



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ**

INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

**ŽELEZNIČNÍ MOST PŘES VÁH MEZI OBCEMI  
NEMŠOVÁ A TRENČIANSKA TEPLÁ**

RAIL BRIDGE OVER RIVER VÁH BETWEEN NEMŠOVÁ AND TRENČIANSKA TEPLÁ

**PŘÍLOHA A – TECHNICKÁ ZPRÁVA**

SUPPLEMENT A – TECHNICAL REPORT

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

DIPLOMA THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. Lívía Lezová**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. ONDŘEJ PEŠEK, Ph.D.**

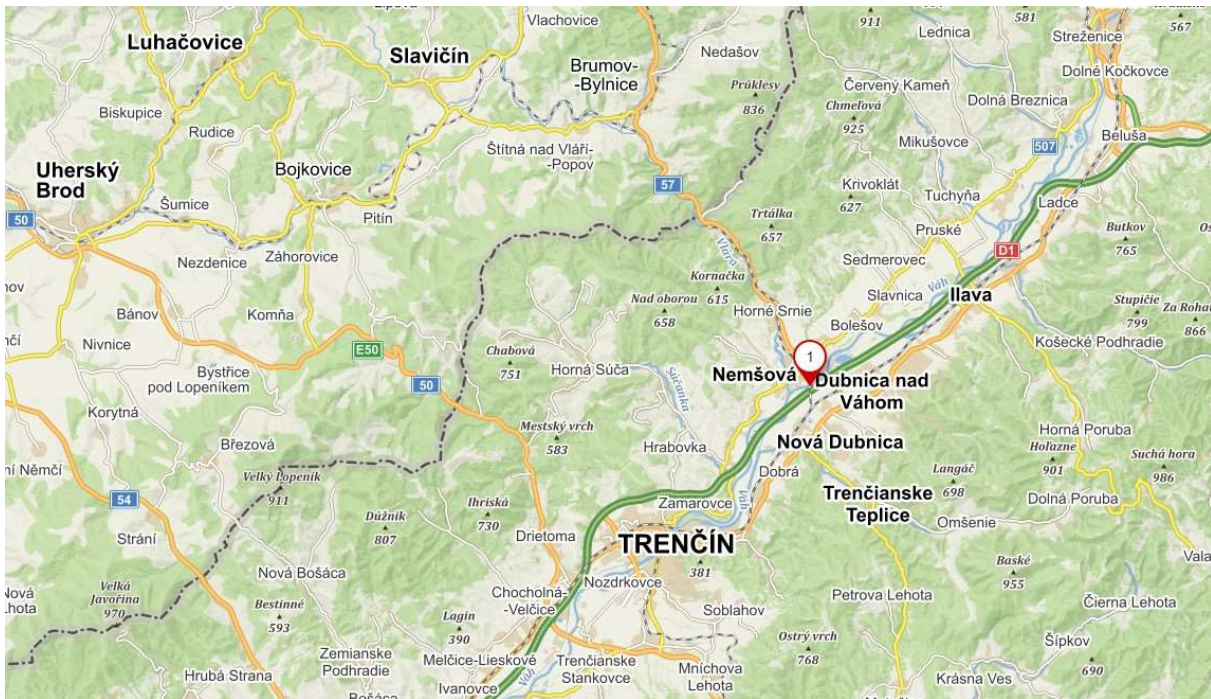
**BRNO 2022**

# OBSAH

1.	ÚVOD .....	3
2.	NORMATÍVNE DOKUMENTY .....	3
3.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE .....	4
3.1	Identifikačné údaje mostu .....	4
3.2	Charakteristika mostu .....	4
3.3	Základné údaje o moste .....	4
4.	CHARAKTER PREKÁŽKY A PREVÁDZANEJ KOMUNIKÁCIE .....	5
5.	ZDÔVODNENIE STAVBY MOSTU .....	5
6.	GEOLOGICKÉ PODMIENKY .....	5
7.	TECHNICKÉ RIEŠENIE MOSTU .....	5
7.1	Popis konštrukcie .....	5
7.1.1	Nosná konštrukcia .....	5
7.1.2	Odvodnenie .....	6
7.1.3	Záchytné a bezpečnostné vybavenie .....	6
7.2	Materiál .....	6
7.3	Náterové hmoty, povrchová úprava .....	6
7.4	Údržba konštrukcie .....	6
7.5	Požiarna odolnosť .....	6
7.6	Statické posúdenie .....	6
8.	POSTUP VÝSTAVBY .....	7

