

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Lávka pro chodce přes Otavu ve Strakonících
Jméno autora:	Bc. Lukáš Kulhánek
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta stavební (FSv)
Katedra/ústav:	Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí
Oponent práce:	Ing. Dalibor Gregor, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Excon, a.s.

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Diplomant řešil problematiku visuté konstrukce lávky. Soustředil se převážně na statickou analýzu, v části dynamické analýzy, která je pro tento typ konstrukce velmi významná, byla provedena pouze modální analýza. Součástí zadání je 3D MKP model, statické posouzení OK, výkresy nosné OK a významných detailů.	

Splnění zadání	splněno
<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.</i>	
Zadání bylo téměř splněno. Z hlediska posuzovaných detailů by bylo vhodné řešit podrobněji naprosto zásadní detail kotvení nosných lan na pylony, kotvení lan na spodní stavbu a připojení závěsů na nosné lano. Významný je též způsob a konstrukční řešení předpínání během výstavby i dopínání během provozu.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup a metody byly odpovídající zadání.	

Odborná úroveň	C - dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů. Posuďte též schopnost studenta vnímat řešenou problematiku v širších souvislostech a aplikovat inženýrský přístup při řešení</i>	
Odbornost práce je dobrá, odpovídající úrovni znalostí vyučovaných v rámci magisterského studia.	

Formální a jazyková úroveň, srozumitelnost práce	B - velmi dobře
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku práce a její celkovou srozumitelnost</i>	
Formální zápisy byly až na několik výjimek použity správně, práce je přehledná, typograficky úhledná a jazykově vesměs správná, i když obsahuje více zbytečných překlepů. V celé práci bych očekával odkazy a komentáře (aby bylo zřejmé, odkud se které číslo vzalo a kde například autor použil legitimní zjednodušení na straně bezpečné, ale neodpovídající fyzikální realitě). Výkresová část je mírně nadprůměrná, co se týká formální i obsahové stránky.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

C - dobře

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Posuďte výběr pramenů. Ověřte, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi.

Zvolené zdroje byly vhodně vybrány, ale odkazy na ně nebyly v práci téměř používány a citační zvyklosti nejsou v práci dodrženy.

Další komentáře a hodnocení

V posudku uvedené připomínky a dotazy nijak výrazně nesnižují kvalitu práce, jsou mnohdy spíše postřehy z praktického navrhování a mohou sloužit jako témata k odborné diskuzi během obhajoby.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Souhrnem lze konstatovat, že diplomant při zpracování DP prokázal své znalosti v modelování konstrukcí MKP, zatížení konstrukcí, navrhování ocelových konstrukcí mostů a zpracování SV i výkresové části dokumentace. Diplomantovi byly předány pro poučení všechny nalezené nesrovnalosti, připomínky a dotazy. Ty byly uváženy oponentem v celkovém hodnocení.

Z hlediska limitovaného času při obhajobě nicméně uvádím jen několik připomínek, které považuji za zásadnější nebo zajímavé a které by si zasloužily být diskutovány během obhajoby DP:

Technická zpráva:

- 1) Nejvýznamnější a nejsložitější při montáži je instalace nosných lan, bylo by vhodné montáž řešit podrobněji.

Statický výpočet:

Obecně:

- 2) u modelu by mělo být uvedeno, s jakou hodnotou E se počítá u lan. Pozor, že korozivzdorná lana závěsů mají E proměnné (nelineární prac.diagram)
- 3) Str.19: Proč je uvažováno s lokálním zatížením 3kN (odkaz na normu??). Proč se hovoří o rovnoměrném zatížení 0,75kN/m² a ne o 5kN/m², na které je lávka dimenzována?
- 4) Str.21: Jak je zohledněno klopení podélníků?
- 5) Str.23: Popište podrobně, co je myšleno pojmem předpětí 930kN (o několik řádků níže pak 950kN). Předpětím se obvykle míní síla záměrně vnesená do taženého prvku předpínacím zařízením (obvykle hydraulickým). Kdy bude vnášeno? Chybí podrobnější analýza postupu výstavby – už po natažení lana do geometrie v něm bude určitá síla daná jeho geometrií a hmotností. Během přivěšování mostovky se bude tato zvětšovat. Pokud po zavěšení stálého zatížení bude žádoucí předpínáním vyrovnat průhyb, použije se hydraulické předpínání. To se dá aplikovat na nosné lano nebo na zadní lana (s uvážením deformace pylonu). Pokud předpětím nazýváte výslednou sílu, na kterou je napnuto lano, mělo by být v lanu na Obr.23 tuto sílu. Vy uvádíte sílu 850kN. Proč? Pokud je předpětí dle Vás definováno přírůstkem síly vneseným hydraulicky, byly by výsledné síly ještě větší.
- 6) Str.31: Při posouzení hlavního nosníku chybí posouzení interakce N+M s vlivem stability. Chybí posouzení vlivu klopení.
- 7) Str.40: Lávka vykazuje nadměrné průhyby ve svislém směru při jednostranném zatížení a nevyhoví tak MSP, viz obr. 48. Limitní hodnota pro jednostranné zatížení se vztahuje k L rovné délce kladné průhybové „půlvlny“ nikoliv k celé délce pole.

