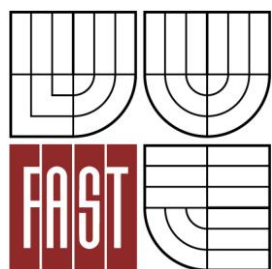




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

## DESKOVÝ PŘEDPJATÝ MOST

SLAB CONCRETE BRIDGE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

JAN MACÁK

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JOSEF PANÁČEK

BRNO 2013



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

**Studijní program** B3607 Stavební inženýrství  
**Typ studijního programu** Bakalářský studijní program s prezenční formou studia  
**Studijní obor** 3647R013 Konstrukce a dopravní stavby  
**Pracoviště** Ústav betonových a zděných konstrukcí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Student** Jan Macák

**Název** Deskový předpjatý most

**Vedoucí bakalářské práce** Ing. Josef Panáček

**Datum zadání bakalářské práce** 30. 11. 2012

**Datum odevzdání bakalářské práce** 24. 5. 2013

V Brně dne 30. 11. 2012

.....  
prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.  
Vedoucí ústavu

.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT

## **Podklady a literatura**

Podklady:

Situace, příčný a podélný řez, geotechnické poměry.

Základní normy:

ČSN 736201 Projektování mostních objektů.

ČSN EN 1990 včetně změny A1: Zásady navrhování konstrukcí.

ČSN EN 1991-2: Zatížení mostů dopravou.

ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.

ČSN EN 1992-2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady.

Literatura doporučená vedoucím diplomové práce.

## **Zásady pro vypracování**

Místo stávajícího mostního objektu zpracujte dvě až tři studie pro nový most o jednom poli.

V práci se zaměřte na návrh betonové monolitické deskové konstrukce. Návrh můžete provést pro kolmý most s větší délkou přemostění.

Dimenzování proveďte podle EN v rozsahu stanoveném vedoucím bakalářské práce.

Ostatní úpravy provádějte podle pokynů vedoucího bakalářské práce.

Požadované výstupy:

Textová část (obsahuje průvodní zprávu a ostatní náležitosti podle níže uvedených směrnic)

Přílohy textové části:

P1. Podklady, studie a vizualizace

P2. Přehledné a podrobné výkresy zvoleného návrhu mostu

P3. Statický výpočet (v rozsahu určeném vedoucím bakalářské práce)

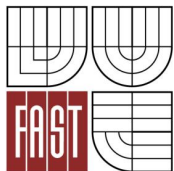
Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP (1x)

Popisný soubor závěrečné práce (1x)

Bakalářská práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě dle směrnic a na CD (1x).

## **Předepsané přílohy**

.....  
Ing. Josef Panáček  
Vedoucí bakalářské práce



## **Abstrakt**

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem silničního mostu. Objekt se nachází na komunikaci 1. třídy I/39 a je veden přes vodoteč Polečnice. Křížení os komunikace a vodoteče se nachází na 22,783 km výše uváděné komunikace. Jsou vypracovány 3 varianty. 1. varianta je deska z dodatečně předpjatého betonu o výšce 0,85 m. 2. varianta se skládá z prefabrikovaných nosníků DS-PP1 40/85 sprážených s železobetonovou deskou o minimální tloušťce 0,2m. 3. varianta je opět deska z dodatečně předpjatého betonu ovšem se zešíkmeným čelem.

## **Klíčová slova**

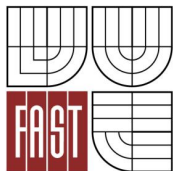
Most, předpjatý beton, návrh, statický výpočet, výkresová dokumentace, vizualizace

## **Abstract**

This bachelor thesis is dealing with a design of a road bridge. This object is located on the 1st class road I/39 and is leading over the watercourse Polecnice. Crossbreeding of the road and watercourse is located on the 22,783 km above mentioned road. I have developed 3 variants. First variant is a slab from post-tensioned concrete with a height 0,85 m. Second variant consists of precast concrete beams DS - PP1 40/85 coupled with reinforced concrete slab with a minimum thickness 0,2 m. Third variant is again slab from post-tensioned concrete but with a sloping headboard.

