



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ  
INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

MOST U OBCE STARÉ HOBZÍ  
BRIDGE AT STARÉ HOBZÍ VILLAGE

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. Ladislav Škůrek

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JOSEF PANÁČEK

BRNO 2017



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Studijní program</b>        | N3607 Stavební inženýrství  |
| <b>Typ studijního programu</b> | Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia |
| <b>Studijní obor</b>           | 3607T009 Konstrukce a dopravní stavby                             |
| <b>Pracoviště</b>              | Ústav betonových a zděných konstrukcí                             |

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

|                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| <b>Student</b>         | Bc. Ladislav Škúrek     |
| <b>Název</b>           | Most u obce Staré Hobzí |
| <b>Vedoucí práce</b>   | Ing. Josef Panáček      |
| <b>Datum zadání</b>    | 31. 3. 2016             |
| <b>Datum odevzdání</b> | 13. 1. 2017             |

V Brně dne 31. 3. 2016

---

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

---

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

## PODKLADY A LITERATURA

Podklady:

Situace, příčný a podélný řez, geotechnické poměry.

Základní normy:

ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů.

ČSN 73 6214 Navrhování betonových mostních konstrukcí.

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

Pro zadaný problém navrhnete dvě až tři varianty řešení a zhodnotíte je.

Podrobný návrh nosné konstrukce vybrané varianty mostu provedete podle mezních stavů.

Most můžete prodloužit nebo zkrátit dle typu použité konstrukce.

Ostatní úpravy provádějte podle pokynů vedoucího diplomové práce.

Požadované výstupy:

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

Přílohy textové části:

P1. Použité podklady a varianty řešení

P2. Výkresy - přehledné, podrobné a detaily (v rozsahu určeném vedoucím diplomové práce).

P3. Stavební postup a vizualizace

P4. Statický výpočet (v rozsahu určeném vedoucím diplomové práce)

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

Popisný soubor závěrečné práce (1x).

Diplomová práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě podle směrnic a 1x na CD.

## STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

---

Ing. Josef Panáček  
Vedoucí diplomové práce

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zabývá návrhem silničního mostu přes řeku Moravská Dyje u obce Staré Hobzí. Jsou navrženy 3 varianty přemostění, z nichž je vybrána varianta lichoběžníkové desky s náběhy pro podrobné zpracování. Deska byla posouzena na mezní stav únosnosti a použitelnosti dle platných norem. Výpočet vnitřních sil byl proveden v programu Scia engineer 16.0.

## **Klíčová slova**

Most o třech polích, Deska s náběhy, předepjatý beton, statický výpočet, výkresová dokumentace

## **Abstract**

Diploma thesis is focused on design of the road bridge across the river Moravská Dyje, close the village Stare Hobzí. The are designed 3 studies of the bridge, of wich the trapezoidal slabroad with pitches is chosen for further development. Slabroad is assessed at ultimate limit state and serviceability by the valid standarts. Calculation of internal forces is made by computer program Scia Engineer 16.0.

## **Keywords**

3 spans bridge, slabroad with pitches, pre-stressed cencrete, structural analysis, drawings

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

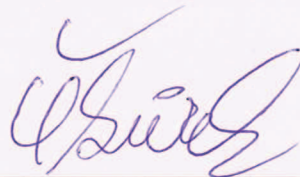
Bc. Ladislav Škůrek *Most u obce Staré Hobzí*. Brno, 2017. 22 s., 53 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Josef Panáček

# PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 13. 1. 2017



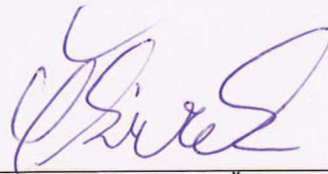
---

Bc. Ladislav Škúrek  
autor práce

## PROHLÁŠENÍ

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

V Brně dne 13. 1. 2017



---

Bc. Ladislav Škúrek  
autor práce

## Poděkování

Touto cestou bych chtěl poděkovat mému vedoucímu, panu Ing. Josefu Panáčkovi za všechnu odbornou pomoc, rady a čas, který mi věnoval. Dále bych chtěl poděkovat své rodině a přátelům za jejich podporu v průběhu studia.

