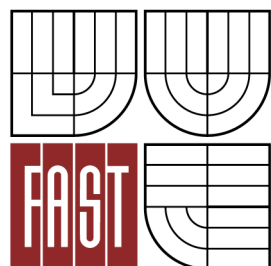


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

TRÁMOVÝ MOST PŘEZ ŘEKU LOMNICI

GIRDER BRIDGE OVER THE LOMNICE RIVER

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

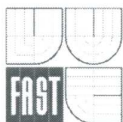
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

TOMÁŠ SVOBODA

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	Tomáš Svoboda
Název	Trámový most přes řeku Lomnici
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 (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

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

V práci se zaměřte na návrh betonové monolitické trémové konstrukce. Můžete zvětšit rozpětí, provést úpravu terénu, vodoteče a svršku a řešit most jako kolmý.

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)

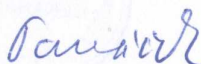
Popisný soubor závěrečné práce (1x)

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

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. Josef Panáček
Vedoucí bakalářské práce

Abstrakt

Předmětem bakalářské práce je návrh mostu přes řeku Lomnici. Hlavní náplní je statický výpočet nosné konstrukce o jednom poli. Byly zpracovány tři studie a druhá varianta, předpjatý dvoutrám, byla vybrána. Nosná konstrukce je 22 metrů dlouhá. Statický model a účinky zatížení jsou řešeny v programu Scia Engineer. Posudky jsou počítané ručně podle platných norem.

Klíčová slova

most o jednom poli, předpjatý beton, trémová konstrukce, mezní stav

Abstract

The subject of the Bachelor's thesis is the design of the girder bridge over the Lomnice river. The main topic is static calculation of supporting construction of one span bridge. Two studies were executed and the second option, pre-stressed girder bridge was chosen. The supporting construction is 22 meters long. Static model and effects of loadings are solved in software Scia Engineer. Reviews are calculated by hand according to current standards.

Keywords

one span bridge, pre-stressed concrete, girder construction, ultimate state

Bibliografická citace VŠKP

SVOBODA, Tomáš. *Trámový most přes řeku Lomnici*. Brno, 2013. 20 s., 122 s. příl.
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových
a zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Josef Panáček.

Prohlášení:

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

V Brně dne 24.5.2013

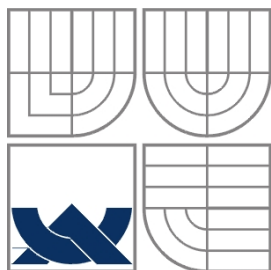
.....
podpis autora
Tomáš Svoboda

Poděkování:

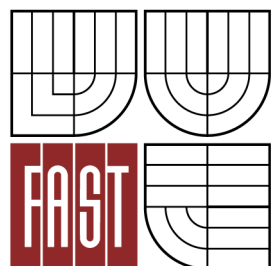
Děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Josefu Panáčkovi za cenné rady, připomínky a metodické vedení práce.

Obsah:

- o zadání VŠKP
- o abstrakt v českém a anglickém jazyce, klíčová slova v českém a anglickém jazyce
- o bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690
- o prohlášení autora o původnosti práce, podpis autora
- o poděkování
- o vlastní práce:
 - o Textová část – Průvodní zpráva
 - o Přílohy textové části
 - P1.1 Použité podklady
 - P1.2 Studie návrhu mostu
 - P1.3 Vizualizace
 - P2 Přehledné a podrobné výkresy zvoleného návrhu mostu
 - P3 Statický výpočet



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

TRÁMOVÝ MOST PŘEZ ŘEKU LOMNICI

GIRDER BRIDGE OVER THE LOMNICE RIVER

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

TOMÁŠ SVOBODA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JOSEF PANÁČEK

BRNO 2013

Obsah:

1 Úvod	11
2 Všeobecná část.....	11
2.1 Identifikační údaje mostu.....	11
2.2 Základní údaje o mostu	12
3 Most a jeho umístění.....	12
3.1 Charakter převáděné komunikace a překážky	12
3.2 Územní podmínky.....	13
3.3 Inženýrské sítě v místě a okolí stavby.....	13
3.4. Geotechnické podmínky.....	13
4 Studie nosné konstrukce	13
4.1 Studie I	13
4.2 Studie II (řešená varianta)	13
4.3 Studie III	13
5 Technické řešení mostu	14
5.1 Zemní práce	14
5.2 Založení.....	14
5.3 Spodní stavba	14
5.4 Nosná konstrukce.....	14
5.5 Uložení nosné konstrukce	15
5.6 Mostní závěry	15
5.7 Vozovka.....	15
5.8 Římsy	16
5.9 Svodidla.....	16
5.10 Odvodnění.....	16
5.11 Úprava pod a kolem mostu.....	16
5.12 Ochrana zasypaných ploch betonu	16
5.13 Statické řešení.....	16
5.14 Zvláštní zařízení na mostě	17
6 Výstavba mostu.....	17
7 Závěr	18