## **Keywords**

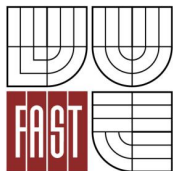
Bridge, prestressed concrete, design, statical analysis, drawing documentation, visualization



Jan Macák  
B4K2

## **Bibliografická citace VŠKP**

MACÁK, Jan. *Deskový předpjatý most*. Brno, 2013. 24 s., 40 s. příl. Bakalářská práce  
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí.  
Vedoucí práce Ing. Josef Panáček



Jan Macák  
B4K2

### **Prohlášení:**

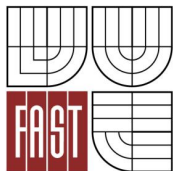
Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně, a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 24.5.2013

.....

Podpis autora

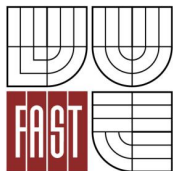
Jan Macák



Jan Macák  
B4K2

## **Poděkování**

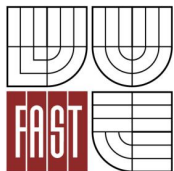
Touto cestou bych chtěl poděkovat mému vedoucímu, panu Ing. Josefu Panáčkovi, za odbornou pomoc při tvorbě bakalářské práce a za veškeré materiály a informace, které mně poskytl.



## Obsah textové části

- Zadání VŠKP
- Abstrakt a klíčová slova v českém a anglickém jazyce
- Bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690
- Prohlášení autora o původnosti práce, podpis autora
- Poděkování
- Úvod
- Vlastní práce:
  - Průvodní zpráva
  - P. Přílohy textové části
    - P.1 - Podklady, studie a vizualizace
    - P.2 - Přehledné a podrobné výkresy
    - P.3 - Statický výpočet
- Závěr
- Seznam použitých zdrojů
- Seznam použitých zkratk a symbolů
- Seznam příloh





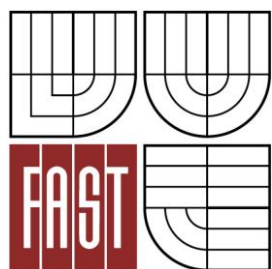
## Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá přemostěním vodoteče Polečnice silničním mostem. Za tímto účelem byly vypracovány tři studie. U dvou byla zvolena jako nosná konstrukce deska z dodatečně předpjatého betonu, a to s plným a zešikmeným čelem. V jedné studii je pak jako nosná konstrukce tvořena prefabrikovanými nosníky DS-PP1 40/85 spřaženými s železobetonovou deskou. Varianta desky s plným čelem z dodatečně předpjatého betonu je rozpracována podrobně.

Tato varianta byla staticky posuzována na mezní stavy únosnosti (ULS) a použitelnosti (SLS) dle platných norem ČSN EN. Dále k ní byla vypracována přehledná a podrobná výkresová dokumentace, která nám poskytuje údaje o přesném umístění objektu, geometrii nosné konstrukce a spodní stavby, technickém řešení mostu a poloze předpínací a betonářské výztuže v nosné konstrukci. Součástí práce je i vizualizace mostního objektu.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

