

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Únavová životnost železničního mostu v Púchově</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Pavla Fialová</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta stavební (FSv)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí
<b>Oponent práce:</b>	Ing. Martin Vlasák
<b>Pracoviště opONENTA práce:</b>	SUDOP PRAHA a.s., Olšanská 2643, Praha 3, 130 00

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>mimořádně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Téma diplomové práce se věnuje problematice podrobnější analýzy detailů nově vybudované železniční mostní ocelové konstrukce s ohledem na zpřesnění její únavové životnosti. V inženýrské praxi se jedná o vysoce specializované a mimořádně náročné analýzy vyžadující komplexní znalosti v oblasti cyklicky zatěžovaných ocelových konstrukcí, vlastností a struktury materiálu oceli a v neposlední řadě i numerického modelování těchto konstrukcí a jejich detailů. Předmětem diplomové práce je nový ocelový dvoukolejný železniční most na trati Púchov – Považská Bystrica v km 159,038 přes Nosický kanál, u něhož jsou navrženy některé detaily, které mohou mít vliv na životnosti mostní konstrukce. Práce navazuje na výsledky provedeného expertního statického a dynamického posouzení chování mostu.</p>	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
<p>V úvodu diplomové práce je teoretický popis k problematice únavy materiálu a metod řešení únavového zatížení se zaměřením na použitou metodu "hot-spot". V práci je podrobně uvedena validace výpočetního modelu mostní konstrukce v programu CSI Bridge s výsledky zatěžovací statické a dynamické zkoušky. V modelu bylo zohledněno spolupůsobení mostu s konstrukcí železničního svršku. Pro stanovení rozkmitů napětí k posouzení únavové životnosti byla použita dynamická analýza s přejezdy schématy normových vlaků dle přílohy D k ČSN EN 1991-2.</p> <p>Diplomová práce obsahuje podrobný popis prováděných úprav výpočetních modelů a následných výstupů z výpočetního programu. Vnitřní síly, napětí, vlastní frekvence a tvary z provedených analýz jsou dokumentovány na přehledných tabulkách a grafech s uvedením dílčích závěrů.</p> <p>Pro analýzu detailů mostní konstrukce v místech závěsů byly vytvořeny detailní výpočetní modely v SW ABAQUS s 3D objemovými homogenními prvky, na kterých byly vyhodnoceny rozkmity pro metodu hot-spot.</p> <p>Z posouzení únavové pevnosti byla stanovena predikce zbytkové životnosti mostní konstrukce, což byl cíl diplomové práce. Vlastní diplomová práce je doplněna přílohami s výstupy z výpočetního programu.</p> <p>Lze konstatovat, že zadání a cíle diplomové práce byly splněny.</p>	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>vynikající</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Z odborného hlediska lze konstatovat, že zvolený způsob řešení je pro stanovení zbytkové životnosti mostní konstrukce zvolen správně.</p> <p>Validace globálního modelu dle naměřených hodnot zatěžovacích zkoušek byla provedena správně a logicky volenými kroky, které jsou používány v inženýrské praxi.</p>	

**Odborná úroveň**

**A - výborně**

*Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.*

Diplomová práce je zpracována po odborné stránce na vysoké teoretické i praktické úrovni. Pro zpracování práce byly použity dva zahraniční specializované mostní výpočetní programy (ABAQUS, CSI Bridge). Studentka v diplomové práci uplatnila odborné znalosti norem a předpisů, které se danou problematikou zabývají. Z hlediska odborné úrovně je třeba ocenit komplexnost řešené problematiky zbytkové životnosti mostní konstrukce.

Práce analyzuje v praxi získaná data uvedená v rámci výsledků expertního statického a dynamického posouzení chování mostu (Ryjáček Pavel / Macho Martin, Praha 2019). Studentka měla možnost se zúčastnit statické a dynamické zatěžovací zkoušky mostu, což je velmi pozitivní a přínosné pro vlastní představu o celé mostní konstrukci a jejím působení.

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**A - výborně**

*Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.*

Diplomová práce je po stylistické i jazykové stránce na odpovídající úrovni. Práce je zpracována přehledně a na vysoké grafické úrovni. Uváděné tabulky a grafy vhodně doplňují textovou část práce. Komentáře k výsledkům jsou velmi dobře zpracovány.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

*Vyjáďte se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Studentka si opatřila dostatečné množství vhodných odborných podkladů a SW nástrojů pro řešení vytčených cílů. Jednotlivé zdroje jsou v práci uváděny dle zvyklostí ČVUT. Uvedené odkazy na zdroje jsou dostatečné tzn., že k porušení citační etiky nedošlo.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjáďte se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Doporučuji dané téma dále rozpracovávat v rámci doktorandského studia. Výběr tématu je aktuální pro inženýrskou praxi a výsledky práce by bylo možné následně uplatňovat. Závěry diplomové práce bohužel nejsou dobrou prognózou pro nově vybudovanou mostní konstrukci.

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Diplomová práce je zpracována na velmi vysoké odborné úrovni. Studentka v diplomové práci prokázala, že je schopna samostatně řešit složité úkoly a překonávat nesnáze při jejich řešení. Závěry uvedené v diplomové práci mají velký význam nejen pro vlastní mostní konstrukci železničního mostu přes Nosický kanál (řeka Váh), ale i pro využití v inženýrské praxi, neboť otázky spojené s danou problematikou zbytkové únavové živostnosti mostních konstrukcí jsou aktuálně řešeny v souvislosti s neutěšeným stavem mostů na území České republiky.

Otázky na diplomanta:

1. na str. 15 DP uvádíte, že "... nebyly podniknuty konstrukční úpravy, které by mohly prodloužit zbytkovou únavovou životnost mostu". Na základě uvedených závěrů DP lze hodnotit takovýto přístup odpovědných osob za návrh mostu jako správný?
2. jaké detaily by podle Vás bylo vhodné používat pro takto únavově namáhanou konstrukci železničního mostu typ Langerův trám?
3. první vlastní frekvence mostu uvedená v DP na str. 124 tab. 37 je výrazně pod dolní mezí normového intervalu dle ČSN EN 1991-2 obr. 6.10. (cca 1,9 Hz >> 1,0 Hz), což může snižovat kritickou rychlost, při které nastává rezonance. Může mít tato skutečnost vliv na únavové namáhání mostní konstrukce?
4. uveďte vhodný postup pro určení délky kritické příčinkové čáry pro stanovení součinitele účinků poškození od dopravy  $\lambda_1$  dle ČSN EN 1993-2 (viz str. 156 DP),
5. pro posouzení ekvivalentního rozkmitu byly vyhodnoceny rozkmity jmenovitých a modifikovaných jmenovitých napětí. V obou případech však bylo použito pro posouzení shodných kategorií detailů dle ČSN EN 1993-1-9. Byl tento postup zvolen správně dle ČSN EN 1993-1-9? Jaké kategorie detailů jsou vhodné pro rozkmitu modifikovaných jmenovitých napětí? (viz str. 158 a 166 DP)
6. součinitel únavové pevnosti  $\gamma_{MF}$  je volen dle tzv. "důsledků porušení". Jaké jsou důsledky při poškození táhla a jaké při poškození trámu (mírné / závažné). Byly součinitele únavové pevnosti použity správně dle ČSN EN 1993-1-9? (viz str. 158 a 166 DP)

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 25.1.2021

Podpis:

