

D 201

HL. PROJEKTANT ING. HURYTA	ZODP. PROJEKTANT ING. HURYTA	VYPRACOVAL ING. HURYTA	KONTROLOVAL	 HURYTA[®] STATIKA A PROJEKTOVÁNÍ STAVEB BRNO, STAŇKOVA 557/18a tel.: 541 420 711 e-mail: lhuryta@huryta.cz		
MÍSTO STAVBY	BŘECLAV, U SLOVÁCKÉHO VESLAŘSKÉHO KLUBU					
INVESTOR	MĚSTO BŘECLAV, NÁM. T. G. MASARYKA 3, 690 81 BŘECLAV					
AKCE				DATUM	DUBEN 2023	
LÁVKA PRO PĚŠÍ A CYKLISTY PŘES DYJI V BŘECLAVI U SLOVÁCKÉHO VESLAŘSKÉHO KLUBU D.1.2.201 LÁVKA				FORMÁT	8 A4	
				STUPEŇ	DSP	
				ZAK. Č.	H15073	
				MĚŘÍTKO		
VÝKRES				Č. SOUPRAVY	Č. VÝKRESU	
TECHNICKÁ ZPRÁVA						D.1.2.201.01

SO 201 Technická zpráva

1. Identifikační údaje mostu

Stavba:	Lávka pro pěší a cyklisty přes Dyji v Břeclavi u Slováckého veslařského klubu
Objekt:	D.1.2.201 Lávka
Název mostu:	Lávka pro pěší a cyklisty přes Dyji v Břeclavi u Slováckého veslařského klubu
Evidenční číslo lávky:	není přiděleno
Místo stavby:	Břeclav, říční km 23,32326 k.ú. Břeclav, p.č. 3750/3, st. 6181, st. 6185, 2516/2, 2516/114, 2723/3, 2723/32, 3754/1
Stavebník, Správce mostu:	Město Břeclav Odbor rozvoje a správy Nám. T. G. Masaryka 42/3, 690 81 Břeclav IČ: 00283061 DIČ: CZ00283061
Zpracovatel projektu:	HURYTA s.r.o. Staňkova 557/18a, 602 00 Brno Společnost je zapsána u Krajského soudu v Brně Spisová značka: oddíl C, vložka 34302 IČ: 25569155 DIČ: CZ25569155
Zodpovědný projektant:	Ing. Ladislav Huryta autorizovaný inženýr pro obor Mosty a inženýrské konstrukce ČKAIT 1000887 mobil: 602 538 884
Pozemní komunikace:	stezka pro pěší a cyklisty
Předmět křížení:	řeka Dyje
Staničení cesty:	stezka nemá staničení
Staničení přemostované překážky:	km 23,32326
Úhel křížení:	přibližně 76,5°
Volná výška pod lávkou:	min. 0,5 m nad hl. Q ₁₀₀

2. Základní údaje o mostu

Jedná se o lávku pro pěší a cyklistický provoz.

Délka přemostění:	58,0 m
Délka lávky:	71,264 m
Délka nosné konstrukce:	60,0 m
Rozpětí polí:	58,0 m
Šikmost lávky:	konstrukce lávky je kolmá úhel křížení s řekou cca 76,5°
Volná šířka lávky:	3,0 m mezi bezpečnostními prvky
Výška lávky nad terénem u opěry:	2,7 m
Výška lávky nad hladinou Q_n :	min. 3,89 m
Výška nad max. plavební hladinou:	min. 4,0 m
Stavební výška:	0,215 m
Plocha mostovky:	$3,0 \times 58,0 = 174,0 \text{ m}^2$
Celková plocha lávky:	$4,0 \times 58,0 = 232 \text{ m}^2$
Návrhové zatížení:	500 kg/m ² nebo jediné vozidlo 12 t
Zatížitelnost lávky:	normální 5,0 kN/m ² nebo jediné vozidlo 12 t výhradní 12 t

3. Zdůvodnění stavby lávky a jejího umístění

3.1 Návaznost projektové dokumentace na předchozí dokumentaci

Projektová dokumentace pro stavební povolení navazuje na předchozí stupeň, tj. projekt pro územní rozhodnutí, a je v souladu s územním plánem města.