## 1. ÚVOD

Predmetom zadania diplomovej práce je navrhnuť novú nosnú oceľovú mostnú konštrukciu jednokoľajného železničného mostu cez rieku Váh na trati č. 123 medzi obcami Trenčianska Teplá a Nemšová. Na trati sa nachádza stávajúci jednokoľajný železničný most o 4 poliach rozpätia  $50 + 50 + 50 + 50$  m. Trať č. 123 je medzinárodná, spája Slovenskú republiku s Českou republikou a vedie z Trenčianskej Teplej cez Nemšovú do Vlárskoho průsmyku.



Obrázok 1: Poloha mostu na mape - most označený červenou značkou a číslom 1

Pre zadanie bolo vytvorených 5 variant viz. *B.1 Návrh, posouzení a multikriteriální hodnocení variant*. Ako výsledná varianta bola vybraná varianta č. 1, ktorá bola spracovaná podrobnejšie. Technická správa sa zameriava na riešenie tejto varianty.

## 2. NORMATÍVNE DOKUMENTY

- ČSN EN 1990: Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1991-1-4: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem
- STN EN 1991-1-4: Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcí. Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom
- ČSN EN 1991-1-5: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-5: Obecná zatížení - Zatížení teplotou
- STN EN 1991-1-5: Eurokód 1. Zaťaženia konštrukcí. Časť 1-5: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia účinkami teploty.
- ČSN EN 1991-2: Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 2: Zatížení mostů dopravou

- ČSN EN 1993-1-1: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1993-1-9: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-9: Únava
- ČSN EN 1993-2: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 2: Ocelové mosty
- ČSN EN 1090-2
- ČSN EN ISO 12944-5
- ČSN EN ISO 2553

### 3. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

#### 3.1 Identifikačné údaje mostu

Názov objektu:	Nemšovský železničný most
Trať:	123 Trenčianska Teplá – Horné Srnie – Vlársky Průmysk
Miesto objektu:	extravilán obce Nemšová
Okres:	Trenčiansky
Kraj:	Trenčiansky
Správca mostu:	Železnice Slovenskej republiky
Premostená prekážka:	rieka Váh

#### 3.2 Charakteristika mostu

Nový železničný most cez rieku Váh bude situovaný na mieste stávajúceho mostu na trati č. 123. Stávajúci most je štvorpoľový o rozpätí 50 + 50 + 50 + 50 m. Popis stávajúceho mostu viz. *Příloha B.1 – Návrh, posouzení a multikriteriální hodnocení variant.*

#### 3.3 Základné údaje o moste

Kategória železničnej trati:	1. trieda
Trafová rýchlosť:	120 – 160 km/h
Smerové pomery:	trať v priamej
Sklonové pomery:	pozdĺžny sklon na moste 0,00%
Materiál:	S355
Dĺžka mostu:	215,100 m
Rozpätie mostu:	100,00 + 100,00 m
Dĺžka premostenia:	199,45 m
Svetlá šírka poľa:	98,47 m
Osová vzdialenosť hlavných nosníkov:	7,25 m
Stavebná výška:	1,625 m
Konstrukčná výška:	17,0 m

## 4. CHARAKTER PREKÁŽKY A PREVÁDZANEJ KOMUNIKÁCIE

Prevádzanou komunikáciou je železničná trať č. 123 – Trenčianska Teplá – Horné Srnie – Vlársky Prúsmok. Úsek je vedený v smerovo priamej trati a stávajúce šírkové usporiadanie vychádza z prejazdneho profilu železničných mostov o šírke 5 m.

