
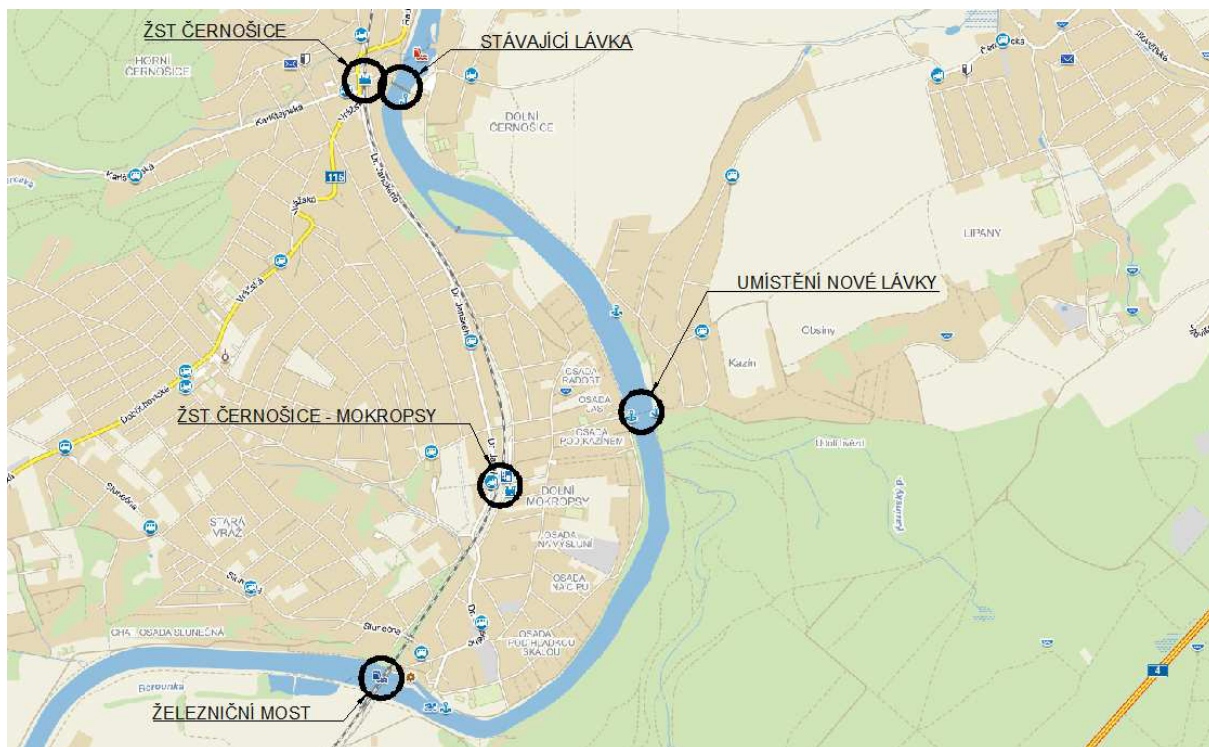


FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		
VYPRACOVAL: JAKUB ZIGMUND	VEDOUcí PRÁCE: DOC. DR. ING. JAKUB DOLEJŠ	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: LÁVKA V ČERNOŠICÍCH		MĚŘÍTKO:
		DATUM: leden 2017
NÁZEV PŘÍLOHY: TECHNICKÁ ZPRÁVA		ČÍSLO PŘÍLOHY: 2

