

AKCE:

# Komunikace pro cyklisty v úseku Čížov - Zbořený Kostelec - Týnec nad Sázavou

ZADAVATEL:



STŘEDOČESKÝ KRAJ  
Zborovská 11  
150 21 Praha 5

JTSK

Bpv

<div>ZHOTOVITEL :</div> <div><div>NOVÁK&amp;PARTNER</div><div>INŽENÝRSKÁ PROJEKTOVÁ KANCELÁŘ</div></div>	vypracoval	Ing. Tomáš Hanslík	<i>Hanslík</i>	investor	Středočeský kraj
	zodp. projektant	Ing. Tomáš Hanslík	<i>Hanslík</i>	zak. číslo	13NO03013
	hlavní inženýr	Ing. Vladimír Engler	<i>Engler</i>	datum	11/2013
	tech. kontrola	Ing. Milan Šístek	<i>Šístek</i>	stupeň	PDPS
	obsah:			měřítka	
<div>SO 201 - LÁVKA PŘES SÁZAVU</div>					
<div>120 00 Praha 2, Perucká 5</div> <div>tel: 221 592 050</div> <div>fax: 221 592 070</div> <div>info@novak-partner.cz</div>	příloha:			<div>1</div>	paré :
	<div>Technická zpráva</div>				

<b>1. Identifikační údaje mostu .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Základní údaje o mostě .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Zdůvodnění mostu a jeho umístění .....</b>	<b>4</b>
3.1. Návaznost projektu mostního objektu na DÚR .....	4
3.2. Charakter překážky a převáděné komunikace .....	4
3.2.1. Údaje o převáděné komunikaci .....	4
3.2.2. Údaje o křižující překážce .....	5
3.3. Územní podmínky .....	5
3.4. Geotechnické podmínky .....	5
3.4.1. Průzkumné práce .....	5
3.4.2. Založení objektu .....	5
<b>4. Technické řešení mostu .....</b>	<b>5</b>
4.1. Popis konstrukce mostu .....	5
4.1.1. Zemní práce .....	5
4.1.2. Zakládání .....	6
4.1.3. Spodní stavba .....	6
4.1.4. Nosná konstrukce .....	7
4.2. Vybavení mostu .....	7
4.2.1. Vozovka .....	7
4.2.2. Zábradlí .....	7
4.2.3. Odvodnění .....	8
4.2.4. Dopravní značení .....	8
4.2.5. Úpravy pod a kolem mostu .....	8
4.2.6. Ochrana zasypaných ploch betonu .....	8
4.2.7. Povrchové úpravy kovových částí .....	8
4.2.8. Betonářská výztuž .....	9
4.3. Statické a hydrotechnické posouzení .....	9
4.4. Zvláštní zařízení na mostě .....	9
4.4.1. Chráničky .....	9
4.5. Stálé zařízení na mostě .....	9
4.6. Podmínky měření sedání .....	9
4.7. Zatěžovací zkoušky .....	10
<b>5. Výstavba mostu .....</b>	<b>10</b>
5.1. Postup a technologie stavby .....	10
5.2. Specifické požadavky pro předpokládanou technologii stavby .....	10
5.3. Související objekty .....	10
5.4. Vztah k území .....	11

5.5. Závěr .....	11
------------------	----

## 1. Identifikační údaje mostu

<i>Stavba</i>	<b>Komunikace pro cyklisty v úseku Čížov - Zbořený Kostelec – Týnec nad Sázavou (Lávka přes řeku Sázavu)</b>
<i>Objekt č.</i>	<b>201</b>
<i>Název objektu</i>	<b>Lávka přes Sázavu</b>
<i>Katastrální obec</i>	Krhanice a Týnec nad Sázavou
<i>Kraj</i>	Středočeský kraj
<i>Objednatel dokumentace</i>	Středočeský kraj Zborovská 11 150 21 Praha 5
<i>Objednatel stavby</i>	Město Týnec nad Sázavou Náklí 404 257 41 Týnec nad Sázavou
<i>Uvažovaný správce mostu</i>	Město Týnec nad Sázavou Náklí 404 257 41 Týnec nad Sázavou
<i>Hlavní inženýr projektu</i>	Ing. Milan Šístek Novák & partner, s.r.o. Perucká 5, 120 00 Praha 2
<i>Odpovědný projektant objektu</i>	Ing. Tomáš Hanslík Novák & partner, s.r.o.
<i>Druh převáděné komunikace</i>	přeložka cyklotras Greenways Praha – Vídeň a Posázavská
<i>Kategorie komunikace na mostě</i>	cyklotrasa 2,5m
<i>Druh přemostované překážky</i>	řeka Sázava
<i>Staničení křížení na řece Sázavě</i>	22,5 km
<i>Úhel křížení s řekou Sázavou</i>	78,62g