## PRŮVODNÍ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

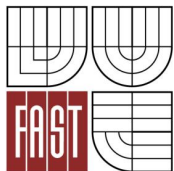
JAN MACÁK

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JOSEF PANÁČEK

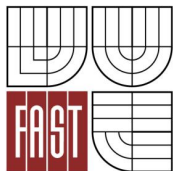
## Obsah průvodní zprávy

1. Identifikační údaje mostu .....	3
2. Základní údaje o stavbě .....	4
3. Zdůvodnění mostu a jeho umístění.....	5
3.1. Návaznost na předcházející dokumentaci .....	5
3.2. Charakter překážky a převáděné komunikace .....	5
3.2.1. Údaje o převáděné komunikaci .....	5
3.2.2. Údaje o křížující překážce .....	5
3.3. Územní podmínky .....	5
3.4. Geotechnické a hydrogeologické podmínky .....	6
4. Technické řešení mostu .....	6
4.1. Varianty řešení nosné konstrukce.....	6
4.1.1. Varianta č. 1 .....	6
4.1.2. Varianta č. 2 .....	6
4.1.3. Varianta č. 3 .....	7
4.2. Popis konstrukce mostu (varianta č. 1).....	7
4.2.1. Zemní práce .....	7
4.2.2. Založení mostu .....	7
4.2.3. Spodní stavba .....	7
4.2.4. Nosná konstrukce .....	8
4.2.5. Uložení nosné konstrukce .....	8
4.2.6. Mostní závěry .....	9
4.2.7. Vozovka.....	9
4.2.8. Římsy.....	9
4.3. Vybavení mostu.....	9
4.3.1. Svodidla.....	9
4.3.2. Odvodnění .....	9
4.3.3. Úprava terénu pod a kolem mostu.....	10
4.3.4. Ochrana zasypaných ploch betonu .....	10
4.3.5. Betonářská výztuž .....	10
4.4. Statické posouzení .....	10
4.5. Zvláštní zařízení na mostě .....	10
5. Výstavba mostu .....	10
5.1. Postup a technologie stavby .....	10
5.2. Vztah k území.....	11
5.3. Omezení stavby .....	11



## 1. Identifikační údaje mostu

Stavba:	Most na silnici I/39, usek Kladenské Rovné - Hořice na Šumavě
Název stavby:	Most přes říčku Polečnici u Čertova Mlýna
Katastrální obec:	Hořice na Šumavě
Kraj:	Jihočeský
Investor:	Ředitelství silnic a dálnic ČR Na Pankráci 56, P.O. Box 1 145 05 Praha 4
Nadřízený orgán:	Ministerstvo dopravy ČR Nábřeží Ludvíka Svobody 12/1222 110 15 Praha 1
Uvažovaný správce mostu:	Jihočeský kraj
Pozemní komunikace:	Pozemní komunikace I/39
Přemostované překážky:	Vodoteč Polečnice
Úhel křížení:	90°



## 2. Základní údaje o stavbě

Druh převáděné komunikace:	Pozemní komunikace I/39
Počet mostních otvorů:	1
Výšková poloha mostovky:	Horní
Měnitelnost základní polohy:	Nepohyblivý most
Doba užívání:	Trvalý
Průběh trasy na mostě:	V přímém úseku
Půdorysné uspořádání:	Kolmý
Výchozí charakteristika:	deskový
Omezení volné výšky:	Neomezená volná výška
Délka přemostění:	16,700 m
Délka mostu:	30,180 m
Délka nosné konstrukce:	18,500 m
Šikmost mostu:	Kolmý (90°)
Volná šířka mostu:	9,500 m
Šířka chodníku:	Bez chodníku
Šířka nosné konstrukce:	10,500 m
Šířka mostu:	11,100 m
Výška mostu:	4,460 m
Stavební výška:	0,990 m
Plocha nosné konstrukce:	194,250 m <sup>2</sup>
Plocha mostu:	205,350 m <sup>2</sup>
Zatížení mostu:	Zatěžovací třída1 (ČSN EN 1992 - 1)

### 3. Zdůvodnění mostu a jeho umístění

#### 3.1. Návaznost na předcházející dokumentaci

Projekt DÚR - Inženýrské a mostní konstrukce, s.r.o., září 2008

#### 3.2. Charakter překážky a převáděné komunikace

##### 3.2.1. Údaje o převáděné komunikaci

Křížení osy převáděné pozemní komunikace I/39 a osy vodoteče Polečnice se nachází na 22,783 km v přímé části uvedené pozemní komunikace. Podélný sklon v daném úseku je 1,178% směrem na Kladenské Rovné. Příčný sklon komunikace je střechovitý 2,5%. Výška nivelety v místě křížení je 601,800 m.n.m.

