



# 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

**PŘEMOSTĚNÍ PŘEHRADY**

BRIDGING RESERVOIR

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

**Bc. Ján Kučerka**

AUTHOR

**VEDOUCÍ PRÁCE**

**Ing. JAN KOLÁČEK, Ph.D.**

SUPERVISOR

**BRNO 2021**



# 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

Student	Bc. Ján Kučerka
Název	Přemostění přehrady
Vedoucí práce	Ing. Jan Koláček, Ph.D.
Datum zadání	31. 3. 2020
Datum odevzdání	15. 1. 2021
V Brně dne 31. 3. 2020	

---

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

---

prof. Ing. Miroslav Bajer, 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.

ČSN 73 6214: Navrhování betonových mostních konstrukcí

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 včetně zohlednění vlivu výstavby mostu na jeho návrh. Nosnou konstrukci můžete zkrátit na konci a případně i na začátku mostu. S ohledem na velký poloměr směrového oblouku můžete most napřímit. 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)

Diplomová práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě a pro ÚBZK 1x na CD.

## **STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE**

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).

2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

---

Ing. Jan Kolářček, Ph.D.

Vedoucí diplomové práce

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá návrhem nosné konstrukce silničního mostu přes přehradu. Byly zpracovány 2 varianty přemostění. Vybraná varianta je spojitý nosník o třech polích. Příčný řez je tvořen komorovým průřezem s proměnnou výškou. Konstrukce má celkovou délku 156,8 m a je budována pomocí technologie letmé betonáže. Most je navržen a posouzen podle mezních stavů na dočasné a trvalé návrhové situace. Součástí práce je statický výpočet, přehledná výkresová dokumentace a vizualizace mostu.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

silniční most, náběhový komorový nosník, letmá betonáž, záporné kabely, kladné kabely, časově závislá analýza

## **ABSTRACT**

The diploma thesis deals with the design of the supporting structure of a road bridge over a reservoir. Two variants of bridging were processed. The selected variant is a three span continuous beam. It is made of box girder cross section with a variable height. The structure has a total length of 156,8 m and is built using balanced cantilever method. The bridge is designed and assessed according to the limit states for temporary and permanent design situations. Structural analysis, drawing documentation and visualization of the bridge is part of the work.

## **KEYWORDS**

road bridge, haunched box girder, balanced cantilever method, cantilever tendons, span tendons, time dependent analysis

## **PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Přemostění přehrad* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 15. 1. 2021

---

Bc. Ján Kučerka  
autor práce

## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Přemostění přehrad* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 15. 1. 2021

---

Bc. Ján Kučerka  
autor práce

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

Bc. Ján Kučerka *Přemostění přehrady*. Brno, 2021. 21 s., 231 s. příl.  
Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav  
betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Jan Koláček, Ph.D.

## **PODĚKOVÁNÍ**

Rád bych poděkoval svému vedoucímu Ing. Janovi Koláčkovi, Ph.D. za odbornou pomoc, čas a chuť podělit se o praktické zkušenosti, týkající se problematiky přesahující rámec školních osnov. Dále bych chtěl poděkovat celé mé rodině a spolužákům za podporu během celého studia.



# 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

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

TECHNICAL REPORT

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

**Bc. Ján Kučerka**

AUTHOR

**VEDOUCÍ PRÁCE**

**Ing. JAN KOLÁČEK, Ph.D.**

SUPERVISOR

**BRNO 2021**



## OBSAH

1	ÚVOD.....	10
2	VARIANTY PŘEMOSTĚNÍ.....	11
2.1	Varianta A.....	11
2.2	Varianta B.....	11
3	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ .....	12
3.1	Identifikační údaje.....	12
3.2	Základní údaje .....	12
3.3	Most a jeho umístění .....	13
4	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ MOSTU .....	13
4.1	Zemní práce .....	13
4.2	Založení mostu .....	14
4.3	Spodní stavba .....	14
4.4	Nosná konstrukce .....	14
4.5	Uložení.....	15
4.6	Mostní svršek.....	15
4.7	Použité materiály .....	15
5	STATICKÝ MODEL.....	16
5.1	Spodní stavba .....	17
5.2	Nosná konstrukce .....	17
5.3	Dokončovací práce.....	18
6	ZÁVĚR .....	19
7	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	20
7.1	Literatura .....	20
7.2	Internet.....	20
7.3	Normy.....	20
8	SEZNAM PŘÍLOH .....	21

## 1 ÚVOD

Táto diplomová práce se zabývá návrhem nového silničního mostu v intravilánu obce Margecany. Navrhovaný objekt je most, který převádí komunikaci II. třídy s označením II/546 přes přehradu Ružín. Přehrada slouží na rekreační účely, jako ochrana před velkými vodami a jako zdroj užitkové vody pro průmysl a tepelnou energetiku.

