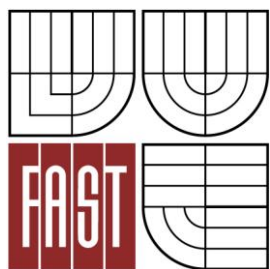




OFFSET
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH
KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

LÁVKA PRO PĚŠÍ V OBCI STARÉ MĚSTO

PEDESTRIAN BRIDGE IN STARÉ MĚSTO

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

MARTIN NĚMEC

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JAN KOLÁČEK, Ph.D.

BRNO 2015



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 Martin Němec

Název Lávka pro pěší v obci Staré Město

Vedoucí bakalářské práce Ing. Jan Koláček, Ph.D.

**Datum zadání
bakalářské práce** 30. 11. 2014

**Datum odevzdání
bakalářské práce** 29. 5. 2015

V Brně dne 30. 11. 2014

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

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

Podklady a literatura

1. Příčný řez
2. Podélný řez
3. Geotechnické poměry

ČSN EN 1991-2 Zatížení mostů dopravou

ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí - Obecná pravidla

ČSN EN 1992-2 Navrhování betonových konstrukcí - Betonové mosty

Literatura doporučená vedoucím bakalářské práce.

Zásady pro vypracování

Zadání a cíle práce:

Z předběžného návrhu možných typů mostních konstrukcí preferujte mostní konstrukci o jednom poli. V práci se zaměřte především na návrh betonové nosné konstrukce mostu. Ostatní úpravy provádějte podle pokynů vedoucího bakalářské práce.

Požadované výstupy:

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

- Přílohy textové části:

P1) Použité podklady

P2) Statický výpočet

P3) Výkresová dokumentace

- 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).

Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

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

.....

Ing. Jan Koláček, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Bakalářská práce „Lávka pro pěší v obci Staré Město“ se zabývá železobetonovou lávkou pro chodce a cyklisty. Lávka se nachází na řece Krupá. Konstrukce je uvažována jako rám. Cílem práce je navrhnout vodorovnou část rámu a opěrnou stěnu.

Výpočty byly prováděny v programu Scia Engineer. Posouzení bylo provedeno ručně.

Klíčová slova

železobeton, rám, lávka, zatížení, výkresová, dokumentace, únosnost, použitelnost

Abstract

Bachelor's thesis "Pedestrian bridge in the village Staré Město" is focused on reinforced concrete of pedestrian bridge for walkers and bikers. The pedestrian bridge we can find on the river called Krupá. The structure is considered as a frame. The goal of the work is suggest a horizontal part of the frame and supporting wall.

Calculations were made in the program called Scia Engineer. Appraisals were made by hand.

Keywords

reinforced concrete, frame, pedestrian bridge, load, documentation, bearing capacity, serviceability

...

Bibliografická citace VŠKP

Martin Němec *Lávka pro pěší v obci Staré Město*. Brno, 2015. 16 s., 67 s. příl.

Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Jan Koláček, Ph.D.

Prohlášení:

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

V Brně dne 24.5.2015

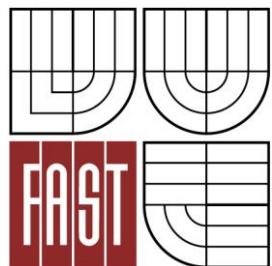
.....
podpis autora
Martin Němec

Poděkování:

Na tomhle místě bych rád poděkoval vedoucímu moji bakalářské práce panu Ing. Janu Koláčkovi, Ph.D. za jeho rady a připomínky v průběhu práce.



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

TECHNICKÁ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

MARTIN NĚMEC

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JAN KOLÁČEK, Ph.D.