## 2. Základní údaje o mostě

<i>Charakteristika mostu</i>	Most na cyklotrase, s dolní mostovkou, trvalý, kolmý, v přímé, s normovou zatížitelností. Visutá konstrukce, spojitý nosník o 3 polích, dřevěná mostovka s parapetními lepenými nosníky. Teoretická rozpětí jednotlivých polí, vztažená na osu převáděné komunikace, jsou 32,50 + 65,00 + 32,50 m. Konstrukční výška je 1,61 m. Spodní stavba mostu je tvořena dvěma krajními opěrami a dvěma mezilehlými pilíři. Založení opěr i pilířů hlubinné, na mikropilotách.
<i>Délka přemostění</i>	129,05 m
<i>Délka mostu</i>	142,90 m
<i>Délka nosné konstrukce</i>	130,50 m
<i>Rozpětí jednotlivých polí</i>	$32,50 + 65,00 + 32,50 = 130$ m
<i>Šikmost mostu</i>	-
<i>Šířka mezi zábradlími (svodidly)</i>	2,50m
<i>Šířka průjezdního prostoru</i>	-
<i>Šířka průchozího prostoru</i>	2,50 m
<i>Šířka mostu</i>	4,0 m
<i>Šířka nosné konstrukce</i>	4,0 m
<i>Výška mostu nad terénem</i>	min.3,1 m
<i>Stavební výška</i>	0,50 m
<i>Plocha nosné konstrukce</i>	$4,0 \times 130,50 = 522,0$ m <sup>2</sup>
<i>Plocha mostu</i>	$4,0 \times 130,50 = 522,0$ m <sup>2</sup>
<i>Zatížení mostu</i>	5 kN/m <sup>2</sup>
<i>Důležitá upozornění</i>	—

## 3. Zdůvodnění mostu a jeho umístění

### 3.1. Návaznost projektu mostního objektu na DÚR

Mostní objekt svým umístěním a koncepcí odpovídá dokumentaci pro územní rozhodnutí (DÚR).

### 3.2. Charakter překážky a převáděné komunikace

#### 3.2.1. Údaje o převáděné komunikaci

<i>Šířkové uspořádání</i>	2,5m
<i>Výška nivelety v místě křížení s řekou Sázavou</i>	264,398 m. n. m.

*Směrové poměry v místě mostu*

Komunikace se nachází v přímé v celé délce lávky.  
Příčný sklon komunikace na lávce je konstantní 0 %.

*Výškové poměry v místě mostu*

Komunikace na lávce je celá ve  
výškovém zakružovacím oblouku o poloměru  
2166,667m.

### 3.2.2. Údaje o křižující překážce

Lávka pro pěší a cyklisty převádí cyklotrasu pře řeku Sázavu.

### 3.3. Územní podmínky

Přeložka cyklistické trasy se nachází na rozhraní k.ú. Týnec nad Sázavou, Krhanice a Čakovice u Řehenic. Jedná se převážně o nezastavěné území v blízkosti řeky Sázavy. Je využíváno jako louka a částečně jako lesní porost. Stavba je situována v záplavovém území řeky Sázavy.

### 3.4. Geotechnické podmínky

#### 3.4.1. Průzkumné práce

Pro účely stavby byl v roce 2008 proveden firmou Geotec - GS, a.s. geotechnický a pedologický průzkum. Byly provedeny 2 jádrové vrty na obou březích Sázavy v místě navržených pilířů.

#### 3.4.2. Založení objektu

S ohledem na typ konstrukce a na základě výsledků geotechnického průzkumu je navrženo založení opěr i pilířů hlubinné, na mikropilotách.

