



NDCon s.r.o.

Zlatnická 10/1582, 110 00 Praha 1, Česká republika, tel.: +420 251 019 231, IČ: 64939511, DIČ: CZ64939511

Vypracoval: Ing. Pavel Simon Ph.D.		Vedoucí projektu: Ing. Pavel Ibl		Autorizace:		Paré:	
Kreslil: Ing. Ondřej Pešek Ph.D.		Odpovědný projektant: Ing. Pavel Ibl				Podpis:	
Investor: Město Nymburk Náměstí Přemyslovců 163, 288 28 Nymburk							
Stavba:  Nymburk - levobřežní cyklostezka s přemostěním Starého Labe				Formát: A4		Datum: 07/2023	
				Stupeň: DPS		Č. zakázky: 676/18	
Obsah: Technická zpráva objektu SO 201- Lávka				Měřítko: 1:50		Č. přílohy: D.2.1	

Nymburk – levobřežní cyklostezka s přemostěním Starého Labe

Objekt: SO 201 Lávka

## D.2.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

# Technická zpráva

## Obsah:

1.1	Identifikační údaje mostu: .....	3
1.2	Základní údaje o mostu: .....	3
1.3	Zdůvodnění stavby mostu a jeho umístění .....	4
	a) Návaznost projektové dokumentace mostního objektu na předchozí dokumentaci, účel mostu a požadavky, podklady na jeho řešení .....	4
	b) Charakter přemostované překážky .....	4
	c) Územní podmínky .....	4
	d) Geotechnické podmínky .....	4
1.4	Technické řešení mostu .....	5
	a) Popis nosné konstrukce mostu .....	5
	b) Údaje o založení a spodní stavbě mostu .....	5
	c) Vybavení mostu .....	5
	d) Statické a hydrostatické posouzení .....	5
	e) Cizí zařízení na mostě .....	5
	f) Řešení protikoroze ochrany, ochrany konstrukcí proti agresivnímu prostředí a bludným proudům .....	6
	g) Požadované podmínky a měření sedání a průhybů .....	6
	h) Požadované zatěžovací zkoušky .....	6
1.5	Výstavba mostu .....	6
	a) Postup a technologie stavby mostu .....	6
	b) Specifické požadavky na předpokládanou technologii výstavby – přístupy, přívody elektrické energie, skladovací plochy, montážní a pomocné konstrukce apod. ....	6
	c) Související dotčené objekty stavby .....	7
	d) Vztah k území – inženýrské sítě, ochranná pásma, omezení provozu apod. ....	7
1.6	Přehled provedených výpočtů .....	7
	a) Vytyčovací údaje stavby .....	7
	b) Prostorové uspořádání a geometrie mostu .....	7
	c) Statické výpočty .....	7

## 1.1 Identifikační údaje mostu:

Stavba:	Nymburk – levobřežní cyklostezka s přemostěním Starého Labe
Objekt:	SO 201 Lávka
Katastrální území:	Nymburk 537004
Obec:	Nymburk
Kraj:	Středočeský
Investor:	Město Nymburk Náměstí Přemyslovců 163 228 28 Nymburk
Zpracovatel projektu:	Vladimír Fišer, Mlýnská 68, 602 00 Brno
Odpovědný projektant stavby:	Ing. Pavel Ibl
Pozemní komunikace:	Levobřežní cyklostezka Nymburk
Bod křížení:	Vyustění Starého Labe do Labe
Staničení začátku úpravy	km 0,30195
Staničení konce úpravy	km 0,31345
Staničení přemostřované překážky	Labe ř. km 895,9
Úhel křížení	88°
Volná výška	100 mm ( výška mezi Q1 a dolním lícem oblouku u podpěr)

## 1.2 Základní údaje o mostu:

Charakteristika mostu:	Jednopolová lávka pro pěší, vzepřený plochý oblouk, umožňující demontáž zábradlí i nosné konstrukce v případě požadavku Povodí Labe na vplutí do koryta Starého Labe. Lávka v přímé, bez příčného sklonu, s horní mostovkou, oblouková se vzepětím 0,37m.
Překonávaná překážka:	vodoteč, Staré Labe v místě jeho ústí
Délka přemostění:	11,0m
Délka mostu:	12,0m (vzdálenost konců mostních křídel, v ose mostu)
Délka nosné konstrukce:	11,5m v ose uložení