# 1 LOKALITA STAVBY

Předmětem projektové dokumentace je návrh lávky pro chodce a cyklisty o rozpětí 100 metrů přes řeku Berounku. Objekt je projektován jako novostavba, v jeho uvažovaném umístění se v současnosti nenachází žádný mostní objekt. Lávka spojí překlenutím Berounky město Černošice ležící ve Středočeském kraji na levém břehu řeky a osadu Kazín, jakožto součást městské části Praha – Lipence, ležící na pravém břehu řeky. K překonání toku řeky v těchto místech v současné době slouží přívoz, který však jezdí spíše sporadicky a slouží spíše k turistickým a rekreačním účelům. V zimě navíc nejedí vůbec a nehodí se tak ke každodennímu běžnému použití. Další možnost pro překonání Berounky je po stávající lávce nacházející se asi 1,6 km po proudu řeky. Ta je sice vhodně umístěna v blízkosti železniční stanice Černošice, avšak nachází se ve velmi špatném stavebně-technickém stavu vyžadujícím rekonstrukci za vyloučeného provozu chodců a cyklistů. Poslední možností pro přechod přes Berounku je po železničním mostě umožňujícím pohyb chodců a cyklistů a nachází se asi 1,8 km proti proudu řeky. Výstavbou projektované lávky vhodně umístěné v blízkosti železniční stanice Černošice – Mokropsy se tak výrazně zlepší dopravní spojení mezi obcemi Černošice a Praha – Lipence.

Umístění lávky vychází ze Studie lávky Lipence vypracovanou firmou Pontex, spol. s r. o. v listopadu 2009.



## 2 TECHNICKÝ POPIS KONSTRUKCE

### 2.1 ZALOŽENÍ, SPODNÍ STAVBA

Vzhledem k předpokladu výskytu málo únosných zemin v místě stavby je lávka založena hlubině, a to na vrtaných železobetonových pilotách průměru 600 mm a délky 6,0 m. Nicméně s ohledem k neznámé geologii nebyl způsob založení ověřen výpočtem, ale pouze navržen na základě empirických znalostí.

Spodní stavba je železobetonová a tvoří jí dvě masivní opěry se závěrnými zídkami umístěné na březích řeky. Opěry jsou doplněny kolmými křídly, díky nimž je na obou březích umožněn přístup na lávku, a to vždy jak po schodišti, tak bezbariérově po šikmé rampě. Základ pro ocelový pylon je součástí pravobřežní opěry OP2.

### 2.2 NOSNÁ KONSTRUKCE

Hlavní nosnou konstrukci tvoří dva plnostěnné ocelové trámy svařovaného I profilu výšky 800 mm. Pásnice těchto I profilů mají rozměry 400 x 30 mm a stojina 740 x 20 mm. Osová vzdálenost trámů je 5,3 m. Mezi nimi jsou ve vzájemné osově vzdálenosti 2,5 m umístěny ocelové příčníky válcovaného profilu IPE300. Dolní hrany spodních pásnic hlavních nosníků a příčníků jsou zalícovány do stejné úrovně. Hlavní nosníky a příčníky dohromady tvoří nosný ocelový rošt.

Mostovku tvoří železobetonová monolitická deska, která je spřažená s příčníky. Tato deska má dostředný sklon 2,0 %, přičemž v úžlabí, které je v ose lávky, má tloušťku 250 mm, zatímco na okrajích má tloušťku 300 mm. Horní povrch desky je opatřen přímopochozí izolací tloušťky 5 mm.

Hlavní nosníky jsou pomocí čtrnácti nosných závěsů (sedm na každém nosníku) jednostranně zavěšeny na ocelovém pylonu, který je dále stabilizován čtrnácti zpětnými závěsy kotvenými do masivního železobetonového bloku.

Závěsy jsou tvořeny třináctipramencovými, respektive devatenáctipramencovými ocelovými lany, kdy každý pramenec má jmenovitou průřezovou plochu 150 mm<sup>2</sup> a je tvořen sedmi dráty z vysokopevnostní oceli Y1770.

Pylon vysoký 30 m je tvořen dvěma stojkami a jednou příčlím a je kloubově uložen na železobetonovém základu, který je součástí opěry OP2. Stojky pylonu tvoří ocelové svařované trubky o vnějším průměru 1000 mm a tloušťce stěny 40 mm. Tyto stojky jsou „rozkročeny“ nad hlavní nosnou konstrukcí. Příčel je tvořena svařovanou trubkou o vnějším průměru 762 mm a tloušťce stěny 25 mm. Celý pylon je v podélném směru o 5 m vykloněn nad řeku.

Nosná konstrukce je na opěrách uložena na hrncových posuvných ložiskách, podélnému posunu konstrukce je zabráněno opřením hlavních nosníků o pevný bod na opěře OP2.

