



## Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Bc. Jan Kubát

Název disertační práce Neinvazivní stabilizace a zesilování tlačených zděných konstrukcí kompozity na bázi FRP

Studijní obor Pozemní stavby

Školitel Prof. Ing. Jiří Witzany, DrSc., dr. h. c.

Oponent Doc. Ing. Jaromír Klouda, CSc.

e-mail klouda@abcont.cz

### Aktuálnost tématu disertační práce

komentář:

Širší souvislosti disertační práce zaměřené na problematiku neinvazivní stabilizace a zesilování tlačených zděných konstrukcí kompozity na bázi FRP řadí práci k aktuálním tématům zejména v oblasti památkové péče a při zachování historických objektů, avšak má i širší dopad na možné vylepšení únosnosti, použitelnosti a životnosti již realizovaných zděných pilířů z plných pálených cihel a také z kamenného zdiva používaného ve stavbách na území ČR.

Dalším příspěvkem k aktuálnosti zvoleného tématu je provedení vyhodnocení širokého souboru experimentálně získaných nových poznatků získaných v rámci řešení výzkumných projektů NAKI I a NAKI II, vč. osvětlení některých dílčích aspektů při využití technologie zesilování zdiva pomocí ovinutí vnější FRP výztuží a vč. srovnání teoretických výpočtů s výsledky zkoušek jako příspěvek k výběru nejvýhodnějších výpočetních modelů a návrhových metod v oboru.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Splnění cílů disertační práce

komentář:

Dílčí i obecné cíle své práce stanovil autor disertace v kapitole 2. Těžiště práce rozhodně spočívá v rozsáhlém experimentálním výzkumu vlivu ovinutí FRP pásky, navíc jsou podrobněji zkoumány dva dílčí faktory efektivity vyztužení - vliv zaoblení / zkosení rohů pilířů a vliv rozdělení a plošné intenzity sevření zdiva pásy z FRP výztuže.

Experimentální část je mimořádně bohatá, přesto není dostatečně veliká pro stanovení nové teorie výpočtu ovinutých zděných pilířů. V teoretické části doložené výpočty podle italských předpisů se jeví jako výstižné a v dílčích řešených problematikách jsou ověřeny a doplněny.

Stanovené cíle disertační práce lze dle názoru oponenta považovat za splněné v plném rozsahu.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Metody a postupy řešení

komentář:

Z hlediska koncepčního i metodického byl zvolen správný přístup k tématu a postup zpracování.

Celá práce má v jednom svazku rozsah 155 stran a 4 strany příloh.

Úvod, cíle a metody práce suvádí v kapitolách 1 a 2, v kapitolách 10 až 12 jsou uvedeny použité prameny seznamy tabulek a obrázků, použitého software a norem, a konečně přílohy.

Kapitola 3 se věnuje stručně popisu charakteristik zdiva, kapitola 4 pak analýze současného stavu řešení a stavu poznání sanace, stabilizace a zesilování zděných konstrukcí; rozsah obou kapitol 3 a 4 je 22 stran, což je spolu s citovanou rozsáhlou rešerší problematiky dostatečně velký rozsah "všeobecné části" práce.

Kapitola 5 popisuje na 15 stranách poznatky o zesilování zdiva kompozity na bázi vláken.

Těžiště práce spočívá v kapitolách 6, 7 a 8 (celkem 85 stran), s následným krátkým Shrnutím (2 strany) a Doporučením dalšího výzkumu (2 strany), uvedenými souhrnně v kapitole 9.

Na úrovni provádění, vyhodnocení výsledků i následné analýzy a konfrontace s teoretickým návrhem jsou v jednotlivých subkapitolách přehledně hodnoceny příslušné výsledky získané v rámci projektu NAKI, se samostatným rozbořem disertanta v úrovni subkapitol "Stabilizace zdiva porušeného trhlinami" i u vybraných případů s problematikou "Vliv úpravy nárožní hrany" a "Vliv geometrie vyztužení": z metodického hlediska velice dobré, praktické výsledky použitelné. Navíc velice vhodně byly formulovány i některé podstatné technické zásady a technologická doporučení při aplikaci zděných pilířů ovinutých pásy FRP vyztuže.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář:

Mimo rozšíření / doplnění celkových poznatků o chování, přetváření a porušování zděných pilířů z "klasického zdiva historických budov" ovinutých FRP pásovou výztuží lze k hlavním konkrétním přínosům disertanta zařadit:

- 1) prohloubení poznatků o vlivu geometrie ovinutí zděných pilířů FRP lamelami na jejich chování
- 2) upřesnění pravidel pro úpravu rohů průřezu pilířů a jejich vliv na výpočtové charakteristiky

Provedení teoretických výpočtů ukázalo možnost využití italské směrnice CNR DT 200/2013 R1 pro srovnání výpočtových hodnot únosnosti a experimentálně vyhodnocených výsledků zkoušek a spolu se značným množstvím nových praktických zkušeností tak dále přispělo k významnému rozšíření validních výsledků v naší databázi poznatků, v kvantitativním, ale také i v kvalitativním ohledu.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář:

Výsledky práce získané autorem disertační práce jsou nesporně dalším přínosem pro kontinuální rozvoj daného vědního oboru.

Zejména rozsah v experimentech použitých variant a modifikací kamenného zdiva různého původu i provedení umožňuje významné doplnění současné databáze výsledků a poznatků o chování této materiálové varianty často používané u historických objektů a budov, a to včetně vlivu případné neinvazivní stabilizace ovinutím FRP pásy.

Za důležité rovněž považují, že disertant - mimo srovnání teoretických a experimentálních hodnot - nepominul při vyhodnocování ani některé významné technologické aspekty provádění tohoto druhu sanací.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý



## Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář:

Po formální stránce je disertační práce zpracována srozumitelně, na velmi dobré úrovni. Drobné překlepy v textu jistě nebudou ani po mém přečtení jedinými.

Výsledky experimentálního ověřování včetně doprovodných grafů a tabulek jsou v celé práci dokumentovány vhodně a přehledně, obdobně jako části teoretického charakteru [zde bych ale pro větší přehlednost doporučil označovat vzorce a vztahy číslem v závorkách (xx)].

Celková jazyková úroveň je velmi dobrá, s kvalitními formulacemi vět.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

## Připomínky

K práci mám následující připomínky a dotazy pro disertanta, které požaduji při obhajobě blíže objasnit:

- 1) Které technické normy dnes platí v ČR pro navrhování a zkoušení zděných konstrukcí, zdíva a jeho hlavních komponentů (porovnejte s Vaším seznamem použitých norem - str. 147)
- 2) Které vstupní parametry použité v matematickém modelu výpočtu (v použitých vzorcích podle italské směrnice) nejvíce ovlivňují výstižnost modelu ve srovnáním s chováním zkoušených vzorků
- 3) Vysvětlete podrobněji problematiku spolupůsobení ovinutých FRP pásků se zdivem z hlediska jejich spolupůsobení při přenosu svislého zatížení zesílených pilířů

## Závěrečné zhodnocení disertace

Disertant v předložené práci prokázal schopnost samostatně a cíleně používat vědecké metody práce, dobrou orientaci v odborné literatuře a schopnost realizovat laboratorní experimenty. Jejich analýza a konfrontace s upřesňováním (nemnoha) známých teoretických výpočtů vůbec nepostrádá originalitu, stejně jako návrh postupu dalšího možného směřování výzkumu >in Re<. Dosažené výsledky považuji za cenné obohacení dané problematiky v příslušném vědním oboru.

Zapojení disertanta do řešení dlouhodobých výzkumných projektů pod vedením jeho zkušeného školitele jistě bude i nadále pokračovat, včetně podílu na publikační činnosti, prokazující jeho erudici v daném vědním oboru.

Závěr:

Předložená disertační práce přispěla k řešení dané problematiky a k dalšímu rozvoji vědního oboru.

Doporučuji aby práce byla přijata k obhajobě.

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

Datum: 2.2.2020

Podpis oponenta: 