##### Šířkové uspořádání na mostě

- Římsa se zábradelním svodidlem	0,800 m
- Zpevněná krajnice	1,000 m
- Vodící proužek	0,250 m
- Jízdní pruh	3,500 m
- Jízdní pruh	3,500 m
- Vodící proužek	0,250 m
- Zpevněná krajnice	1,000 m
- Římsa se zábradelním svodidlem	0,800 m
- <i>Celkem</i>	<i>11,100 m</i>

##### 3.2.2. Údaje o křížující překážce

Přemostřovanou překážkou je vodoteč Polečnice. V místě křížení s pozemní komunikací je dno řeky 597,340 m.n.m, hladina vody  $Q_{norm} = 597,640$  m.n.m a  $Q_{100} = 599,340$  m.n.m. Variační rozpětí vycházející z rozdílu průtoků ( $Q_{100} - Q_{norm}$ ) = 1,700 m. Volná výška pod mostem musí být alespoň 0,5 m nad návrhovou hladinou a to alespoň ve 2/3 volné délky mostu.

#### 3.3. Územní podmínky

Most se nachází v extravilánu obce Hořice na Šumavě v nadmořské výšce kolem 601 m.n.m. Přesně mezi obcemi Kladenské Rovné a Hořice na Šumavě. Nachází se přibližně 11 km od bývalého okresního města Český Krumlov. Objekt je usazen do

zalesněné části katastrálního území Hořice na Šumavě, v jeho blízkosti se nachází pouze železniční trať, která je vzdálená cca 10m jihovýchodním směrem. Další stavby pozemního charakteru se v blízkosti nevyskytují.

### **3.4. Geotechnické a hydrogeologické podmínky**

Geologické a hydrogeologické podmínky nejsou známy. Z geologické mapy je však možné odhadnout, že vrchní vrstva bude tvořena kvartévními sedimenty (na povrchu nivní sedimenty a ve větších hloubkách sedimenty hlinito - písčitého charakteru).

Pevné podloží je pak tvořeno pararulou českého masívu. Jednotlivé mocnosti vrstev však nejsou známy.

## **4. Technické řešení mostu**

### **4.1. Varianty řešení nosné konstrukce**

#### **4.1.1. Varianta č. 1**

Jako nosná konstrukce mostu je navržena deska z dodatečně předpjatého betonu o tloušťce 0,850 m. Tato varianta byla vybrána pro další zpracování a je podrobně popisována v následujících kapitolách.

#### **4.1.2. Varianta č. 2**

U této varianty se nosná konstrukce skládá z prefabrikovaných dodatečně předpínaných nosníků DS - PP1 40/85 osově vzdálených 1,600 m a spřažené železobetonové desky o minimální tloušťce 0,200 m. Nosníky jsou dlouhé 21,000 m a uvažované rozpětí nosníku je 20,000 m. Na obou koncích jsou nosníky spojeny koncovými příčnicí širokými 1,000 m a dlouhými přes celou šířku nosné konstrukce, tj. 10,500 m. Koncový příčník zde slouží i k pohodlnému usazení mostního závěru a především k uložení nosné konstrukce, která je na každé straně uložena na sedmi elastomerových ložiskách HELMOS 200x400. Osová vzdálenost ložisek je 1,600 m. Nosná konstrukce je osazována jeřáby, proto není zapotřebí pevné skruže což je veliká výhoda této varianty. Spřažená deska se poté může betonovat do ztraceného bednění. Nevýhodou této konstrukce je ovšem její větší výška a problémy vzniklé s přepravou objemných prefabrikovaných nosníků.

#### 4.1.3. Varianta č. 3

V této variantě byla navržena obdobná nosná konstrukce jako u varianty č. 1. Jediným rozdílem těchto variant je, že u varianty č. 3 má deska zkosená čela. Zkosení je pod úhlem  $45^\circ$  a v půdorysných rozměrech je na celou délku mostu a široké 0,300 m. Výška zkosení je pak také 0,300 m. Tato varianta se bude provádět na pevné skruži. Nevýhodou je problematičtější bednění z důvodu zkosené hrany. Na most těchto rozměrů se zkosení nevyplatí.