1 Úvod

V rámci bakalářské práce je řešen most přes řeku Lomnici. Pro návrh přemostění byly k stávajícímu stavu zpracované tři studie, z nichž byla vybrána varianta číslo dvě. Jedná se o dodatečně předpjatou konstrukci dvoutrámového průřezu. Velký důraz je kladen na návrh a výpočet nosné konstrukce mostu. Dimenzování a posouzení je provedeno po hlavní svislé účinky zatížení v souladu s platnými Eurokódy.

2 Všeobecná část

2.1 Identifikační údaje mostu

Stavba:	Betonový trámový most
Název:	Trámový most přes řeku Lomnici
Kraj:	Jihočeský
Katastrální obec:	Míreč
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
Projektant:	Tomáš Svoboda Miřetice 151 539 55 Miřetice
Uvažovaný správce mostu:	Ředitelství silnic a dálnic ČR
Pozemní komunikace:	Silnice III/1211
Návrhová kategorie:	S7,5/80
Přemostřované překážky:	řeka Lomnice

2.2 Základní údaje o mostu

Charakteristika mostu:	Most na silnici S7,5/80, s horní mostovkou, trvalý, kolmý, v přímé Jednopolový, z monolitického dodatečně předpjatého betonu, dvoutrámového průřezu Konstrukční výška nosné konstrukce je 1,300 m Spodní stavbu tvoří dvě krajní betonové opěry Založení spodní stavby je hlubinné na pilotách
Délka přemostění:	19,800 m
Délka mostu:	33,000 m
Šikmost mostu:	$\alpha = 100,0000^{\circ}$
Délka nosné konstrukce:	22,200 m
Rozpětí nosné konstrukce:	21,000 m
Šířka vozovky:	7,5 m
Celková šířka mostu:	9,2 m
Výška mostu:	3,806 m
Úložná výška:	1,690 m
Plocha nosné konstrukce:	188,7 m ²
Plocha mostu:	204,24 m ²
Zatížení mostu:	1. skupina pozemních (dle ČSN EN 1991-2)

3 Most a jeho umístění

3.1 Charakter převáděné komunikace a překážky

Most se nachází na silnici III/1211, která spojuje obce Míreč a Myštice. Šířkové uspořádání mostu je S7,5/80. Trasa komunikace na mostě je v přímé části. V příčném směru má vozovka střeovitý sklon 2,5% v celé délce mostu, Římasy mají příčný sklon 4% směrem do vozovky. Niveleta mostu stoupá v podélném sklonu 0,3% směrem k obci Míreč. Most překonává řeku Lomnici. Koryto řeky má šířku v místě křížení 18,3 m.

3.2 Územní podmínky

Most je situován v extravilánu obce Míreč. Nachází se přibližně západně 8 km od Blatné a asi východně 6 km od Mirotic. V blízkém okolí mostu se nachází pouze zemědělské pozemky.

3.3 Inženýrské sítě v místě a okolí stavby

V místě stavby a jeho okolí se nenacházejí žádné inženýrské sítě.

3.4. Geotechnické podmínky

Z geologických map lze vyčíst předpokládanou skladbu území, kterou v místě stavby představují fluviální hlíny až písky (vzniklá z usazených zrn) které byly přeneseny tekoucí vodou. Tento typ zeminy je nehomogenní, vysoce namrzavý, málo ulehlý, silně stlačitelný, a zvodněný. Jako základová půda je proto nevhodný. V okolí bylo provedeno několik svislých inženýrsko-geologických vrtů v hloubce 6 - 9 m. Hladina podzemní vody byla zastižena. U hlinitých a písčitých vrstev lze odhadnout $E_{def}=5-10\text{MPa}$ a $E_{def}=15-20\text{MPa}$. Hladina podzemní vody se pohybuje v náplavech již mělce pod terénem, často bývá do hloubky 1 m, takže základová půda je stále pod vlivem podzemní vody.

4 Studie nosné konstrukce

4.1 Studie I

Nosnou konstrukci tvoří předem předpjaté prefabrikované VSTI nosníky, které jsou spřažené s železobetonovou deskou. Nosníky mají proměnnou výšku podle příčného sklonu. Nejmenší nosník je vysoký 1000 mm. Spřažená deska má tloušťku 200 mm. Návrh obsahuje krajní příčníky, které zajišťují lepší tuhost v příčném směru. Výhodou je rychlost výstavby, protože nosníky jsou prefabrikované a zjednodušují výstavbu při betonáži desky z důvodu podepření bednění desky. Nevýhodou je nutnost dovozu prefabrikovaných dílců.

4.2 Studie II (řešená varianta)

Nosná konstrukce je tvořena z dodatečně předpjátého betonu dvoutrámového průřezu. Deska je směrem od trámů náběhovaná. Šířka desky v místě trámu je 350 mm, na volném konci a uprostřed je 300 mm. Konstrukce je podepřená čtyřmi elastomerovými ložisky o rozměrech 450x350x60 mm. Konstrukce je vyztužena podélnými předpínacími lany. Výhodou je, že velikostí předpětí lze redukovat až eliminovat nepříznivá napětí a průhyby od vlastní tíhy konstrukce a že konstrukce není závislá na dovozu jakýchkoli prefabrikovaných dílců.

4.3 Studie III

Nosnou konstrukci tvoří předem předpjaté prefabrikované PETRA nosníky, které jsou spřažené s železobetonovou deskou. Nosníky mají proměnnou výšku podle příčného sklonu. Nejmenší nosník je vysoký 1200 mm. Spřažená deska má tloušťku 200 mm.

Návrh obsahuje krajní příčníky, které zajišťují lepší tuhost v příčném směru. Výhodou je rychlost výstavby, protože nosníky jsou prefabrikované a zjednodušují výstavbu při betonáži desky z důvodu podepření bednění desky. Nevýhodou je nutnost dovozu prefabrikovaných dílců.

5 Technické řešení mostu

5.1 Zemní práce

Pod budovaným násypem zemního tělesa bude odstraněna ornice. Stavební jámy budou svahované podle druhu zeminy. Výkopový materiál se uskladní v prostoru staveniště a v případě potřeby se použije pro pozdější zásyp. Všechny stavební jámy budou řádně odvodněny. Podkladní beton bude C12/15 XA1 tloušťky 150 mm. Zásypy za opěrou budou provedeny vhodnou nenamrzavou zeminou a řádně zhutněny podle vzorových listů.

5.2 Založení

Objekt je založen na vrtaných velkopřůměrových pilotách průměru 900mm z betonu C25/30 XA2. Piloty budou paženy na celou výšku vrtu. Opěry jsou založeny každá na 5 pilotách na minimální hloubku odpovídající složení vrstev. Pod základem každého z křídel je navržena pilota stejných parametrů jako piloty pod opěrami. Pro základy bude použit beton C30/37 XF3 a betonářská výztuž B500. Minimální krytí betonářské výztuže bude 55mm.

5.3 Spodní stavba

Krajní opěry jsou navrženy masivní z monolitického železobetonu C30/37 XF4. Součástí opěr je železobetonový úložný práh výšky 400 mm a šířky 1800 mm z betonu C30/37 XF2, sklon prahu je 4% směrem závěrné zídce. Odvodnění úložného prahu bude zajištěno žlábkem půlkruhového průřezu o průměru 100 mm. Na úložném prahu budou dobetonované podložiskové bloky o rozměrech 600x700x275 mm. Spodní stavba se dále bude skládat ze závěrné zídky, ta tvoří jeden celek s úložným prahem, její rozměry jsou 1650x450 mm a je navržena z betonu C30/37 XF2. Za opěrami jsou navržena rovnoběžná dilatovaná železobetonová křídla tloušťky 500mm. Křídla mají společný základ se základem opěry. Zasypané části opěr budou opatřeny izolací. Dále je za opěrou navržen samostatný přechodový klín ze štěrkodrti ŠD 0-32 ve sklonu 1:10. Odvodnění opěry je zajištěno pomocí drenáže DN150 uložené v pórovitém betonu. Drenáž je vedena v minimálním sklonu 3%.

5.4 Nosná konstrukce

Nosná část mostu je tvořena monolitickou, dodatečně předpjatou konstrukcí dvoutámového průřezu. Konstrukční výška trámu je 1300 mm. Každý trám je předepnut pěti dvánáctilánými kabely (Y1860 S12-15,2A). Výška desky je proměnná, na volném konci a uprostřed má tloušťku 300 mm, v částech přiléhajících k trámu má

tloušťku 350 mm. V příčném řezu mají trámy osovou vzdálenost 4000 mm. Celá konstrukce je navržena z betonu C30/37 XF2. Šířka celé konstrukce je 8500 mm, příčný sklon je 2,5% oboustranný a podélný sklon konstrukce je 0,3%.

5.5 Uložení nosné konstrukce

Nosná konstrukce bude na obou koncích uložena na dvojici elastomerových ložisek, každé o rozměrech 450x350x60 mm.

Celkem budou použita 4 ložiska, z nichž na jednom konci mostu bude jedno ložisko pevné a jedno ložisko jednosměrně posuvné (v příčném směru), na druhém konci budou obě ložiska všesměrně posuvná. Ložiska jsou v podélném i příčném směru osazena vodorovně.

5.6 Mostní závěry

Závěry jsou navrženy na účinky délkových změn vlivem dotvarování a smršťování nosné konstrukce, vlivem pootočení nosné konstrukce a vlivem teplotních změn. U opěry s pevným elastomerovým ložiskem je navržen podpovrchový závěr a u opěry s všesměrně posuvnými ložisky je navržen povrchový závěr.

5.7 Vozovka

Na mostě je navržena vozovka s přihlédnutím na předpokládaný provoz tloušťky 100 mm.

Skladba na mostě:

ASFALTOVÝ BETON STŘEDNĚ ZRNĚNÝ	ACO 11	45mm
SPOJOVACÍ POSTŘIK EMULZÍ Z MODIF. ASFALTU		0,4kg/m ²
ASFALTOVÝ BETON HRUBOZRNNÝ	ACL 16	50mm
IZOLAČNÍ VRSTVA JEDNOVRSTVÁ Z ASFALTOVÝCH PÁSŮ		5mm
PEČETÍČÍ VRSTVA SPECIÁLNÍ APOXIDOVOU PRYSKYŘICÍ		
CELKEM		100mm

Skladba v okolí mostu:

ASFALTOVÝ BETON STŘEDNĚ ZRNĚNÝ	ACO 11	40mm
SPOJOVACÍ POSTŘIK EMULZÍ Z MODIF. ASFALTU		0,4kg/m ²
ASFALTOVÝ BETON HRUBOZRNNÝ	ACL 16	60mm
OBALOVANÉ KAMENIVO	ACP 16	50mm
ŠTĚRKODRŤ 16/32	ŠD	150mm
ŠTĚRKODRŤ 16/32	ŠD	150mm
CELKEM		450mm

5.8 Římsy

Na obou stranách jsou navrženy římsy z monolitického betonu C30/37 XF4. Jsou navrženy ve sklonu 4%, šířka římsy je 800 mm, tloušťka je 300 mm. Vnitřní část monolitické části římsy tvoří odrazný obrubník o výšce 150 mm.

5.9 Svodidla

Na obou krajních římsách jsou osazena zábradelní svodidla třídy zadržení H2, kotvená do římsy pomocí předem osazených ocelových kotevních přípravků. Výška madla je 1100mm nad úrovní římsy.

5.10 Odvodnění

Odvodnění v příčném směru je zajištěno příčným sklonem vozovky, který je navržen 2,5%. V podélném směru je sklon 0,3%, takto malý sklon nezajišťuje dostatečné odvodnění v podélném směru, proto bude vozovka vyspádována na minimální sklon 0,5%, v místech protispádů bude zřízena vpust', ze které bude voda odvedena pomocí odvodňovacího zařízení do vypařovací jímky. Ruby opěry jsou odvodněny příčnou drenáží z PVC trubky průměru 150 mm minimálním sklonu 3%.

5.11 Úprava pod a kolem mostu

Svahy pod mostem budou upraveny dlažbou z lomového kamene tloušťky 200 mm do podkladního betonu C20/25 XF1 tloušťky 150 mm. Sклон svahů pod mostem bude navazovat na původní koryto řeky. Z důvodů údržby mostu je u opěr navržena lavička šířky 0,75 m a slonu 5%. Svahové kužely mimo půdorys mostu budou upraveny ohumusováním tl. 150 mm a hydroosevem. Přístupové schodiště bude provedeno z betonových prefabrikátů šířky 750 mm. Prostor mezi schodištěm a opěrou bude dlážděn.

5.12 Ochrana zasypaných ploch betonu

Všechny zasypané plochy železobetonových konstrukcí budou izolovány 1x nátěrem penetračním a 2x nátěrem asfaltovým a 1 vrstvou geotextilie. Na rubové ploše opěry bude izolace chráněna geotextilií ve 2 vrstvách.

5.13 Statické řešení

Nosná konstrukce mostu byla vymodelována v programu Scia Engineer 2012.0 jako izotropní deska se dvěma žebry. Žebra tvoří monolitické dodatečně předpjaté nosníky o výšce 950 mm. Statická výška žebra je 1300 mm. Vzdálenost podpěr od kraje nosníku je 600 mm. Příčný a podélný sklon byl zanedbán. Tloušťka desky je uvažována jako průměrná, tak aby se rovnaly plochy skutečné a náhradní průměrné desky. Zatížené od vlastní tíhy generuje program automaticky, zatížení od silniční dopravy je vymodelováno jako pohyblivé s krokem 0,5 m, Roznos zatížení je proveden do střednice desky. Do programu byly zadány předpínací kabely

s výškovým i půdorysným zakřivením. Byly vygenerovány krátkodobé ztráty předpětí, dlouhodobé ztráty a ztráty pružným přetvořením betonu byly odhadnuty.

Nosná konstrukce mostu byla staticky posouzena v rozsahu bakalářské práce. Statický výpočet je v samostatné příloze.

5.14 Zvláštní zařízení na mostě

Na mostě se nenachází žádné zvláštní zařízení.

6 Výstavba mostu

Při výstavbě mostu, bude úplné uzavření silnice III/1211 a bude zřízen obchvat po vhodných trasách.

Postup výstavby:

- Demolice stávajícího mostu
- Úpravy základové spáry do požadovaného tvaru
- Vrtání a betonáž pilot
- Betonáž základů a opěr
- Osazení ložisek
- Příprava bednění a armatury nosné konstrukce
- Betonáž nosné konstrukce
- Zhotovení a zásypu základů za opěrami
- Předepnutí konstrukce (po uplynutí požadovaného času)
- Betonáž závěrné zídky
- Zасыпání a zhutnění prostoru za opěrami
- Zhotovení samostatného přechodového klínu
- Osazení dilatačních závěrů, izolace
- Betonáž říms
- Provedení vrstev vozovky
- Osazení zábradlí a dalšího příslušenství
- Dokončovací práce pod mostem
- Uvedení do provozu

7 Závěr

Byl navržen most pro přemostění řeky Lomnice na silnici III/1211. Jako hlavní nosná část byla vybrána dodatečně předpjatá konstrukce dvoutrámového průřezu. V souladu s platnými normami byla konstrukce posouzena na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti. Byly zanedbány účinky od zatížení větrem a od vodorovného zatížení silniční dopravou. Dlouhodobé ztráty předpětí v předpínací výztuži byly odhadnuty.

Při zpracování této práce jsem uplatnil znalosti z předchozích čtyř let studia, dále jsem čerpal z dostupné literatury a z konzultací s Ing. Panáčkem v bakalářském semináři. V rámci daných časových možností jsem se snažil o co nejlepší úroveň této práce a doufám že jí bylo dosaženo.

V Brně dne 24. 5. 2013 vypracoval:

.....

Tomáš Svoboda

Seznam použitých zdrojů:

Literatura:

NAVRÁTIL, Jaroslav; ZICH, Miloš. Předpjatý beton: modul P01 – Průvodcem předmětem BL11. Brno:

Vysoké učení technické v Brně, 2006, 68 s.

NAVRÁTIL, Jaroslav. Předpjaté betonové konstrukce. 2. vyd. Brno: Cerm, 2008, 186 s. ISBN 978-80-7204-561-7

STRÁSKÝ, Jiří. Betonové mosty. 1.vyd. Praha: Šel, 2001, 104 s. ISBN 80-86426-05-X

Normy:

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.

Seznam příloh:

- P1.1 Použité podklady
- P1.2 Studie návrhu mostu
- P1.3 Vizualizace
- P2 Přehledné a podrobné výkresy zvoleného návrhu mostu
- P3 Statický výpočet