## Úvod

Tato diplomová práce se zabývá návrhem přemostění na silnici II/150 přes řeku Moravská Dyje. Za tímto účelem byly vypracovány tři varianty řešení nosné konstrukce.

V první variantě byla zvolena jako nosná konstrukce dvoutrám z dodatečně předpjatého betonu.

Druhá varianta se skládá z deskotrámového nosníku rovněž z dodatečně předpjatého nosníku.

Poslední varianta byla zvolena jako lichoběžníková deska s náběhy. Tato varianta je nakonec zpracována podrobně v dodaných přílohách. Byla posouzena na mezní stavy únosnosti (ULS) a použitelnosti (SLS) dle platných norem. Dále k ní byla vypracována přehledná projektová dokumentace. Vše bylo řešeno průběžnými konzultacemi a v rozsahu určeném vedoucím diplomové práce. Součástí práce je i vizualizace mostního objektu a časový harmonogram.



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

## MOST U OBCE STARÉ HOBZÍ

THE BRIDGE NEAR A VILLAGE STARE HOBZI

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. LADISLAV ŠKŮREK

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JOSEF PANÁČEK

BRNO 2017

## OBSAH

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE MOSTU .....</b>                | <b>2</b> |
| 1.1. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY .....               | 2        |
| 1.2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O INVESTOROVI .....             | 2        |
| 1.3. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O ZPRACOVATELI DOKUMENTACE..... | 2        |
| <b>2. základní údaje o mostě .....</b>                   | <b>2</b> |
| <b>3. most a jeho umístění .....</b>                     | <b>3</b> |
| 3.1. Šířkové uspořádání na mostě .....                   | 3        |
| 3.2. Údaje o křižující překážce .....                    | 3        |
| 3.3. Územní podmínky .....                               | 3        |
| 3.4. Geotechnické a hydrogeologické podmínky.....        | 3        |
| <b>4. Varianty řešení .....</b>                          | <b>4</b> |
| 4.1. Varianta č. 1 - Dvojtrám .....                      | 4        |
| 4.2. Varianta č. 2 - Deskotrám .....                     | 4        |
| 4.3. Varianta č. 3 – Lichoběžníková deska .....          | 4        |
| <b>5. Technické řešení vybrané varianty.....</b>         | <b>5</b> |
| 5.1. MATERIÁLY KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ MOSTU .....           | 5        |
| 5.2. Popis konstrukce mostu.....                         | 5        |
| 5.2.1. Zemní práce .....                                 | 5        |
| 5.2.2. Založení mostu.....                               | 5        |
| 5.2.3. Spodní stavba – opěry .....                       | 5        |
| 5.2.4. Spodní stavba – pilíře.....                       | 5        |
| 5.2.5. Nosná konstrukce .....                            | 6        |
| 5.2.6. Uložení nosné konstrukce.....                     | 6        |
| 5.2.7. Mostní závěr .....                                | 6        |
| 5.2.8. Skladba vozovky.....                              | 6        |
| 5.2.9. Římsy .....                                       | 6        |
| 5.3. Vybavení mostu .....                                | 7        |
| 5.3.1. Bezpečnostní zařízení .....                       | 7        |
| 5.3.2. Odvodnění .....                                   | 7        |
| 5.3.3. Úprava terénu pod a kolem mostu.....              | 7        |
| 5.4. Zvláštní zařízení na mostě.....                     | 7        |
| <b>6. Statické posouzení.....</b>                        | <b>7</b> |
| <b>7. Výstavba mostu .....</b>                           | <b>8</b> |
| 7.1. Postup a technologie výstavby .....                 | 8        |
| 7.2. Vliv výstavby na životní prostředí .....            | 8        |