Z technologických a ekonomických důvodů byla vybrána varianta č. 1, která bude dále podrobně popsána, a ke které bude vytvořena výkresová dokumentace.

### 4.2. Popis konstrukce mostu (varianta č. 1)

#### 4.2.1. Zemní práce

Pod budoucím násypem zemního tělesa bude odstraněna ornice do hloubky 0,300 m. Poté začnou samotné výkopové práce. Výkopový materiál se odveze na deponii a v případě potřeby se použije na pozdější zásypy. Stavební jámy budou svahové ve sklonu 1:1,75. Dno stavební jámy bude oproti půdorysným rozměrům základu rozšířeno o 0,600 m z důvodu pohodlnějšího provádění základových pásů. Všechny stavební jámy musí být řádně odvodněny.

Podkladní beton je navržen C12/15 o tloušťce 0,100 m.

Zásypy za opěrami budou provedeny ze zhutněného štěrkopísku 0 - 32. Materiál musí být nenamrzavý. Hutnění bude provedeno řádně podle vzorových listů.

#### 4.2.2. Založení mostu

Z důvodu, že nejsou známy přesné geotechnické podmínky, jsem se rozhodl použít stejný způsob založení, jako byl v použitých podkladech. Objekt je tedy založen na základových pásech z prostého betonu. Šířka základového pásu je 2,400 m, výška je 1,2 m. Základové pásy budou zhotoveny z prostého betonu C30/37.

#### 4.2.3. Spodní stavba

Spodní stavba mostu je navržena z masivních (gravitačních) monolitických opěr.



Dřík opěry je tvořen prostým betonem třídy C30/37. Dřík má svislé hrany a je široký 1,400 m. Výška dříku opěry 1 je 1,975 m, opěry 2 pak 2,175 m.

Na dřík navazuje úložný práh z betonu C30/37. Z důvodu působících štěpných sil od reakcí v ložisku je vyztužen betonářskou výztuží B550B. V místě ložisek je pak opatřen nálitky půdorysných rozměrů 0,600x0,400 m. Sklon úložného prahu je 4% směrem k závěrné zídce. Odvodnění úložného prahu bude zajištěno žlábkem o průměru 0,100 m. Žlábek je ve sklonu 0,5%.

S úložným prahem tvoří jeden celek závěrná zídka tloušťky 0,450 m z betonu C30/37 a vyztužena opět betonářskou výztuží B550B.

Za opěrami jsou navržena rovnoběžná dilatovaná mostní křídla o tloušťce 0,5 m, jsou z betonu C30/37 a vyztužena betonářskou výztuží B550B. Křídla mají společný základ s opěrou.

Zasypané části opěry jsou chráněny hydroizolací a ochrannou geotextílií.

Prostor za opěrami bude odváděn příčnou drenáží z PVC trubek o průměru 0,200 m uložených na jílové těsnící vrstvě a betonovém základu z betonu C12/15.

#### **4.2.4. Nosná konstrukce**

Nosná konstrukce mostu je tvořena deskou z dodatečně předpjatého betonu třídy C35/45. Délka desky je 18,500 m, šířka desky je 10,500 m. Tloušťka desky je proměnná a to v rozmezí 0,734 m až 0,850 m. Příčný sklon desky je střeovitý 2,5% , podélný sklon je 1,178%. Spády vozovky jsou voleny tak, aby bylo zajištěné plynulé navázání dopravy a jízda tak byla co nejpohodlnější, a aby bylo možné kvalitně stavbu odvodnit.

#### **4.2.5. Uložení nosné konstrukce**

Nosná konstrukce bude na obou koncích uložena na elastomerová ložiska HELMOS o rozměrech 0,400x0,200m. Každé ložisko má nosnost 1000 kN. Celkem bude nosná konstrukce uložena na 14 ložiskách (na každé opěře 7 ložisek). Na opěře 1 je šest ložisek obousměrně pohyblivých a jedno pevné. Na opěře 2 je šest ložisek obousměrně pohyblivých a jedno posuvné (vodící). Pod ložisky jsou zřízeny monolitické betonové nálitky o rozměrech 0,600x0,400 m. Obdobné bloky jsou zřízeny i ze spodní plochy nosné konstrukce,

aby roznášení zatížení na ložiska bylo rovnoměrné a ložiska ležely na vodorovné ploše.

