



Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Milan Holý

Název disertační práce Optimalizace kompozitních mostních konstrukcí ze dřeva a UHPC

Studijní obor Konstrukce a dopravní stavby

Školitel doc. Ing. Lukáš Vráblík, Ph.D., FEng.

Oponent doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

e-mail jiri.kolisko@cvut.cz

Aktuálnost tématu disertační práce

komentář:

Aktuálnost tématu je zcela evidentní. Téma udržitelné a ekologicky šetrné výstavby zahrnuje hledání a využití nových materiálů a technologií. Práce velmi komplexním a unikátním způsobem řeší problematiku kombinace dřeva a vysokopevnostního cementového kompozitu UHPC. Tato technologie by umožnila ve vhodných případech vytvářet lehké, snadno realizovatelné a zároveň esteticky zajímavé konstrukce, které budou šetrné k životnímu prostředí tj. s nízkým dopadem na spotřebu primárních surovin (UHPC) a využitím surovin z obnovitelných zdrojů (dřevo).

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění cílů disertační práce

komentář: Cíle práce jsou uvedeny v kapitole 1.2 na str. 16-17 a zahrnují 4 body, které lze stručně a zkráceně uvést takto:

a) Shrnout problematiku spřažených dřevo-betonových mostů, zaměřit se zejména na možnosti realizace v oblasti prefabrikace a aplikace vysokohodnotných betonů a na výpočetní analýzu poddajného spřažení.

b) Navrhnout a prověřit systém spřažení pro inovativní dřevo-betonovou konstrukci, který by umožňoval aplikaci prefabrikované mostovky z UHPC. Experimentálně ověřit základní mechanické charakteristiky spřažení. Provést detailní výpočetní analýzy navrženého spřahovacího systému.

c) Jako podklad pro návrh mostovky z moderního materiálu UHPC experimentálně ověřit ohybovou únosnost tenkých desek z UHPC.

d) Provést statickou analýzu optimalizované mostní konstrukce s prefabrikovanou mostovkou z UHPC a navrženým systémem spřažení. Provést a vyhodnotit experimentální analýzu optimalizovaného konstrukčního systému a porovnat ji s matematickou predikcí založenou na odvozených analytických postupech.

Z prostudované práce je zřejmé, že ač cíle byly zvoleny ambiciózně a poměrně široce, byly krok po kroku systematicky naplňovány směrem od řešení jednotlivých konstrukčních detailů až po návrh konkrétní full-scale konstrukce a to při využití nového materiálu (UHPC) a nově navržených a numericky i experimentálně ověřených prvků spřažení. Po prostudování předložené práce konstatují, že navržené cíle práce byly bezesbýtku splněny. Výsledky práce jsou komplexní, konkrétní a prakticky i teoreticky využitelné.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Metody a postupy řešení

komentář: Text je členěn na 9 kapitol a 4 přílohy. Práce má celkem 237 stran z čehož 129 stran textu a 4 přílohy celkem 108 stran, Práce je tedy značně obsáhlá.

Práce je řešena formou náročných a komplexních teoreticko - experimentálních postupů s diskusí výsledků a závěry. V úvodní kap. 2 disertant provedl souhrnnou rešerši řešené problematiky dřevobetonových mostních konstrukcí. V kap. 3 se již detailně a systematicky věnuje výpočtové analýze dřevobetonové konstrukce a jejím jednotlivým aspektům se zaměřením na nový cementovláknový kompozit UHPC. Velmi cenná je podkapitola 3.3. prezentující výsledky prametrických studií změn vybraných vlivů a parametrů (tuhost zpražení, materiálových vlastností, tvaru prvků...). V navazující kapitole 4 je disertantem navržen a rozsáhlými experimenty i numericky (modely ATENA nebo ANSYS) analyzován systém sprážení. Jsou navržena, vyrobena a odzkoušena tělesa pro protlačovací smykové zkoušky. V kapitole 5 pak na předchozí výsledky navazuje obdobným přístupem analýza desek mostovky z novodobého cementového vláknového kompozitu UHPC. Kromě mechanických vlivů se disertant věnuje i vlivu distribuce ocelových vláken v použitém UHPC na jeho mechanické vlastnosti. V kapitole 6 je pak završena předchozí práce na jednotlivých důležitých dílčích prvcích mostní konstrukce, návrhem full-scale konstrukce lávky z lepených dřevěných nosníků a prefabrikovaných UHPC desek mostovky. Lávka měla délku 10,24 m, šířku 3,3 m na rozpětí 9,5 m. Cílem bylo opět experimentálně (provedena reálná zatěžovací zkouška) i numericky analyzovat chování takto navržené a vyrobené konstrukce z hlediska únosnosti a deformačního chování a potvrdit správnost konstrukčních a návrhových postupů získaných v předchozích krocích řešení. Unikátní a komplexní výsledky řešeného problému jsou dle mého názoru dobře a srozumitelně podrobeny diskusi v kapitole 7. Shrnutí je pak provedeno v závěrečné kapitole 8. Detaily experimentálních prací a numerických analýz jsou dobře popisovány v samostatných přílohách P1-P4.

Z prezentovaného postupu řešení je zjevná erudice a orientace disertanta v široké škále vědeckovýzkumných postupů a metod. Výsledky řešení jsou dobře popsány a prezentovány. Disertant jednoznačně prokázal schopnost systematicky řešit studované téma.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Konkrétní přínos disertanta se v zásadě kryje s jeho cíli. Navrhl, experimentálně ověřil a numericky analyzoval vlastní a inovativní systém zpražení UHPC desky mostovky s dřevěným nosníkem. Obdobně tak provedl u desky mostovky z nového cementového vláknového kompozitu UHPC. Oba prvky pak spojil do unikátní a nové dřevě x UHPC full- scale lávky, kde navrhl a realizoval is tyčné spáry panelů. Byl účasten výroby lávky a opět ji podrobil experimentu i numerické analýze a potvrdil životaschopnost tohoto nového unikátního řešení. Práce je komplexností, svým rozsahem a obsahem ojedinelá a unikátní.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Disertantovi se dle mého názoru velmi dobře podařilo propojit rozsáhlé experimentální činnosti s teoretickými analýzami. Významně posunul poznání v tomto směru a vytvořil tak teoretické i praktické základy pro možné aplikace studovaného konstrukčního systému dřevě a UHPC. V práci je věnována značná pozornost popisu stochastických vlivů na navrhování konstrukcí, který je u tohoto prozatím málo využívaného konstrukčního uspořádání, velmi důležitý a zásadní z hlediska bezpečnosti a spolehlivosti konstrukce. Lze doporučit výsledky práce ještě dále publikovat a pokračovat v této práci směrem k dalšímu zobecnění výsledků pro potřeby navrhování tohoto unikátního typu konstrukcí.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Práce je logicky, srozumitelně a přehledně členěna na následující části a kapitoly:

Úvodní část – název, souhrn, obsah, zkratky, soupis obrázků, tabulek atd. – 15 stran

1. ÚVOD str. 16-18

2. SPŘAŽENÉ DŘEVO-BETONOVÉ MOSTNÍ KONSTRUKCE str. 19-46

3. VÝPOČETNÍ ANALÝZA DŘEVO-BETONOVÉ KONSTRUKCE str. 47 -64

4. EXPERIMENTÁLNÍ ANALÝZA SPŘAŽENÍ str. 65-91

5. EXPERIMENTY PRO STANOVENÍ OHYBOVÉ ÚNOSNOSTI UHPC str. 92-102

6. EXPERIMENTÁLNÍ FULL-SCALE MODEL str. 103-114

7. CELKOVÉ ZHODNOCENÍ str. 115-122

8. ZÁVĚR str. 123-124

9. LITERATURA 125 -129

4 přílohy P1 – Statický výpočet zkušební konstrukce -44 stran,

P2 – Ohybové zkoušky UHPC – 35 stran P3 – Protlačovací zkoušky – 37 stran

P4 – Zatěžovací zkouška zkušební konstrukce - 47 stran

Obsahuje 84 obrázků a 36 tabulek. Stylistická a grafická úprava je velmi dobrá. Text je přes značný rozsah a komplexnost srozumitelný. Je vhodně doplňován obrázky a tabulkami dostatečné velikosti a kvality s dobrými a srozumitelnými popisy. K jazykové stránce z hlediska gramatiky se necítím kompetentní vyjadřovat. Četnost překlepů je dle mého pozorování nízká.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Připomínky

K práci samotné nemám zásadních připomínek. Chtěl bych požádat o reakci k otázkám:

a) Jaký je Váš názor na možnou degradaci dřeva v místě kontaktu dřevo x UHPC?

b) V jakém stavu je oblast standardizace z hlediska navrhování dřevobetonových či dřevo UHPC konstrukcí tohoto typu? Co pokládáte za nejproblematictější detail z hlediska návrhu, realizace a životnosti tohoto typu konstrukce?

c) Dokázal byste naznačit alespoň rámcové cenové srovnání testované lávky s jinými konstrukčními řešeními jako je např. lávka pouze ocelová nebo pouze dřevěná či betonová.

Závěrečné zhodnocení disertace

Disertační práce odborným a komplexním způsobem pojednává a řeší velmi aktuální téma. Z obsahu práce je zjevné, že disertant prokazuje schopnost provádět systematickou vědeckovýzkumnou práci na vysoké odborné úrovni.

Doporučuji po úspěšné obhajobě disertační práce udělení titulu Ph.D. ano ne

Datum: V Praze 5-6-2020

Podpis oponenta: 