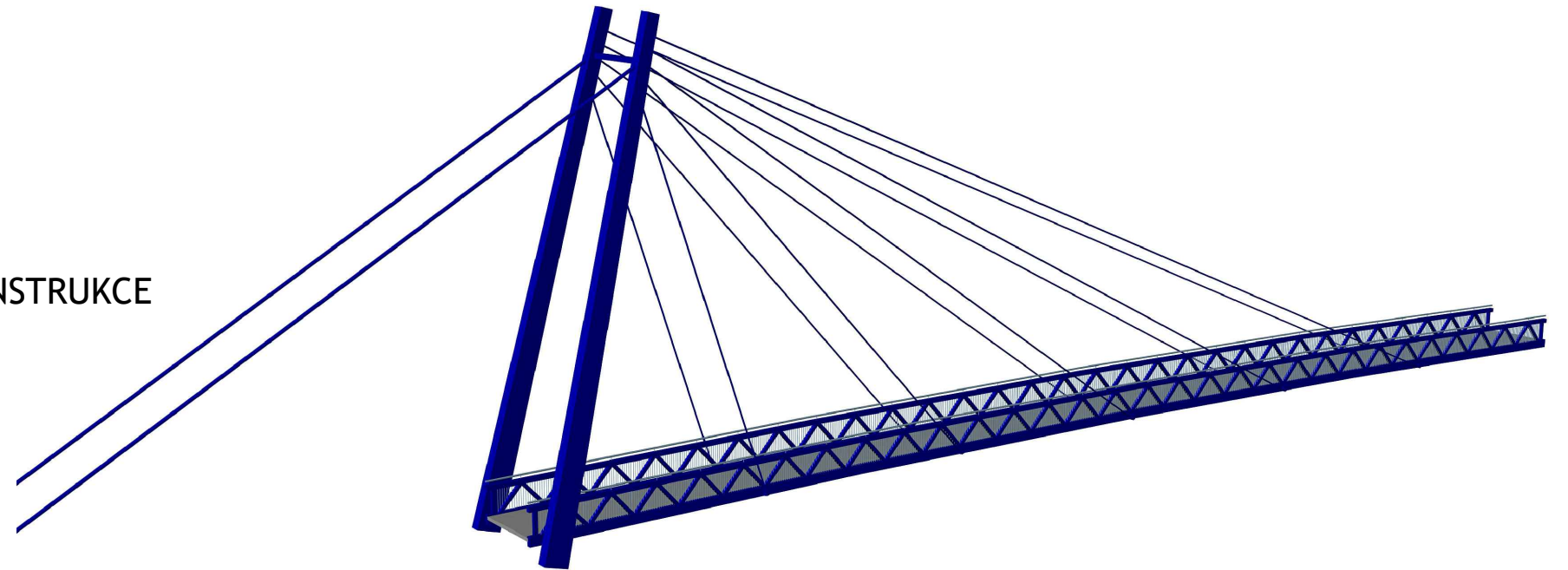


PROSTOROVÉ MODELY

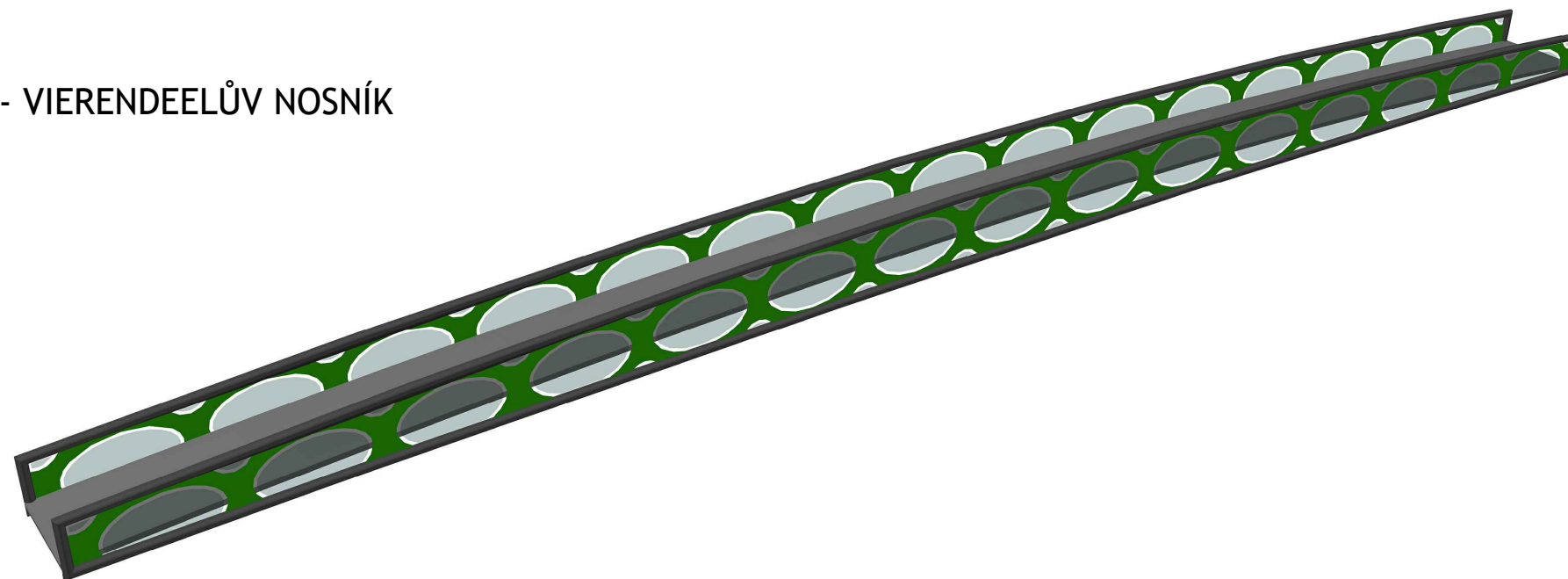
1 - OBLOUK



2 - ZAVĚŠENÁ KONSTRUKCE



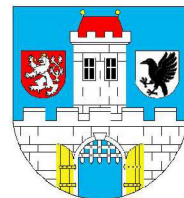
3 - VIERENDEELŮV NOSNÍK



Objednatel:

MĚSTO ŽELEZNÝ BROD

NÁM. 3. KVĚTNA 1, 468 22 ŽELEZNÝ BROD



LÁVKA PŘES JIZERU V ŘKM 98,150

Souřadnicový systém: S-JTSK
Výškový systém: Bpv

Číslo zakázky:	16 146 00	HIP:	-	
Schválil:	Ing. Václav HVÍZDAL <i>Hvizdal</i>	Zodp. projektant:	Ing. Jan KOMANEC 241096748, jkm@pontex.cz <i>Komanec</i>	
Tech. kontrola:	Ing. Petr DRBOHLAV <i>Drbohlav</i>	Vypracoval:	Ing. Jan KOMANEC 241096748, jkm@pontex.cz <i>Komanec</i>	

Objednatel:	město Železný Brod	Obec:	Železný Brod	Kraj:	LIBERECKÝ
Akce:	LÁVKA PŘES JIZERU V ŽELEZNÉM BRODĚ V ŘKM 98,150			Datum	Stupeň
Příloha:	PRŮVODNÍ ZPRÁVA			09/2016	STUDIE
				Souprava	Č. přílohy
					01

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Název stavby **Lávka přes Jizeru v Železném Brodě**

Datum zpracování 10/2016

Zpracovatel:



Pontex, spol. s r. o.
Ing. Milan Kalný, Ing. Jan Komanec, Jiří Pokorný
Bezová 1658, 14714 Praha 4
40763439

Sídlo:
IČ:



KMS Architects, spol. s r.o.
Prof. Akad. Arch. Petr Keil, Ing. Arch. Adam Keil
Pod Radnicí 2a, 150 00 Praha 5
00551171

Sídlo:
IČ:

1. Základní údaje

1/ Název stavby	Lávka přes Jizeru v Železném Brodě
2/ Místo stavby	řkm cca 98,160
3/ Charakter stavby	Novostavba lávky pro pěší a cyklisty
4/ Stavebník	město Železný Brod
5/ Vlastník objektu	město Železný Brod

2. Zadání a charakteristika území

