



# 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

## LÁVKA PŘES ŘEKU DYJI V BŘECLAVI

PEDESTRIAN BRIDGE OVER THE DYJE RIVER IN BŘECLAV

### DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Eliška Tomášková

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Jan Koláček, Ph.D.

BRNO 2024

# Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav betonových a zděných konstrukcí  
Studentka: **Bc. Eliška Tomášková**  
Vedoucí práce: **Ing. Jan Kolářek, Ph.D.**  
Akademický rok: 2023/24  
Studijní program: N0732A260026 Stavební inženýrství – konstrukce a dopravní stavby

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

## Lávka přes řeku Dyji v Břeclavi

### Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Návrh lávky a variant přemostění zpracujte na základě předaných podkladů (situace, podélný řez, příp. geotechnické poměry).

Textová část bude obsahovat popis variant řešení přemostění včetně jejich zhodnocení, podrobný technický popis vybrané varianty a popis veškerých kroků a posudků ve statickém výpočtu, a závěr.

Výkresová dokumentace bude obsahovat dispoziční výkresy (půdorys, podélný řez, příčné řezy, atd.), výkresy výztuže vybraných částí konstrukce a minimálně jeden detail určený vedoucím práce.

Statický výpočet bude vypracován dle norem EN (mezní stavy) a uplatní se v něm řešení s postupnou výstavbou nosné konstrukce z předpjatého betonu.

Ostatní úpravy lze provádět podle pokynů vedoucího diplomové práce.

**Cíle a výstupy diplomové práce:**

Cílem práce je pro zadaný problém navrhnout dvě až tři varianty řešení přemostění a zhodnotit je. Pro vybranou variantu lávky bude vypracován podrobný statický výpočet všech částí nosné konstrukce a bude vypracována odpovídající výkresová dokumentace včetně vizualizace celé konstrukce.

Diplomovou práci je třeba vypracovat a rozčlenit podle následující struktury:

Textová část

Přílohy textové části:

P1 Použité podklady a varianty řešení

P2 Výkresová dokumentace

P3 Stavební postup a vizualizace

P4 Statický výpočet

Diplomová práce bude odevzdána v listinné a elektronické formě.

**Seznam doporučené literatury a podklady:**

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 diplomové práce.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 31. 3. 2023

L. S.

---

doc. Ing. Miloš Zich, Ph.D.  
vedoucí ústavu

---

Ing. Jan Koláček, Ph.D.  
vedoucí práce

---

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.  
děkan

## ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá návrhem a posouzením betonové visuté lávky. Jednalo se především o řešení nosné konstrukce. Model byl vytvořen v programu Midas Civil, pro účely posouzení příčného směru byl použit program SCIA Engineer. Posouzení proběhlo v souladu s platnými normami.

## KLÍČOVÁ SLOVA

visutá lávka, beton, předpjatý beton, pylon, midas, nelineární výpočet, vlastní tvary a frekvence

## ABSTRACT

The subject of this master's thesis is the design and analysis of a concrete suspension footbridge, primarily focusing on the supporting structure. The structure was modeled in Midas Civil for longitudinal analysis, and additional model using SCIA Engineer was created to analyze the structure in a transverse direction. Assessment was done in line with valid standards.

## KEYWORDS

suspension footbridge, prestressed concrete, pylon, midas, nonlinear analysis, natural modes and frequencies

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

TOMÁŠKOVÁ, Eliška. *Lávka přes řeku Dyji v Břeclavi*. Brno, 2024. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí Ing. Jan Koláček, Ph.D.

## PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Lávka přes řeku Dyji v Břeclavi* zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 12. 1. 2024