## 2.3 PŘÍSLUŠENSTVÍ

Lávka je na obou koncích opatřena dilatačními závěry, které jsou kotveny do železobetonové desky, respektive do závěrných zídek. Lávka i přístupové schodiště a rampy jsou opatřeny ocelovým zábradlím se svislou výplní výšky 1,3 m.

# 3 UVAŽOVANÉ ZATÍŽENÍ

## 3.1 ZATÍŽENÍ STÁLÉ

Jako stálé zatížení byla uvažována vlastní tíha všech konstrukčních prvků lávky, přičemž tíhové zrychlení bylo uvažováno hodnotou  $10,0 \text{ m/s}^2$ . Dále bylo za stálé zatížení považováno předepnutí lanových závěsů.

## 3.2 ZATÍŽENÍ PROMĚNNÉ

### 3.2.1 Zatížení dopravou

Dle příslušné normy je na lávce doporučeno uvažovat rovnoměrné zatížení davem, které má reprezentovat rovnoměrné plošné zatížení o hodnotě 4 až  $5 \text{ kN/m}^2$ . Vzhledem k tomu, že na lávkách o velkém rozpětí lze tuto hodnotu redukovat, byla uvažována hodnota  $4 \text{ kN/m}^2$ .

Aby byl po lávce umožněn přejezd vozidel integrovaného záchranného systému, bylo na lávku aplikováno zatížení servisním vozidlem o hmotnosti 12 tun.

### 3.2.2 Klimatická zatížení

Z klimatických zatížení bylo uvažováno zatížení větrem, a to jak v montážním tak v provozním stadiu, a dále zatížení teplotou, a to jak oteplením, tak ochlazením.

Dle mapy větrných oblastí na území ČR spadá obec Černošice do oblasti II, základní rychlost větru tedy byla uvažována  $25 \text{ m/s}$ . Pro účely výpočtu bylo území v prostoru letního kina zařazeno do kategorie terénu I jako jezera nebo vodorovné oblasti se zanedbatelnou vegetací a bez překážek.

Dle teplotní mapy ČR pro maximální teploty vzduchu ve stínu patří Černošice do oblasti s teplotou  $38,1$  až  $40,0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Dle teplotní mapy ČR pro minimální teploty vzduchu ve stínu patří Černošice do oblasti s teplotou  $-30,1$  až  $-32,0 \text{ }^\circ\text{C}$ .

## 4 MATERIÁLY

### 4.1 OCEL

- hlavní nosníky, příčníky, pylon: S 355 J2+N
- závěsy: Y1770S7-15,7
- patní plechy, čelní desky: S 355 J2+N
- šrouby: 8.8

### 4.2 BETON

- piloty: C25/30 – XA1, XC2
- základové bloky: C25/30 – XA2, XC2
- opěry, křídla: C30/37 – XF4, XD2, XC4
- deska mostovky: C30/37 – XF4, XD3, XC4
- betonářská výztuž: B500B

## 5 POUŽITÁ LITERATURA A DALŠÍ ZDROJE

- ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1: Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-4: Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení – Zatížení větrem
- ČSN EN 1991-1-5: Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení – Zatížení teplotou
- ČSN EN 1991-2: Zatížení konstrukcí – Zatížení mostů dopravou
- ČSN EN 1993-1-1: Navrhování ocelových konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-2: Navrhování ocelových konstrukcí – ocelové mosty
- VRANÝ, Tomáš; WALD, František. Ocelové konstrukce, Tabulky. Vydavatelství ČVUT, 2005.
- DOLEJŠ, Jakub. Ocelové mosty, Cvičení. Vydavatelství ČVUT, 2006.
- SÉTRA. Technical guide. Footbridges. Assessment of vibrational behaviour of footbridges under pedestrian loading. Paříž, 2006.
- RYJÁČEK, Pavel. Přednášky k předmětu Ocelové mosty 3. Praha, 2016.
- PONTEX, spol. s r.o. Studie lávky Lipence. Praha, 2009.
- webové stránky společnosti FREYSSINET CS, a.s. [www.freyssinet.cz](http://www.freyssinet.cz)