Předmětem studie je zpracování architektonicko-konstrukčního návrhu na novou lávku přes Jizeru v Železném Brodě. Navrhovaná lávka bude sloužit pěším a cyklistům.

Studie je provedena ve třech variantách, jedna z variant je navržena vzhledem ke svým parametrům jako architektonicky a technicky netradiční.

Lávka je situována cca 10 m po proudu vedle stávající obloukové lávky, která převádí pěší a cyklisty přes mělké koryto řeky Jizery mezi nábřežím Obránců míru a Jiráskovým nábřežím. Přemostňovaná délka je cca 64 m.



Obr. 1: Stávající oblouková lávka

Stávající oblouková lávka je ve špatném stavu a vyžaduje nákladnou rekonstrukci nebo výměnu s uzavřením pro veřejnost. Nová lávka bude navržena v posunuté poloze bez přerušení provozu s šířkovým uspořádáním zohledňujícím současné a výhledové požadavky na provoz pěších a cyklistů a bude vyhovovat požadavkům správce toku vycházejících z nových platných předpisů pro navrhování objektů v aktivní povodňové zóně.



Obr. 2, 3: Stávající lávka je ve špatném stavu

3. Východiska pro návrh

Východiskem pro návrh jsou územní podmínky v místě budoucí lávky, především prostorové možnosti umístění lávky. Lávka bude umístěna vedle stávající konstrukce a musí být jednoduše připojena na stávající chodníky pro pěší na nábřežích.



Obr. 4: Pohled přes Jizeru v navržené ose nové lávky

Konstrukci je třeba vhodně začlenit do stávajícího prostoru nábřeží a nenarušovat současný krajinný ráz se stromořadími na březích řeky.

Podmínky pro založení jsou příznivé, lávka bude založena dle zvolené varianty buď plošně na štěrkovitých terasách koryta řeky, nebo hlubině na pilotách vetknutých do skalního masivu.