BRNO 2015

1. OBSAH

2. Úvod	10
3. Identifikační údaje mostu	10
3.1 Druh konstrukce	10
3.2 Nosná konstrukce	11
3.3 Převáděná komunikace	11
3.4 Šířkové uspořádání	11
4. Nosná konstrukce	
4.1 Použité materiály	11
4.1.1 Beton C30/37	12
4.1.2 Betonářská ocel	12
4.2 Příčel	13
4.3 Stěna	13
4.4 Spodní stavba	13
5. Svršek	13
6. Odvodnění	13
7. Závěr	14
8. Seznam použitých zdrojů	15
9. Seznam použitých zkratk a symbolů	16
10. Seznam příloh	17

2. ÚVOD

Úkolem této práce bude navrhnout železobetonovou lávku pro pěší v obci Staré Město. Výpočet bude proveden podle platných předpisů. Vnitřní síly byly vypočteny v programu Scia Engineer. Cílem práce je zpracovat statický výpočet a projektovou dokumentaci pro novou stavbu. Stávající mostní objekt na ulici Lipová bude zrušen.

3. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE LÁVKY

Stavba:	Staré město
Typ objektu:	Lávka
Název objektu:	Lávka pro pěší
Kraj:	Olomoucký

3.1 Druh konstrukce

Podle materiálu:	Železobetonový
Podle druhu dopravy:	Pro pěší a cyklisty
Podle druhu překážky:	Přes vodoteč
Podle určené doby trvání:	Trvalý
Podle možnosti přemísťování:	Pevný
Podle geometrie v půdorysu:	Kolmý
Podle průběhu trasy na lávce:	V přímé

3.2 Nosná konstrukce

Typ konstrukce:	Rámová
Délka přemostění:	18,445 m
Délka nosné konstrukce:	20,445 m
Délka mostu:	20,445 m
Výška mostu:	4,670 m
Světlá výška:	4,470 m
Šířka nosné konstrukce:	4,375 m
Šířka mostu:	4,375 m
Úhel křížení:	90°

3.3 Převáděná komunikace

Převáděná komunikace bude určena pro pěší a cyklisty. Lávka bude nahrazovat silniční most na ulici Lipová.

3.4 Šírkové uspořádání

Pro pohyb na lávce budou určeny dva proudy. Jeden proud bude určen pro cyklisty v šířce 2 x 1 m. Pro pěší bude určen proud o šířce 0,75 x 2 m. Mezi těmito proudy bude bezpečnostní odstup 0,25 m.

4. NOSNÁ KONSTRUKCE

Celý rám konstrukce bude navržen ze železobetonu. Pevnostní třída betonu bude 30/37. Třída prostředí bude zvolena XD1. Na vyztužení bude použita výztuž B500B. Na výstavbu lávky byly použity $\phi 6$, $\phi 8$, $\phi 10$, $\phi 16$ a $\phi 20$. Navržená životnost lávky bude 100 let. Z toho vyplývá konstrukční třída S5.

4.1 Použité materiály

4.1.1 Beton C30/37:

$$f_{ck} = 30 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 0,9 * \frac{30}{1,5} = 18 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$$

$$E_{cm} = 32 \text{ GPa}$$

$$\varepsilon_{cu3} = 3,5\text{‰}$$

4.1.2 Betonářská ocel

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_c} = \frac{500}{1,15} = 434,78 \text{ MPa}$$

$$E_s = 200 \text{ GPa}$$

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{434,78}{200} * 1000 = 2,17\text{‰}$$

4.2 Příčel

Příčel bude působit jako spolupůsobící deska s trámem ve tvaru L. Trám bude mít náběhy, které se snižují směrem ke střednici. Rozmezí výšek se bude pohybovat od 1,5 do 1,7 m. Rozpětí konstrukce bude 19,445 m. Deska bude tloušťky 0,2 m. Příčel bude betonován na již zatvrdlou konstrukci stěny.

Hlavní nosnou výztuží v poli v podélném směru bude $\phi 20$ a $\phi 16$. V podpoře potom jen $\phi 20$.

V konstrukci budou zabudovány třmeny $\phi 8$ a spony $\phi 8$.

Příčnou výztuž bude tvořit $\phi 10$.

4.3 Stěna

Tloušťka stěny bude 1 m.

Stěna bude betonována na základový pás, vyztužena bude symetricky $\phi 20 \times 150$. Výztuž na vnější straně bude protažena a bude pokračovat jako horní výztuž příčle.