Pro návrh byly zpracovány dvě varianty přemostění. Z navržených variant byla vybrána vhodnější – jednokomorový spojitý nosník proměnné výšky o třech polích. Hlavní nosná konstrukce bude stavěna pomocí metody letmé betonáže, předpjatá zápornými kabely, kladnými kabely a kabely spojitosti. V místě mostního objektu je komunikace směrově i výškově vedena v přímé, sklon nivelety komunikace klesá ve směru staničení ve spádu 0,5 %. Příčný sklon nosné konstrukce je oboustranný střešovitý 2,5 %. Ve vybrané variantě je hlavním cílem posouzení nosné konstrukce na dočasné a trvalé návrhové situace podle norem EN a ČSN. Pro lepší názornost je práce doplněna o výkresovou dokumentaci a vizualizaci.

## 2 VARIANTY PŘEMOSTĚNÍ

Cílem variant je výběr nejvhodnější možnosti přemostění přehrady Ružín. Při výběru varianty je klíčová použitá technologie výstavby, počet pilířů (základů), rozsah staveniště a trvanlivost konstrukce. Pro všechny varianty platí předpoklad výstavby nosné konstrukce z betonu C45/55 XC4, XF2, XD1, vyztužení betonářskou výztuží B500B a předpínací výztuží Y1860 S7-15,7. Dalšími společnými předpoklady je vybudování chodníkových říms na obou stranách a založení konstrukce na pilotách.

### 2.1 Varianta A

První varianta je spojitý komorový nosník s náběhy o třech polích. Rozpětí mostu je 155 m, délka jednotlivých polí je 39, 77 a 39m. Výška průřezu nad podpěrou je obvykle 1/18 rozpětí, výška v poli 1/40 rozpětí. Konstrukce má plochý parabolický náběh a tím se průřez nad podpěrou vysoký 4,5 m postupně zúží na 2,25 m uprostřed rozpětí. Spodní deska průřezu je také náběhovaná a má tloušťku 0,6 m nad podpěrou a 0,3 m uprostřed rozpětí. Stěny komorového nosníku jsou svislé konstantní tloušťky 600 mm.

Konstrukce je betonovaná letmou betonáží. Betonáž je řešena pomocí dvou párů betonážních vozíků v symetrické konzole z podpěr. Koncové části při podpěrách budou betonovány na pevné skruži a mají délku 3,8 m.

Varianta A zabezpečuje minimální zásah do krajiny a nezávislost na terénu pod mostem díky použité technologii letmé betonáže. To byl hlavní aspekt pro výběr této varianty.

### 2.2 Varianta B

Druhou variantou je dvoutrámový průřez z předpjatého betonu o čtyřech polích. Výška průřezu je 2,3 m. Montáž této varianty by probíhala na pevné skruži. Trámy s osovou vzdáleností 4,95 m mají proměnnou šířku, u spodního povrchu 1,25 m a rozšiřují se směrem k horní desce v poměru 1:10. Výška nosníku nám předurčuje maximální rozpětí pole. Proto je nutné přemostění rozdělit do čtyřech polí. Most má rozpětí 155 m, délka jednotlivých polí je 36,5, 41, 41 a 36,5 m. Nad podpěrami jsou navrženy příčníky šířky 2,5 m, které přenáší zatížení přes hrncová ložiska do spodní

stavby. Podpěry tvoří vždy dvě samostatně stojící stojky čtvercového průřezu.

Varianta B byla vyřazena z důvodu většího množství podpěr a technologii výstavby, která by byla obtížná a neekonomická. Podpěry by znehodnocovali estetický dojem ze stavby.