Požadavkem pro šířkové uspořádání je společný provoz pěších a cyklistů, proto je navržena světlá šířka mezi zábradlími 3,50 m. Chodník je veden vždy ve výškovém oblouku s vrcholem ve středu rozpětí a umožňuje tak dosáhnout největší rezervy nad hladinou povodňových vod v místě proudnice toku. Podélný sklon nepřevyší 4% a bude tak příznivý pro chůzi pěších, jízdu cyklistů i osob se sníženou schopností pohybu.

Navržená řešení musí být reálně proveditelná s obvyklými stavebními náklady a bez zvýšených nároků či finančních požadavků pro práce údržby. Předpokládaná životnost konstrukce je 100 let.

4. Architektonický a urbanistický koncept

Jedná se o lokalitu poměrně široké říční nivy řeky Jizery lemovanou kopci Kozákovského hřbetu a Krkonošského podhůří. Oblast patří k městské a sídlištní aglomeraci Železného Brodu a je zastavěna nízkými jedno či dvoupatrovými rodinnými domky na straně nábřeží Obránců míru a vysokopodlažními domy na Jiráskově nábřeží. Lávka se nachází v místě, kde odpočinková a rekreační zóna s hřišti a tenisovými kurty přechází do obytné oblasti. Lávka bude proto hojně využívána pro přístup do rekreační oblasti, která začíná v Železném Brodě a vede podél koryta Jizery až do oblasti Spálova a Bozkova. Oblast je hojně využívána cyklisty, předpokládá se proto intenzivní zatížení proudem pěších a cyklistů.

Konstrukce lávky musí být citlivě začleněna do prostoru vedle stávající lávky tak, aby svojí konstrukcí nevytvářela výraznou dominantu a ladila se stromořadím na obou stranách řeky.

Jednou z možných forem konstrukce lávky je velmi nízký Vierendeelův nosník ve formě masivního zábradelního parapetního nosníku s pomocným vyvěšením na nízkých břehových pylonech.

Další možnou konstrukcí lávky je forma oblouku, který je v údolní nivě Jizery již tradiční konstrukcí a mosty či lávky v tomto uspořádání překlenují Jizeru od Malé Skály až po Sytovou.

Posledním navrženým řešením je jednostranně zavěšená lávka s pylonem na straně Jiráskova nábřeží.

Navržená lávka by tak mohla dobře zapadnout do stávajícího charakteru území, bude se stávajícím charakterem v harmonii a nebude se v okolním prostoru nadřazeně prosazovat. Je třeba realizovat v podstatě jednoduchou a přehlednou konstrukci s nenásilným dojmem, která svým uspořádáním s jednoduchými detaily dosáhne hladkého včlenění a souladu s okolím.

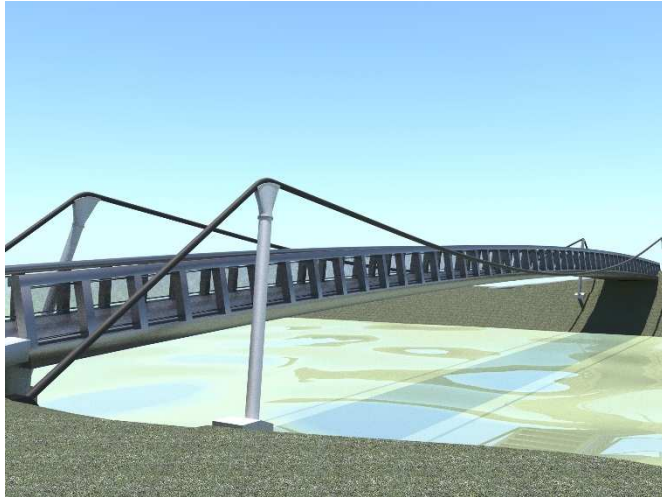
5. Popis konstrukčního a materiálového řešení

Nízké řečiště s nábřežními valy je nutno překročit jedním polem lávky o světlosti cca 64 m. Přímé linie by působily esteticky nepříznivě, proto autoři zvolili mírně vyklenutý tvar mostní konstrukce. Podélný sklon u opěry nepřesáhne 4%, splňuje tedy s rezervou požadavky pro pohyb handicapovaných osob. Veškeré konstrukce působí jednoduchým a elegantním dojmem, její štíhlost je rozumná odpovídající běžným standardům. Navržené nosné systémy přináší konstrukci

přirozenou statickou i vizuální rovnováhu.

Nosná konstrukce je navržena ve třech variantách:

Varianta "1"