## 1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE MOSTU

### 1.1. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY

|                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| <b>Název stavby:</b>          | <b>Most u obce Staré Hobzí</b> |
| <b>Místo stavby</b>           |                                |
| Kraj:                         | Jihočeský                      |
| Obec s rozšířenou působností: | Dačice                         |
| Obec:                         | Staré Hobzí                    |
| Katastrální území:            | Staré Hobzí                    |
| <b>Vodní tok:</b>             | Moravská Dyje                  |

### 1.2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O INVESTOROVÍ

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Název investora:</b>  | Správa a údržba silnic Jihočeského kraje  |
| <b>Sídlo investora:</b>  | České Budějovice, Nemanická 2133/10, PSČ 370 10                                     |
| <b>Nadřízený orgán</b>   | Jihočeský kraj, se sídlem U Zimního stadionu 1952/2, České Budějovice 7, PSČ 370 01 |
| <b>Druh organizace:</b>  | Státní podnik   |
| <b>Přímý správce VD:</b> | Povodí Moravy, státní podnik, provoz Dačice, Antonínská 16, Dačice, 380 01          |

### 1.3. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O ZPRACOVATELI DOKUMENTACE

|                            |                         |
|----------------------------|-------------------------|
| <b>Název zpracovatele:</b> | Bc. Ladislav Škůrek     |
| <b>Sídlo zpracovatele:</b> | Veveří 335, 602 00 Brno |

## 2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTĚ

|                                 |                        |
|---------------------------------|------------------------|
| Počet polí                      | 3                      |
| Rozpětí jednotlivých polí       | 23+29+23 m             |
| Délka mostu                     | 85,40 m                |
| Délka nosné konstrukce          | 76,20 m                |
| Šířka mostu                     | 9,0 m                  |
| Kategorijní šířka komunikace:   | 57,5                   |
| Kategorie převáděné komunikace: | silnice II. třídy      |
| Šířka převáděné komunikace:     | 7,5m                   |
| Šířka nosné konstrukce          | 8,5 m                  |
| Podélný sklon mostu             | 1 %                    |
| Příčný sklon mostu              | 2,5%                   |
| Stavební výška mostu            | 1,0 – 1,5 m            |
| Úložný úhel                     | kolmý 100 <sup>g</sup> |
| Volná výška pod mostem:         | 2,5-3,6 m              |
| Staničení opěry č. 1:           | km 0,064 126           |

Staničení opěry č. 4: km 0,139 129 m  
Přemostění překážek: Moravská Dyje – km 0,098 429

### 3. MOST A JEHO UMÍSTĚNÍ

Most převádí v přímém úseku komunikaci II/150. Podélný profil je veden v sestupném sklonu 1% od opěry č. 1 po opěru č. 2. V příčném směru má komunikace střežovitý sklon 2,5%.

#### 3.1. Šířkové uspořádání na mostě

|                     |      |   |
|---------------------|------|---|
| • Levá římsa        | 0,75 | m |
| • Zpevněná krajnice | 0,50 | m |
| • Vodící proužek    | 0,25 | m |
| • Jízdní pruh       | 3,00 | m |
| • Jízdní pruh       | 3,00 | m |
| • Vodící proužek    | 0,25 | m |
| • Zpevněná krajnice | 0,50 | m |
| • Pravá římsa       | 0,75 | m |
| <br>                |      |   |
| Celkem              | 9,00 | m |

#### 3.2. Údaje o křižující překážce

Most přemostňuje tok řeky Moravské Dyje v km 0,098 429. Úroveň hladiny průtoku Q je v n.v. 445,11 m.n.m.

#### 3.3. Územní podmínky

Most je situován v extravilánu obce Staré Hobzí v nadmořské výšce kolem 445 m.n.m. Nachází se na silnici II. Třídy S7,5 mezi obcí Staré Hobzí a městem Slavonice.

#### 3.4. Geotechnické a hydrogeologické podmínky

Pro potřeby práce nebyly zjištěny žádné geologické podmínky. Rozměry základů jsou tedy schematické a v případě dalších stupňů projektové dokumentace budou muset být podrobněji zjištěny a proběhne podrobný návrh spodní stavby.