### 3 ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ

#### 3.1 Identifikační údaje

Stavba:	Silnice II/546 SO 201
Název mostu:	Most přes přehradu Ružín
Katastrální území:	Margecany
Obec:	Margecany
Okres:	Gelnica
Kraj:	Košický
Projektant:	Bc. Ján Kučerka

#### 3.2 Základní údaje

Druh převáděné komunikace:	komunikace II. třídy
Překračovaná překážka:	přehrada Ružín
Počet polí:	3
Doba trvání:	trvalý most
Životnost:	100 let
Průběh trasy na mostě:	směrově v přímé výškově konstantní klesání 0,5 %
Nosná konstrukce:	Spojité komorový nosník, monolitický
Délka mostu:	170,900
Délka přemostění:	153,200 m
Délka nosné konstrukce:	157,000 m
Rozpětí jednotlivých polí:	39 + 77 + 39 m
Šířka nosné konstrukce:	10,500 m
Volná šířka mostu:	7,500 m
Šířka chodníku:	1,000 m
Celková šířka mostu:	11,100 m

Počet jízdních pruhů:	2
Stavební výška:	2,360-4,610 m
Úložná výška:	2,905-5,110 m

### 3.3 Most a jeho umístění

Most se nachází v obci Margecany. Most převádí komunikaci II. třídy S7,5. Most kříží přehradu Ružín s normální hloubkou vody 17,374 m. Výška hladiny normální vody je 327,276 m.n.m. Podélný sklon nivelety 0,5 % klesá ve směru staničení směrem k obci Jaklovce. Výška nivelety v ose mostu – km 2,548 679 je 336,254 m.n.m. Příčný sklon je navržen jako střešovitý 2,5 %. Komunikace se skládá ze dvou jízdních pruhů, není směrově rozdělena. Na mostě jsou navrženy oboustranné chodníkové římsy opatřeny na vnější straně ocelovým zábradlím a na vnitřní straně ocelovými svodidly, která jsou před a za mostem zatažena do požadované vzdálenosti.

Šířkové uspořádání na mostě:

Ocelové zábradlí	výška 1,1 m
Chodník	1,0 m
Svodidlo	0,5 m
Zpevněná krajnice	0,75 m
Jízdný pruh	3,0 m
Jízdný pruh	3,0 m
Zpevněná krajnice	0,75 m
Svodidlo	0,5 m
Chodník	1,0 m
Ocelové zábradlí	výška 1,1 m

## 4 POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ MOSTU

### 4.1 Zemní práce

V místě opěr bude provedena skrývka ornice v tloušťce 250 mm, která bude následně uskladněna na stavbě pro zpětné ohumusování. Maximální sklon svahování je 1:1. Zemina vytížená ze dna nádrže pro dočasné koryto bude uložena na stavbě pro zpětný zásyp. Prostor za opěrou se zasype vhodnou zeminou. Rub opěr bude odvodněn drenážní trubkou DN200

vyústěnou na březích přehrady. Za opěrami jsou navrženy přechodové desky na podkladním betonu tloušťky 100 mm. Podélný sklon přechodových desek klesá ve sklonu 5 % směrem od opěr. K výkopu stavebních jam podpěr bude použita dvojitá štětovnicová stěna.

## 4.2 Založení mostu

Most bude založen na vrtaných pilotách vetknutých do únosného podloží. Piloty mají kruhový průřez a průměr 900 mm. Každá opěra je založena na 20 pilotách a každý pilíř na 20 pilotách. Na pilotách bude zhotovena vrstva z podkladního betonu o tloušťce 200 mm. Piloty podepírají monolitické ŽB základy výšky 1,0 m v místě opěr a 2,21 m v místě podpěr.

## 4.3 Spodní stavba

### 4.3.1 Opěry

Dříky opěr mají tloušťku 3,15 m a jsou navrženy jako masivní železobetonové. Délka je stejná jako šířka nosné konstrukce – 10,5 m. Úložný práh má výšku 1300 mm a klesá ve sklonu 4,0 % směrem k odvodňovacímu kanálku, který odvádí vodu z opěr. Na závěrnou zídku tloušťky 1000 mm je kloubově připojena přechodová deska. Mostní křídla jsou dilatovaná monolitická na vlastním základě.

