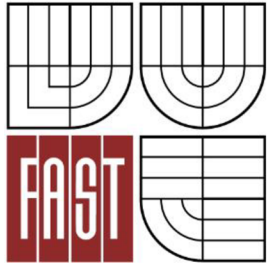




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH
KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

TRÁMOVÝ MOST PŘES ŘEKU MORAVU GIRDER BRIDGE OVER THE MORAVA RIVER

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JAN PIDIMA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JOSEF PANÁČEK

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 Jan Pidima

Název Trámový most přes řeku Moravu

Vedoucí bakalářské práce Ing. Josef Panáček

**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

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 bakalářské práce.

Zásady pro vypracování

Jako protinávrh vůči stávajícímu mostu o jednom poli zpracujte nejdříve jeho dvě až tři studie včetně jejich zhodnocení.

Dále se zaměřte na návrh trémové konstrukce z předpjatého betonu. Most můžete navrhnout kolmý, popř. můžete zvednout niveletu.

Dimenzování proveďte podle EN, ČSN a pokynů vedoucího bakalářské práce.

Ostatní úpravy provádějte pouze s vědomím 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 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 bakalářské práce

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá návrhem silničního mostu o jednom poli na komunikaci II/446 přes řeku Moravu v obci Hanušovice. Byly zpracovány tři studie, z kterých byla vybrána varianta dodatečně předpjatého dvoutrámu. Statický model a účinky zatížení jsou řešeny v programu Scia Engineer 2014.0. Posudky jsou počítány ručně podle Eurokódů. Účinky zatížení od teploty, větru a vodorovné účinky od dopravy byly zanedbány.

Klíčová slova

předpjatý beton, trémový most, statický výpočet, výkresová dokumentace, vizualizace

Abstract

Bachelor's thesis deals with a design of one-span road bridge on road II/446 over river Morava in the village of Hanušovice. Three possible designs were developed and from these the version with two post-tensioned girders was chosen. Structural model and load effects are solved in the the Scia Engineer 2014.0. Assessments are calculated in hand according to Eurocodes. Load effects from temperature, wind and horizontal effects from traffic are not taken into account.

Keywords

pre-stressed concrete, girder bridge, statical analysis, drawing documentation, visualisation

...

Bibliografická citace VŠKP

Jan Pidima *Trámový most přes řeku Moravu*. Brno, 2015. 17 s., 140 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 24.5.2015

.....

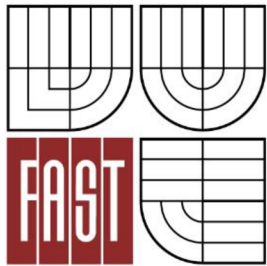
podpis autora
Jan Pidima

Poděkování:

Rád bych poděkoval vedoucímu práce Ing. Josefovi Panáčkovi za ochotu, trpělivost a mnoho cenných rad a připomínek při zpracovávání bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat rodině za podporu během studia.



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

TRÁMOVÝ MOST PŘES ŘEKU MORAVU GIRDER BRIDGE OVER THE MORAVA RIVER

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JAN PIDIMA

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JOSEF PANÁČEK

BRNO 2015

Obsah:

1.	ÚVOD	9
2.	VŠEOBECNÁ ČÁST	9
2.1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	9
2.2.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU	9
3.	Most a jeho umístění	10
3.1.	Charakter převáděné komunikace a překážky	10
3.2.	Územní podmínky	11
3.3.	Inženýrské sítě v místě a okolí stavby	11
4.	Studie nosné konstrukce	11
4.1.	Studie 1	11
4.2.	Studie 2	11
4.3.	Studie 3	11
5.	Technické řešení mostu	11
5.1.	Spodní stavba	11
5.2.	Nosná konstrukce	12
5.3.	Uložení mostu	12
5.4.	Mostní závěry	12
5.5.	Římsy	12
5.6.	Odvodnění	12
6.	Statické řešení	13
7.	Materiál	13
7.1.	Beton	13
7.2.	Předpínací výztuž	13
7.3.	Betonářská výztuž	13
8.	Postup výstavby	13
9.	PŘÍLOHA A - ORIENTAČNÍ VÝPOČET KONTROLNÍ NÁVRHOVÉ HLADINY	14
10.	ZÁVĚR	15
11.	SEZNAM POUŽITÝH ZDROJŮ	16
12.	SEZNAM PŘÍLOH	17

1. ÚVOD

V rámci bakalářské práce je řešen silniční most v Hanušovicích jako protinávrh stávající konstrukce. Aby byla zabezpečena minimální volná výška nad hladinou vodoteče byla zvednuta niveleta. Most byl oproti původnímu návrhu navržen kolmý. Byly vypracovány tři studie, z nichž je preferovaná studie č. 1 - dvoutrámová konstrukce. Staticky je řešena nosná konstrukce mostu, ta je navržena a dimenzována pro svislé účinky v souladu s Eurokódy.