Trať č. 123 je prevádzaná ponad rieku Váh. Koryto rieky má v mieste mostu šírku cca 80 m. Výška hladiny rieky je nad stávajúcou mostnou konštrukciou 10 m. Hydrotechnické pomery neboli pre účely diplomovej práce zisťované.

## 5. ZDÔVODNENIE STAVBY MOSTU

Z dôvodu plánovanej rekonštrukcie trati č. 123 – zvýšenie triedy trati, zvýšenie traťovej rýchlosti bolo zhotovené nové variantné riešenie mostu ponad rieku Váh. Stávajúci most nevyhovuje požiadavkám pre triedu trati 1. ani pre maximálnu rýchlosť na trati a z toho dôvodu bol vypracovaný návrh novej mostnej oceľovej konštrukcie ponad rieku Váh.

## 6. GEOLOGICKÉ PODMIENKY

Riešenie spodnej stavby mostu nie je súčasťou diplomovej práce. Geologické podmienky nie sú známe.

## 7. TECHNICKÉ RIEŠENIE MOSTU

### 7.1 Popis konštrukcie

#### 7.1.1 Nosná konštrukcia

Mostná konštrukcia je tvorená dvojicou trémov vystužených oblúkom (Langerov trém) o teoretickom rozpätí 100 m. Hlavnú nosnú konštrukciu tvorí trém, oblúk a tiahla. Trémy sú navrhnuté ako uzavreté zvarené prierezy výšky 3 000 mm a šírky 900 mm. Šírka hornej a dolnej pásnice je 1 000 mm. Trémy sú v osovej vzdialenosti 7 250 mm a sú vystužené plnostennými priechodovými diafragmatami v miestach pripojenia priečnikov. Oblúky sú navrhnuté ako uzavreté zvarené prierezy výšky 1 000 mm a šírky 900 mm. Šírka hornej pásnice je 1 000 mm, šírka dolnej pásnice je 900 mm. Oblúky sú vystužené plnostennými diafragmatami v štvrtinách a ploviciach osovej vzdialenosti medzi tiahlymi. Tiahla sú navrhnuté zo studena tvarovaných trubiek priemeru 273 mm a hrúbkou steny 12 mm v osovej vzdialenosti 10 000 mm. Tiahla sú na trém a oblúk pripojené cez styčnickové plechy. Stuzenie oblúkov zabezpečujú horné priečne a diagonálne stuženia. Priečne stuženia sú navrhnuté zo studena tvarovaných trubiek priemeru 813 mm a hrúbkou steny 16 mm. Diagonálne stuženia sú navrhnuté zo studena tvarovaných trubiek priemeru 323,9 mm a hrúbkou steny 12 mm.

Mostovka je tvorená priečnymi a pozdĺžnymi výstuhami a mostovkovým plechom. Priečne výstupy sú v osovej vzdialenosti 2 500 mm. Priečnik je navrhnutý ako obrátený zvarený profil T o výške 800 mm a šírkou dolnej pásnice 400 mm. Pozdĺžna výstupa je navrhnutá v osových vzdialenostiach 500 mm ako plech hrúbky 25 mm a výšky 250 mm. Mostovkový plech je navrhnutý o hrúbke 16 mm.

Všetky konštrukčné a montážne spoje sú navrhnuté ako zvarované.

Konstruktia je uložená na kalotových ložiskách od výrobcu Freyssinet. Mostný záver 240 N je navrhnutý od firmy Doprastav a.s. Technické parametre ložísk a mostného záveru viz. *Příloha E - Ostatní přílohy*. Ložiská sú uložené na novej spodnej stavbe. Nová spodná stavba nebola v rámci diplomovej práce podrobne riešená. Bolo navrhnuté len umiestnenie nových opier a piliera.