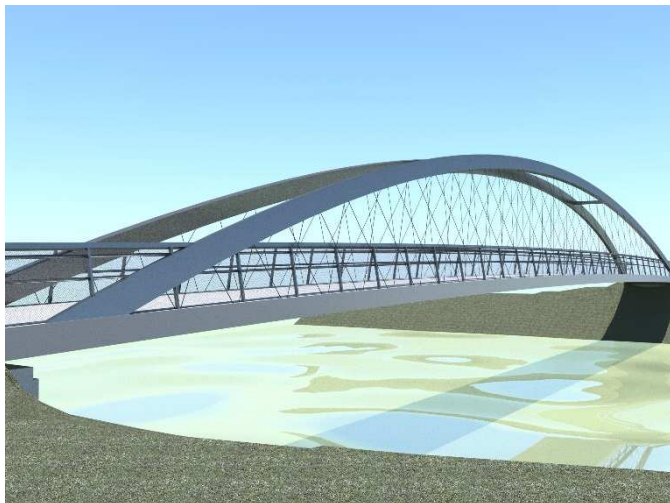


V této variantě je navržena konstrukce ve formě nízkého Vierendeelova nosníku charakteru robustního zábradlí výšky 1,3 m + 0,3 m mostovka; celkem tedy 1,6 m. Konstrukce je podporována pomocným visutým lanem napnutým mezi břehy a vypořádaným nízkými břehovými pylony. Mostovka je ortotropní ocelová deska nebo spřažená deska s příčnicí a podélníky. Vzepětí mostovky je docíleno tvarováním konstrukce a jejím podepřením na nosném lanu.

Konstrukce přirozeným způsobem vytváří zábradlí lávky. Výplň je ideální subtilní ve formě sítě, která bude vhodným způsobem kontrastovat se členěním stojek nosníku.

Osvětlení lávky je možné integrovat do konstrukce pomocí neoslňujících lineárních LED svítidel umístěných v madlech.

Varianta "2"



V této variantě je navržena konstrukce ve formě nízkého síťového oblouku se vzepětím ~6,5 m. Tloušťka oblouku je cca 60 cm. Jedná se o dva mírně skloněné ocelové oblouky s minimální vzdáleností ve středu rozpětí. Mostovka je tvořená ortotropní ocelovou deskou nebo spřaženou deskou s příčnicí a podélníky, která zároveň tvoří táhlo oblouku. Vzepětí mostovky je docíleno sítí závěsů spojující krajní podélníky mostovky s obloukem.

Zábradlí výšky 1,3 bude provedeno subtilní se síťovou výplní, aby příliš nenarušovalo síťový rastr závěsů.

Osvětlení lávky je ideální umístit na oblouk a tím dosáhnout zajímavého vizuálního efektu podsvícené konstrukce oblouku.

Varianta "3"



V této variantě je navržena konstrukce, která se obvykle používá pro mírně větší rozpětí, nicméně je vhodná i pro naše podmínky. Jedná se o lávku jednostranně zavěšenou na odkloněném pylonu výšky ~ 24 m. Pylon by měl výškově navazovat na stromořadí podél řeky. Konstrukce je podporována trojicí šikmých závěsů a kloubově uložený pylon je vyvážen stejným množstvím protizávěsů kotvených v masivním bloku s pomocnými tahovými

zemními kotvami. Přední závěsy jsou dvouřadové, zadní pak jednořadové. Pylon je uspořádán ve tvaru písmene "A" a s kloubovým uložením na opěře. Láva jsou navržena stáčená uzavřená s ochranou žárovým pozinkováním a systémovými koncovkami s jednostrannou rektifikací.

Mostovka je subtilní ortotropní ocelová deska s příčnicí a podélníky. Vzepětí mostovky je docíleno napnutím závěsů.

Zábradlí je ocelové z uzavřených profilů se síťovou výplní.

Osvětlení lávky je možné integrovat do konstrukce pomocí neoslňujících lineárních LED svítidel umístěných v madlech.

Veškeré ocelové konstrukce budou mít kombinovanou protikorozní ochranu s metalizací Zn a nátěrem provedeným organickým povlakem zvolené barvy pro prostředí se střední agresivitou, s požadovanou životností 30 let.

Založení lávek

Opěry lávek budou založeny plošně v říčních štěrkových terasách s ochranou proti podemletí. Tažené prvky budou kotveny do masivních bloků doplněných taženými zemními kotvami.

6. Bilance a kapacity návrhu

Maximální přípustné zatížení mostu:

- podle ČSN EN 1991-2 Zatížení mostů dopravou, kapitola 5
- celkové rovnoměrné zatížení $q_{fk} = 2,0 + 120/(L+30) = 3,30 \text{ kN/m}^2$
- lokální rovnoměrné zatížení 5 kN/m^2 (tlačence lidí na ploše jedné desky mostovky)
- soustředěné zatížení $Q_{fwk} = 10 \text{ kN}$ na čtvercové ploše $0,10 \times 0,10 \text{ m}$
- jediné obslužné vozidlo 30 kN , tj. $3,0 \text{ t}$

Celková délka nosné konstrukce:	~ 65,0 m
Rozpětí mostního pole:	~64,00 m
Celková šířka mostu:	~4,20 m - konkrétně dle zvolené varianty
Světlá průchozí šířka mostu:	3,50 m
Počet a směry pruhů pro pěší:	2 pruhy pro pěší (2 x 0,75m, celkem 1,50 m)
Počet a směry pruhů pro cyklisty:	2 pruhy pro cyklisty (2 x 1,0 m, celkem 2,00 m)

7. Odhad nákladů

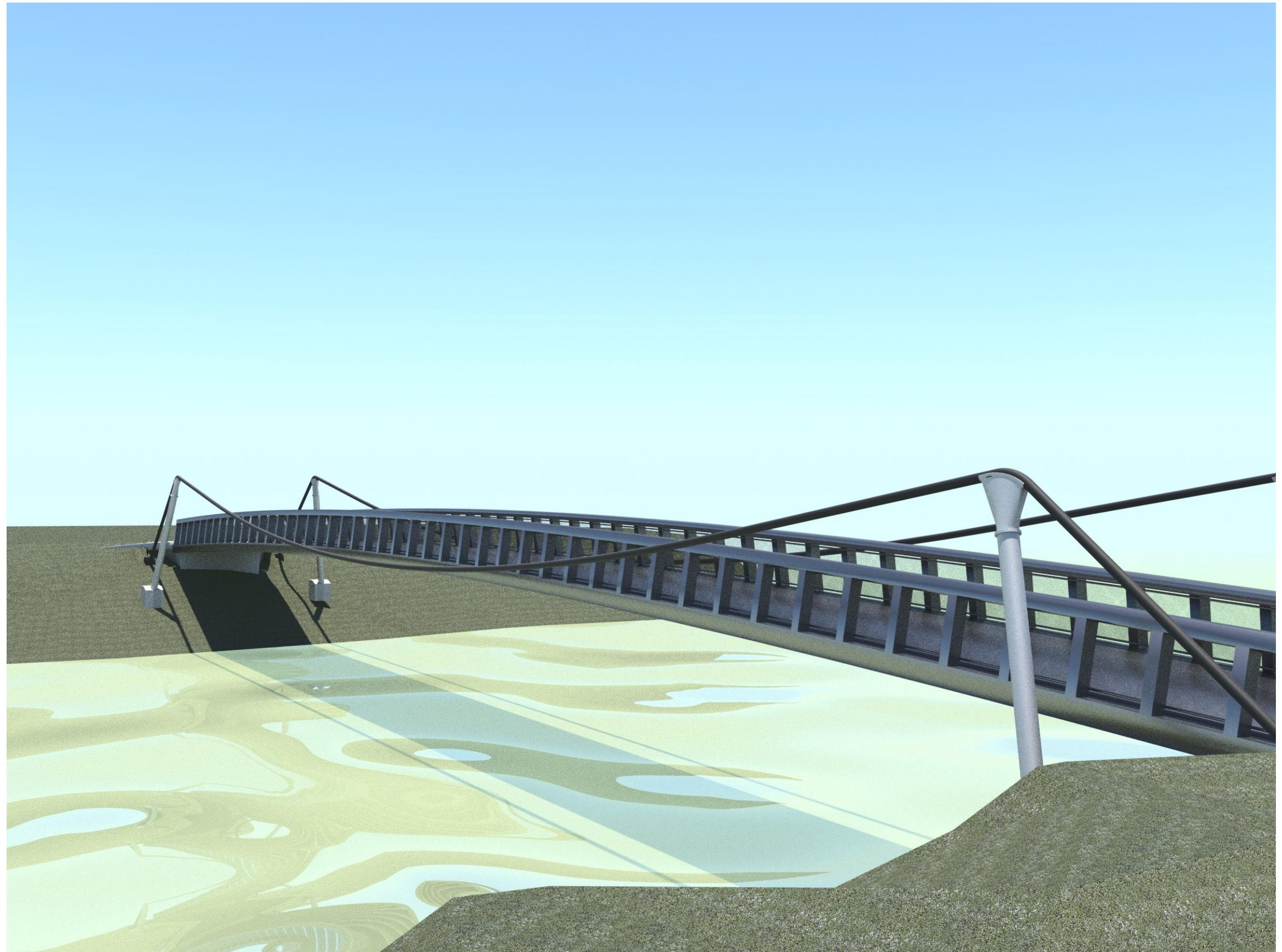
Nová konstrukce lávky vč. založení:

- Odhad ceny na 1 m² užité plochy nosné konstrukce: ~65.000,- Kč/m²
- Celkem cena lávky vč. založení: 65 x 4,2 x 65.000,- = 17.745.000,- Kč bez DPH
- Odhad ceny nástupních ramp na pravém břehu a úprava předmostí: 2.000.000,- Kč bez DPH
- Celkové stavební náklady: 19,75 mil. Kč + DPH
- Náklady na projektovou a inženýrskou činnost (DÚR, DSP, PDPS, IČ, AD) 10%
- Celkové investiční náklady do 21,75 mil. Kč + DPH

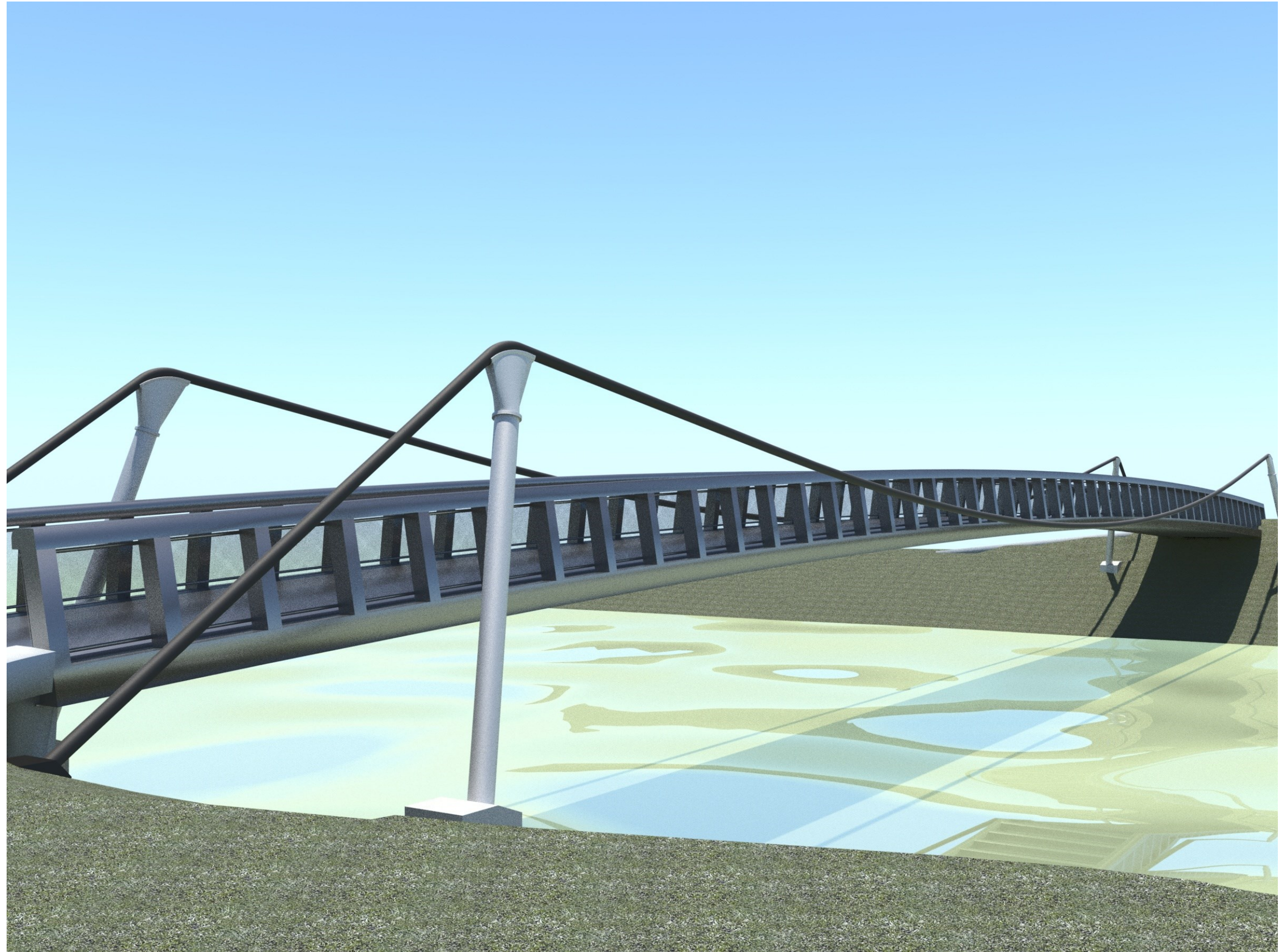
8. Závěr

Všechny uvažované varianty mají obdobné stavební náklady, jejich upřesnění bude provedeno v dalších stupních projektové dokumentace. Rovněž funkce, spolehlivost a náklady na budoucí údržbu všech navržených variant přemostění jsou rovnocenné. Výběr jedné z variant je dán zejména subjektivním hlediskem na začlenění nové lávky do okolního prostředí.

Varianta 1



Varianta 1



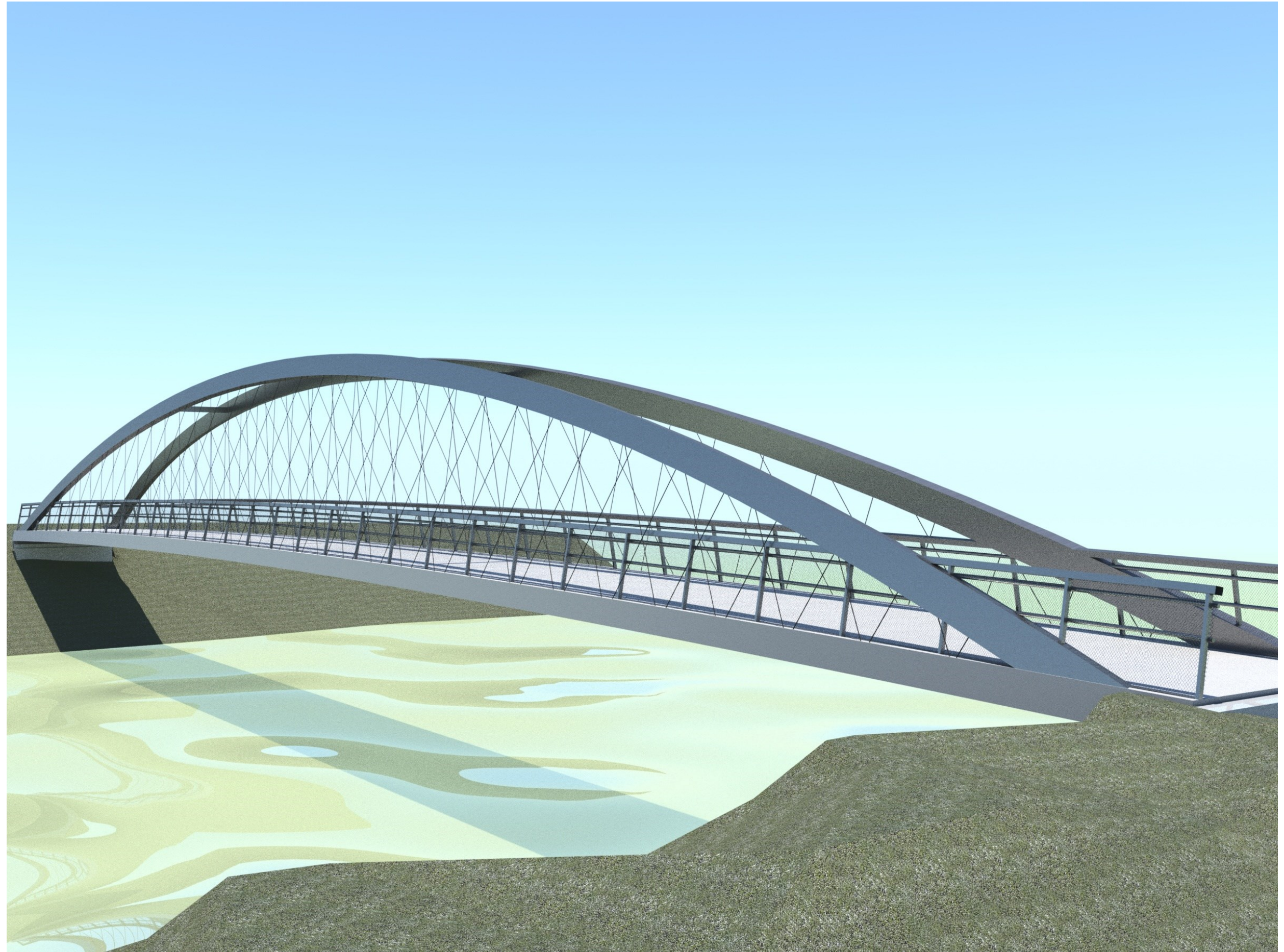
Varianta 1



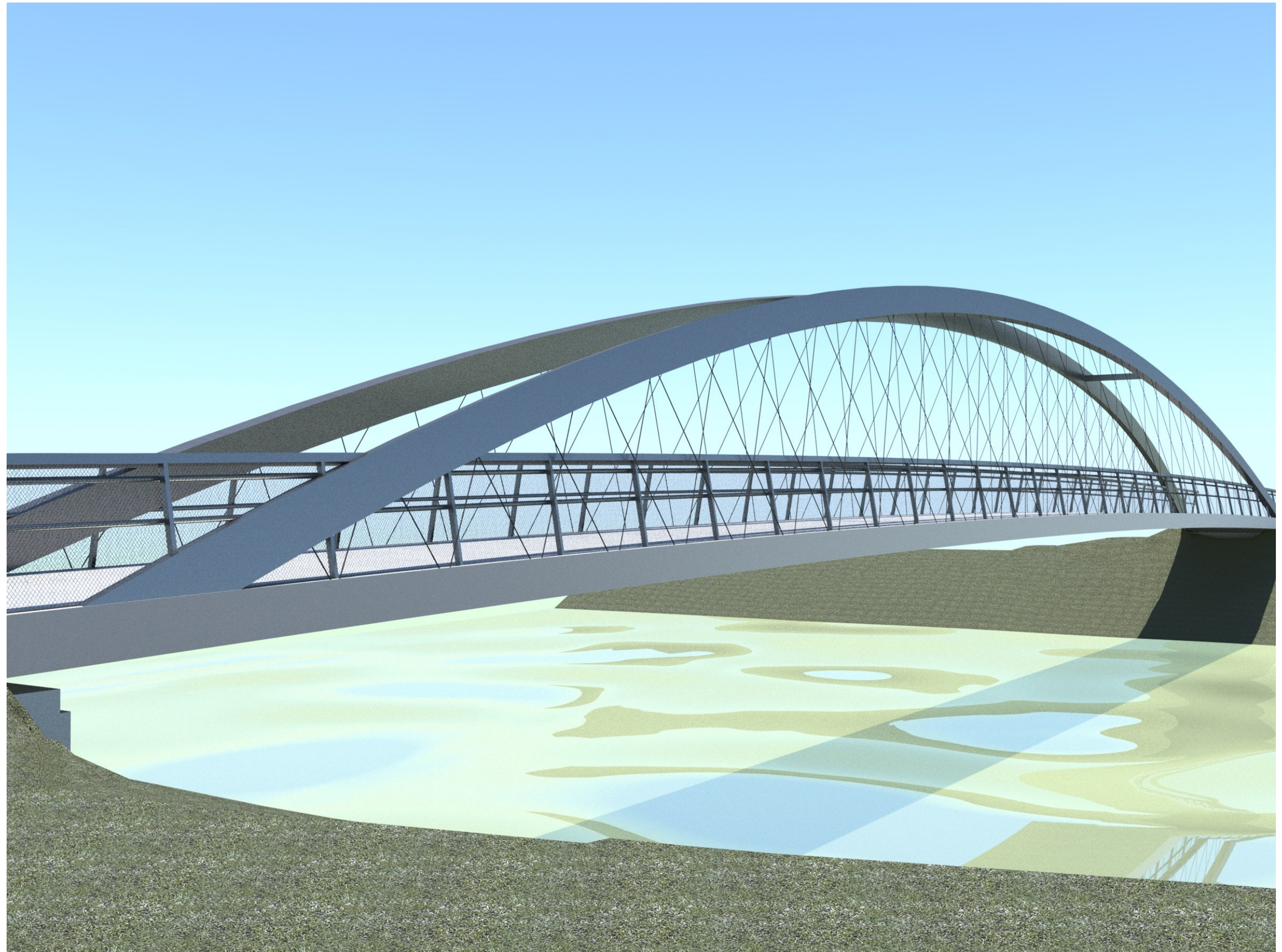
Varianta 1