---

Bc. Eliška Tomášková  
autor



## Obsah

<b>1. ÚVOD</b> .....	<b>3</b>
<b>2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE</b> .....	<b>4</b>
<b>3. ZÁKLADNÍ ÚDAJE</b> .....	<b>4</b>
<b>4. VARIANTY</b> .....	<b>4</b>
4.1 VARITANTA A.....	4
4.2 VARIANTA B.....	5
4.3 ZHODNOCENÍ VARIANT .....	5
<b>5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ LÁVKY</b> .....	<b>6</b>
5.1 OPĚRY.....	6
5.2 PYLON.....	6
5.3 MOSTOVKA.....	7
5.4 ZÁVĚSY.....	7
5.5 VISUTÁ LANA.....	7
5.6 TÁHLA .....	8
<b>6. POUŽITÉ MATERIÁLY</b> .....	<b>8</b>
<b>7. STATICKÉ ŘEŠENÍ</b> .....	<b>8</b>
7.1 PODÉLNÝ SMĚR .....	8
7.1.1 MODEL .....	8
7.1.2 ZATÍŽENÍ.....	10
7.1.2.1 Zatížení stálé .....	10
7.1.2.2 Zatížení proměnné .....	10
7.2 PŘÍČNÝ SMĚR .....	11
7.2.1 MODEL .....	11
7.2.2 ZATÍŽENÍ.....	12

<b>8.</b>	<b>KOMBINACE.....</b>	<b>12</b>
<b>9.</b>	<b>MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI .....</b>	<b>12</b>
<b>10.</b>	<b>MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI.....</b>	<b>13</b>
<b>11.</b>	<b>DYNAMICKÁ ANALÝZA KONSTRUKCE .....</b>	<b>13</b>
11.1	MODÁLNÍ ANALÝZA .....	13
11.2	HARMONICKÁ ANALÝZA.....	14
<b>12.</b>	<b>FÁZE VÝSTAVBY .....</b>	<b>14</b>
<b>13.</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>15</b>
<b>14.</b>	<b>POUŽITÉ ZDROJE.....</b>	<b>17</b>
<b>15.</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>18</b>

## 1. ÚVOD

Zadáním diplomové práce bylo řešení lávky pro pěší přes řeku Dyji v Břeclavi. Byly navrženy dvě varianty řešení, a to oblouková konstrukce a visutá konstrukce. V této práci je podrobněji řešena varianta visuté lávky. Konstrukce byla řešena primárně v programu Midas Civil, pro účely posouzení konstrukce v příčném směru byl dodatečně vytvořen model v programu SCIA Engineer. Byly posouzeny mezní stavy použitelnosti a mezní stavy únosnosti s uvažováním materiálových charakteristik betonu závislých na čase. Byla provedena i dynamická analýza konstrukce, jak modální, tak harmonická. Pro řešenou variantu byla vypracována výkresová dokumentace zahrnující přehledné výkresy, výkresy betonářské výztuže a také předpínací výztuže.

## 2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název mostu:	Visutá lávka pro pěší
Překonávaná překážka:	řeka Dyje
Pozemní komunikace:	stezka pro pěší a cyklisty
Město:	Břeclav

## 3. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Délka konstrukce:	68,75 m
Délka přemostění:	57,4 m
Rozpětí:	58,8 m
Počet polí:	1
Šikmost:	kolmá
Volná šířka:	3,1 m

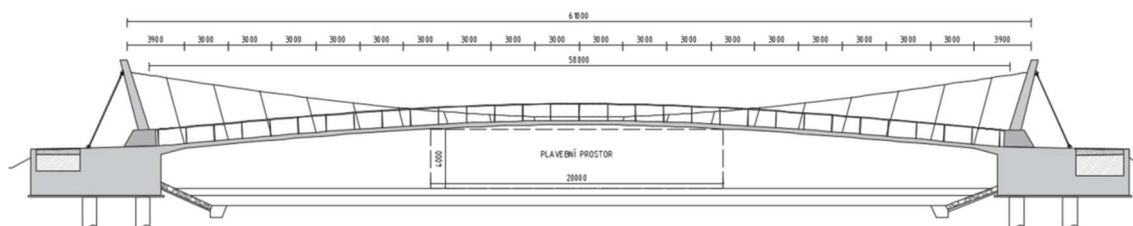
## 4. VARIANTY

### 4.1 VARITANTA A

První navrženou variantou je visutá lávka, jejíž tvar je inspirován zadávacími podklady. Jedná se o samokotvenou visutou konstrukci. Lávku tvoří předpjatá monolitická mostovka, která je pomocí závěsů nesená visutými lany kotvenými do pylonů. Mostovka má rozpětí 58,8 m, rozpětí visutých lan je 61,8 m. Oba nosné prvky jsou zaobleny do tvaru paraboly. Vzepětí mostovky činí 1,8 m, respektuje tak maximální podélný sklon 8 % a také potřebný průplavní prostor pod lávkou. Závěsy

jsou na mostovku napojeny ve vzdálenostech po 3 m s výjimkou krajních závěsů. Tloušťka mostovky je 200 mm, v místě napojení závěsů je zesílena příčnickem na tloušťku 290 mm. Volná šířka je 3,1 m.

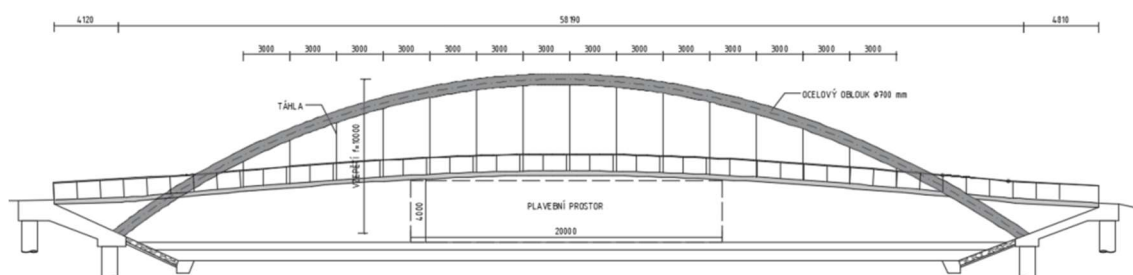
Visutá lana jsou parabolicky zakřivená ve dvou rovinách. Ve svislé rovině se vzepětím 2,95 m, v příčném směru 1,385 m.



## 4.2 VARIANTA B

Druhou variantou je oblouková lávka. Byl navržen samokotvený systém s mezilehlou mostovkou. Oblouk je tvořen dvěma ocelovými profily o průměru 700 mm se vzepětím 10 m, které se sbíhají nad středem rozpětí mostovky a tam jsou pevně uchyceny k sobě. Jeho rozpětí je 58,19 m. Mostovka je zavěšena na závěsech od sebe vzdálených 3 m.

Rozměry mostovky jsou stejné jako v první variantě. Je zachována volná šířka 3,1 m.



## 4.3 ZHODNOCENÍ VARIANT

Při porovnávání jednotlivých variant byla zohledněna nejen estetická stránka, ale i náročnost výroby. Byla upřednostněna varianta A – visutá lávka. Tato varianta

v okolní krajině působí příznivěji, je lehká a transparentní. Oproti tomu oblouková konstrukce působí příliš mohutně. Stavební postup obloukové konstrukce také není jednoduchý, konstrukce je ve fázích výstavby náchylná k velkým deformacím. Betonáž visuté lávky by probíhala na skruži, takže konstrukce není ve fázích výstavby výrazně namáhaná. Tato varianta byla podrobně rozpracována.

## **5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ LÁVKY**

### **5.1 OPĚRY**

Mostovka je na obou koncích vetknuta do betonových opěr délky 5,675 m a šířky 8,5 m. Opěra je po výšce odstupňována, její výška se pohybuje mezi 2000 mm a 3100 mm. Je uložena na vrstvě podkladního betonu C12/15 tloušťky 100 mm. V opěrách se nachází kotvení předpínací výztuže vedené mostovkou. Kotevní oblast v opěře byla posouzena a opatřena potřebnou výztuží.

Opěry jsou podepřeny čtyřmi pilotami, které jsou umístěny v místě pylonů a kotvení táhel pro optimální přenos zatížení. Jedná se o piloty o průměru  $\varnothing 1000$  mm. Jejich vodorovná vzdálenost je 6645 mm a příčná vzdálenost 4195 mm.

### **5.2 PYLON**

Pylony jsou umístěny vedle mostovky přibližně 1000 mm od okraje. Jedná se o pylony proměnného obdélníkového průřezu o výšce 5,75 m. Jsou nakloněny směrem od mostovky jak v podélném, tak v příčném směru. Odklon v podélném směru je  $75^\circ$ , v příčném směru  $3^\circ$ . Úklon v příčném směru redukuje nadbytečné ohybové momenty vznikající od spoje visutých lan a táhel. V patě pylonu má průřez rozměry 1000x800 mm. Rozměr 1000 mm je po výšce průřezu neměnný, aby byl na pylonu dostatek prostoru pro kotvení táhel. Pylon se postupně zužuje na tloušťku 500 mm v druhém směru.