Šikmost mostu:	kolmý	
Volná šířka mostu:	2,02 m	
Šířka průchozího prostoru:	2,02 m	
Šířka mostu:	2,04 m	
Výška mostu nad terénem:	proměnná	od 0,1 m od Q1 u opěr do 0,5 m od Q1 ve středu vzepětí
Stavební výška:	0,365m	
Plocha nosné konstrukce:	23,4m <sup>2</sup>	
Zatížení a zatížitelnost mostu:	5,0kNm <sup>2</sup> ,	bez umožnění přejezdu vozidel

### 1.3 Zdůvodnění stavby mostu a jeho umístění

#### a) Návaznost projektové dokumentace mostního objektu na předchozí dokumentaci, účel mostu a požadavky, podklady na jeho řešení

Lávka pro pěší a cyklisty se nachází v blízkosti Kamenného mostu na ulici Kolínské, ve městě Nymburk. Je součástí nově budované levobřežní cyklostezky přemostující ústí Starého Labe do Labe. Od kamenného mostu se nachází na návodní straně. Účelem lávky je převedení pěší a cyklistické dopravy přes vodoteč Starého Labe. Specifické požadavky Povodí Labe ovlivnily technické řešení konstrukce spodní stavby i nosné konstrukce lávky. Těmito požadavky jsou:

- Velmi lehká nosná konstrukce, umožňující demontáž a opakovanou montáž pro umožnění plutí lodí do koryta Starého Labe
- Demontovatelné zábradlí, v případě požadavku správce toku, aby se z lávky a zábradlí nestala zábrana, která zvedne hladinu

Z výše uvedených požadavků a z výškové polohy lávky, kdy niveleta cyklostezky neumožňuje vyšší vedení trasy pod kamenným mostem, vyplývají další specifické nároky na lávku, jako je odolnost spodní stavby i nosné konstrukce na účinky zaplavení (vymílání opěr a přelití nosné konstrukce), minimální stavební výšku, která bude překážkou pro vodu a splaví.

#### b) Charakter přemostované překážky

Lávka přemostuje Staré Labe v místě jeho ústí do Labe. Vodní tok má obvykle šířku do 8,0m.

#### c) Územní podmínky

Přístup na staveniště samotné lávky bude řešen z obou stran. Hlavní přístup pro montáž o osazení nosné konstrukce pak bude „Z Ostrova“ konkrétně z pozemku p.č. 1882, z tělesa nově budované cyklostezky. Příjezd techniky pro osazení lávky předpokládáme z ulice Kolínské, Dlabačova a ulice Na Ostrově. Stavba lávky je na pozemních ve vlastnictví státu - Povodí Labe, státní podnik.

#### d) Geotechnické podmínky

V místě založení lávky návažky a písek hlinitý jemnozrnný(zvodnělý), ve větších hloubkách se nachází jílovec vápnitý.

## 1.4 Technické řešení mostu

### a) Popis nosné konstrukce mostu

Nosnou konstrukci lávky tvoří čtyři hlavní nosníky. Ty jsou vytvořeny celoplošných lepením ze tří profilů TR100x100x8 E27 (GFRP) s výrobním nadvýšením, které bude vneseno do nosníků při lepení a následném tvrzení lepidla. Hlavní nosníky jsou propojeny koncovými příčnicími z nerez oceli a mezilehlými příčnicími. Příčně přes všechny hlavní nosníky a současně jako součást příčnicí jsou na horní plochu nosníků nalepeny kompozitní desky 6x500mm E17, které zajišťují stabilitu pasů a nahrazují funkci vodorovného ztužení. Příčnice jsou taktéž navrženy z materiálu GFRP min. E23 a připojeny k hlavním nosníkům kombinovanými spoji na bázi lepení se spoji šroubovými.

Mostovku tvoří mostovkové desky MD40, které mají celistvý povrch s protiskluznou úpravou. Mostovky jsou pevně připojeny k deskám 6x500mm šroubovými spoji.

Kotvení konstrukce do spodní stavby je navrženo z nerez oceli. Atypické kotvení umožňuje nasunutí konstrukce lávky na protikus kotvení osazený ve spodní stavbě a následné zajištění šrouby. Pro montáž budou na lávce osazena 4 oka tak, aby bylo vyjmutí i osazení lávky na kotevní přípravky co nejjednodušší.