V návrhu se počítá s výškou hladiny průtoku:

Q = 445,11 m.n.m  
Q<sub>100</sub> = 447,33 m.n.m

## 4. VARIANTY ŘEŠENÍ

### 4.1. Varianta č. 1 - Dvojtrám

Nosnou konstrukci varianty č. 1 tvoří dvojtrám z dodatečně předpjatého betonu. Most je tvořen třemi poli s rozpětím 23,0 + 29,0 + 23,0 m. Výška nosné konstrukce trámu je 1,5m. Horní deska mezi trámy je vysoká 0,35m. Šířka nosné konstrukce je 8,5m. spodní šířka trámu je 1,0m a osová vzdálenost mezi trámy je 4m. Nosná konstrukce je na pilířích uložena jednobodově, na vybetonovaném příčnicku. Na krajních opěrách je konstrukce uložena dvoubodově, opět na krajním příčnicku. Nevýhodou této varianty je nutnost příčníků při volbě jednobodového uložení a vyšší konstrukční výška.

### 4.2. Varianta č. 2 - Deskotrám

Nosnou konstrukci varianty č. 2 tvoří deskotrám z dodatečně předpjatého betonu. Most je tvořen třemi poli s rozpětím 23,0 + 29,0 + 23,0 m. Výška nosné konstrukce trámu je 1,25m. Konzoly mají proměnnou tloušťku 0,25 – 0,35m. Nosná konstrukce je na pilířích uložena jednobodově. Na krajních opěrách je konstrukce uložena dvoubodově na krajním příčnicku. Tuto variantu jsem nevybral z důvodu snahy o získání maximální světlé výšky pod mostem.

### 4.3. Varianta č. 3 – Lichoběžníková deska

Nosnou konstrukci varianty č. 3 tvoří lichoběžníková deska s náběhy z dodatečně předpjatého betonu. Most je tvořen třemi poli s rozpětím 23,0 + 29,0 + 23,0 m. Výška nosné konstrukce desky je 1,0m v poli a 1,5m v místě pilířů. Šířka nosné konstrukce je 8,5m. Spodní šířka desky je 5m. Nosná konstrukce je na pilířích uložena jednobodově. Na krajních opěrách je konstrukce uložena dvoubodově. Tato varianta byla vybrána k podrobné statické analýze.

## 5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ VYBRANÉ VARIANTY

### 5.1. MATERIÁLY KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ MOSTU

|                   |            |
|-------------------|------------|
| Podkladní beton   | C8/10 XA1  |
| Piloty            | C30/37 XA2 |
| Základy opěr      | C25/30 XC2 |
| Základy podpěr    | C25/30 XC2 |
| Podpěry           | C30/37 XF2 |
| Opěry             | C25/30 XC2 |
| Přechodové desky  | C25/30 XF1 |
| Ložiskové bloky   | C30/37 XF2 |
| Nosná konstrukce  | C35/45 XF2 |
| Římsy             | C30/37 XF4 |
| Betonářská výztuž | B500B      |

### 5.2. Popis konstrukce mostu

#### 5.2.1. Zemní práce

Na všech místech budoucích násypů a výkopů bude odstraněna ornice do hloubky 0,2m, která bude skladována v blízkosti stavby a použita při dokončovacích pracích a na úpravy svahů. Stavební jámy budou svahovány ve sklu 1:1. Výkop u podpěry 2 a 3 bude muset být chráněn štětovými stěnami proti zatopení řekou. Zásyp provedený za opěrami a kolem pilířů bude proveden ze zhuťného štěrkopísku 0 -32. Materiál musí být nenamrzavý. Hutnění bude provedeno řádně dle vzorových listů. Oba pilíře budou muset být v průběhu výstavby chráněny štětovými stěnami a musí být zajištěno odčerpávání případné vody ve výkopu.