Lana a táhla jsou v pylonu spojena pomocí ocelového svařence, který přenáší tahové síly z jednoho prvku do druhého. Ocelový prvek je opatřen kotevními trny, které pomáhají zamezit vytržení z pylonu.

### **5.3 MOSTOVKA**

Mostovka je monolitická s vylehčeným průřezem mezi příčníky. Příčníky se nacházejí v místě kotvení závěsů, jsou 600 mm široké a 90 mm vysoké. Na koncích je vetknuta do opěr. Výška desky mostovky je 200 mm, v místě příčníku 290 mm. Trámy na stranách mostovky mají výšku 425 mm. Celková šířka mostovky je 4,1 m, volná šířka mezi zábradlím je 3,1 m.

Pro mostovku byl navržen beton třídy C50/60. Předpětí mostovky je vedeno v těžištní ose mostovky.

### **5.4 ZÁVĚSY**

Závěsy vynášejí mostovku a přenášejí zatížení do visutých lan. Byly použity závěsy Macalloy 520 M30. Vzdálenost krajního závěsu je 2,4 m, ostatní závěsy jsou rozmístěny po 3 m. Pro uchycení závěsů k mostovce byly použity Macalloy vidlice příslušného rozměru a kotevní plechy dle doporučení výrobce. Kotevní plech je osazen do betonového trámu mostovky.

### **5.5 VISUTÁ LANA**

Visutá lana nesou zatížení mostovky. Pro tyto účely byla použita předpínací výztuž typu Y1860-S7-15,7. Jedno visuté lano se skládá z celkem 15 lan. Rozpětí lan je 61,8 m a jsou kotveny v pylonech. Jsou parabolicky zakřivena ve dvou rovinách a sbíhají se ke středu mostovky, kde jsou uchyceny pevně. K mostovce jsou jinak napojeny prostřednictvím závěsů.

## 5.6 TÁHLA

Táhla pomáhají přenášet zatížení z lan do základů a redukuje namáhání pylonu. S ohledem na 50% rezervu při užitném zatížení byla navržena dvě táhla na jeden pylon. Byla vybrána táhla Macalloy 520 M85 s odpovídajícími koncovkami.

## 6. POUŽITÉ MATERIÁLY

Mostovka:	beton C50/60
Pylon:	beton C30/37
Visutá lana:	Y1860-S7-15,7
Předpětí mostovky	Y1860-S7-15,7
Závěsy	Macalloy 520
Táhla	Macalloy 520
Betonářská výztuž	B550B

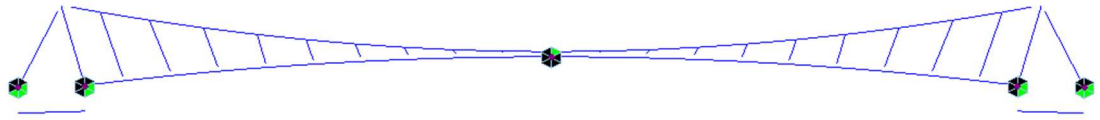
## 7. STATICKÉ ŘEŠENÍ

### 7.1 PODÉLNÝ SMĚR

Dle navržené geometrie byly pomocí MS Excel spočítány přesné souřadnice bodů pro vytvoření modelu.

#### 7.1.1 MODEL

Výpočtový model pro podélný směr byl vytvořen v programu Midas Civil jako 3D prutový model.



Pro zjištění sil působících ve výchozím stavu konstrukce bylo potřeba konstrukci modelovat po částech. Prvním krokem bylo zjištění sil, kterou musí přenést závěsy, a následně byly tyto síly použity k zatížení visutých lan. To probíhalo tak, že byl vytvořen pouze model mostovky, který byl podepřen v místech uložení závěsu. Takto získané reakce představují sílu, kterou musí dvojice závěsů přenést do visutého lana.

Výpočtem vycházejícím z geometrie lan a tíhy mostovky byla určena předpínací síla, kterou je potřeba vnést do lana. Tato síla byla zadána do vlastností lan v modelu, který se skládal ze všech částí mostovky kromě táhla. Na tomto modelu došlo k iteraci souřadnic visutých lan a předpínací síly, dokud konstrukce nevykazovala minimální deformace. Další iterace proběhla na obměněném modelu, kterému byla přidána táhla a zemní pružiny působící v podélném směru. Tuhost pružin byla  $200 \cdot 10^6$  N/m na jednu opěru. Tato změna okrajových podmínek opět vedla k další iteraci sil a souřadnic.

K poslední iteraci došlo při výpočtu v jednotlivých fázích výstavby. Vlivem časových změn betonu, jako je dotvarování a smršťování, se konstrukce opět zdeformovala a bylo potřeba opět provést úpravy. V tomto kroku se iterovala pouze síla v táhlech a visutých lanech, geometrie zůstala stejná.

Následoval návrh předpětí mostovky. Návrh vycházel z předpokladu omezení napětí v časté kombinaci zatížení tak, aby nebyla překročena tahová pevnost betonu, ale aby zároveň nedošlo k drcení betonu vlivem příliš velké předpínací síly. Tento postup také probíhal iteračně.

## 7.1.2 ZATÍŽENÍ

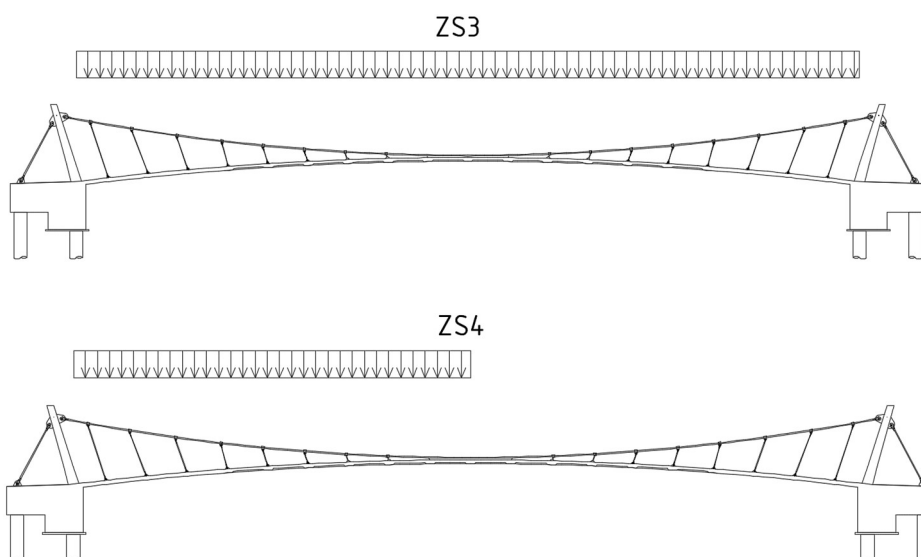
### 7.1.2.1 Zatížení stálé

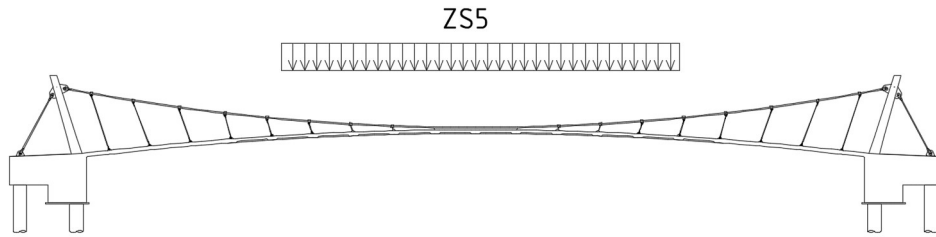
Do stálého zatížení se řadí vlastní tíha konstrukce a ostatní stálé zatížení, které zde představuje zábradlí na mostovce. Mostovka byla vymodelována pomocí prvku BEAM. V modelu byly použity dva průřezy – vylehčený a plný průřez. Vlastní tíha byla vygenerována programem Midas Civil a ověřena ručním výpočtem.

Předpětí v mostovce bylo modelování pomocí prvku TENDON, předpětí ve visutých lanech jako charakteristika prvku CABLE.

