



# 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

## DÁLNIČNÍ MOST PŘES HLUBOKÉ ÚDOLÍ

HIGHWAY BRIDGE OVER DEEP WALLY

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Barbora Pírková

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. LADISLAV KLUSÁČEK, CSc.

BRNO 2017



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Student</b>	Bc. Barbora Pírková
<b>Název</b>	Dálniční most přes hluboké údolí
<b>Vedoucí práce</b>	doc. Ing. Ladislav Klusáček, CSc.
<b>Datum zadání</b>	31. 3. 2016
<b>Datum odevzdání</b>	13. 1. 2017

V Brně dne 31. 3. 2016

---

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

---

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

## PODKLADY A LITERATURA

Geometrické zaměření terénu

Vedení nivelety

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 a zhodnotíte je.

Podrobný návrh nosné konstrukce vybrané varianty mostu provedte podle mezních stavů únosnosti a použitelnosti včetně řešení vlivu výstavby mostu na jeho návrh.

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)

Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP (3x), Popisný soubor závěrečné práce

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

## STRUKTURA 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).

---

doc. Ing. Ladislav Klusáček, CSc.

Vedoucí diplomové práce

## ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce je návrh a posouzení dodatečně předpjaté mostní konstrukce přes hluboké údolí, která převádí komunikaci D26,5/100 dálnice D1 na Slovensku v úseku Hubová – Ivachnová. Byly navrženy tři varianty přemostění, které byly porovnány. Nejvhodnější varianta dvou totožných souběžných mostů komorového průřezu konstantní výšky byla dále podrobně posouzena.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Mostní konstrukce, předpjatý beton, komorový průřez, návrh, fáze výstavby, statický výpočet, mezní stav únosnosti, mezní stav použitelnosti, výkresová dokumentace

## ABSTRACT

The subject of this diploma thesis is the design and the assessment of post-tensioned bridge structure over deep wally, which transfer road D26,5/100 on D1 in Slovakia between Hubová – Ivachnová. Three variants were designed and compared. The most suitable variant of two identical bridges with box cross-section and constant height was further assess in detail.

## KEYWORDS

Bridge structure, prestressed concrete, box cross-section, design, construction phase, structural analysis, ultimate limit state, serviceability limit state, drawing documentation

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Bc. Barbora Pírková *Dálniční most přes hluboké údolí*. Brno, 2017. 27 s., 205 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce doc. Ing. Ladislav Klusáček, CSc.

## PROHLÁŠENÍ

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

V Brně dne 13. 1. 2017

---

Bc. Barbora Pírková  
autor práce

## PODĚKOVÁNÍ:

Na tomto místě bych především ráda poděkovala mému vedoucímu diplomové práce panu doc. Ing. Ladislavu Klusáčkovi, CSc. za čas, cenné rady, trpělivost a připomínky v průběhu zpracování této práce.

Dále bych chtěla poděkovat celé své rodině a nejbližším za neustálou podporu v průběhu celého studia.



# OBSAH

ÚVOD .....	11
VARIANTA 1 .....	12
VARIANTA 2 .....	13
VARIANTA 3 .....	14
ZHODNOCENÍ VARIANT .....	15
TECHNICKÁ ZPRÁVA .....	16
1 Všeobecná část.....	16
1.1 Identifikační údaje mostu.....	16
1.2 Druh konstrukce .....	16
1.3 Základní údaje o mostu .....	16
2 Most a jeho umístění .....	17
2.1 Charakteristika převáděné komunikace a překážky .....	17
2.2 Šířkové uspořádání vozovky na mostě.....	17
2.3 Územní podmínky .....	17
2.4 Geologické poměry .....	17
3 Stavebně technické řešení .....	18
3.1 Zemní práce .....	18
3.2 Zakládání .....	18
3.2.1 Podkladní beton.....	18
3.2.2 Piloty.....	18
3.3 Spodní stavba .....	18
3.3.1 Krajiní opěry a pilíře.....	18
3.3.2 Ložiska .....	19
3.4 Nosná konstrukce mostu.....	20
3.5 Příslušenství mostu .....	20
3.5.1 Konstrukce vozovky.....	20