### 7.1.2 Odvodnenie

Odvodnenie mostovky je zabezpečené pomocou pozdĺžneho odvodňovacieho zariadenia s osovou vzdialenosťou odvodňovačov á 2,5 m. Odvodňovače sú navrhnuté z nehrdzavejúcej oceli.

### 7.1.3 Záchytné a bezpečnostné vybavenie

Nie je navrhnuté.

## 7.2 Materiál

Stanovenie prídavného symbolu oceli nebolo prevedené výpočtom. Prídavný symbol je určený odhadom.

Oceľ pre nosnú konštrukciu: plechy: S355 J2

trubky: S355 H

## 7.3 Náterové hmoty, povrchová úprava

Protikorózna ochrana ocelevej konštrukcie bude zaistená pomocou ochranných náterových systémov navrhnutých dľa ČSN ISO 12944. Korózný stupeň agresivity je C4 – vysoká. Požadovaná záruka je min. 5 rokov a životnosť 15 rokov. Navrhnutý je trojvrstvý duplexný ONS 06 v hrúbke 200 µm. Vrchný náter je navrhnutý v červenej farbe.

## 7.4 Údržba konštrukcie

Pravidelná údržba všetkých častí ocelevej konštrukcie a ložísk je nutná.

## 7.5 Požiarna odolnosť

Odolnosť ocelevej konštrukcie na účinky požiaru nie je posudzovaná, pretože sa podľa požiarne bezpečnostného riešenia nejedná o priestor s požiarnym rizikom.

## 7.6 Statické posúdenie

Pre výpočtový model bol použitý program SCIA ENGINEER 19.1.4034 a SCIA ENGINEER 20.0.3019 od spoločnosti Nemetschek. Pomocou programu boli prevedené výpočty vnútorných síl pre návrh prierezov a posúdenie konštrukcie. Bolo modelované jedno pole mostnej konštrukcie, keďže obe mostné polia sú rovnaké a navrhnuté ako prosté nosníky. Hlavná mostná konštrukcia bola modelovaná ako prúťový 3D model a uložená na podporách. Mostovka bola modelovaná pomocou doskostien a pripojená k hlavnému trámu. Podrobnejšie viz. *Příloha B.2 – Statický výpočet výsledné varianty*.

## 8. POSTUP VÝSTAVBY

Výroba prierezov pre nosnú konštrukciu bude prevedená v mostárni. Prvky konštrukcie budú rozdelené do montážnych dielcov (viz. *Příloha D – Výkresová dokumentace - D.5 – Výkres sestavy dílců*) a natreté protikoróznym náterom.

Navrhnuté sú 2 postupy výstavby, presný postup výstavby určí zhotoviteľ.

**1. Pozdĺžne vysúvanie** – v predpolí mostu smerom z Nemšovej do Trenčianskej Teplej bude zriadené montážne pracovisko. Dopravia sa všetky mostné dielce a na montážnom pracovisku sa zvaria. Konštrukcia bude následnej vysúvaná v pozdĺžnom sklone a vo výškovej pozícii nad definitívnou polohou mostu. Hodnoty pozdĺžneho sklonu, výškovej pozície a počet výsunov budú dané zhotoviteľom stavby.

**2. Bloková montáž žeriavom na podporách PIŽMO** – krajné trámy sa osadia na podperné konštrukcie priamo do otvoru mosta a jednotlivé diely mostovky budú osadzované na montážny rošt a zvarené. Následne sa postavia podpory PIŽMO na mostovke pre ukladanie dielov oblúka. Pre ukladanie dielov oblúka sa postaví lešenie. Oblúky sa budú montovať po kusoch z ľavej aj pravej strany súčasne. Zároveň s oblúkmi sa osadia stuženia. Po zvarení bude prevedené uvoľnenie oblúkov v mieste uloženia na PIŽMO podpory. Ako posledné sa osadia tiahla a po pripojení všetkých sa aktivujú uvoľnením podloženia na hlavách PIŽMO podpôr pod krajnými tiahlymi.