### 7.1.2.2 Zatížení proměnné

Do proměnného zatížení bylo zahrnuto zatížení teplotou a chodci. Zatížení teplotou zohledňovalo stav oteplení a ochlazení. Pro chodce byly vytvořeny tři zatěžovací stavy – chodci na plné délce mostovky, chodci na krajní polovině a chodci na prostřední polovině. Z hlediska namáhání je pro konstrukci nejméně příznivá krajní poloha chodců na mostovce.

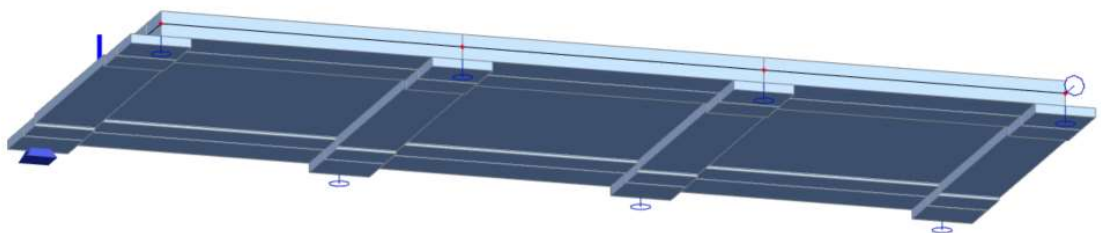
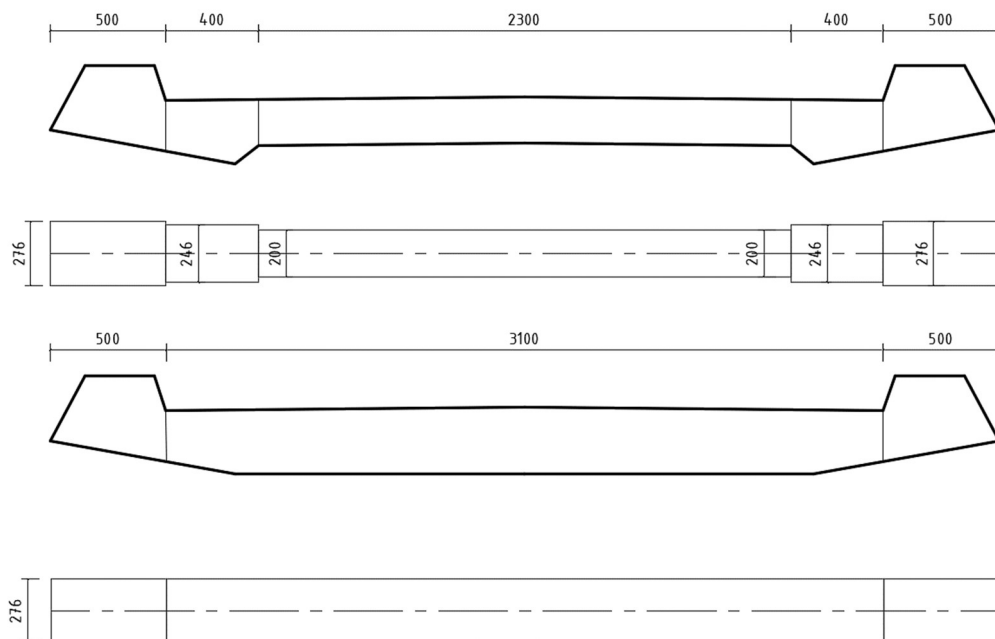




## 7.2 PŘÍČNÝ SMĚR

### 7.2.1 MODEL

Pro posouzení příčného směru byl vytvořen deskový model v programu SCIA Engineer. Byl namodelován výsek mostovky uprostřed rozpětí, který se skládal ze tří polí. Podpory desky byly umístěny v místě kotvení závěsů. Pro zjednodušení tvorby modelu došlo k idealizaci průřezu mostovky i příčníků.



## 7.2.2 ZATÍŽENÍ

Konstrukce byla zatížena stálým i proměnným zatížením. Mezi stálé zatížení patří vlastní tíha konstrukce, která byla vygenerována programem. Ostatní stálé zatížení od zábradlí bylo zadáno liniově na trámech mostovky.