#### 4.2.6. Mostní závěry

U obou opěr je navržen flexibilní mostní závěr umožňující celkové dilatace 40 mm. Tyto délkové změny vznikají vlivem dotvarování a smršťování, vlivem teplotních změn a vlivem pootočení nosné konstrukce.

#### 4.2.7. Vozovka

Na mostě je navržena vozovka celkové tloušťky 0,140 m.

##### Skladba vozovky

- Obrusná vrstva - Asfaltový koberec mastixový SMA	tl. 0,040 m
- Podkladní vrstva - Asfaltový beton ACP 16+	tl. 0,060 m
- Ochranná vrstva - Středně zrný lity asfalt	tl. 0,030 m
- Izolace z asfaltových modifikovaných pásů	tl. 0,010 m
- <i>Celkem</i>	<i>tl. 0,140 m</i>

#### 4.2.8. Římsy

Po obou stranách nosné konstrukce jsou navrženy monolitické římsy z betonu C30/37, vyztužené betonářskou výztuží B550B. Římsy jsou široké 0,800 m z důvodu osazení zábradelního svodidla, přesah za nosnou konstrukci je 0,300m. Příčný sklon římsy je 4% směrem k vozovce z důvodu odvodnění. Vnitřní část římsy tvoří odrazný obrubník výšky 0,120 m a ve sklonu 1:5 směrem od vozovky.

### 4.3. Vybavení mostu

#### 4.3.1. Svodidla

Na obou krajních římsách jsou osazeny zábradelní svodidla ZSNH4/H2, kotvená do římsy pomocí předem osazených ocelových kotevních přípravků. Výška zábradelního svodidla musí být minimálně 1,100 m nad úrovní vozovky.

#### 4.3.2. Odvodnění

Příčný spád mostu je střechovitý 2,5%, podélný spád je 1,178%. Vzhledem k délce mostu je nutné zřídit odvodňovací zařízení po obou stranách komunikace ve směru podélného sklonu. Ruby opěr budou odvodněny pomocí drenážních trubek

z PVC a průměru 0,200 m. Závěrná zeď je odvodněna pomocí žlábků o průměru 0,100 m, příčný spád tohoto žlábků je 0,5%.

#### **4.3.3. Úprava terénu pod a kolem mostu**

Svahy pod mostem budou upraveny dlažbou z lomového kamene do podkladního betonu C12/15. Sklon svahu pod mostem bude 1:2 a z důvodu větší stability bude doplněn kamenným patním prahem o šířce a výšce 0,500 m. Z důvodu údržby je po obou březích zřízena lavička o minimální šířce 1,000 m se sklonem 5% (1:20). Zpevněná plocha bude přesahovat minimálně 0,500 m půdorys mostu. Svahové kužely mimo půdorys mostu budou upraveny hydroosevem. Na návodní straně bude provedeno přístupové schodiště z betonových prefabrikátů šířky 0,750 m. Prostor mezi schodištěm a spodní stavbou bude vydlážděn.

#### **4.3.4. Ochrana zasypaných ploch betonu**

Plochy, které budou zasypané, musí být chráněné proti vodnímu režimu. Z tohoto důvodu budou jedním penetračním nátěrem, dvěma asfaltovými nátěry a vrstvou geotextílie. Na rubové straně bude opěra opatřena další vrstvou geotextílie.

#### **4.3.5. Betonářská výztuž**

Na veškerých vyztužených částech mostního objektu bude používána betonářská výztuž B550B.

### **4.4. Statické posouzení**

Nosná konstrukce mostu byla staticky posouzena na mazní stavy použitelnosti a únosnosti. Statický výpočet je v samostatné příloze (B.4 – Statický výpočet).