2. VŠEOBECNÁ ČÁST

2.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	Trámový most přes řeku Moravu
Katastrální území:	Hanušovice
Obec:	Hanušovice
Kraj:	Olomoucký
Projektant:	Jan Pidima
Investor:	Olomoucký kraj
Správce:	Správa a údržba silnic Šumperk
Úhel křížení:	S vodotečí, řeka Morava $90,00^\circ = 100,00$ grad (kolmý)
Volná výška pod mostem:	2,650 m

2.2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MOSTU

Délka přemostění	23,50 m
Délka mostu	41,685 m
Šikmost mostu	$90,0^\circ$ (kolmý)
Šířka vozovky mezi obrubníky	7,00 m
Šířka říms na mostě	0,80 m (vlevo) 2,50 m (vpravo)
Šířka mostu mezi zábradlím	$7,0 + 0,5 + 2,0 = 9,5$ m
Volná šířka mostu	9,5 m
Výška mostu	6,215 m
Stavební výška mostu	1,721 m
Plocha mostu:	$41,685 \times 9,60 = 400,176$ m ²
Nosná konstrukce mostu	Dvoutrám
Délka nosné konstrukce	27,40 m
Šířka nosné konstrukce	9,6 m
Výška nosné konstrukce	1,518 m
Plocha nosné konstrukce	$27,40 \times 9,60 = 284,55$ m ²

2.2.1. Charakteristika mostu

Podle druhu převedené komunikace	- pozemní komunikace
Podle překračované překážky	- most přes vodní tok
Podle počtu mostních polí	- most o 1 poli
Podle počtu mostovkových podlaží	- jednopodlažní
Podle výškové polohy mostovky	- s horní mostovkou
Podle měnitelnosti základní polohy	- nepohyblivý
Podle plánované doby trvání	- trvalý
Podle průběhu trasy na mostě	- směrově v přímé - výškově v podélném sklonu 4,68 %
Podle situačního uspořádání	- kolmý
Podle hmotné podstaty	- masivní
Podle členitosti nosné konstrukce	- plnostěnný most
Podle výchozí charakteristiky	- prostý nosník
Podle konstr. uspořádání příč. řezu	- otevřeně uspořádaný
Podle omezené volné výšky	-s neomezenou volnou výškou

3. Most a jeho umístění

3.1. Charakter převáděné komunikace a překážky

Převáděná silnice II. třídy č. 446 je směrově vedena v přímé. Výškově je komunikace vedena ve stoupání v podélném sklonu 4,68 %. Příčný sklon vozovky je střešovité 2,5 % v celé délce mostu. Levostranná římsa má příčný sklon 4 % směrem do komunikace. Pravostranný chodník má příčný sklon 2,5 % směrem do komunikace. Šířkové uspořádání komunikace bylo navrženo stejné jako v původním návrhu, tedy šířka mezi obrubami je 7 m, šířka mezi zábradlím je 9,5 m.

Překážka komunikace je tvořena řekou Moravou. Hladina stoleté vody je ve výšce 2,244 m nad dnem. Údaje o průtocích nejsou známy, proto byl proveden zjednodušený výpočet (viz příloha A). Průtok odpovídající stoleté hladině (návrhový průtok) je 180,141 m³/s. Variační rozpětí (Q_{100}/Q_1) v místě stavby je, dle ČSN 73 6201 přílohy B, v rozmezí 2 až 5. Most spadá do 1. návrhové kategorie (silnice II. třídy), pro kterou se při variačním rozpětí menším než 5 stanoví kontrolní návrhový průtok jako $1,15 \times Q_{100}$. Kontrolní návrhový průtok je tedy 216,964 m³/s a odpovídající hladina je 2,429 m nad dnem. Volná výška nad kontrolní návrhovou hladinou je 0,87 m, což je větší než minimální volná výška nad kontrolní návrhovou hladinou (0,5 m). Volná výška nad návrhovou hladinou je 1,055 m, což je větší než minimální volná výška nad návrhovou hladinou (1,0 m). Podrobnosti o výpočtu viz Příloha A.