V případě proměnného zatížení se počítalo se zatížením od chodců. Byly vytvořeny dva zatěžovací stavy – chodci na celé šířce mostovky a chodci na polovině šířky mostovky. Teplota nebyla v modelu zahrnuta.

## 8. KOMBINACE

Kombinace vychází z normových vztahů. V mezním stavu únosnosti byla pro podélný stav uvažována kombinace 6.10. Nejméně příznivé je oteplení konstrukce v kombinaci s chodci na krajní polovině mostovky. Maximální ohybový moment je v místě vetknutí mostovky do základu.

Pro příčný stav byly uvažovány kombinace 6.10a a 6.10b. Největší ohybové namáhání na mostovce vyvolalo zatížení chodci na plné šířce mostovky.

## 9. MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI

Konstrukce byla posouzena na omezení napětí v mostovce a v předpínací výztuži. Posouzení proběhlo v časech  $t_0$  i  $t_{\text{nekonečno}}$ . Předpínací výztuž podmínky omezení splnila.

Podmínky omezení tahu a tlaku v betonu byly splněny v časté a kvazistálé kombinaci zatížení. V charakteristické kombinaci došlo v místě vetknutí mostovky do pylonu, tedy v místě maximálního záporného momentu, k překročení tahové pevnosti betonu. To znamená, že průřez je oslaben trhlinami a je třeba s ním tak uvažovat v posouzení únosnosti.

## 10. MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI

Konstrukce byla posouzena v čase životnosti na ohyb a smyk. V případě maximálního kladného ohybového momentu, který se nacházel uprostřed mostovky, byla únosnost průřezu s předpínací výztuží dostatečná a betonářská výztuž byla navržena pouze konstrukčně. Průřez namáhaný maximálním záporným momentem bylo potřeba posoudit se zohledněním vzniku trhlin. Toto posouzení bylo provedeno v programu IDEA Statica. Průřez byl nevyhovující, a proto byla navržena betonářská výztuž. Takto vyztužený průřez byl opět posouzen pomocí programu.

Maximální smyková síla se nacházela opět v místě potrhaného průřezu. Posouzení též proběhlo v programu IDEA Statica. Průřez na smyk vyhověl a výztuž byla navržena konstrukčně.

Příčný směr mostovky byl posouzen na ohyb. Došlo k posouzení zvláště ohybového momentu na desce, zvláště v příčniku. Na účinky zatížení byla navržena příslušná výztuž.

Stejně tak byly na únosnost posouzeny i lanové prvky. Táhla, visutá lana i závěsy vyhoví s dostatečnou rezervou.

Posudek pylonu proběhl v programu IDEA Statica. Pro posouzení byl vybrán průřez v patě pylonu, kde docházelo k největšímu namáhání ohybovým momentem.

## 11. DYNAMICKÁ ANALÝZA KONSTRUKCE

### 11.1 MODÁLNÍ ANALÝZA

Modální analýza vlastních tvarů a frekvencí byla provedena pomocí programu Midas Civil. Bylo vygenerováno 10 vlastních tvarů. Na vlastních tvarech bylo posouzeno, zda konstrukce vyhovuje na účinky příčného větru a na vliv horizontálních vibrací – lock-in efekt. Jedná se o jev, kdy se příčná frekvence lávky

rovná polovině ohybové frekvence. Nastává synchronizace chodce s kmitáním v příčném směru, a je třeba ověřit, že k jevu nedojde. Lávka na oba dva posudky bezpečně vyhoví.

## 11.2 HARMONICKÁ ANALÝZA

Předmětem harmonické analýzy je určení maximálního zrychlení konstrukce a porovnání vůči limitní hodnotě. Tyto hodnoty jsou rozdílné ve svislém i vodorovném směru a odvíjejí se od prvních vlastních frekvencí konstrukce.

Byly posouzeny 4 vlastní tvary konstrukce s frekvencí blízkou 2 Hz, která reprezentuje frekvenci lidské chůze. Byly vybrány tři ohybové tvary křivek A, B, a C, a jeden kroutící tvar. Na těchto vlastních tvarech byl nalezen bod s největší výchylkou kmitání, a tento bod byl zatížen harmonickým buzením silou. Pro ohyb byla zvolena budící síla ve svislém směru v hodnotě 180 N, pro příčné kmitání vodorovná síla v hodnotě 70 N. Získané hodnoty zrychlení byly ve všech případech menší než limitní hodnoty. Lávka vyhoví i na dynamickou analýzu.