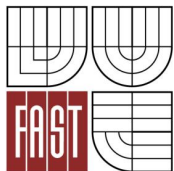
### **4.5. Zvláštní zařízení na mostě**

Na mostě není žádné zvláštní zařízení

## **5. Výstavba mostu**

### **5.1. Postup a technologie stavby**

Nosná konstrukce bude betonována na pevné skruži a to v jedné fázi



### **Postup výstavby mostu**

- Odkrytí ornice do hloubky 0,300 m
- Zhotovení výkopů pro základy opěr
- Odvodnění stavebních jam
- Bednění a betonáž základového pásu
- Bednění opěr a jejich následná betonáž
- Bednění mostních křídel a jejich následná betonáž
- Zpětný zásyp
- Montáž skruží, bednění a výztuže nosné konstrukce
- Montáž nosné konstrukce
- Betonáž závěrných zdí
- Položení drenáže, hydroizolace, dosypání a následné zhutnění za rubem opěr
- Osazení dilatačních závěrů, izolace
- Betonáž říms
- Provedení vrstev vozovky
- Připevnění příslušenství
- Dokončovací práce pod mostem

### **5.2. Vztah k území**

Před zahájením stavebních prací je nutno provést vytyčení všech stávajících inženýrských sítí. Při samotném průběhu stavby může dojít úniku pohonných látek z mechanizace. Při jakémkoliv zpozorování je nutné se ihned pokusit zamezit intoxikaci okolí.

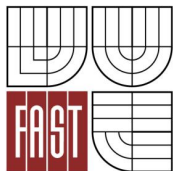
### **5.3. Omezení stavby**

Během výstavby mostního objektu nebude možný provoz na komunikaci I/39 v úseku mezi obcí Kladenské Rovné a obcí Hořice na Šumavě. Z tohoto důvodu je naplánovaná objížďka po komunikaci III/15911 přes obce Mezipotočí, Slavkov a Šebanov.

V Brně dne 24.5.2013

.....

Jan Macák



## Závěr

Úkolem této bakalářské práce bylo navrhnout tři varianty a poté jednu z nich vybrat k podrobnému zpracování, které se skládalo z vypracování výkresové dokumentace a statické návrhu a posouzení. Účinky zatížení na nosnou konstrukci byly řešeny pomocí statického programu Scia Engineer, z kterého byly odečteny vnitřní síly v konstrukci a průhyb nosné konstrukce. Byla také použita určitá zjednodušení, byly zanedbány klimatické účinky, vliv vodorovných sil na konstrukci, nehomogenita konstrukce a reologické účinky. Návrh a posouzení bylo provedeno v souladu s EC.

Zpracování této bakalářské práce jsem věnoval dlouhé hodiny trávené pouze v přítomnosti počítače a odborné literatury. Věřím, že toto vynaložené úsilí se projevilo na kvalitě vypracovaného úkolu. Při řešení zadání jsem se opíral o znalosti získané čtyřletým studiem na Střední průmyslové škole stavební v Brně rozšířené dalším čtyřletým studiem na Vysokém učení technickém v Brně. Velkým přínosem pro mne byly také odborné konzultace s vedoucím mé bakalářské práce panem Ing. Josefem Panáčkem, který mi vycházel ochotně vstříc. Věřím, že jeho předané znalosti mi pomohou v mém budoucím profesním životě.