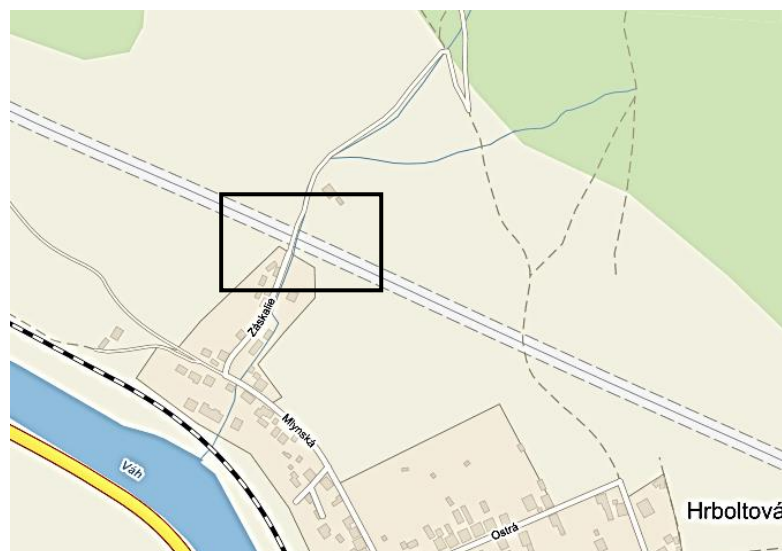
3.5.2	Římsy .....	20
3.5.3	Záchytné systémy .....	21
3.5.4	Odvodnění konstrukce .....	21
3.5.5	Přechodová oblast .....	21
3.5.6	Ostatní zařízení .....	21
4	Výstavba mostu .....	21
5	Požadavky na materiál .....	22
5.1	Betonářská výztuž .....	22
5.2	Předpínací výztuž .....	22
5.3	Beton .....	22
6	Statické posouzení .....	22
7	Netechnické údaje .....	22
7.1	Bezpečnost práce .....	22
7.2	Ochrana životního prostředí .....	23
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....	24
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	26
	SEZNAM PŘÍLOH .....	27

## ÚVOD

Zadáním této diplomové práce je návrh a posouzení nové mostní konstrukce na dálnici D1, která se nachází na Slovensku. Most převádí pozemní komunikaci D26,5/100. Stavba dálnice probíhá v několika etapách, přičemž mostní objekt č. 204 se nachází na úseku mezi obcemi Hubová-Ivachnová, konkrétně u městské části Ružomberok-Hrboltová.

Most je v daném místě navržen z důvodu překonání hlubokého údolí, potoka a polní cesty.

Pro daný terén, příčné uspořádání a charakter překážky byly zpracovány tři varianty řešení mostní konstrukce.



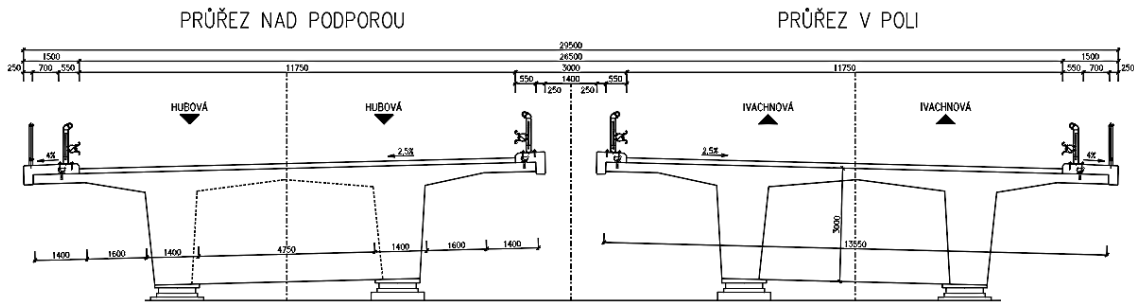
Obr. 1: Mapa okolí mostního objektu



Obr. 2: Satelitní snímek

# VARIANTA 1

## DVOUSTRÁMOVÝ NOSNÍK



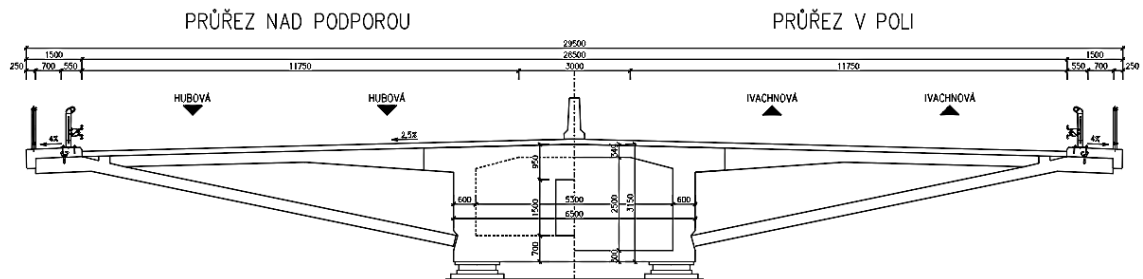
Obr. 3: Dvoutrámový nosník

První variantou řešení přemostění na dálniční komunikaci je dvojice samostatných trémových mostů probíhajících vedle sebe. Konstrukce má celkem 5 polí o rozpětích 35 + 3 x 44 + 35 m. Celková délka je tedy 202 m. Nosnou konstrukci tvoří dvoutrámový nosník konstantní výšky 3 m se skloněnými stěnami, osová vzdálenost trámů je 6,15 m a horní deska je spádovaná podle příčného sklonu vozovky. Jedná se o dodatečně předpjatou konstrukci, kde kabely jsou vedeny uvnitř trámů. Průřez však není příliš tuhý v kroucení na rozdíl od dvou dalších.

Tento průřez je z ekonomického hlediska vhodný do rozpětí pole 45 m. Protože má jednoduchou geometrii a jednodušší je i provedení bednění. Velkou výhodou tohoto řešení také je, že každý směr komunikace je veden na samostatné konstrukci, jsou tedy vybudovány dva totožné mosty vedle sebe. V případě poruchy nebo rekonstrukce jednoho mostu je možné vést dopravu přes most druhý a naopak. Na druhou stranu je budování dvou mostů časově náročnější. Nevýhodou jsou dvě spodní stavby, což je ekonomicky nákladnější. Často se zhotovují pilíře jako sloupy, což vede k znehodnocení krajiny tzv. „lesem stojek“, obzvláště v této krajině, kde je most veden přes hluboké údolí. Průřez také vykazuje velmi nízkou kroučící tuhost.

## VARIANTA 2

### KOMOROVÝ NOSNÍK S VELMI VYLOŽENÝMI KONZOLAMI PODEPŘENÝMI PREFABRIKOVANÝMI VZPĚRAMI



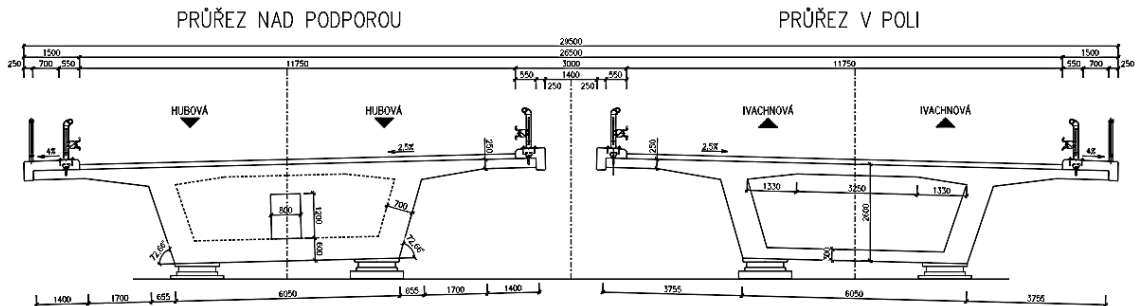
Obr. 4: Komorový nosník s vyloženými konzolami

Druhou variantou je komorový nosník s velmi vyloženými konzolami. Most má délku 202 m a tvoří ho 4 pole o rozpětí  $44 + 2 \times 57 + 44$  m. Nosná konstrukce má konstantní výšku 3,15 m, vnější konzoly jsou podpírány prefabrikovanými prutovými vzpěrami po vzdálenosti 4 m a horní deska je spádována podle příčného směru vozovky. Opět se jedná o dodatečně předpjatou konstrukci, kde kabely probíhají uvnitř stěn komory.