Výsledky harmonické analýzy na této lávce byly porovnány s výsledky na ocelové lávce se stejným konstrukčním systémem a rozpětím. Během analýzy ocelové lávky bylo uvažováno s několika modely, které se lišily podmínkami uložení. Hodnoty zrychlení na těchto modelech dosahovaly hodnot kolem  $0,3 \text{ m/s}^2$ . Oproti tomu se hodnoty na betonové lávce pohybovaly kolem  $0,1 \text{ m/s}^2$ , s maximální hodnotou  $0,111 \text{ m/s}^2$ . Lze dojít k závěru, že betonová lávka na dynamické zatížení reaguje příznivěji, než ocelová.

## 12. FÁZE VÝSTAVBY

### FÁZE 1

Přípravné geodetické práce, kopání výkopů pro základy.

### FÁZE 2

Provedení hlubinných základů a betonáž podkladního betonu.

### **FÁZE 3**

Betonáž opěr a pylonů.

### **FÁZE 4**

Montážní podepření pylonů.

### **FÁZE 5**

Montáž pevné skruže mostovky, příprava a natažení visutých kabelů, montáž kotevních tyčí k pylonu.

### **FÁZE 6**

Betonáž mostovky-

### **FÁZE 7**

Montáž závěsů a dopnutí předpínací výztuže mostovky, visutých lan a kotevních tyčí. Nadzvednutí a odskržení mostovky.

### **FÁZE 8**

Montáž zábradlí a dokončení prací.

### **FÁZE 9**

Uvedení lávky do provozu.

## **13. ZÁVĚR**

Cílem diplomové práce bylo navrhnout lávku pro pěší přes řeku Dyji. Byly navrženy dvě varianty a z nich byla vybraná varianta visuté lávky, která byla podrobněji rozpracována.

V podélném směru byla konstrukce řešena jako 3D prutový model v programu Midas Civil. Výpočet probíhal nelineárně. Prvotní model se zakládal na ručním výpočtu postupně docházelo k iteraci souřadnic a sil, dokud nebylo dosaženo rovnovážného stavu.

Po nalezení tohoto stavu došlo k zatížení konstrukce proměnným zatížením. Na základě kombinací v mezních stavech použitelnosti bylo navrženo předpětí mostovky tak, aby byly splněny podmínky omezení napětí v betonu. Následně byly nosné části lávky posouzeny na mezní stavy únosnosti.

Část mostovky s potrhaným průřezem byla posouzena v programu IDEA Statica, stejně jako pylon.

## 14. POUŽITÉ ZDROJE

### Normy

- [1] ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů.
- [2] ČSN 73 6214 Navrhování betonových mostních konstrukcí.
- [3] ČSN EN 1990 ed 2 Zásady navrhování konstrukcí.
- [4] ČSN EN 1991-2 Zatížení konstrukcí: Zatížení mostů dopravou.
- [5] ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby.
- [6] ČSN EN 1992-2 Navrhování betonových konstrukcí: Betonové mosty - Navrhování a konstrukční zásady

### Literatura

- [7] KOLÁČEK, Jan. *Lávka pro pěší a cyklisty přes Dyji v Břeclavi u Slováckého veslařského klubu*. Brno: Ústav betonových a zděných konstrukcí, Fakulta stavební, Vysoké učení technické v Brně, 2023.

## 15. SEZNAM PŘÍLOH

### **P1 – Podklady a varianty řešení**

P1.01 Varianta A

P1.02 Varianta B

P1.03 Podklady

### **P2 – Výkresová dokumentace**

P2.01 Půdorys

P2.02 Podélný řez

P2.03 Příčný řez

P2.04 Předpínací výztuž

P2.05 Betonářská výztuž mostovky

P2.06 Výztuž kotevní oblasti

P2.07 Výztuž pylonu

P2.08 Detail

### **P3 – Stavební postup a vizualizce**

P3.01 Vizualizace

### **P4 – Statický výpočet**

P4.01 Statický výpočet

P4.02 Výstupy z modelu