Specifikem návrhu této lávky jsou požadavky na její provoz. Konstrukce lávky musí mít odnímatelné zábradlí a sama nosná konstrukce lávky musí být demontovatelná malým jeřábem, který přijede po cyklostezce a bude na ní případně i zaparkován. Z důvodu těchto požadavků a z předpokladu občasného zatopení konstrukce vodou z řeky Labe, protože je konstrukce navržena na výšku hladiny Q1 byl zvolen statický statický systém – rozpeření tenké konstrukce do masivních opěr.

Spodní stavba je založena na hlubinném zakládání, je tedy odolná vůči účinkům vody, zejména podplavení spodní stavby zatečením za opěru. Konstrukce lávky je tedy dvojklobový oblouk, který je vzepřený mezi spodní stavbu. Tímto řešením bylo dosaženo velmi nízké výšky nosné konstrukce 350mm a zároveň nízké hmotnosti pro opakovanou montáž a demontáž. Materiál GFRP kompozitu byl vybrán jak pro svoji nízkou objemovou hmotnost (cca 2100 kg/m<sup>3</sup>) a také pro odolnost proti účinkům vody (nekoroduje). Vzepětí oblouku je 367mm, teoretický poloměr střednice hlavního nosníku je 45,2m při rozpětí 11,5m.

### b) Údaje o založení a spodní stavbě mostu

Základ lávky tvoří železobetonová konstrukce tvaru U. Propojení krajních opěr lávky slouží k zachycení podélných sil, jelikož založení na piloty je vzhledem k těsné blízkosti silničního mostu značně problematické. Betonový základ bude ve dně překryt kamennou rovnatinou a opěry budou obezděny lomovým kamenem na cementovou maltu.

### c) Vybavení mostu

Zábradlí lávky je navrženo taktéž z kompozitních profilů GFRP E17 až E23 se svislou tyčovou výplní. Výška madla zábradlí nad lávkou je 1100mm. Zábradlí je děleno na 6 kusů, tak aby bylo snadno dvěma pracovníky demontovatelné. Spoje jsou šroubované z nerez oceli A2-70.

### d) Statické a hydrostatické posouzení

Konstrukce je navržena na účinky dle ČSN EN 1991-2 Zatížení mostů. Samotný návrh a posouzení konstrukce z GFRP je proveden dle EUR 27666 EN *Prospect for new guidance in the design of FRP* a dle výsledků výzkumného úkolu TA04030110 Uplatnění výhod FRP kompozitů v dopravní infrastruktuře, kterého byl projektant nosné konstrukce lávky, Ing. Pavel Simon Ph.D. řešitelem.

### e) Cizí zařízení na mostě

S cizími zařízeními na lávce není uvažováno. Lávka bude opakovaně odstraněna ze spodní stavby a montována zpět, není tedy možné po konstrukci vést žádné technické sítě.

**f) Řešení protikoroze ochrany, ochrany konstrukcí proto agresivního prostředí a bludným proudům**

Konstrukce lávky je navržena z GFRP profilů, všechny ocelové části a spojovací materiál je navržen z korozivzdorné oceli. Konstrukce z GFRP bude opatřena nátěrem v tloušťce 55-60 micrometrů (dvousložkový polyuretanový nátěr na vodní bázi) například některý z uvedených typů nátěrových systémů (Teknos Aquacoat 2600- serie, Tikkurila TEMADUR 50). Barevné řešení bude uvedeno v dalších stupních dokumentace.

**g) Požadované podmínky a měření sedání a průhybů**

Stabilita oblouku je založena na spodní stavbě. V návrhu nosné konstrukce z GFRP je uvažováno s poklesem podpěr (posun jedné z opěr ve vodorovném směru) o max. 10 mm. Spodní stavba předpokládá s vodorovným sedáním v úrovni.

Jelikož se jedná o velmi lehkou nosnou konstrukci, převážná většina vodorovných účinků vzniká od nahodilého zatížení.

Z výše uvedeného vyplývá, pokud bude dobře provedena, není nutné konstrukci nad rámec běžných prohlídek mostů sledovat ani měřit. Případné problémy by se projevily zvýšeným průhybem konstrukce ve vrcholu oblouku, jsou tedy patrné a případně geodeticky měřitelné. Pro jejich snadnější provedení doporučujeme spodní stavbu osadit na každé straně dvěma měřicími značkami. Na nosné konstrukci postačí značky ve vrcholech oblouku (osa rozpětí, vnější strana NOK).