#### 5.2.2. Založení mostu

Hloubka založení a typ základů bude upřesněn v dalším stupni projektové dokumentace. Pro potřeby práce byly geotechnické podmínky pouze odhadovány. Most je tedy založen hloubkově na pilotách o  $\phi 900\text{mm}$ . Opěry budou založeny na 10 pilotách, které budou ve 2 řadách s osovou vzdáleností 1,8m podélné i příčném směru. Pilíře budou založeny celkem na 6 pilotách s osovou vzdáleností 2,2m v podélném směru a 1,8m v příčném směru.

#### 5.2.3. Spodní stavba – opěry

Opěry jsou navrženy jako masivní železobetonové konstrukce. Součástí opěry je dřík, úložný práh, závěrná zídka a mostní křídla. Dřík opěry má rovné hrany a tl. 2,45m. Výška dříku u opěry 1 v místě uložení je 2,47m, u opěry 4 je to 2,43m. Horní část dříku je opatřena úložným prahem spolu s nálitky pro vytvoření vodorovných ploch pro mostní ložiska. Sklon úložného prahu je 4% směrem k závěrné zídce. Příčný sklon úložného prahu u opěry 1 a 4 je 2,5%. Odvodnění bude zajištěno pomocí žlábků o  $\phi 75\text{mm}$ . Závěrné zídky budou od úložných prahů odděleny pracovní spárou a budou dobetonovány až po předepnutí konstrukce. K závěrné zídce bude kloubově připevněna přechodová deska tl. 0,25m a délky 3,5m. Mostní křídla jsou navržena jako zavěšená, lichoběžníkového tvaru, rovnoběžná s komunikací. Tloušťka křídel je 0,6m. Za opěrami je navržena příčná drenáž z PVC trubek o průměru 0,15m, uložených na těsnící vrstvě a základu z betonu C12/15.

#### 5.2.4. Spodní stavba – podpěry

Podpěry jsou půdorysně lichoběžníkového tvaru. Horní část podpěr je tvořena úložným prahem spolu s nálitkem pro mostní ložisko. Úložný práh je ve střechovitém sklonu 4%.

### 5.2.5. Nosná konstrukce

Nosnou konstrukci tvoří lichoběžníková deska s náběhy z dodatečně předpjatého betonu. Konstrukce má rozpětí 23,0 + 29,0 + 23,0m. Celková délka nosné konstrukce je 76,2 m. Šířka horní hrany desky je 8,5m, šířka spodní hrany desky je 5m. Výška desky na začátku a uprostřed pole je 1,0. Tloušťka desky v místě vnitřních podpěr je 1,5m. Změna výšky průřezu je vytvořena kružnicovým zaoblením. Nosná konstrukce kopíruje střešovitý sklon vozovky.

Předpětí je zajištěno celkem 13 kabely. Celkem sedmi 19 lanovými a šesti 17 lanovými kabely. Předpínací výtzuž je z oceli Y1860-S7-15,7-A.

### 5.2.6. Uložení nosné konstrukce

Nosná konstrukce je na opěrách uložena na dvojici ložisek s osovou vzdáleností 3,8m. Na pilířích je uložena pouze jednobodově. Při návrhu byly použity hrncová ložiska typu Tetron od firmy Freyssinet.

Přehled použitých ložisek:

|            |                         |
|------------|-------------------------|
| Opěra 1 :  | Jednosměrné + všesměrné |
| Podpěra 2: | Jednosměrné             |
| Podpěra 3: | Pevné                   |
| Opěra 4:   | Jednosměrné + všesměrné |

V době výstavby bude ložisko u pilíře 3 doplněno o dvojici kluzných desek zamezujících přetočení konstrukce v příčném směru ve fázi výstavby. Schéma ložisek je přiloženo ve statickém výpočtu. Ložiska na pilířích jsou navrženy na vertikální sílu 12 000kN.

### 5.2.7. Mostní závěr

V místě obou krajních opěr je navržen povrchový mostní závěr hřebenového typu.

### 5.2.8. Skladba vozovky

|  |          |     |                   |
|--|----------|-----|-------------------|
| Asfaltový beton pro ohrubnou vrstvu          | ACO 11   | 40  | mm                |
| Spojovací postřík                            | PS-A     | 0,3 | kg/m <sup>2</sup> |
| Litý asfalt pro ochrannou vrstvu             | MA 11 IV | 45  | mm                |
| <u>Izolace celoplošná s pečetící vrstvou</u> |          | 5   | mm                |
| Celkem tloušťka vozovky                      |          | 90  | mm                |

### 5.2.9. Římsy

Po obou stranách nosné konstrukce jsou navrženy monolitické železobetonové římsy. Šířka pravé i levé římsy je celkem 0,75m. Šířka železobetonové části římsy je 0,6m. K římsě je z vnitřní hrany přikotven žulový obrubník šířky 0,15m. Římsy jsou ve spádu 4% směrem k vozovce. Do říms jsou kotveny sloupky zábradelního svodidla. Výška okapního nosu říms je 0,65m. Římsy přesahují hranu nosné konstrukce o 0,5m. Římsy jsou kotveny do nosné konstrukce pomocí kotev. Osová vzdálenost kotev je 2m. Kotvy jsou položeny na vrstvu celoplošné izolace. Na tuto vrstvu se poté položí vrstva ochranné izolace.

### 5.3. Vybavení mostu

#### 5.3.1. Bezpečnostní zařízení

Na obou krajních římsách jsou osazeny zábradelní svodidla ZSNH4/H1 kotvená do říms pomocí předem osazených kotevních přípravků. Výška ocelové svodnice je 0,6m, madlo zábradelního svodidla je ve výšce 1,1m nad hranou římsy.

#### 5.3.2. Odvodnění

Odvodnění konstrukce bude zajištěno podélným a příčným sklonem vozovky. Z důvodu velké délky konstrukce jsou navrženy u vnitřních podpěr navrženy odvodňovače 500 x 300. Voda poté stéká svodem DN150 a dopadá na terén pod konstrukcí. V terénu bude v místě dopadu kamenný zához 1x1m.

#### 5.3.3. Úprava terénu pod a kolem mostu

Svahy kolem opěr budou ohumusovány a zatravněny. Sklon svahů je 1:1,5. U obou krajních opěr bude zřízeno jedno obslužné schodiště. Koryto řeky bude zpevněno kamenným záhozem z lomového kamene.

### 5.4. Zvláštní zařízení na mostě

Nevyskytuje se.

## 6. STATICKE POSOUZENÍ

Nosná konstrukce byla staticky analyzována programem Scia Engineer 16.0. jako deskový 3D model. Samotný výpočet dále probíhal ručně v programu MS Excel. Zatížení bylo provedeno dle Eurokódu. Předpětí bylo navrženo metodou vyrovnání účinků zatížení a také metodou kontroly dovolených napětí. Byly spočítány krátkodobé ztráty, dlouhodobé ztráty byly odhadnuty na 10%. Most byl posouzen v podélném směru (MSP – omezení napětí, MSÚ – ohyb, protlačení, kotevní oblast) a v příčném směru (ohyb a protlačení). Dále byly posouzeny kotevní oblasti metodou S&T.

Podrobnější informace jsou ve statickém výpočtu v příloze P4.

## 7. VÝSTAVBA MOSTU

### 7.1. Postup a technologie výstavby

Nosná konstrukce bude betonována najednou na pevné skruži.

Postup výstavby:

- Příprava staveniště a skrývka ornice v tl. 0,2m
- Vytvoření pilotážních plošin
- Vrtání a betonáž pilot
- Zhotovení výkopů pro základy opěr a vnitřních podpěr
- Odvodnění stavebních jam, zapažení jam pomocí štětovnic
- Bednění a betonáž základů
- Bednění opěr, podpěr a následně jejich betonáž
- Osazení ložisek, kluzných desek a montáž skruže
- Betonáž mostu na skruži
- Odstranění skruže, zásyp a hutnění přechodové oblasti, betonáž závěrných zídek a přechodových desek
- Osazení mostních závěrů. Izolace
- Betonáž říms
- Připevnění příslušenství
- Dokončovací práce pod mostem

### 7.2. Vliv výstavby na životní prostředí

V případě úniku látek (pohonné hmoty, oleje,...) nesmí dojít k jejich rozšíření do okolí.

## **Závěr**

Předmětem diplomové práce bylo navrhnout přemostění řeky Moravská Dyje u obce Staré Hobzí. Byly vytvořeny 3 varianty přemostění a na základě průběžných konzultací se byla vybrána nejvhodnější varianta. Tato varianta byla posouzena dle platných technických norem.

# 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

- 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)

- Podklady pro ložiska a předpínací systém - <http://www.freyssinet.cz/>

- Přednášky z předmětu BL12 - [www.necasradim.cz](http://www.necasradim.cz)

- Tabulky k předmětu BL01 - <http://www.fce.vutbr.cz/BZK/svarickova.i/pdf/BL01/Tabulky.pdf>

- Mostní odvodňovače – [www.vlcek.cz](http://www.vlcek.cz)

## Normy

ČSN 73 6201: Projektování mostních objektů

ČSN 73 6214: Navrhování betonových mostních konstrukcí

ČSN EN 1990 VČETNĚ ZMĚNY A1: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1-5: Zatížení teplotou

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

## Seznam použitých zkratk a symbolů

|                  |   |
|------------------|---|
| $A_c$            | Průřezová plocha betonové části průřezu                                 |
| $b_w$            | Nejmenší šířka průřezu vzdorující smyku                                 |
| $I_y$            | Moment setrvačnosti průřezu   |
| $i_y$            | Poloměr setrvačnosti 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                       |
| $\epsilon_{cu3}$ | 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  |
| $\epsilon_p$     | 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                         |
| $\epsilon_s$     | 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   |
| $\sigma_{op}$    | Základní napětí v předpínací výztuži                                    |
| $M_{Ek}$         | Charakteristická hodnota ohybového momentu                              |
| $M_{Ed}$         | Návrhová hodnota ohybového momentu                                      |

## Seznam příloh

### P.1 Použité podklady a varianty řešení

|   |            |
|---|------------|
| P.1.1 Fotodokumentace stávajícího mostu |            |
| P.1.2 Situace stávajícího stavu         | M 1:100    |
| P.1.3 Podélný profil                    | M 1:500/50 |
| P.1.4 Varianta č. 1 – podélný řez       | M 1:100    |
| P.1.5 Varianta č.1 – příčný řez         | M 1:50     |
| P.1.6 Varianta č. 2 – podélný řez       | M 1:100    |
| P.1.7 Varianta č.2 – příčný řez         | M 1:50     |
| P.1.8 Varianta č. 3 – podélný řez       | M 1:100    |
| P.1.9 Varianta č.3 – příčný řez         | M 1:50     |

### P.2 Výkresy

|  |           |
|--|-----------|
| P.2.1 Podélný řez                                | M 1:100   |
| P.2.2 Příčný řez                                 | M 1:50    |
| P.2.3 Půdorys                                    | M 1:100   |
| P.2.4 Výkres předpínací výztuže                  | M 1:50    |
| P.2.5 Výkres předpínací výztuže – převýšené řezy | M 1:50/10 |
| P.2.6 Výkres výztuže                             | M 1:50    |
| P.2.7 Detail odvodňovače                         | M 1:10    |

### P.3 Stavební postup a vizualizace

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| P.3.1 Stavební postup a vizualizace | M 1:100 |
| P.3.2 Časový harmonogram            | -       |
| P.2.3 Schéma postupu výstavby       | M 1:200 |

### P.4 Statický výpočet

|                      |   |
|----------------------|---|
| P.4 Statický výpočet | - |
|----------------------|---|