Varianta 2



Varianta 2



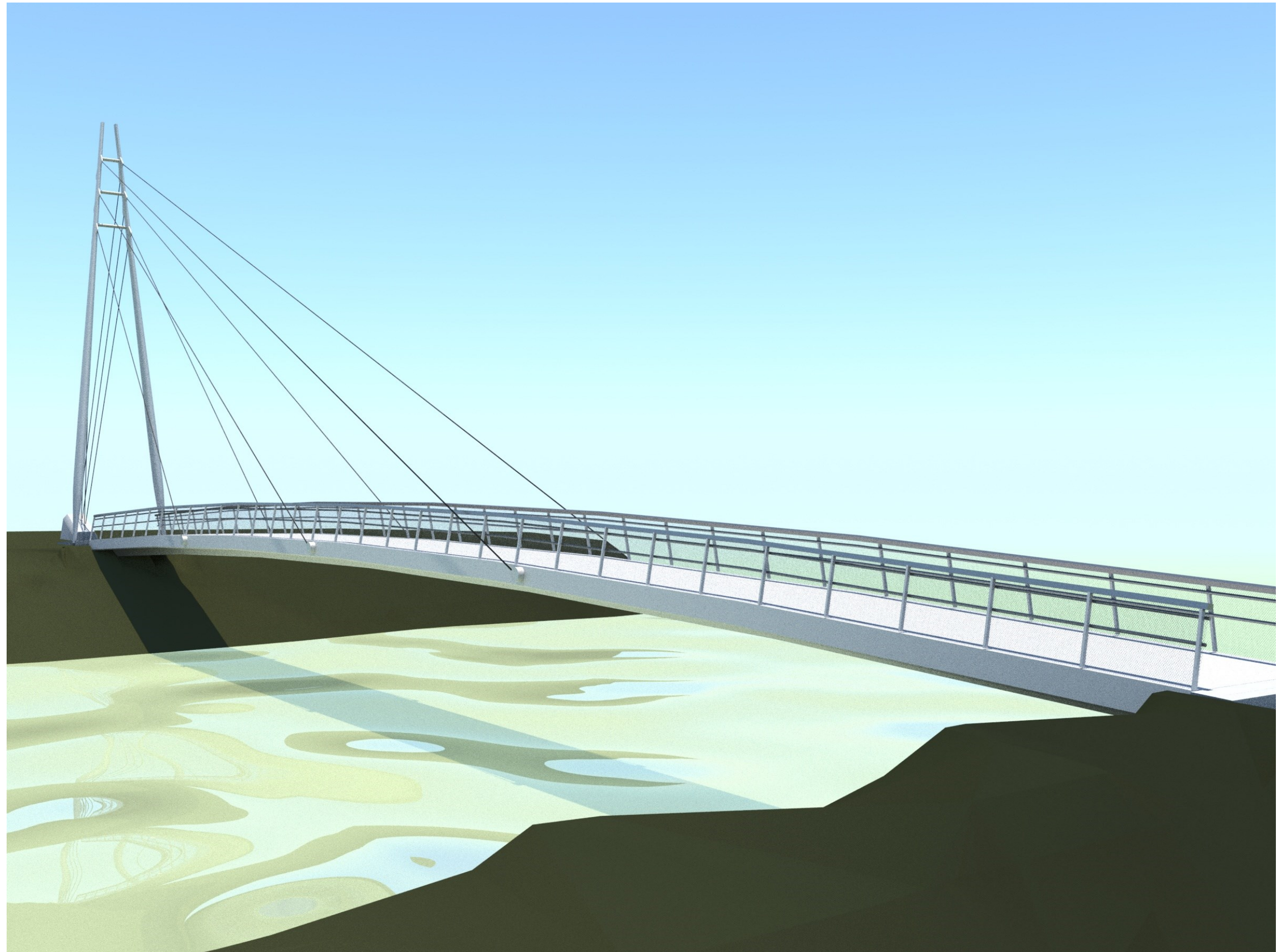
Varianta 2



Varianta 2



Varianta 3



Varianta 3



Varianta 3



Varianta 3