Tento průřez je vhodný u mostů vedených vysoko nad terénem. Oba jízdní pruhy komunikace jsou vedeny na jedné nosné konstrukci, což vede bezesporu k úspoře materiálu, jak na samotné konstrukci, tak i na spodní stavbě mostu. Další výhodou je rychlost výstavby, protože je budován pouze jeden základ, jeden pilíř atd. Na takovémto průřezu vznikají velké kroutící momenty. Avšak velkou nevýhodou je převedení dopravy v případě poruchy nebo rekonstrukce mostu. Doprava by musela být vedena po okolních komunikacích, což je nežádoucí. Další nevýhodou je jeden „masivnější“ pilíř, který by v této krajině působil nevzhledně a v neposlední řadě také náročnější technologie výstavby, protože nejdříve vzniká páteřní nosník, dále jsou osazovány prefabrikované vzpěry a poté až dochází k betonáži převislých konzol

## VARIANTA 3

### KOMOROVÝ NOSNÍK KONSTATNÍ VÝŠKY SE ŠIKMÝMI STĚNAMI



Obr. 5: Komorový nosník konstantní výšky

Poslední variantou je dvojice komorových nosníků, které probíhají vedle sebe. Konstrukce má celkem 5 polí o rozpětích 35 + 3 x 44 + 35 m. Celková délka je tedy 202 m. Nosnou konstrukci tvoří komorový nosník konstantní výšky 2,6 m se skloněnými stěnami, horní deska je spádována podle příčného směru vozovky a opět se jedná o dodatečně předpjatou konstrukci, kde kabely jsou vedeny uvnitř stěn komory.

Výhodou této varianty je poměrně jednoduchá geometrie. Tento průřez je vhodný pro větší rozpětí polí, vykazuje velkou tuhost v kroucení a šikmé stěny zajistí plynulou návaznost mezi nosnou konstrukcí a spodní stavbou. Každý směr komunikace je vedený zvlášť na samostatné nosné konstrukci, jsou tedy vybudovány dva mosty vedle sebe, což je při poruše nebo rekonstrukci jednoho z mostů výhodou, neboť doprava může být převedena na most druhý a naopak. Nevýhodou je jistě vybudování dvou spodních staveb, ale na rozdíl od dvoutrámové konstrukce, kde se často používají sloupové pilíře, bude vybudován pouze jeden pilíř nahoře rozšířený směrem k ložiskám. Tímto je dosaženo kompromisu mezi jedním masivním pilířem u komorového nosníku s vyloženými konzolami a „lesem stojek“ u dvoutrámového nosníku.

## **ZHODNOCENÍ VARIANT**

Po zhodnocení byla jako nejvhodnější zvolena varianta 3, která je dále navržena podle mezních stavů únosnosti a použitelnosti včetně řešení vlivu výstavby mostu na jeho návrh.

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## 1 Všeobecná část

### 1.1 Identifikační údaje mostu

Název stavby:	Dálnice D1 Hubová – Ivachnová
Typ objektu:	Most
Název objektu:	Dálniční most přes hluboké údolí
Číslo objektu:	204
Pozemní komunikace:	D1 km 1,800 000 – 2,022 000
Kraj:	Žilinský
Město, obec:	Ružomberok-Hrboltová

### 1.2 Druh konstrukce

Podle druhu převáděné komunikace:	dálniční
Podle výškové polohy mostovky:	horní mostovka
Podle plánované doby trvání:	trvalý most
Podle průběhu trasy na mostě:	v přímé
Podle materiálu:	předpjatý železobetonový
Druh překážky:	hluboké údolí Kamenný potok polní/asfaltová cesta

### 1.3 Základní údaje o mostu

Typ nosné konstrukce:	spojitý komorového průřezu
Počet polí:	5
Délka nosné konstrukce:	202 m
Délka mostu:	222 m
Délka polí:	35 + 3 x 44 + 35 m
Křížení ve staničení:	polní/asfaltová cesta km 1,868 420 potok km 1,871 350
Konstrukční výška:	2,6 m



Šířka nosné konstrukce: 13,55 m

## 2 Most a jeho umístění

### 2.1 Charakteristika převáděné komunikace a překážky

Most převádí komunikaci D26,5/100 přes přírodní překážku, kterou je hluboké údolí. Nachází se zde také Kamenný potok a polní/asfaltová cesta. Komunikace je v místě mostu vedena v přímé. Niveleta je také v přímé a stoupá ve sklonu 4% ve směru staničení. Komunikace je směrově rozdělena na dvou mostech, každý most je pro jeden směr. Oba směry, konstrukce i vozovka, jsou v příčném sklonu 2,5%. Pravá i levá římsa jsou v příčném sklonu 4%. Každý most je vybaven nouzovým chodníkem šířky 0,80 m. Po obou stranách jsou osazena svodidla JSMNH4/H2 a ocelová zábradlí výšky 1,1 m.

### 2.2 Šířkové uspořádání vozovky na mostě

Třída komunikace:	<b>D 26,5/100</b>
Vodící proužek vnitřní:	0,75 m
Jízdní pruhy 2 x 3,75 m:	7,50 m
Vodící proužek vnější:	0,25 m
Zpevněná krajnice:	3,25 m
Celková šířka 1 jízdního pásu:	11,75 m
Střední dělicí pás:	3,00 m
Celková šířka 2 x 11,75 + 3,00 m:	<b>26,50 m</b>

### 2.3 Územní podmínky

Most je situován v blízkosti městské části Ružomberok-Hrboltová. Přemostěno bude relativně hluboké údolí nedaleko zástavby. Výška konstrukce nad terénem se pohybuje od 16 do 29 m. Tato skutečnost výrazně komplikuje použití pevných skruží, proto je konstrukce budována po jednotlivých polích na výsuvné skruži.

### 2.4 Geologické poměry

Provedeny byly celkem 4 vrty pro zjištění skladby zeminy. Horní vrstvu tvoří hlinito-kamenité svahoviny a sutiny o mocnosti 1 - 5m. Pod těmito zeminami se nachází únosné skalní podloží třídy R4 – R5. Vzhledem k charakteru území bude spodní stavba založena na vrtaných pilotách. Které budou zasahovat do únosných hornin v podloží. Piloty jsou navrženy Ø900 mm a jejich délka se liší.

opěra/podpěra	délka pilot	počet
01	12 m	15
02	12 m	9
03	14 m	9
04	14 m	9
05	12 m	9
06	20 m	15

### 3 Stavebně technické řešení

Most je navržen jako dodatečně předpjatá komorová konstrukce s navazující spodní stavbou. Je navržen jako spojitý o pěti polích.

#### 3.1 Zemní práce

Ornice bude odstraněna do hloubky 0,3 m všude, kde bude provedena úprava stávajícího terénu. Před provedením vrtaných pilot budou zřízeny stavební jámy ve sklonu 1:1. Piloty budou vrtány z úrovně založení podkladního betonu opěr a podpěr. Při dalších výkopových pracích se musí dbát zvýšené opatrnosti na hlavy pilot, tak aby nedošlo k jejich deformaci nebo poškození výztuže. Vytěžená zemina bude ukládána na deponii v blízkosti stavby a následně bude využita pro zpětný zásyp stavebních jam a případné terénní úpravy. Zásypy stavebních jam budou řádně zhutněny dle TKP, kap. 4, čl. 4.3.9 a v oblasti opěr dle TKP, kap. 4 čl. 4. 3. 10.

#### 3.2 Zakládání

##### 3.2.1 Podkladní beton

Pod základy bude podkladní beton proveden z prostého betonu C12/15 XF1 o tloušťce 150 mm s přesahem 200 mm.

##### 3.2.2 Piloty

Pro založení mostu jsou navrženy vrtané piloty CFA, které jsou vetknuty do skalního podloží. Budou provedeny ze železobetonu C30/37 XA1, krytí výztuže 50 mm. Vyztužení bude provedeno armokoši z betonářské výztuže B 500B.

#### 3.3 Spodní stavba

##### 3.3.1 Krajiní opěry a pilíře

Spodní stavba mostu je navržena z masivních tížních železobetonových opěr z betonu C 30/37 XF2. Výška dříku je u obou opěr 2 m. Z vnější strany je opěra chráněna vrstvou izolace. Zásypy za opěrami budou provedeny z nenamrzavého materiálu např. štěrkopísek 0/32 mm. Odvodnění bude zajištěno pomocí drenážní trubky Ø 200 mm v minimálním sklonu 4%. Vnitřní podpěry jsou

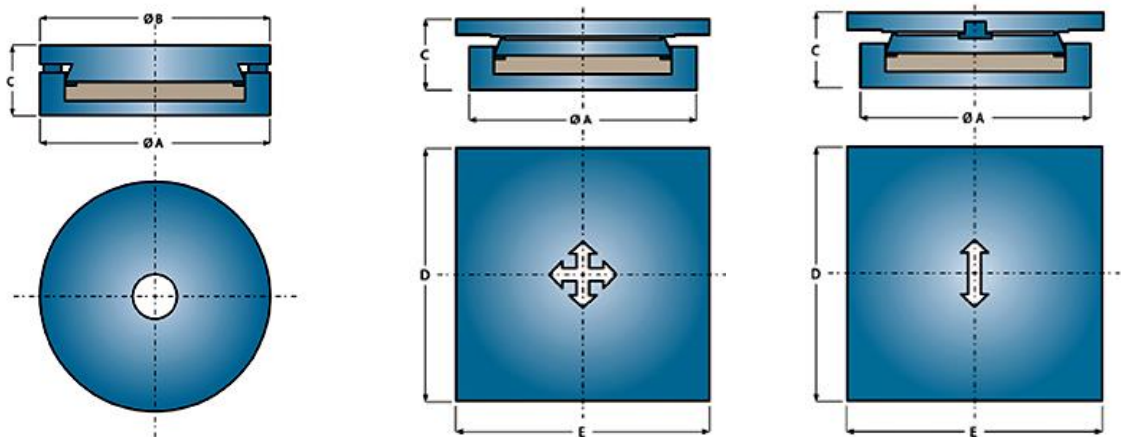
z betonu C 30/37 XF2. Na dřík opěr a podpěr navazuje úložný práh, který je vyztužen betonářskou výztuží a v místě ložisek je opatřen podložiskovými bloky. Sklon úložného prahu je 4% směrem k závěrné zídce o tloušťce 1 m, vyztužené taktéž betonářskou výztuží. Odvodnění je zajištěno spádem směrem k závěrné zídce do sběrného žlábků.

### 3.3.2 Ložiska

Nosná konstrukce bude uložena na dvanácti hrncových ložiskách firmy Freyssinet. Příčná vzdálenost ložisek je 4,7 m. Konstrukce je rozdělena na dva dilatační celky.

podpěra/opěra	ložisko
01 pravá	jednosměrné
01 levá	všesměrné
02 pravá	jednosměrné
02 levá	všesměrné
03 pravá	pevné
03 levá	jednosměrné
04 pravá	jednosměrné
04 levá	všesměrné
05 pravá	jednosměrné
05 levá	všesměrné
06 pravá	jednosměrné
06 levá	všesměrné

Obr. 6: Ložiska



Obr. 7: Pevné, všesměrné a jednosměrné ložisko

### 3.4 Nosná konstrukce mostu

Nosnou konstrukci tvoří monolitická, dodatečně předpjatá komorová konstrukce z betonu C 35/45 XD1, XF2 s konstantní výškou 2,6 m. Výška horní i dolní desky je 300 mm, přičemž spodní deska se směrem k podpěrám zvyšuje na 600 mm. Náběh začíná 8 m od osy podpěry. Nad každou podpěrrou bude vybudován příčník s průlezným otvorem 800 x 1200 mm.

Konstrukce bude dodatečně předepnuta 8 kabely po 23 lanech z předpínací výztuže typu Y1860 - S7 - 15,7, 15 mm (0,6") S; 6 – 31 od firmy VSL. Kabelové kanálky budou vyplněny injektážní cementovou maltou pro předpínací kabely. Teplota při provádění musí být u vzduchu min 5 °C max 30 °C, u prvku min 5 °C max 25 °C a u malty min 10 °C max 25 °C.

Viditelné části betonu budou provedeny v kvalitě hladkého pohledového betonu a po dokončení mostu budou natřeny hydrofobním nátěrem. Veškeré ostré hrany budou zkoseny na rozměr 20 x 20 mm pomocí plastových lišt, které se budou vkládat do bednění.

### 3.5 Příslušenství mostu

#### 3.5.1 Konstrukce vozovky

Skladba vozovky na mostě je netuhá. Kryt vozovky je tloušťky 130 mm. Horní deska konstrukce, na které leží vozovka je chráněna proti účinkům vody asfaltovými pásy. Vozovka je v příčném jednosměrném sklonu 3,5 %.

Asfaltový beton obrusný	ACO11+	40 mm
Spojovací postřík	PS	0,3 kg/m <sup>2</sup>
Asfaltový beton ložní	ACL16+	60 mm
Spojovací postřík	PS	0,3 kg/m <sup>2</sup>
Ochrana izolace		20 mm
Izolace		10 mm
<hr/>		
Celkem		130 mm

#### 3.5.2 Římsy

Římsy jsou navrženy jako monolitické z betonu C 30/37 XD3, XF4. Jsou široké 1500 a 800 mm s přesahem přes nosnou konstrukci 250 mm. Příčný sklon mají 4 % a podélný sklon shodný se sklonem nosné konstrukce.

### **3.5.3 Záchytné systémy**

Po obou stranách jsou osazena svodidla JSMNH4/H2 bez výplně a ocelová zábradlí výšky 1,1 m.

### **3.5.4 Odvodnění konstrukce**

Povrch komunikace bude odvodněn pomocí podélného a příčného sklonu. Osa odvodnění se nachází 1,5 m od vnějšího okraje nosné konstrukce. Podélným sklonem bude voda svedena do vpustí, rozmístěných po 40 m, a dále dešťovými svody do podélného odvodňovače uvnitř komory. Ve stěnách komory budou vybudovány kruhové prostupy  $\varnothing$  150 mm. Voda bude svedena mimo nosnou konstrukci u opěry 01.

### **3.5.5 Přejížděvací oblast**

V přejížděvací oblasti za oběma opěrami je navržena přejížděvací deska o tloušťce 4F00 mm a délce 6 m. Je navržena ve sklonu 1:10 z betonu C 25/30 XF1, XC3, XA1. Za opěrou je navržen ŠP zásyp 0/32.

### **3.5.6 Ostatní zařízení**

Most bude opatřen kovovou tabulkou s letopočetm, která bude osazena na opěrách 01 a 06.

## **4 Výstavba mostu**

Výstavba bude probíhat po jednotlivých polích ve směru staničení, tedy od opěry 01 po opěru 06, na výsuvné skruži. Skruž bude umístěna vždy přes celé pole a ještě na konzole přesahující přes podpěru, kde bude pracovní spára. Ukončení fáze výstavby a zároveň i pracovní spára bude totožná s délkou náběhu, který je 8 m na každou stranu od osy uložení na podpěru. Skruž bude umístěna vždy 3 m od konce konzoly.

Čerstvý beton bude do bednění ukládán po vrstvách, a to od volného konce směrem k pracovní spáře tak, aby vlivem deformace skruže nedošlo k oddělení čerstvého betonu v pracovní spáře od předchozí části konstrukce. Budou použity ponorné vibrátory a k dosažení požadovanému tvaru povrchu mostovky budou využity vibrační lišty.

V každé pracovní spáře bude spojováno 50% předpínací výztuže. Další kabely procházejí spárou bez přerušení a spojují se až v následující fázi výstavby.

## 5 Požadavky na materiál

### 5.1 Betonářská výztuž

Pro všechny části mostu bude použita betonářská výztuž B 500B s charakteristickou pevností 500 MPA. Krycí vrstva výztuže musí odpovídat stupni vlivu prostředí.

### 5.2 Předpínací výztuž

Předpínací výztuže je použita typu Y1860 - S7 - 15,7, 15 mm (0,6") S; 6 – 31 od firmy VSL. Krycí vrstva musí taktéž odpovídat stupni vlivu prostředí.

### 5.3 Beton

konstrukce	třída betonu	stupeň vlivu prostředí
piloty	C 30/37	XA1
základy	C 30/37	XC2
podkladní beton	C 12/15	XF1
opěry, podpěry	C 30/37	XF2
nosná konstrukce	C 35/45	XD1, XF2
římsy	C 30/37	XD3, XF4

## 6 Statické posouzení

Nosná konstrukce mostu je staticky posouzena na mezní stavy únosnosti a použitelnosti. Statický výpočet je uveden jako samostatná příloha P4.

Před uvedením mostu do provozu na něm bude provedena zatěžovací zkouška dle normy.

## 7 Netechnické údaje

### 7.1 Bezpečnost práce

Pro zajištění bezpečnosti práce je nutno v plném rozsahu respektovat následující předpisy:

- nařízení vlády č.591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích,
- ustanovení bezpečnosti práce ze zákoníku práce č. 262/2006 Sb.

Pro práci na stavbách musí zhotovitel dbát k zvláštnímu přihlídnutí:

- pro práci ve výškách,
- manipulaci s břemeny,
- práci pro svařování plamenem.

Všichni pracovníci zhotovitele budou s předpisy dostatečně seznámeni. Dále jsou všichni povinni používat při práci předepsané ochranné pomůcky. Staveniště musí být ohraničené a na všech vstupech musí být osazeny výstražné tabulky se zákazem vstupu nepovolaným osobám.

## **7.2 Ochrana životního prostředí**

Projekt respektuje v maximální možné míře požadavky na životní prostředí. Při stavbě nesmí být žádným způsobem kontaminováno okolí mostu. Po dokončení stavby musí být území dotčené stavbou rekultivováno do původního stavu.

Není dovoleno zanechávat v okolí stavby jakékoli předměty, zejména odpad. Zvláště musí být dbáno na únik nebezpečných látek. Při výjezdu mechanismů ze staveniště zajistí dodavatel čištění komunikace. Hlučné práce budou probíhat mezi 7.00 a 20.00 hodinou.

## SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

### Studijní opory a učebnice

- [1] STRÁSKÝ, J.; NEČAS, R. *Betonové mosty II, Modul M02, Analýza betonových mostů*. Brno, 2007.
- [2] NAVRÁTIL, J. *Předpjaté betonové konstrukce*. Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno, 2008.
- [3] NAVRÁTIL, J.; ZICH; M. *Předpjatý beton, Modul P01, Průvodce Předmětem BL11*. Brno, 2006.
- [4] ČSN EN 1992-1-1. *Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby*. Praha: ČNI, 2006.
- [5] STRÁSKÝ, J.: *Betonové mosty*, ČKAIT, Praha, 2001.
- [6] ČSN EN 1992-2. *Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 2: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady*. Praha: ČNI, 2007.
- [7] ČSN EN 1991- 2. *Zatížení konstrukcí – Část 2: Zatížení mostů dopravou*. Praha: Český normalizační institut, 2005.

### Odborné publikace

- [8] KOPŘIVA, J. *Návrh mostu na dálnici D1 (Jánovce - Jabloňov): diplomová práce*. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta stavební. Ústav betonových a zděných konstrukcí. Brno, 2015.
- [9] STROUHALOVÁ, P. *Mostní konstrukce přes rozšířené koryto řeky: diplomová práce*. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta stavební. Ústav betonových a zděných konstrukcí. Brno, 2015.



## **Internetové stránky**

- [9] <http://www.vsl.cz>
- [10] <http://www.profesis.cz>
- [11] <http://www.freyssinet.cz>
- [12] <http://www.fce.vutbr.cz/BZK>
- [13] <http://people.fsv.cvut.cz/www/vrablluk/Prednasky>
- [14] <http://www.necasradim.cz/>

## **SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1: Mapa okolí mostního objektu

Obr. 2: Satelitní snímek

Obr. 3: Dvoutrámový nosník

Obr. 4: Komorový nosník s vyloženými konzolami

Obr. 5: Komorový nosník konstantní výšky

Obr. 6: Ložiska

Obr. 7: Pevné, všesměrné a jednosměrné ložisko

## SEZNAM PŘÍLOH

### P1 POUŽITÉ POKLADY A VARIANTY ŘEŠENÍ

P1.1	SITUACE	1:500
P1.2	PODÉLNÝ PROFIL	1:1000
P1.3	VARIANTA 1	1:500, 1:100
P1.4	VARIANTA 2	1:500, 1:100
P1.5	VARIANTA 3	1:500, 1:100

### P2 VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

P2.1	SITUACE	1:250
P2.2	PODÉLNÝ ŘEZ	1:250
P2.3	PŘÍČNÝ ŘEZ A-A	1:50
P2.4	PŘÍČNÝ ŘEZ B-B	1:50
P2.5	BETONÁŘSKÁ VÝZTUŽ	1:100, 1:50
P2.6	PŘEDPÍNACÍ VÝZTUŽ	1:250, 1:50

### P3 STAVEBNÍ POSTUP A VIZUALIZACE

P3.1	POSTUP VÝSTAVBY	1:500
P3.2	VIZUALIZACE	

### P4 STATICKÝ VÝPOČET