## 4. Technické řešení mostu

### 4.1. Popis konstrukce mostu

#### 4.1.1. Zemní práce

Odstranění ornice pod budoucím násypem zemního tělesa je součástí objektu SO 001- Příprava území.

Stavební jámy opěr a pilířů budou svahované ve sklonu 1:1. Povrch svahů není nutné nijak chránit. Půdorysný rozměr každé jámy bude vždy o 0,50 m na každou stranu větší než půdorysný rozměr základu. Výkopový materiál se uskladní v prostoru staveniště a v případě vhodnosti se použije pro pozdější zásypy.

Všechny stavební jámy musí být řádně odvodněny. V případě, že nelze odvodnit stavební jámu přímo na terén, umístí se v rozích stavební jámy jímky pro čerpání spodní vody. V případě provádění stavebních prací ve srážkově nepříznivém období je nutno počítat se zajištěním stavební jámy proti zvýšeným přítokům hrázkami. U pilířů 02 a 03 je nutné uvažovat intenzivní čerpání v případě zvýšené hladiny spodní vody.

Zásypy za opěrami budou provedeny a řádně zhutněny tak, jak je uvedeno ve vzorových listech (VL4). Bezprostředně za opěrou bude použit materiál nenamrzavý a dále pak materiál

vhodný do násypů. Hutnění bude provedeno po vrstvách maximální tloušťky 300 mm na  $I_D = 0,85$ . Pod přechodovou deskou bude proveden podkladní přechodový klín ze štěrkopísku min. tř. B podle ČSN 72 1512. Pro zásyp mezilehlých pilířů a pro obsyp opěr bude použita zemina vytěžená z výkopů, hutnění bude provedeno po vrstvách maximální tloušťky 300 mm na  $I_D = 0,80$ .

#### 4.1.2. Zakládání

Opěry budou založeny na 28ks mikropilot  $\varnothing 0,15\text{m}$  vetknutých 1,5 až 2,0m do únosné horniny R3, R4. Pilíře budou založeny na 24ks mikropilot  $\varnothing 0,15\text{m}$  vetknutých 1,5 až 2,0m do únosné horniny R3, R4. Provádění vrtacích prací předpokládáme z úrovně základové spáry na podkladním betonu. Délka mikropilot se předpokládá 9 m na opěrách s šikmostí  $23^\circ$ , na pilířích svislé mikropiloty délky 6m. Hlubinné založení opěr je navrženo s ohledem na přenos vodorovných sil nosné konstrukce do podloží.

Bezprostředně po odkrytí základové spáry se provede vrstva podkladního betonu. Podkladní beton **C10/15-X0** s dočasnou funkcí bude o půdorysném rozměru minimálně o 0,20 m větším na každou stranu než je rozměr základu. Průměrná tloušťka podkladního betonu je uvažována 150 mm.

Po provedení bednění a výztuže základů budou základy vybetonovány z betonu **C25/30-XF3+XA2**.

#### 4.1.3. Spodní stavba

##### Opěry

Krajní opěry jsou navrženy monolitické masivní ze železového betonu **C30/37-XF3+XD3**. Součástí opěr jsou i železobetonové úložné prahy se závěrnými zídkami ze stejného betonu. Úložné prahy jsou navrženy ve spádu 5%. Součástí opěr jsou i rovnoběžná železobetonová křídla ze železového betonu **C30/37-XF3+XD3**, která mají základ společný s opěrou, zároveň jsou vetknuta do dřívku opěr. Vnitřní prostor opěr je vyplněn výplňovým betonem pro zvýšení hmotnosti a odolnosti opěry proti vodorovným silám závěsů nosné konstrukce.

Pohledové plochy opěr budou obloženy kamenným obkladem tl.200mm. Na obou krajních opěrách bude umístěna tabulka s letopočtem výstavby mostního objektu.

##### Pilíře

Mezilehlé pilíře mají jednotný tvar základních rozměrů 1,60 m x 7,80 m. Pilíře jsou navrženy ze železového betonu **C30/37-XF3+XD3**. Pohledové plochy pilířů budou obloženy kamenným obkladem tl.200mm. Na betonových pilířích jsou uloženy dvojice ocelových pylonů, které podporují závěsy nosné konstrukce. Pylony jsou kruhových profilů  $\varnothing 508 \times 36\text{mm}$  z oceli **S355 J2+N**. Pylony jsou křížem zavětrovány trubkami 244,5x16mm. Kotvení pylonů do železobetonových pilířů je navrženo pro každou troubu 12-ti kotevními šrouby M24.