Spony jsou $\phi 8$. V místech napojení na příčel nebo na základovou konstrukci jsou osově vzdálenosti zkráceny.

4.4 Spodní stavba

Stavba bude založena na základovém pásu šířky 2,0 m a celkové délky 4,350 m. Základová konstrukce bude uložena ve skalní hornině a bude jí tak zabráněn vodorovný posun. Základová konstrukce bude uložena v nezámrzne hloubce a proti účinkům vody chráněna štětovými stěnami.

5. SVRŠEK

Obrusnou vrstvu lávky bude tvořit samotná konstrukce. Povrch lávky musí být zdrsňen pro zvýšení bezpečnosti. Konstrukce nebude mít dilatační spáry, a proto nebude nutné osazení závěrnými zařízeními.

6. ODVODNĚNÍ

Odvedení srážkové vody z povrchu lávky bude realizováno podélným sklonem, který bude daný tvarem konstrukce. Dále se voda bude postupně dostávat do odvodňovacích rigolů, které se budou nacházet po okraji přilehlé komunikace s vyústěním v řece Krupá.

Odvedení vody prosáklé za rubovou stěnu lávky bude zajištěno drenážním žebrem. Toto žebro se bude nacházet nad vnější stranou základových pásů. Drenážní žebro bude vyplněno propustným materiálem a osazeno trubicí $\phi 200$. Vývod drenáže bude na sousedním svahu.

7. ZÁVĚR

V bakalářské práci byla vypočtena únosnost a použitelnost betonového mostu dle platných norem. Byla navržena výztuž příčle a stěny. Byla vypracována projektová dokumentace, která se skládá z výkresu tvaru a výztuže.

8. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] ČSN EN 1990. Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí. Praha: ČNI, 2012

- [2] ČSN EN 1991-1-1. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitá zatížení pozemních staveb. Praha: ČNI, 2004.

- [3] ČSN EN 1991-1-5. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí- Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou. Praha: ČNI, 2005

- [4] ČSN EN 1991-2. Eurokód 1: Zatížení konstrukcí- Část 2: Zatížení mostů dopravou. Praha: ČNI, 2007

- [5] ČSN EN 1992-1. Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Praha: ČNI, 2006

- [6] ČSN EN 1992-2. Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady. Praha: ČNI, 2007

- [7] ČSN EN 1997-1. Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla. Praha: ČNI, 2006

9. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

C30/37	Beton s válcovou pevností v tlaku 30 MPa
B500B	Betonářská ocel s mezí kluzu 500 MPa
XD1	Stupeň vlivu prostředí
S5	Konstrukční třída betonu
E_{cm}	Sečnový modul pružnosti betonu [GPa]
E_s	Modul pružnosti betonářské výztuže [GPa]
f_{cd}	Návrhová hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku [MPa]
f_{ck}	Charakteristická hodnota válcové pevnosti betonu v tlaku
f_{ctm}	Střední hodnota pevnosti betonu v dostředném tahu [MPa]
f_{yd}	Návrhová hodnota meze kluzu betonářské výztuže [MPa]
f_{yk}	Charakteristická hodnota meze kluzu betonářské výztuže [MPa]
γ_c	Dílčí součinitel betonu dle EN1992-1-1 [‰]
γ_s	Dílčí součinitel betonářské oceli dle EN1992 -1-1 [‰]
α_{cc}	Součinitel vyjadřující nepříznivé obvykle dlouhodobé účinky zatížení
ε_{cu3}	Mezní poměrné přetvoření betonu v tlaku
ε_{yd}	Návrhová hodnota mezního přetvoření oceli na mezi kluzu
ϕ	Průměr prutu výztuže [mm]

10. SEZNAM PŘÍLOH

P1.1	Použité podklady
P1.2	Geotechnické poměry
P2	Statický výpočet
P3.1	Situace
P3.2	Podélný řez
P3.3	Příčný řez B-B
P3.4	Příčný řez C-C
P3.5	Výkres výztuže příčle
P3.6	Výkres výztuže stěny