3.2. Územní podmínky

Mostní objekt se nachází v intravilánu obce Hanušovice směrem na obec Kopřivná.

3.3. Inženýrské sítě v místě a okolí stavby

V místě stavby se nachází veřejné osvětlení. Bude provedena přeložka dle pokynů vlastníka osvětlení.

4. Studie nosné konstrukce

4.1. Studie 1

Nosná konstrukce je tvořena monolitickým dodatečně předpjatým dvoutrámem. Výška trámu je 1,5 m. Šířka trámu u dolního okraje je 1,0 m, ta se rozšiřuje na šířku 1,5 m u horního okraje. Tloušťka desky je proměnná v rozmezí 0,250 - 0,347 m. Levostranná římsa i pravostranný chodník jsou monolitické. Délka nosné konstrukce je 27,4 m. Šířka nosné konstrukce je 9,6 m. Rozpětí konstrukce je 26,2 m. Uložení konstrukce je realizováno pomocí elastomerových ložisek.

4.2. Studie 2

Nosná konstrukce je tvořena monolitickým dodatečně předpjatým jednotrámem (deskou s konzolami). Výška desky je 1,1 - 1,181 m, šířka desky je 6,5 m. Tloušťka desky konzoly je proměnná v rozmezí 0,250 - 0,330 m, vyložení konzoly je 1,55 m. Levostranná římsa i pravostranný chodník jsou monolitické. Délka nosné konstrukce je 27,4 m. Šířka nosné konstrukce je 9,6 m. Rozpětí konstrukce je 26,2 m. Uložení konstrukce je realizováno pomocí elastomerových ložisek.

4.3. Studie 3

Nosná konstrukce je tvořena pěti prefabrikovanými, dodatečně předpjatými nosníky MK-T. Nosníky jsou tvaru "T". Výška nosníku je 1,25 m. Šířka stojny je 0,350 m, výška stojny je 1,1 m. Horní příruba je široká 1,800 o tloušťce od 0,100 do 0,15 m. Nosníky jsou spřažené monolitickou deskou. Tloušťka desky je proměnná v rozmezí 0,200 - 0,281 m. Nad podporami je zřízen koncový příčník o rozměrech 1,25 x 1,15 m. Levostranná římsa i pravostranný chodník jsou monolitické. Délka nosné konstrukce je 27,4 m. Šířka nosné konstrukce je 9,6 m. Rozpětí konstrukce je 26,2 m. Uložení konstrukce je realizováno pomocí elastomerových ložisek.

Po konzultaci s vedoucím bakalářské práce byla pro další řešení vybrána studie 1.

5. Technické řešení mostu

5.1. Spodní stavba

Návrh spodní stavby vychází z původního návrhu, kdy je most založen na železobetonových opěrách, které jsou podepřeny sedmi velkopřůměrovými pilotami z betonu C30/37 - XA1. Průměr pilot je 1,300 m, jejich výška je 3,9 m.

Opěry jsou železobetonové z betonu C30/37 - XA1. Délka opěr je 9,6 m, tloušťka je 1,82 m. Na opěru navazují rovnoběžná křídla založená na společném základu. Za opěrami je zřízen přechodový klín řešený s železobetonovou monolitickou přechodovou deskou tloušťky 0,3 m a délky 4,46 m.

Důkladnější řešení spodní stavby není předmětem této bakalářské práce.

5.2. Nosná konstrukce

Hlavní nosnou konstrukci tvoří dodatečně předpjatý dvoutrám z betonu C35/45 XD1, XF2. Každý trám je předepnut čtyřmi předpínacími kabely, přičemž každý kabel je tvořen 19 lany Y-1860 S-15,7-A. Výška trámu je 1,5 m. Šířka trámu je proměnná, u dolního okraje je 1,0 m, ta se rozšiřuje na hodnotu 1,5 m u horního okraje. Trámy jsou doplněny deskou o proměnné tloušťce 0,25 - 0,347 m.

Teoretické rozpětí (délka mezi osami ložisek) je 26,2 m. Délka nosné konstrukce je 27,4 m a šířka nosné konstrukce je 10,1 m.

5.3. Uložení mostu

Nosná konstrukce je uložena pomocí čtyř elastomerových ložisek o \varnothing 600 mm přímo pod trámy. Na opěře O1 je na levé (protivodní) straně umístěno pevné ložisko, na pravé (povodní) straně je umístěno ložisko jednosměrné umožňující dilatace v příčném směru. Na opěře O2 je umístěno na levé (protivodní) straně nachází jednosměrné ložisko s umožněnou dilatací v podélním směru, na pravé (povodní) straně se nachází všesměrné ložisko.

5.4. Mostní závěry

Most dilatuje směrem k opěře O2. Na této opěře je osazen podpovrchový mostní závěr umožňující dilatace \pm 40 mm.

5.5. Římsy

Na mostě jsou navrženy monolitické římsy z betonu C 30/37 - XF4, XD3.

Levostranná římsa je široká 0,8 m. Výška převislé části je 0,65 m a její šířka je 0,25 m. Příčný sklon povrchu římsy je 4 % směrem do vozovky.

Pravostranná římsa slouží zároveň jako chodník. Její šířka je 2,3 m. Výška převislé části je 0,65 m a její šířka je 0,25 m. Příčný sklon povrchu chodníku je 2,5 % směrem do vozovky.

Na římsách je osazeno ocelové mostní zábradlí výšky 1,1 m, které na povodní straně za opěrou O2 navazuje na stávající silniční zábradlí.

5.6. Odvodnění

Odvodnění povrchu nosné konstrukce je realizováno podélným a příčným sklonem směrem k ose odvodnění, ve které jsou osazeny odvodňovací trubky o doporučeném vnitřním průměru 50 mm, kterými voda proteče skrz konstrukci a odkape do vodoteče.

Odvodnění povrchu komunikace i chodníku je realizováno v místě vodícího (odvodňovacího) proužku podélným sklonem mostu 4,68 %. Voda z mostu je svedena uličních vpustí.

6. Statické řešení

Staticky byla řešena varianta 1, tedy varianta dodatečně předpjatého dvoutrámu. Pro výpočet vnitřních sil byl v programu Scia Engineer 2014.0 vytvořen model desky se dvěma žebry. Deska byla uložena stejně jako skutečná konstrukce (viz 4.4 Uložení mostu) a zatížena dle Eurokódu. Roznos zatížení byl proveden do střednice desky. Předpětí bylo navrženo z podmínek pro mezní stavy použitelnosti. Ztráta třením a pokluzem byli generovány programem Scia Engineer 2014.0. Ručně byly dopočítány ostatní krátkodobé a dlouhodobé ztráty pro dodatečně předpjatý beton. Konstrukce byla posouzena v podélném směru na mezní stav použitelnosti (omezení napětí, omezení vzniku trhlin a omezení přetvoření) a na mezní stav únosnosti (ohyb, smyk, kroucení, podélný smyk). V příčném směru byla konstrukce posouzena na mezní stav únosnosti (ohyb, smyk).

Podrobnější informace jsou v příloze P3. Statický výpočet.

7. Materiál

7.1. Beton

Jsou použity různé třídy betonu. Třídy betonu jednotlivých částí jsou popsány, jak v předchozích kapitolách, tak ve výkresech.

7.2. Předpínací výztuž

Je navržena předpínací výztuž Y1680 S7-15,6-A. Krycí vrstva předpínací výztuže je 120 mm.

7.3. Betonářská výztuž

Typ výztuže je B500B. Průměry výztuže dle statického výpočtu.

8. Postup výstavby

- Demolice stávajícího objektu
- Úprava základové spáry
- Vrtání a betonování pilot
- Bednění a betonáž opěr a křídel bez závěrné zídky
- Osazení ložisek na podložiskové bloky
- Skruž, bednění a betonáž nosné konstrukce
- Předepnutí nosné konstrukce
- Dobetonování čel nosné konstrukce a závěrných zídek
- Zасыпání prostoru za opěrami
- Betonáž přechodových desek
- Zřízení mostního závěru
- Bednění a betonáž římsy a chodníku

- Zřízení vozovky na mostě a v předmostích
- Osazení mostního zábradlí
- Úprava koryta a terénní úpravy
- Dokončovací práce
- Uvedení do provozu

9. PŘÍLOHA A - ORIENTAČNÍ VÝPOČET KONTROLNÍ NÁVRHOVÉ HLADINY

Návrhový průtok

Výška hladiny stoleté vody	=	2,244	m
Průtočná plocha	A	=	49,49 m ²
Omočený obvod	O	=	27,19 m
Hydraulický poloměr	R	=	$\frac{A}{O} = \frac{49,49}{27,19} = 1,820$ m
Součinitel drsnosti	n	=	0,035
Rychlostní součinitel dle Maninga	C	=	$\frac{1 \cdot R^{1/6}}{n} = \frac{1 \cdot 1,82(1/6)}{0,035} = 31,571$
Sklon dna	i	=	0,008
Průtok	Q ₁₀₀	=	A * C * (R * i) = = 49,49 * 31,57 * (1,82 * 0,008) = 188,538 m ³ /s

Kontrolní návrhový průtok

Průtočná plocha	A	=	54,13 m ²
Omočený obvod	O	=	27,56 m
Hydraulický poloměr	R	=	$\frac{A}{O} = \frac{54,13}{27,56} = 1,964$ m
Součinitel drsnosti	n	=	0,035
Rychlostní součinitel dle Maninga	C	=	$\frac{1 \cdot R^{1/6}}{n} = \frac{1 \cdot 1,964(1/6)}{0,035} = 31,97$
Sklon dna	i	=	0,008
Průtok	Q	=	A * C * (R * i) = = 54,13 * 31,97 * (1,964 * 0,008) = 216,964 m ³ /s

Výška hladiny kontrolního návrhového průtoku je 2,429 m nad dnem.

10. ZÁVĚR

V rámci bakalářské práce byly nejprve navrženy studie řešení místo stávajícího mostního objektu. Pro další řešení byla vybrána varianta dodatečně předpjatého monolitického dvoutrámu. Most byl pro zjednodušení navržen kolmý. Pro zajištění minimální volné výšky došlo ke zvýšení nivelety komunikace. Statický výpočet byl proveden dle EN. Dále byly zpracovány přehledné a podrobné výkresy zvolené varianty a vizualizace.

11. SEZNAM POUŽITÝH ZDROJŮ

NORMY

ČSN 73 6201 *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 A SKRIPTA

ČKAIT: *Navrhování mostních konstrukcí podle Eurokódů*, 2010

NAVRÁTIL J.: *Předpjaté betonové konstrukce*, 2008

STRÁSKÝ J.: *Betonové mosty*, 2001

STRÁSKÝ J., NEČAS R.: *Betonové mosty II*, opory VUT FAST Brno, 2006

STRÁSKÝ J., NEČAS R., KLUSÁČEK L., PANÁČEK J.: *Betonové mosty I*, opory VUT FAST Brno, 2006

ŠAFÁŘ R. a kol.: *Betonové mosty 2*, skriptum ČVUT, 2009

INTERNETOVÉ STRÁNKY

VSL: *Předpínací systémy VSL 0,5", 0,6"* dostupné z

http://concrete.fsv.cvut.cz/~hamouz/Technicka_specifikace_VSL.pdf

MINISTERSTVO DOPRAVY: *Technické podmínky*, dostupné z

http://www.pjpk.cz/te_po.htm

ŽPSV: *Prefabrikáty pro mostní stavby*, dostupné z

<http://www.zpsv.cz/Kategorie.aspx?lang=cz&cat=KP&sku=mostni-konstrukce&skup=prefabrikaty-pro-mostni-stavby>

12. SEZNAM PŘÍLOH

P1. PODKLADY, STUDIE A VIZUALIZACE

1. PODKLADY	6 A4	
2. STUDIE 1	5 A4	M 1:100, 1:50
3. STUDIE 2	5 A4	M 1:100, 1:50
4. STUDIE 3	5 A4	M 1:100, 1:50
5. VIZUALIZACE	3 A4	

P2. PŘEHLEDNÉ A PODROBNÉ VÝKRESY ZVOLENÉHO NÁVRHU MOSTU

1. PŮDORYS	8 A4	M 1:100
2. ŘEZY MOSTEM	12 A4	M 1:50
3. VÝKRES PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽE	10 A4	M 1:50, 1:20
4. VÝKRES BETONÁŘSKÉ VÝZTUŽE	18 A4	M 1:20

P3. STATICKÝ VÝPOČET	68 A4	
----------------------	-------	--