##### Beton spodní stavby:

Podkladní beton	<b>C12/15-X0</b>
Mikropiloty	<b>C25/30-XA2</b>
Základy opěr	<b>C25/30-XF3+XA2</b>
Základy pilířů	<b>C25/30- XF3+XA2</b>
Opěry, křídla, úložné prahy	<b>C30/37-XF3+XD3</b>
Pilíře	<b>C30/37-XF3+XD3</b>

#### 4.1.4. Nosná konstrukce

Lávka je navržena jako visutá konstrukce a parapetními nosníky z lepeného dřeva třídy Gl32h. Lepené nosníky jsou výšky 1,3m, šířky 0,22m a tvoří zároveň zábradlí. Hlavní nosníky jsou v příčném směru spojeny příčníky rozměru 200x300mm z lepeného dřeva Gl32h. Jednotlivé příčníky jsou délky 4,0m a jsou osově vzdáleny po 2,5m. V příčném směru mostovka tvoří příhradovou konstrukci s použitím dvojitých vzpěr profilu 2x125x30mm ze dřeva třídy C22. Hlavní podélné nosníky jsou tak drženy proti ztrátě stability. Každý druhý příčník, tj. po 5,0m, je zavěšen svislými závěsy na parabolický polygon hlavního závěsu. Prvky budou stykovány přes styčnickové plechy z oceli S355 J2+N se svorníky.

Podlahu lávky tvoří dubová prkna tl. 50mm uložená na podélnících rozměru 100x150mm z lepeného dřeva třídy Gl24h. Podélníky jsou uloženy na příčnících dodatečně na rozpětí 2,5m, tvoří spojitě nosníky celkové délky 5m o dvou polích, staticky nepůsobí v podélném směru mostu.

Mostovka je ve vodorovném směru ztužena příčným zavětrováním trubkami 70x5mm.

Uložení mostovky na opěrách je posuvné v podélném směru, pevné ve svislém i příčném směru. Uložení na opěře 01 musí umožnit celkovou podélnou deformaci 250mm, uložení na opěře 04 celkovou podélnou deformaci 100mm s ohledem na sesychání dřeva a na délkovou roztažnost dřeva od teploty. Na obou pylonech je mostovka uložena pevně v příčném směru. Na pilíři 02 je umožněn podélný posuv s celkovou deformací 150mm, na pilíři 03 je v podélném směru pevné uložení mostovky. Na obou pylonech není bráněno svislé deformaci mostovky, která tak rovnoměrně zatěžuje závěsy a nevzniká lokální namáhání podélných nosníků na vnitřních podporách. Z důvodu vyloučení vlastního torzního tvaru kmitání musí být na pylonech zabráněno zdvihu parapetních nosníků.

Závěsy lávky jsou navrženy z oceli S460. Hlavní nosné závěsy jsou tvořeny parabolickým polygonem tyčových prvků Ø64mm a jsou připojeny na ocelové pylony přes čepový spoj. V místech styčnicků hlavního závěsu jsou čepovým spojem na styčnickový plech připojeny svislé závěsy z tyčových prvků Ø20mm, které podporují mostovku po 5,0m v místech příčníků. Na koncích lávky jsou hlavní závěsy zakotveny do masivních opěr. Styčnickové plechy závěsů budou z oceli S355 J2+N.

Svým materiálem a tvarem nosná konstrukce nejen dotváří dané prostředí, ale svoji tuhostí přispívá ke zmenšení deformací mostovky během jejího provozu. Svrchní nátěr dřevěných částí mostu je v souladu se stavebním povolením navržen jako transparentní, zachovávající přírodní vzhled dřeva, případně odstín hnědé barvy dřeva.

## 4.2. Vybavení mostu

### 4.2.1. Vozovka

Na lávce je navržen povrch komunikace z dubových prken tl. 50mm.

### 4.2.2. Zábradlí

Na lávce je navrženo dřevěné zábradlí výšky 1,30 m, které je tvořeno plnostěnným parapetním nosníkem mostovky a madlem Ø80mm. Na křídlech opěr je navrženo ocelové zábradlí výšky 1,10m, které pokračuje na předmostí na obou stranách mostu.

#### 4.2.3. Odvodnění

Povrch mostovky umožňuje přímý odtok dešťové vody mezerami mezi prkny na terén pod lávku.

#### 4.2.4. Dopravní značení

Dopravní značení na lávce je řešeno samostatně, jako součást stavebního objektu SO 161 Dopravní značení cyklostezky.

#### 4.2.5. Úpravy pod a kolem mostu

Svahové kužele pod mostem, u krajních opěr, budou upraveny dlažbou z lomového kamene tloušťky 200 mm, do podkladního betonu **C25/30-XF3**, tloušťky 100 mm s vyspárováním. Zpevnění kuželů bude provedeno do výšky Q100. Nad tuto výšku budou kužele opatřeny ztužující geotextilií, ohumusováním tloušťky 100 mm a hydroosevem. Zpevnění bude doplněno patním betonovým prahem, o rozměrech 0,50 x 0,80 m, z betonu třídy **C25/30-XF3**. Zpevněny budou i plochy podél křídel v šířce 0,50 m od vnější hrany opěr.

#### 4.2.6. Ochrana zasypaných ploch betonu

Všechny zasypané plochy železobetonových konstrukcí budou izolovány 1x nátěrem penetračním a 2x nátěrem asfaltovým (**1x Npe a 2x NA**) a 1 vrstvou geotextilie. Na rubové ploše opěr bude izolace chráněna geotextilií ve dvou vrstvách.

#### 4.2.7. Povrchové úpravy kovových částí

Povrchová úprava všech kovových konstrukcí je navržena dle TP 84 pro stupeň korozní agresivity C<sub>3</sub>, střední podle ČSN ISO 9223, s životností nátěru VV, velmi vysoká – životnost vyšší než 15 let.

Barevný odstín vrchního nátěru ocelových částí mostu je v souladu se stavebním povolením navržen jako neutrální šedá nebo matně stříbrná. Konečný návrh určí investor.

##### **Příprava povrchu**

Otryskání povrchu ostrohranným abrazivem, drsnost BN9a – RUGOTEST, stupeň čistoty minimálně Sa2<sup>1/2</sup> dle ČSN ISO 8501-1.

##### **Pro ložiska a dilatační závěry**

Kombinovaný povlak

- žárový nástřik slitinovým povlakem Zn85Al15 minimální tloušťky 100 µm
- epoxidový nátěr 694.12, NDFT 150 µm,
- polyuretanový nátěr 694..., NDFT 150 µm.

##### **Pro doplňkové konstrukce**

Kombinovaný povlak

- žárový nástřik slitinovým povlakem Zn85Al15, minimální tloušťky 100 µm, nebo žárové zinkování dle ISO 1416, minimální tloušťky 70 µm
- epoxidový nátěr 694.12, NDFT 150 µm,
- polyuretanový nátěr 694..., NDFT 80 µm.

#### 4.2.8. Betonářská výztuž

Výztuž všech železobetonových částí objektu bude z oceli **B500B**.

	<b>minimální krytí</b>	<b>jmenovité krytí</b>
Základy	<b>50 mm</b>	<b>60 mm</b>
Pilíře, opěry a křídla	<b>45 mm</b>	<b>55 mm</b>

#### 4.3. Statické a hydrotechnické posouzení

Nosná konstrukce mostu byla staticky prověřena jak v podélném, tak v příčném směru. Výpočet byl proveden na prutovém prostorovém modelu programem Scia Engineer 2008. Samostatně byla posouzena spodní stavba a zakládání. Byla provedena dynamická analýza konstrukce, výpočty vlastních frekvencí a tvarů, výpočty odezvy konstrukce na zatížení chodci a návrh polohy a parametrů tlumičů kmitání. Předpokládá se použití 2ks tlumičů s kmitající hmotou 420kg a celkovou hmotností 620kg. Konečný návrh tlumičů musí být proveden až po provedení dynamické zkoušky konstrukce, která ověří skutečný útlum konstrukce a ten bude zapracován zpětně do dynamických výpočtů.

Souhrn výsledků statického výpočtu je uveden v příloze č.13. Dynamické výpočty a další parametry tlumičů jsou uloženy u projektanta.

#### 4.4. Zvláštní zařízení na mostě

##### 4.4.1. Chráničky

Na levé vnější straně mostovky budou vedeny celkem 2 chráničky veřejného osvětlení. Osvětlení komunikace na mostě je předmětem SO 421 – Veřejné osvětlení.

#### 4.5. Stálé zařízení na mostě

Most nebude vybaven stálým zařízením. Na základě rozhodnutí ministra dopravy a obrany bylo od 1.6.2006 stálé zařízení zrušeno.

#### 4.6. Podmínky měření sedání

Pro výstavbu mostního objektu a pro případné dlouhodobé sledování konstrukce mostu se předpokládá zřízení minimálně 2 pevných stabilizovaných bodů.

Pro sledování konstrukce mostu během výstavby a pro dlouhodobé sledování konstrukce budou na obě krajní opěry a na střední pilíře osazeny nivelační značky. Na krajních opěrách bude osazena vždy dvojice těchto značek, na pilířích vždy jedna značka.

První měření bude provedeno po kompletním dokončení spodní stavby. Druhé měření bude provedeno před montáží nosné konstrukce. Třetí měření bude provedeno po montáži nosné konstrukce. Čtvrté měření bude provedeno bezprostředně po dokončení mostu, včetně příslušenství. Páté, kontrolní, měření bude provedeno nejpozději jeden měsíc po předchozím měření. Měření bude provedeno také v rámci první hlavní prohlídky.

Délka intervalu pro případné další sledování konstrukce bude projektem stanovena na základě výsledků předchozích vstupních měření.

## 4.7. Zatěžovací zkoušky

Po úplném dokončení mostního objektu se předpokládá provedení statické zatěžovací zkoušky mostního objektu dle ČSN 73 6209 – „Zatěžovací zkoušky mostů“.

Výsledky zatěžovací zkoušky budou, spolu s protokolem o provedené 1. hlavní mostní prohlídce, sloužit jako podklad ke kolaudaci mostního objektu.

Vzhledem k typu konstrukce je na mostě požadováno provedení dynamické zkoušky k ověření vlastních tvarů a frekvencí a určení skutečného útlumu konstrukce.

## 5. Výstavba mostu

### 5.1. Postup a technologie stavby

Jednotlivé části spodní stavby mostu, jednotlivé podpěry, lze budovat samostatně, nezávisle na ostatních.

V souladu se závěry podrobného geotechnického průzkumu je požadována při odkrytí každé základové spáry přítomnost geologa a projektanta, aby mohly být ověřeny předpoklady zahrnuté do statického výpočtu. Bezprostředně po té je nutné provést ochranu základové spáry podkladním betonem, aby nedošlo k jejímu porušení.

### 5.2. Specifické požadavky pro předpokládanou technologii stavby

Pro výstavbu mostu se nepředpokládá použití žádné zvláštní technologie. Z toho tedy neplynou žádné specifické požadavky ani na přístupy, ani na přívody elektrické energie a ani na skladovací, montážní a pomocné plochy a konstrukce.

Pro přístup k opěrám a pilířům bude využito stávající polní a lesní cesty.

Pod mostním objektem jsou vedeny polní a lesní cesty a vodoteč.

### 5.3. Související objekty

Dále uvedené stavební objekty nemají přímý vliv na postup výstavby mostního objektu. V rámci přípravy území se předpokládá provedení sejmutí ornice a vykácení mimolesní zeleně.

**Seznam souvisejících objektů:**

SO 001	Příprava území
SO 101	Cyklostezka Greenways
SO 161	Dopravní značení cyklostezky
SO 162	Dopravní značení silnice II/107
SO 181	Úpravy stávajících komunikací2723
SO 421	Veřejné osvětlení
SO 811	Vegetační úpravy

## **5.4. Vztah k území**

Před zahájením stavebních prací je nutné vytyčit všechny stávající inženýrské sítě v rozsahu stavby objektu a provést koordinaci ostatních objektů, komunikací a sítí podcházejících nebo jdoucích přes mostní objekt.

## **5.5. Závěr**

Dokumentace pro výběr zhotovitele neslouží k realizaci mostu. Realizaci mostu je nutné provádět podle RDS.

V Praze, listopad 2013

Ing. Tomáš Hanslík  
Novák & partner, s.r.o.