**h) Požadované zatěžovací zkoušky**

Zatěžovací zkouška lávky bude provedena dle ČSN 73 6209 Zatěžovací zkoušky mostů, (vč. změn Z1) 2005. Navrhovaná úroveň zatížení bude navržena v dalším stupni projektové dokumentace.

## 1.5 Výstavba mostu

**a) Postup a technologie stavby mostu**

Z důvodu snadné a opakované montáže lávky na spodní stavbu se předpokládá při výstavbě spodní stavby využití přípravků, které umožní dodržet přesnost osazení  $\pm 2,0\text{mm}$ . Do spodní stavby budou osazeny kotevní přípravky K1. Je vhodné tyto přípravky spojit dočasnou konstrukcí např. z oceli, která umožní dodržení požadovaných tolerancí bez nutnosti složitějšího vytyčení polohy šikmo umístěných kotevních přípravků. Je také možné zhotovit nejprve jednu opěru a ve druhé nechat kapsy pro osazení přípravku až po zhotovení spodní stavby. V tomto případě je nutné podlití kotevního přípravku vhodnou nesmrštitelnou zálivkovou hmotou. I v tomto případě předpokládáme použití přípravku pro osazení.

Na lávce budou umístěny 4 úchyty, za které bude možné lávku uchytit závěsy a realizovat tak její montáž i demontáž. Samotný protikus kotevní K1 tvoří příčník lávky z GFRP a jeho zasunutím na výčnělky kotevního přípravku dojde k osazení konstrukce do projektové polohy. Konstrukce je dále zajištěna 4x šrouby M30\_A2-70 na každé opěře.

**b) Specifické požadavky na předpokládanou technologii výstavby – přístupy, přívody elektrické energie, skladovací plochy, montážní a pomocné konstrukce apod.**

Z hlediska výstavby horní stavby je nutné zajistit přístup jeřábu pro osazení lávky jako jednoho celku a také možnost jejího závozu. V úvahu připadají dvě možnosti.

První z nich je doprava lávky v celku a na návěsu a její složení jeřábem přímo z kamenného mostu jeřábem zapatkováným na ostrově. Druhým je návoz lávky pro konstrukci cyklostezky, popsané výše.

**c) Související dotčené objekty stavby**

Souvisejícím dotčeným objektem je stavba stezky přilehající k oběma koncům lávky

**d) Vztah k území – inženýrské sítě, ochranná pásma, omezení provozu apod.**

V místě stavby lávky se nenacházejí inženýrské sítě, provoz na silničním mostě nebude stavbou omezen.

**1.6 Přehled provedených výpočtů****a) Vytyčovací údaje stavby**

Pro výstavbu budou vytyčeny 4 body spodní stavby.

**b) Prostorové uspořádání a geometrie mostu**

Nosnou konstrukci tvoří čtveřice hlavních nosníků. Ty jsou vytvořeny celoplošným lepením ze tří profilů TR100x100x8 E27 ( GFRP ) s výrobním nadvýšením, které bude vneseno do nosníků při lepení a následném tvrzení lepidla. Hlavní nosníky jsou propojeny koncovými příčníky, mezilehlými příčníky a deskami 6x500 GFRP E17 slepenými s horní plochou nosníků po celé délce lávky. Příčníky jsou taktéž navrženy z materiálu GFRP min. E23 a připojeny k hlavním nosníkům kombinovanými spoji na bázi lepení se spoji šroubovými. Mostovku tvoří mostovkové desky MD40, které mají celistvý povrch s protiskluznou úpravou. Mostovky jsou pevně připojeny k deskám na hlavních nosnících nerezovými spojovacími prostředky.

Lávka je navržena jako dvoukloubový oblouk. Teoretické vzepětí oblouku je 367mm, teoretický poloměr střednice hlavního nosníku je 45,2m při rozpětí 11,5m.

**c) Statické výpočty**

Přílohou dokumentace je statický výpočet horní stavby a statický výpočet spodní stavby. Konstrukce na všechny uvažované stavy vyhovuje.

**1.7 Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu nebo orientace**

Lávka je přímo součástí stezky pro chodce a cyklisty se smíšeným provozem. Návaznost lávky z obou stran na stezku je řešena bezbariérově bez výškového rozdílu. Jedná se jen o lávku pro pěší a cyklisty proto zde nejsou řešeny hmatové úpravy ve vztahu k ostatním druhům provozu.