Účelem stavby je vybudovat lávku pro smíšený pěší a cyklistický provoz v místě, kde je nutné propojit oba břehy řeky Dyje. Kromě pěšího a cyklistického provozu je možné lávku využít pro nouzový přejezd vozidla rychlé lékařské pomoci o půdorysných rozměrech 5,0 x 2,0 m.

Lávka spojuje oba břehy řeky Dyje, tj. pravobřežní a levobřežní stezku, umístěné na protipovodňových hrázích. Lávka je navržena tak, aby byl zachován plavební prostor šířky 20,0 m a výšky 4,0 m nad hladinou s průtokem vody $Q = 100 \text{ m}^3/\text{s}$.

3.2 Charakter přemostňované překážky

Jedná se o řeku Dyji v říčním km 23,32326.

Hladina řeky je ovlivněna konstrukcí jezu na řece, který je asi 100 m pod osou lávky.

3.3 Územní podmínky

Lávka se nachází na pozemcích v majetku Města Břeclav a ve správě Povodí Moravy, s.p., majitel Česká republika. Stavba nezasahuje na jiné pozemky a ani dočasný zábor se netýká jiných vlastníků pozemků.

3.4 Geotechnické podmínky

Při návrhu bylo čerpáno z geotechnických podkladů pro návrh pravobřežní stezky.

4. Technické řešení lávky

4.1 Koncepce návrhu vycházela z těchto předpokladů

- a) Požadavek správce toku, aby:
 - nebyly v korytě řeky umístěny žádné podpory, tj. mezilehlé pilíře,
 - opěry na obou březích zasahovaly do průtočného profilu koryta při Q_{100} jen tak, aby vzdutí hladiny zúžením koryta bylo řádově v centimetrech,
 - byla umožněna plavba na řece a byl zachován plavební prostor šířky 20 m a výšky 4 m při hladině odpovídající $Q = 100 \text{ m}^3/\text{s}$.
- b) Požadavek na napojení lávky na obě stezky vedoucí po obou březích koryta s minimálním navýšením nivelety těchto stezek,
- c) Nosná konstrukce nebude příliš mohutná, to znamená,
 - aby se lávka nestala překážkou výhledu na řeku a krajinu kolem řeky,
 - niveleta lávky vyhovovala pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace,
 - vyhovovala pro smíšený provoz pěší a cyklistický.

Z těchto předpokladů vyšla konstrukce visuté lávky, s niveletou ve tvaru symetrického vrcholového oblouku s maximálním stoupáním nivelety 6 % s navýšením nivelety stezek u napojení na lávku asi 0,7 m a výškou pylonu 4,2 m nad niveletou lávky.

Volná šířka lávky je navržena 3,0 m, to znamená, že lávka je navržena pro současný provoz chodců a cyklistů při snížené intenzitě dopravy, tj. 100 pěších a 50 cyklistů za hodinu, při vyšší intenzitě dopravy by provoz cyklistů musel být na lávce omezen na vedení kola.

4.2 Geotechnické poměry

Údaje o geotechnických poměrech byly převzaty z geotechnického průzkumu pro úpravu obou hrází. Z těchto podkladů vyplývá, že geotechnické poměry nejsou dostatečně spolehlivé pro plošné založení a musí být uvažováno se založením hlubinným. Pro prováděcí projekt se musí provést doplňující geotechnický průzkum přesně v místě opěr, alespoň jedna sonda hloubky 20 m na obou stranách řeky.

Pro hlubinné založení jsou navrženy velkopřůměrové piloty průměru 630 mm a mikropiloty $\varnothing 89/10$ mm, šikmé pod úhlem 45° , které musí zachytit vodorovné síly od nosné konstrukce mostovky vetknuté do opěr.