## 6 POSTUP VÝSTAVBY

### 6.1 PILOTY A SPODNÍ STAVBA

Vzhledem k předpokladu výskytu neúnosných nestabilních zemin budou piloty vrtány pod ocelovou výpažnicí. Nejprve tedy bude do podloží do požadované hloubky zaberaněna ocelová výpažnice. Dále bude vrtákem odstraněna veškerá zemina z prostoru uvnitř výpažnice. Do vyčištěného vrtu se vloží armokoš a následně se výpažnice vyplní monolitickým betonem. Výpažnice se následně vyjme, aby ji bylo možno znovu použít.

Spodní stavba bude zhotovena z monolitického betonu standardním postupem – dle realizační dokumentace bude na stavbě svázána betonářská výztuž do požadovaného tvaru, následně bude osazeno bednění a to bude až po úroveň pracovní spáry vyplněno monolitickým betonem.

### 6.2 NOSNÁ KONSTRUKCE

Ocelová nosná konstrukce bude vyrobena a dovezena na stavbu po částech dle možností zhotovitele. Na předmostí pak bude smontována do pěti velkých montážních dílů – pylonu a čtyř montážních dílů ocelového roštu tvořeného hlavními nosníky, příčníky a provizorním montážním ztužením v úrovni dolních pásnic nosníků, kdy délka jednotlivých dílů je 28,5 + 25 + 25 + 21,5 metru. Montážní styky jsou navrženy do míst, ve kterých budou v konečné, tedy provozní fázi, nejmenší hodnoty ohybových momentů. Montáž bude probíhat pomocí jeřábu a dvou pomocných podpěr PIŽMO umístěných v toku řeky Berounky.

Po zhotovení provizorních podpěr bude do svoji polohy vztyčen pylon. Následně bude osazen první montážní díl roštu na ložiska na opěře OP2 a na provizorní podpěru PP2 a bude namontována první a druhá řada nosných i zpětných závěsů. Tyto závěsy budou předepruty tak, aby ocelový rošt dosáhl své teoretické polohy. Poté bude k prvnímu montážnímu dílu roštu přimontován díl druhý včetně příslušných závěsů (tedy třetí a čtvrté řady) a konstrukce bude opět pomocí předeprutí nově osazených a dopnutí již namontovaných závěsů uvedena do svojí teoretické polohy. Obdobně se bude postupovat při montáži třetího dílu s využitím provizorní podpěry PP1. Montáží čtvrtého dílu a jeho osazením na ložiska na opěře OP1 se dokončí montáž ocelového roštu, pylonu a závěsů.

Po montáži a rektifikaci ocelové konstrukce bude vyvázána výztuž a osazeno bednění pro betonáž prvního úseku desky mezi opěrou OP2 a provizorní podporou PIŽMO PP2 v délce 25 metrů. Po vybetonování bude opět postupným dopnutím první a druhé řady nosných i zpětných závěsů konstrukce uvedena do svojí teoretické polohy. Po vytvrnutí a odbednění prvního úseku desky bude vyvázána výztuž a osazeno bednění pro druhý úsek betonáže mezi provizorními podporami PP2 a PP1

v délce 37,5 metru a po betonáži budou opět dopnuty příslušné závěsy. Obdobně bude postupováno při betonáži třetího úseku desky mezi PP1 a OP1.

Po vytvrdnutí a odbednění posledního úseku desky bude konstrukce dopínáním závěsů uvedena do stavu mírného nadvýšení a následně bude osazeno zábradlí.

Schématické obrázky postupu výstavby jsou uvedeny ve statickém výpočtu (Příloha 3) v kapitole 7.2 Fáze výstavby na straně 21.

## 7 OCHRANA PROTI KOROZI

Protikorozní ochrana všech ocelových prvků bude podrobně řešena ve výrobní dokumentaci. Předpokládá se provedení metalizace a dvouvrstvého nátěru.

## 8 POUŽITÝ SOFTWARE

- Scia Engineer 14
- AutoCAD 2012
- Microsoft Word 2016
- Microsoft Excel 2016