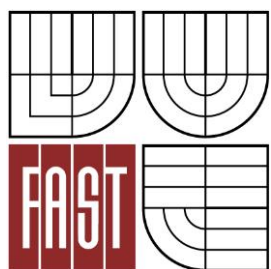




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

MOST PŘES ŽELEZNIČNÍ TRÁŤ

BRIDGE OVER RAILWAY LINE

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. TEREZA DRAŠKOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JOSEF PANÁČEK

BRNO 2013



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant	Bc. TEREZA DRAŠKOVÁ
Název	Most přes železniční trať
Vedoucí diplomové práce	Ing. Josef Panáček
Datum zadání diplomové práce	31. 3. 2012
Datum odevzdání diplomové práce	11. 1. 2013
V Brně dne 31. 3. 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

Pro zadaný problém navrhnete dvě až tři varianty řešení (monolitické provedení je možné) a zhodnotíte je.

Podrobný návrh nosné konstrukce vybrané varianty mostu proved'te podle mezních stavů včetně zohlednění vlivu výstavby mostu na jeho návrh.

Délku nosné konstrukce můžete zkrátit na konci mostu včetně posunutí přemost'ované silnice. Úprava nivelety je možná.

Ostatní úpravy provádějte podle pokynů vedoucího diplomové práce.

Požadované výstupy:

Textová část (obsahuje průvodní 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)

Licenční smlouva poskytovaná k výkonu práva užit školní dílo (3x), Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP (3x), Popisný soubor závěrečné práce

Diplomová práce bude odevzdána 1x v listinné podobě a 2x v elektronické podobě na CD.

Předepsané přílohy

.....

Ing. Josef Panáček
Vedoucí diplomové práce

Abstrakt

Předmětem diplomové práce je návrh kolmého přemostění železniční tratě ČD Břeclav – Přerov v km 180,287 033. Obsahem práce je návrh konstrukce více pólového dvoukomorového betonového mostu. Zvolená varianta je tvořena dvěma dodatečně předpjatými komorami spojenými deskou. Celková délka 10 pólového mostu je 307,20 m. Výpočet účinků zatížení je proveden pomocí softwaru NEXIS. Posouzení konstrukce je provedeno ručně dle ČSN-EN 1992-1-1. Výpočet je proveden včetně časové analýzy.

Klíčová slova

Kolmé přemostění, 10 pólový most, komory spojené deskou, časová analýza

Abstract

Subject of this master-thesis is perpendicular bridging over „railway“ ČD Břeclav – Přerov v km 180,287 033. Its content is the design of the construction of the bicameral multipole concrete bridge. The chosen option is formed by two additionally prestressed chambers connected by slab. The total length of 10-pin bridge is 307,20 metres. The calculation of effects of the load is done by software NEXIS. The assessment of construction is done manually according to standard ČSN-EN 1992-1-1. The calculation is done including time analysis.

Keywords

perpendicular bridging, 10-pin bridge, chambers connected by slab, time analysis

...

Bibliografická citace VŠKP

DRAŠKOVÁ, Tereza. *Most přes železniční trať*. Brno, 2013. 15 s., 120 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Josef Panáček.

Prohlášení:

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

V Brně dne 11.1.2013

.....
podpis autora
Tereza Drašková

Poděkování:

Děkuji Ing. Josefu Panáčkovi za ochotu a nasazení při časově náročných konzultacích a osvětlení některých problematik předpjatého betonu a betonových mostů. Velké díky patří také mé rodině za trpělivost a za velkou podporu během studií.

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Obsah:

1. *ÚVOD*
2. *IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE*
3. *ZÁKLADNÍ ÚDAJE*
 - Charakteristika objektu
 - Geologické poměry
4. *TECHNICKÉ ÚDAJE*
 - Založení
 - Opěry
 - Nosná konstrukce
 - Mostní svršek
 - Vozovka
 - Římsy a záchytný systém
 - Odvodnění
 - Úpravy území
5. *POSTUP VÝSTAVBY MOSTU*
6. *POŽADAVKY NA MĚŘENÍ*
7. *VLIV STAVBY A PROVOZU NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ*
8. *BEZPEČNOST PRÁCE*
9. *ZÁVĚR*

SEZNAM POUŽITÝCH MATERIÁLŮ
SEZNAM PŘÍLOH

1. ÚVOD

Úkolem diplomové práce bylo navrhnout přemostění v zadané lokalitě. Nosná mostní konstrukce byla navržena jako dodatečně předepjatá. Pro návrh byly vypracovány 3 varianty. Zvolená byla varianta dvoukomory spojené deskou. Vypočet je proveden včetně časové analýzy a je uvažováno působení jen hlavního zatížení Na mostě dle EC.

2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název mostu:	Most přes železniční trať
Katastrální území:	Horní Moštěnice
Kraj:	Olomoucký
Okres:	Přerov
Bod křížení:	km 180,287 033
Úhel křížení:	$\alpha=90^\circ$
Úhel uložení:	$\alpha=90^\circ$

3. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Délka mostu:	295 000 mm
Délka přemostění:	307 200 mm
Délka nosné konstrukce:	296 690 mm
Rozpětí:	295 000 mm
Šířka mostu:	11 300 mm
Šířka nosné konstrukce:	10 800 mm
Volná šířka:	9 500 mm
Kategorie převáděné komunikace:	S9,5/70
Konstrukční výška:	1750 mm
Šikmost mostu:	kolmý

Charakteristika objektu

Navrhovaný mostní objekt je tvořen jednou mostní konstrukcí..
Hlavní nosnou konstrukci tvoří monolitický, v podélném směru dodatečně předpjatý Dvoukomorový průřez spojený deskou. Uložení na monolitickou opěru je provedeno prostřednictvím hrncových ložisek. Most je založen na pilotách o průměru 1000 mm.

Geologické poměry

V prostoru navrhované stavby byl proveden inženýrsko-geologický průzkum. Zájmovém území je zahrnuto do Českého masivu.

Kvarterní sedimentace je zastoupena jíly s okrajovými polohami hlinitopísčitých sedimentů.

Vzhledem k tomu, že navrhovaná stavba je situovaná do údolní nivy toku Moštěnky, nachází se v horních vrstvách organogenní hlíny, které s nastupující hloubkou přecházejí na hlíny písčité. Od hloubky 6,30 metrů se nachází vrstvy hlinitých štěrků, které v hloubce 8,00 m (od povrchu) střídají šedé prachovité jíly, přecházející v hloubce 11,00m na tvrdé jíly.

Hladina podzemní vody ve výkopech bude přibližně odpovídat hladině vody ve stávajícím korytě potoka. Při zakládání objektů je třeba počítat s čerpáním vody.

4. TECHNICKÉ ÚDAJE

Založení

Založení je s ohledem na geologické poměry hlubinné, na pilotách ϕ 1000 mm.

Piloty jsou vyrobeny z betonu C25/30, třída prostředí je XF2.

Celkem bude pro založení objektu použito 110 ks pilot (10 ks pro jednu opěru). Osová vzdálenost pilot je 1000 mm.

Základy pro opěry a křídla budou vyrobeny z betonu C30/37 (podkladní beton C12/15), třída prostředí XC3, XF2.

Opěry

Opěry jsou provedeny v šířce 1 000 mm z betonu C30/37, třída prostředí XC3, XF2. Výška je dána příčným sklonem nosné konstrukce, která kopíruje příčný spád vozovky. Rub opěr je opatřen hydroizolací a ochrannou geotextílií.

Nosná konstrukce

NK tvoří dva komorové nosníky spojené deskou uložené na žlb.stojkách.

Konstrukce je vyrobena z betonu C35/45, třída prostředí XC4, XF2. V podélném směru je vyztužená hlavní předpínací výztuží (kabely typu Y 1170 S7-16,0N-A) a doplňkovou betonářskou výztuží B 500 B.

Trasování a počet lan je volen s ohledem na vyrovnání tíhy NK a minimalizace přetvoření NK v provozním stádiu.

Kotvení předpínací výztuže je zajištěno aktivními kotvami VSL-EC 6-7 se spirálou.

Mostní svršek

Volná šířka desky je 9,50 m. Na krajích NK jsou upevněny monolitické římsy šířky 0,900, včetně zachytného zařízení.

Vozovka

asfaltový koberec mastixový SMA 8	60 mm
spoj.postřik asfalt. emulzí 0,2 kg/m ²	
asfaltový beton modifikovaný ACO 11	40 mm
celoplošná izolace NAIP	10 mm
pečetící vrstva	
celkem	110 mm

Sklon vozovky je 2,5 %.

Římsy a zachytné systémy

Římsy jsou provedeny z monolitického betonu C30/37, třída prostředí XC4, XF2. . Na římsě šířky 0,900 m je upevněno zábradelní svodidlo JSNH4/H2. Příčný sklon říms je 4,0 %.

Odvodnění

Odvodnění mostu je zajištěno podélným a příčným sklonem vozovky. Příčným spádem je srážková voda svedena do odvodňovacího proužku u vnější římsy. Odvodňovací proužky jsou za konstrukcí napojeny skluzy, které jsou zaústěny do příkopů podél komunikace.

Úpravy území

Území spodní stavby a okolí bude po dokončení stavby uvedeno do původního stavu, bude proveden osev svahů.

Podél opěr je zřízeno obslužné schodiště kopírující sklon přilehlého svahového kužele.

5. POSTUP VÝSTAVBY MOSTU

Postup výstavby je podrobně znázorněn v příloze P.3. Stavební postup

6. POŽADAVKY NA MĚŘENÍ

Během měření a výpočtu budou zohledněny platné normy. Souřadnicový systém S-JTSK, výškový systém B.p.v.

7. Vliv stavby a provozu na životní prostředí

Stavba je navržena z běžných stavebních materiálů a konstrukcí, které samy o sobě nemají nežádoucí vliv na životní prostředí. Rovněž vlastní stavba svým prováděním a konečným provedením nebude mít negativní vliv na životní prostředí v dané lokalitě.

LIKVIDACE ODPADŮ V PRŮBĚHU VÝSTAVBY

Během výstavby mohou vzniknout následující odpady

- výkopová zemina – bude použita pro zpětné zásypy a obsypy na stavbě a pro konečné terénní úpravy
- odpad dřeva – nepoužité řezivo bude odvezeno na určenou skládku, popř. do spalovny
- zbytky železa a kovového odpadu, elektrické kabely a papírové obaly – likvidace bude provedena v provozovně Sběrných surovin
- obaly (plechovky od barev a nátěrových hmot) – likvidace na příslušném sběrném místě (dvoru) a následně likvidace ve spalovně nebezpečného odpadu

8. BEZPEČNOST PRÁCE

Při všech stavebních pracích je nezbytně nutné dodržovat vyhlášku č.324/1990 Sb. O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích. Rovněž je třeba dodržovat ustanovení vyhlášky č.268/2009 Sb. O obecných technických požadavcích na výstavbu.

Všechny provedené výkopy musí být v návaznosti na výše uvedené vyhlášky řádně ohrazeny a osvětleny a stavba jako taková musí být řádně označena.

Před vlastním započítáním stavby je třeba požádat jednotlivé správce inženýrských sítí o vyjádření ke stavbě a zároveň je třeba požádat o vytyčení stávajících inženýrských sítí v místě stavby.

9. ZÁVĚR

Pro danou situaci byli navrženy 3 varianty uspořádání nosné konstrukce.

K podrobnému zpracování byla vybrána varianta B – dvě komory spojené deskou.

Konstrukce byla posouzena pro trvalé a dočasné návrhové situace na mezní stavy únosnosti a použitelnosti. Ve statickém výpočtu byl zohledněn vliv postupné výstavby, byla provedena časová analýza.

K výpočtu vnitřních sil bylo využito programu NEXIS. Návrh a posouzení bylo provedeno ručně. Součástí projektu je také výkresová dokumentace v zadaném rozsahu.

Práce byla zaměřena především na návrh nosné konstrukce.

Seznam použitých podkladů:

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 1992-2-2: Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady.

Navrátil, J.: Předpjaté betonové konstrukce, CERM, Brno, 2008

Procházka, J. a kol.: Navrhování betonových konstrukcí 1, ČBS Servis, s.r.o., Praha, 2006

Stráský, J.; Nečas, R.: Betonové mosty I – modul MO1: Základní principy navrhování, VUT, Brno 2006

Klusáček, L.: Betonové mosty I – modul MO2: Nosné konstrukce mostu, VUT, Brno 2006

Panáček, J.: Betonové mosty I – modul MO3: Spodní stavba a příslušenství mostních objektů, VUT, Brno 2006

Lerch, D.: Diplomová práce – Estakáda přes Ostravskou radiálu v Brně, Brno 2011

Seznam příloh textové části

- P.1 Použité podklady a varianty řešení
 - 1) Použité podklady – situace
 - 2) Použité podklady – podélný řez
 - 3) Použité podklady – příčný řez
 - 4) Varianta A – příčný řez
 - 5) Varianta A – podélný řez
 - 6) Varianta B – příčný řez
 - 7) Varianta B – podélný řez
 - 8) Varianta C – příčný řez
 - 9) Varianta C – podélný řez

- P.2 Přehledné a podrobné výkresy zvoleného návrhu
 - 1) Přehledné výkresy – situace
 - 2) Přehledné výkresy – podélný řez
 - 3) Přehledné výkresy – příčný řez
 - 4) Předpínací výztuž
 - 5) Betonářská výztuž

- P.3 Stavební postup a vizualizace

- P.4 Statický výpočet
 - Statický výpočet
 - Příloha ke statickému výpočtu