## Seznam použitých zdrojů

### Literatura

- J. Procházka, J. Šmejkal, J.L. Vítek, J. Vašková:  
Navrhování betonových konstrukcí. Příručka k normám ČSN EN 1992-1-1 a ČSN EN 1992-1-2, ČKAIT 2010
- J. Navrátil:  
Předpjaté betonové konstrukce, CERM 2008
- M. Zich a kolektiv:  
Příklady posouzení betonových prvků dle Eurokódu, Dashofer Holding 2010
- J. Stráský, R. Nečas, L. Klusáček, J. Panáček:  
Betonové mosty I, opory VUT 2006
- J. Stráský:  
Betonové mosty, ČKAIT 2006

### Internet

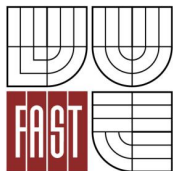
- Mapové podklady - [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)
- Geologická mapa regionu Český Krumlov - [www.geology.cz](http://www.geology.cz)
- Přednášky z předmětu BL12 - [www.necasradim.cz](http://www.necasradim.cz)

### Normy

- ČSN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí. Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

## Seznam použitých zkratk a symbolů

$A_{cr}$	Průřezová plocha betonové části průřezu
$b_w$	Nejmenší šířka průřezu vzdorující smyku
$I_{cr}$	Moment setrvačnosti betonové části průřezu
$W_{cr1,cr2}$	Průřezový modul k dolním, resp. k horním vláknům betonového průřezu
$E_{cm}$	Sečnový modul pružnosti
$f_{ck}$	Charakteristická hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
$f_{cd}$	Výpočtová hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
$f_{ctm}$	Střední hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu
$f_{ctk,0,05}$	5% kvantil pevnosti betonu v dostředném tahu
$\varepsilon_{cu3}$	Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku
$\gamma_c$	Dílčí součinitel betonu dle EN 1992-1-1
$A_p$	Průřezová plocha předpínací výztuže
$A_{pl}$	Průřezová plocha jednoho lana předpínací výztuže
$E_p$	Modul pružnosti předpínací výztuže
$f_{pk}$	Charakteristická hodnota pevnosti v tahu předpínací výztuže
$f_{p,0,1,k}$	Charakteristická hodnota pevnosti v tahu předpínací výztuže na mezi 0,1
$e_p$	Excentricita předpínací síly
$\varepsilon_p$	Poměrné přetvoření předpínací výztuže
$A_s$	Průřezová plocha betonářské výztuže
$A_{sw}$	Průřezová plocha třmínkové výztuže
$E_s$	Modul pružnosti betonářské výztuže
$f_{yk}$	Charakteristická hodnota meze kluzu betonářské výztuže
$f_{yd}$	Výpočtová hodnota meze kluzu betonářské výztuže
$\varepsilon_s$	Poměrné přetvoření betonářské výztuže
$\gamma_s$	Dílčí součinitel betonářské nebo předpínací oceli dle ČSN EN 1992-1-1
$\sigma_{c1,c2}$	Napětí v betonu v dolních a horních vláknech průřezu
$\sigma_p$	Napětí v předpínací výztuži
$\sigma_p^0$	Základní napětí v předpínací výztuži



## Seznam příloh

### P.1 - Podklady, studie a vizualizace

#### P.1.1 - Podklady

P.1.1.1 - Zadání - textová část

P.1.1.2 - Zadání - výkresová část

#### P.1.2 - Studie

P.1.2.1 - Varianta č. 1 - Podélný řez Měřítko 1:100

P.1.2.2 - Varianta č. 1 - Příčný řez Měřítko 1:50

P.1.2.3 - Varianta č. 2 - Podélný řez Měřítko 1:100

P.1.2.4 - Varianta č. 2 - Příčný řez Měřítko 1:50

P.1.2.5 - Varianta č. 3 - Podélný řez Měřítko 1:100

P.1.2.6 - Varianta č. 3 - Příčný řez Měřítko 1:100

#### P.1.3 - Vizualizace

### P.2 - Přehledné a podrobné výkresy

P.2.1 - Půdorys mostu Měřítko 1:100

P.2.2 - Podélný řez - řez A - A Měřítko 1:50

P.2.3 - Příčný řez - řez B - B Měřítko 1:50

P.2.4 - Příčný řez - řez C - C Měřítko 1:50

P.2.5 - Výkres předpínací výztuže Měřítko 1:25

P.2.6 - Výkres betonářské výztuže Měřítko 1:25

### P.3 - Statický výpočet

P.3.1 - Statický výpočet

P.3.2 - Podklady pro statický výpočet