### 4.3.2 Pilíře

Pilíře mají obdélníkový tvar s půdorysným rozměrem 2,5 x 5,5 m. Výška pilířů je 15,173 m a 21,288 m. Na každém pilíři jsou umístěny dvě hrncová ložiska. Všechny hrany jsou zkoseny s v poměru 100/100 mm.

Staničení opěr a pilířů:

OPĚRA 1	km 2,548 679
PODPĚRA 2	km 2,587 679
PODPĚRA 3	km 2,664 679
OPĚRA 4	km 2,703 679

## 4.4 Nosná konstrukce

Hlavní nosnou konstrukci tvoří dodatečně předepnutý jednokomorový nosník se svislými stěnami s proměnnou výškou. Nad podpěrami má průřez výšku 4,5 m a nad opěrami stejně jako uprostřed rozpětí výšku 2,25 m. Šířka nosné konstrukce je 10,5 m a konzoly na krajích jsou dlouhé 2,5 m. Horní deska má proměnnou tloušťku v příčném řezu, je v oboustranném střechovitém sklonu 2,5 % a v úžlabí mostu se lomí na sklon 4,0 %. Dolní

deska má proměnnou tloušťku 0,6 m nad podpěrami a 0,3 m nad opěrami a uprostřed rozpětí. V místech podpěr a opěr jsou uvnitř komory umístěny příčníky, ve kterých se nachází prostup pro pohyb osob. Most je uložen pomocí 8 hrncových ložisek.

Během výstavby symetrických konzol bude konstrukce připnuta ke spodní stavbě kvůli stabilitě. Každá konzola bude připnuta pomocí 4 19-ti lanových kabelů ke spodní stavbě. Záporní kabely jsou umístěny v horní desce a kotveny v čelech horní desky lamely. Jsou navrženy 15-ti lanové kabely Y1860 S7-15,7. Lamely 1–5 předpínají vždy 4 kabely a lamely 6 a 7 předpínají 2 kabely. Všechny kabely zůstávají v konstrukci po celou dobu životnosti. Délka lamel 1-3 je 4,0 m a délka lamel 4–7 je 5,0 m. Délka uzavírací lamely spojitosti je 5,0 m. Po dokončení střední lamely bude zrušeno připnutí vahadel ke spodní stavbě a konstrukce bude osazena na finální ložiska. Následně budou předepnuty kladné kabely. Jsou navrženy 4 kabely – 22 lanové Y1860 S7-15,7. Po dokončení letmé betonáže a dokončení krajních lamel na pevné skruži budou napnuty kabely spojitosti. Jsou navrženi jako kabely se soudržností a jsou vedeny ve stěně komorového nosníku. Jsou navrženy 4 kabely 22 lanové Y1860 S7-15,7 v každém poli. Kabely se křížují nad podpěrami a jsou kotveny v nálitcích v blízkosti příčníků. Betonářská výztuž je navržena z materiálu B500B.

#### 4.5 Uložení

Nosná konstrukce bude osazena na celkem 8 hrncových ložisek. Každé ložisko bude uloženo na samostatný úložný blok. Předběžný návrh uvažuje ložiska Freyssinet TETRON CD – s maximální vertikální silou 18 000 kN.

#### 4.6 Mostní svršek

Skladba vozovkových vrstev na mostě

Obrusná vrstva	AC011 S	60 mm
Spojovací postřík 0,3 kg/m <sup>2</sup>	PS	
Ložná vrstva	ACL16+	40 mm
Celoplošná izolace		10 mm
<u>Pečetící epoxidová vrstva</u>		
Celkem		110 mm

#### 4.7 Použité materiály

Piloty	C25/30 XC2, XA1
Podkladní beton	C12/15 X0
Základy	C25/30 XC2, XF1, XA1

Opěry (včetně úl. prahu a záv. zídky)	C30/37 XC4, XF3, XD2
Křídla	C30/37 XC4, XF3, XD2
Přechodová deska	C25/30 XC2, XF1, XA1
Římsy	C30/37 XC4, XF4, XD3
Pilíře	C45/55 XC4, XF3, XD2
Prahy a podkladní beton dlažby	C25/30 XF3
Nosná konstrukce	C45/55 XC4, XF2, XD1
Betonářská výztuž	B500B
Předpínací výztuž	Y1860 S7-15,7 A (VSL) SAS 950/1050 WR40 (Freyssinet)

## 5 STATICKÝ MODEL

Modely konstrukce jsou vytvořeny v programu SCIA Engineer 19.1. V prvotní fázi návrhu podepření byl vytvořen prutový model se zalomenou střednicí v rovině XZ. Bylo zvoleno podepření na ložiscích. Model zahrnuje i spodní stavbu která je spojena s nosnou konstrukcí pomocí tuhých ramen. Ve vrcholu podpěr jsou klouby, které simulují ložiska. Nosná konstrukce byla modelována jako proměnný průřez s délkou prutů rovnající se délce jednotlivých lamel. Tenhle model byl použit pro předběžný návrh předpětí, pro analýzu účinků zatížení a jejich kombinace.

Pro analýzu posouvajících sil a kroucení od dopravy byl použit prutový model v rovině XYZ se zalomenou střednicí bez spodní stavby a idealizací uložení pomocí dvou tuhých ramen.

Pro výpočet účinků zatížení během výstavby byl vytvořen prutový model v rovině XZ, kde byly přidány podpěry v místech připnutí zárodku. Po vybetonování a odbednění střední uzavírací lamely proběhne změna statického systému ze symetrických konzol na spojitý nosník.

Pro posouzení pilíře na mezní stav únosnosti – ztráta statické rovnováhy byl vytvořen prutový model v programu IDEA Statica.

Další je desko-stěnový model, který pokrývá celou délku konstrukce. Tenhle model slouží pro analýzu konstrukce v příčném směru. Pro určení příčinkových čar a umístění zatížení v příčném směru byl vytvořen prutový model.

Posledními dvěma modely byly prutové modely vytvořené jako rámy v rovině XZ pro výpočet vnitřních sil a posouzení příčnicku.



## 5.1 Spodní stavba

V první fázi se v místě stavebních jam provede skrývka ornice o tloušťce 250 mm. Výkopy u opěr budou provedeny pomocí svahování stavební jámy a výkopy u podpěr pomocí dvojité štětovnicové stěny. Následně se udělají vrtané piloty.

Na provedené pilotové základy se položí podkladní beton tloušťky 200 mm a dále železobetonové základy. Dále se provede betonáž opěr s úložným prahem a mostních křídel s částí závěrné zídky. Následně se aplikuje hydroizolace, rubové drenáže a prostor za opěrou se částečně zaveze vhodnou zeminou. Současně se budou betonovat podpěry 2 a 3 pomocí šplhacího bednění.

## 5.2 Nosná konstrukce

Po betonáži podpěr se na pevné skruži vybetonuje zárodek délky 8,0 m. Zárodek je symetrický. Pro stabilitu během betonáže je nutné zárodek montážně přikotvit ke spodní stavbě, tak abychom vytvořili tuhé spojení. Montážní připnutí zárodku bude realizováno pomocí čtyřech 19-ti lanových kabelů a ocelových konzol připevněných k podpěrám. Zárodek je ve velké míře vyztužován, a proto je doba výstavby kolem 50 dnů.

Lamely budou betonované v symetrické konzole. Na zárodky budou osazeny 2 páry betonážních vozíků. V každé fázi proběhne přesun a nastavení polohy betonážního vozíku, instalace vyztuže a kabelových kanálků, betonáž, předepnutí zhotovené lamely, odbednění a opět přestavba betonážního vozíku. Výstavba jedné lamely trvá 10 dnů. Lamely 1–3 budou betonovány v délce 4,0 m a lamely 4–7 v délce 5,0 m. Po rozepření obou konců konzol ve středním poli, vyrovnání případných rozdílů v průhybu sepnutím obou částí a betonáž střední uzavírací lamely délky 5,0 m. Napnutí kladných kabelů proběhne 5 dní po betonáži střední lamely. Následně je nutné na pevné skruži vybetonovat zbytek konstrukce – krajní lamely. Po 10 dnech od betonáže krajních lamel dojde k předepnutí kabelů spojitosti. Kabely spojitosti v krajních polích budou předepnuty z konce od krajních příčníků kabely ve středním poli budou předepnuty z obou konců.

### 5.3 Dokončovací práce

Po dokončení nosné konstrukce se dobuduje závěrná zídka a přechodové oblasti. Následuje aplikace hydroizolace, odvodnění konstrukce, betonáž monolitických říms a následně pokládka vrstev vozovky a osazení svodidel a zábradlí.

Poslední proběhnou terénní úpravy kolem mostu a pod postem. Bude zřízeno revizní schodiště. Následně bude provedena betonáž příčných prahů a zhotovení kamenné spárované dlažby podél líce opěr, křídel a svazích. Budou osazeny betonové skluzy a vývařiště pro odvodnění okolního terénu. Okolní svahy budou uvedeny do původního stavu ohumusováním a osetím travním semenem. Staveniště bude uklizeno a následně bude most uveden do provozu.

## 6 ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo navrhnout alespoň dvě varianty na základě podkladů od vedoucího práce. Z vypracovaných variant byla vybrána nejvhodnější, která byla následně podrobněji řešena. Zvolená varianta je spojitý komorový nosník s proměnnou výškou budována pomocí technologie letmé betonáže. Konstrukce byla dimenzována podle požadavků EC a je navržena bezpečně. Vyhovuje ve všech dílčích fázích výstavby a provozním stavu na mezní stav únosnosti, mezní stav použitelnosti a ostatním požadavkům podle EC. Modely byly vytvořeny v programu SCIA Engineer 19.1 a IDEA Statica. Výpočty byly prováděny v programu MS Excel s ručním ověřením. Diplomová práce splňuje všechny požadavky specifikované v zadání a obsahuje výkresovou dokumentaci a 3D vizualizaci.

## 7 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### 7.1 Literatura

KOLÁČEK, Jan. *Mosty: školící materiály k semináři*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, 2014. ISBN 978-80-214-4859-9.

MATHIVAT, Jacques. *The cantilever construction of prestressed concrete bridges*. Chichester: John Wiley, 1979. ISBN 0-471-10343-8.

NAVRÁTIL, Jaroslav. *Předpjaté betonové konstrukce*. Vyd. 2. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2008. 186 s. ISBN 978-80-7204-561-7.

NEČAS, Radim, Jan KOLÁČEK a Josef PANÁČEK. *BL12 - Betonové mosty I: zásady navrhování*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, 2014. ISBN 978-80-214-4979-4.

STRÁSKÝ, Jiří. *Betonové mosty*. Praha: ŠEL, 2001. Technická knihnice autorizovaného inženýra a technika. ISBN 80-86426-05-X.

### 7.2 Internet

Nečas, Radim. *Zatížení mostů dle evropských norem (EN)*. [online]: dostupné z: <http://www.necasradim.cz/BL12/prednasky/TISK 02 - Zatizeni mostu EN.pdf>

*Vzorové listy*. [online]: dostupné z: <http://www.pjpk.cz/vzorove-listy-staveb-pozemnich-komunikaci-vl/>

*Post-Tensioning solutions EN*. [online]: dostupné z: <http://www.vsl.cz/brozury/>

### 7.3 Normy

ČSN EN 1990: *Zásady navrhování konstrukcí*. Praha: ČNI, 2004

ČSN EN 1991: *Zatížení konstrukcí*. Praha: ČNI, 2004

ČSN EN 1991-2: *Zatížení mostů dopravou*. Praha: ČNI, 2005

ČSN EN 1992-1-1: *Navrhování betonových konstrukcí*. Praha: ČNI, 2006

ČSN EN 1992-2: *Betonové mosty – Navrhování a konstrukční zásady*. Praha: ČNI, 2007

## 8 SEZNAM PŘÍLOH

### P1 (Varianty a použité podklady)

P1\_01: Podklady

P1\_03: Varianta A

P1\_04: Varianta B

### P2 (Výkresy)

P2\_01: Půdorys

P2\_02: Podélný řez

P2\_03: Příčné řezy

P2\_04: Betonářská výztuž – příčný směr

P2\_05: Betonářská výztuž – podélný směr

P2\_06: Kabelové dráhy záporných kabelů

P2\_07: Kabelové dráhy kladných kabelů

P2\_08: Kabelové dráhy kabelů spojitosti

### P3 (Stavební postup a vizualizace)

P3\_01: Schéma postupné výstavby

P3\_02: Vizualizace

### P4 Statický výpočet