4.3 Nosná konstrukce lávky

Nosnou konstrukci lávky tvoří dva hlavní ocelové nosníky, v příčném řezu tvaru pětiúhelníku výšky 300 mm. Mezi hlavními nosníky jsou v rozteči 2,5 m příčníky tvaru obráceného T a železobetonová mostovka tl. v ose lávky 215 mm, u nosníků 200 mm. Stojina profilu T má otvory pro protažení nosné výztuže při dolním lici mostovky. Horní výztuž v podélném směru bude průběžná, výztuž v příčném směru bude navázána na kotevní výztuž přivařenou k hlavním ocelovým nosníkům.

Hlavní nosníky jsou zavěšené na dvou lanech, takže tvoří visutou nosnou konstrukci lávky.

Niveleta mostovky má sklon od opěr +6 % se zakružovacím obloukem o poloměru $R = 333,5 \text{ m}$.

Nosná lana, na kterých je zavěšen hlavní nosník, mají tvar paraboly. Nosná lana jsou zakotvena do pylonů na začátku a na konci lávky.

Nosná konstrukce lávky je na obou koncích vetknuta do opěr, takže opěry přenášejí jak svislé síly od nosné konstrukce, tak i vodorovné síly od změn teploty a ohybové momenty.

4.4 Spodní stavba lávky

Spodní stavba lávky se skládá ze dvou opěr. Jsou navrženy železobetonové monolitické. Nosná konstrukce lávky, tj. hlavní nosníky a pylony budou do železobetonu přímo zabetonovány.

Opěry se skládají ze železobetonové desky tloušťky 800 mm, která má délku v ose lávky 9,4 m, šířku v místě vetknutí nosné konstrukce do opěry 7,5 m a na konci opěr šířku šikmou ve směru os nábrežních stezek 10,0 m.

Na základovou desku bude nabetonován železobetonový blok, ve kterém budou zabetonovány nosná ocelová konstrukce lávky a pylony. Na konci opěry bude vybetonována stěna tl. 400 mm tvořící opěrnou zeď pro násyp stezky.

4.5 Založení opěr lávky

Na opěry působí velké síly vodorovné, velké momentové síly od vetknutí nosné konstrukce a svislé síly. Tyto síly jsou zachyceny svislými železobetonovými pilotami průměru \varnothing 630 mm, dl. 8,0 m, a šikmými mikropilotami \varnothing 89/10 mm, dl. 10,0 m.

Svislé železobetonové piloty zachycují ohybový moment od vetknutí nosné konstrukce, šikmé mikropiloty zachycují vodorovné síly.

4.6 Vozovka

Nosnou konstrukci lávky tvoří železobetonová deska a ocelové hlavní nosníky.

Na železobeton mostovky, na horní povrch ocelových nosníků i na přilehlou část opěr bude provedena tenkovrstvá izolace a zároveň vozovka s protiskluzným vsypem, s povrchem vhodným pro bezpečný a pohodlný pohyb chodců i cyklistů.

Typ vozovky bude upřesněn v dalším stupni projektové dokumentace.

4.7 Zábradlí

Horní madlo zábradlí je navrženo s výškou horního líce hranaté trubky 1300 mm nad vozovkou, což je nutné pro provoz cyklistů.

Výplň je navržena z rámu z čtvercových trubek 40/3 se svislou výplní z čtvercových trubek 20/3, s mezerami max. 120 mm.

Zábradlí je doplněno o prvky umožňující pohyb osob se sníženou schopností pohybu a sníženou schopností orientace.

4.8 Osvětlení mostu

Je navrženo svítidla LED pod profilem zábradlí ve výšce 1,15 m nad vozovkou. Svítidla budou umístěna v rozteči 2,5 m a budou uzpůsobena pro osvětlení pouze dolů na vozovku. Napájení svítidel bude řešeno kabelem vedeným v profilu zábradlí.

4.9 Cizí zařízení na mostě

Kromě vedení pro osvětlení mostu nebyly vzneseny požadavky na uložení inženýrských sítí.

4.10 Ostatní vybavení

Na obou koncích lávky musí být osazeno dopravní značení zabráňující vjezdu všech motorových vozidel na lávku (B 11) s textem (Mimo vozidel zdravotní záchranné služby). Lávce musí být přiděleno evidenční číslo.

4.11 Měření deformací

Na opěry mostu musí být osazeny měřicí nivelační body, čtyři kusy, v každém rohu opěry jeden, tzn. celkem 8 bodů. Body musí být osazeny tak, aby bylo možné na měřicí bod postavit nivelační lať.

- Nulté měření musí být provedeno po dokončení opěr před osazením nosné ocelové konstrukce.
- První měření musí být provedeno po kompletaci nosné konstrukce.
- Druhé měření musí být provedeno po zatěžovací zkoušce.
- Další měření budou stanovena na základě vyhodnocení výsledků měření od nultého měření do druhého měření.
- Pokud nebude stanoveno jinak, musí být provedeno alespoň jedno měření, třetí, po jednom roce po dokončení mostu. V případě, že rozdíl výšek mezi druhým a třetím měřením budou do 1 mm, může být od dalších měření upuštěno.

Vyhodnocení měření

Maximální možné sedání základů a pilot a mikropilot je dáno tuhostí podloží a tuhostí mikropilot.

Za předpokladu, že vypočtené sedání mikropilot je 5 mm, maximální pružné stlačení mikropilot je asi 1,5 mm, s dotvarováním 3,0 mm, je reálný maximální pokles opěry v návodním lici asi 8 mm, a to jako rozdíl mezi nultým měřením a druhým měřením, tj. po zatěžovací zkoušce, při které bude lávka zatížena na 1,25 násobek nahodilého zatížení.

Pro provedení zatěžovací zkoušky musí být zpracován Technologický projekt.

Stanovení maximálních deformací pro sledování výšek musí být upřesněno v prováděcím projektu.

4.12 Zatěžovací zkouška

Před uvedením lávky do provozu musí být provedena zatěžovací zkouška. Zatížení při zatěžovací zkoušce musí mít účinek alespoň 1,25 násobek charakteristického (normového) zatížení.

Provede se zatěžovací zkouška zatížením vozidlem hmotnosti $12 \times 1,25 = 15,0$ t umístěným uprostřed rozpětí a rovnoměrným zatížením $2,5 \times 5,0 \times 1,25 = 15,625$ kN/m', tj. na celý most $15,625 \times 60,50 = 941,4$ kN, tj. přibližně 94,4 t.

4.13 Výstavba mostu

Vytyčení staveniště

Vytyčí se obvod staveniště. Obvod staveniště je navržen tak, aby mezi obvodem staveniště a hranicí sousedních pozemků, které nesmí být dotčeny, byla dostatečná vzdálenost na případné nepřesnosti vytyčení (je navržena vzdálenost 0,5 m), takže nemůže dojít k zásahu na cizí pozemky.

Montáž mostu

Po provedení opěr se vybudují v řece dočasné podpěry ve vzdálenosti 15 m od líce opěr. Přes tyto provizorní podpěry se nosná konstrukce bude vysouvat z levobřežní podpěry. Bude se vysouvat jen „holá“ konstrukce bez železobetonové mostovky.

Konstrukce má tuhé zábradlí sestávající ze dvou trubek s roztečí asi 1,3 m, takže nosná konstrukce se vynese na rozpětí 30 m bez zavěšení, jen s nosnou funkcí zábradlí. Pro snadnější překonání středního pole se použije montážní krakorec délky 15 m.

Viz také přílohu Schéma technologie výstavby.

Nadvýšení nosné konstrukce

Montáž nosné konstrukce musí být provedena s nadvýšením nad projektovanou niveletou lávky. Nadvýšení se provede o hodnotu průhybu od stálých zatížení plus 25 % nahodilého zatížení.

4.14 Přístupy na staveniště

Na pravý břeh řeky bude pro příjezdovou komunikaci vybudována staveništní komunikace. Přeprava materiálu na pravém břehu zahrnuje hlavně odvoz přebytečné zeminy ze stavební jámy, dopravu betonu, výztuže a bednění pro spodní stavbu, dopravu materiálu pro stavbu příjezdové rampy.

Na levém břehu bude přístup zajištěn po veřejných komunikacích. Rozsah přepravovaných materiálů bude stejný jako na pravém břehu plus nosná konstrukce a s ní související materiály.

4.15 Související objekty stavby

Stavba není podmíněna žádnými dalšími souvisejícími stavbami.

Stavba nevyžaduje žádné přeložky inženýrských sítí, protože všechny zjištěné sítě se nacházejí mimo staveniště. Pouze obvod staveniště zasahuje do ochranného pásma některých sítí, viz koordinační situaci.

4.16 Statické a hydrotechnické posouzení

V rámci projektu pro stavební povolení bylo provedeno statické a dynamické posouzení lávky a hydrotechnický výpočet vzduť hladiny Q_{100} vlivem zúžení průtočného profilu lávkou.

Lávka je staticky posouzena pro zatížení dle ČSN EN 1991-2 Zatížení mostů dopravou, tj. pro rovnoměrné zatížení $5,0 \text{ kN/m}^2$, čl. 5.3.2., a obslužné vozidlo o hmotnosti 12 t s nápravovými tlaky 80 kN a 40 kN, čl. 5.3.2.3. Tato zatížení konstrukce bezpečně přenesou.

Výsledky statického posouzení

- Všechny navržené prvky konstrukce mají dostatečnou rezervu proti dosažení mezní únosnosti
- Maximální průhyb nosné konstrukce lávky uprostřed rozpětí je 134 mm, což odpovídá $1/432$, to znamená průhyb je vyhovující. Dovolený průhyb je $1/250 = 242 \text{ mm}$.

Výsledky hydrotechnického výpočtu

Maximální vzduť mostem je vypočteno $\Delta h = 30 \text{ mm}$.

4.17 Bilance zemních prací

Asi polovina výkopku se použije pro zpětný zásyp, přebytek zeminy se odveze na skládku.

4.18 Úprava terénu pod lávkou a na bocích opěr

Svahy koryta v okolí lávky musí být zpevněny dlažbou z lomového kamene tl. 300 mm do betonu tl. min. 100 mm. Dlažba musí být opřena o betonovou patku.

Ostatní plochy kolem opěr, které byly narušeny stavebními pracemi, musí být zakryty ornici získanou při odhumusování a osety.

4.19 Materiály a jejich ochrana

Podkladní beton	C16/20
Konstrukční beton	C30/37-XC2, XA1
Konstrukční ocel	S355, S235, nerezová ocel

Všechny části nosné konstrukce musí být opatřeny protikorozní ochranou pro agresivitu prostředí C3, tj. „městské a průmyslové atmosféry s mírným znečištěním oxidem siřičitým“. Odstín vrchního nátěru ocelových konstrukcí bude stanoven v dokumentaci pro provedení stavby.

Železobetonové konstrukce budou opatřeny sjednocujícím hydrofobním a izolačním nátěrem. Povrchy betonů pod úrovní upraveného terénu budou opatřeny nátěrem Np+2Na.

4.20 Předpisy a literatura použité při zpracování projektové dokumentace

ČSN EN 1990	Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991-2	Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou
ČSN EN 1992-2	Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady
ČSN EN 1993-2	Navrhování ocelových konstrukcí - Část 2: Ocelové mosty – Navrhování a konstrukční zásady
ČSN EN 1997-1	Navrhování geotechnických konstrukcí

Brno, duben 2023

Ing. Ladislav Huryta
HURYTA s.r.o.