- 8) Dynamické chování: Pro tento typ lávky určitě stěžejní. Bohužel práce se omezila pouze na modální analýzu. Bylo by vhodné provést podrobnější analýzu vynuceného kmitání např. dle [15]. V práci je uvedeno použití TMD s předpokládaným podélným umístěním. Jak budou pohlcovače umístěny pro tlumení torzních tvarů, které jsou poměrně četné v kritické frekvenční oblasti?
- 9) Str.48: Posouzení čepu. Čep by měl být posouzen na podporovou reakci. $F_{V,Ed}$ neodpovídá reakci (cca 330kN). V otláčení a ohybu má být $\gamma_{M0}=1,0$. Vnější plechy mohou být tenčí. Z hlediska posouzení na stříh je čep dvojtřížný.
- 10) Str.53: V posouzení šroubů postrádám vliv páčení.
- 11) Str.62: Volil bych plech s nákrůžky nebo z oceli vyšší pevnosti. Čep je dvojtřížný nikoliv jednotřížný. Vnější plechy mohou být tenčí.
- 12) Str.65-66: Posudek přípoje závěsu k nosnému lanu je zcela chybný. Šrouby nejsou namáhány na stříh. Jedná se o zásadní detail, jehož analýze měla být věnována pozornost.

Výkresy:

13) Výkres 5:

- Konstrukční provedení přípoje mostiny na podélníky samořeznými šrouby je nevhodné – pásnice i mostina musí být předvrtaná a to nelze na stavbě sestavit. Navíc musí být mostiny vyměnitelné.
- Kapsa mezi mostinou a hor.pásnicí hlav.nosníku je nevhodná z hlediska kumulace sněhu a nečistot.
- Je navržen lanový závěs Macalloy, který je z korozivzdorné oceli. Detail připojení k styč.plechu i objímce musí být v tom případě v elektroizolačním provedení.
- Navržená objímka je staticky pravděpodobně nevyhovující- v dolní části se bude rozvírat. Je posouzena? Jak se bude řešit objímka v místě, kde nosné lano svírá s vodorovnou největší úhel. Jak se překonávají helikální výstupky na cháničce navrženého lana?
- Je navrženo lano nevhodné jako nosné lano visuté konstrukce (používá se nejčastěji pro závěsy zavěšených mostů). Vhodnější jsou lana uzavřených konstrukcí a bez chrániček.

14) Výkres 6:

- Dvojice spodních plechů nevhodně tlusté – jistě by stačila i tl.50mm
- Dvojice spodních plechů nelze takto přivařit k pat.plechu
- Zvažoval jste alternativu tenčích plechů čep.spoje s nákrůžky? Nebo z oceli s vyšší mezí kluzu?

15) Výkres 7:

- Pro třecí spoj musí být stanoveny podmínky (ošetření třecích ploch, norma sestav spoj.prostředků, metoda předpínání)
- Fošny na sraz nejsou příliš vhodné.

16) Výkres 8:

- Posuvný detail s čepem v dlouhém oválném otvoru je zcela nevhodný. Čep se bude přičít a při posunu velmi brzy zničí PKO a detail začne korodovat. Pro posudek otláčení čepu v oválném otvoru neplatí vztahy z normy a při plastifikaci bude docházet k „vytlačování“ nad čepem a omezování hybnosti.
- Příčník pylonu není pod uložením hlav.nosníku vyztužen? Je posouzena hor.pásnice příčníku pylonu?
- Dvojici plechů nelze k hlav.nosníku navrženými svary přivařit.

17) Výkres 9:

- Zcela zásadní detail, který není ověřen výpočtem a s velkou pravděpodobností nevyhoví (ohyb, smyk, tlak, lokální namáhání).
- Jak se bude napínat zadní lano? Umožňuje detail pozdější dopnutí nosného lana?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 25.1.2018

Podpis: