

## Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Alexey Tretyakov

Název disertační práce Experimentální studie a numerické modelování ocelobetonových kruhových sloupů s rozptýlenou výztuží za požáru

Studijní program Stavební inženýrství

Školitel prof. Ing. František Wald, CSc.

Oponent Ing. Dalibor Gregor, Ph.D.

e-mail gregor@excon.cz

### Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Zvolené téma považuji za aktuální. Aplikace těchto prvků ve stavební praxi, která se jeví jako výhodná a slibná zejména pro architektonicky exponované významně zatížené sloupy budov s požadavkem na požární odolnost, vyžaduje oporu v normě. Současné normy tuto oporu nenabízejí a pro vybudování normových inženýrských postupů, požadavků a omezení je třeba vědeckých výzkumů opřených o experimenty rozšířené o validované komplexní modely, které umožní vytvořit dostatečně širokou bázi výsledků pro vývoj zjednodušených metod.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Splnění cílů disertační práce

komentář: Dizertant si v kapitole 3.1 vytknul za cíl provést experimenty za pokojové i zvýšené teploty, které umožní jednak získat vstupy pro svůj vlastní komplexní MKP model a jednak možná validovat tento model. Dále si naplánoval vytvoření tohoto komplexního modelu, pro jehož tvorbu musel navrhnout a validovat dílčí modely materiálových charakteristik drátkobetonu pro použití v MKP modelu. Svůj MKP model se rozhodl validovat pomocí svého experimentu a ověřit oproti jiným publikovaným experimentům. Dále si vytýčil za cíl provést parametrickou studii vybraných parametrů na svém numerickém modelu a závěrem formulovat doporučení pro další vědecký postup, který povede k finálnímu cíli, tj. inženýrským návrhovým modelům dutých sloupů vyplněných drátkobetonem za požární situace. Domnívám se, že vytčené cíle dizertant splnil.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Metody a postupy řešení

komentář: Dizertant zvolil obecně využívaný postup: Rešerše - vlastní experiment - vlastní materiálové modely - vlastní komplexní MKP model - validace modelu na svém experimentu a ověření na experimentech z literatury - parametrická studie vybraných parametrů. Pro řešení dané problematiky jsou zvolené postup a metodika příslušné.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Výsledky disertace - konkrétní přínosy dizertanta

komentář: Dizertant shrnul aktuální stav poznání v návrhu a modelování ocelobetonových kruhových sloupů za běžné i zvýšené teploty a modelování betonu s rozptýlenou výztuží za běžné a zvýšené teploty. Vytvořil na základě publikovaných prací návrh parametrů materiálového

modelu betonu s rozptýlenou výztuží pro použití v komplexním MKP modelu ocelobetonového sloupu za požáru v software ATHENA. Vytvořil tento MKP model a validoval ho vlastním experimentem a porovnal s experimenty z literatury. Provedl parametrickou studii významných parametrů vstupujících do modelu. Tento model může dále sloužit jako základ pro ověření analytického modelu pro návrh kruhových ocelobetonových sloupů z betonu s rozptýlenou výztuží za požáru. Přínos práce vidím ve funkčním validovaném modelu, pomocí kterého lze v rámci omezení rozsahem validace provést další parametrické studie pro ověření inženýrského modelu, který by se mohl stát součástí normy EN 1994-1-2.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Byl položen základ pro další vědeckou práci vedoucí k sestavení inženýrského modelu pro stanovení požární odolnosti kruhových ocelových sloupů vyplněných drátkobetonem.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Práce je přehledně členěna a srozumitelná. Má velmi dobrou grafickou úroveň a obrázky a grafy velmi vhodně doplňují textovou část.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Připomínky

Str.35 - Není zcela zřejmé jak konstrukčně vypadala "shear plate" odlišující experimenty BA1 a BA2.

Str.35 - Byly vzorky BA také hutněny/vibrovány? Nebyl při betonáži shora (bez rukávce) problém se segregací rozptýlené výztuže?

Str.36 - Ve schématech není jasné označení jednotlivých snímačů, jejichž záznamy jsou dále v grafech.

Str.37 - Jaký je u BA2 důvod rozdílu v měření T1xT2 a T3xT4?

Obr.4-5 - Co se dělo se snímači I6-I8 v rozsahu 0,1-0,3 mm?

Experimenty za zvýšených teplot - Při teplotách nad 550°C už dochází k žhání oceli a snížení reziduálního pnutí. Trubky při válcování dosahují poměrně velkých hodnot reziduálních pnutí, pokud nejsou normalizačně žhány nebo termomechanicky válcovány. Nemůže mít uvolnění těchto napětí vliv na zkoušky za zvýšené teploty oproti zkouškám za pokojové teploty? Bylo by vhodné též uvést, zda použitá trubka byla za studena tvářená nebo za tepla válcovaná a jaký byl její stav dodání (+AR, +N, +M)

Str.44 - Proč byla pro experiment v tlaku za rostoucí teploty použita trubka se stěnou 6mm a pro experimenty v ohybu za konstantní teploty 5mm?

Byly při betonáži odebrány vzorky pro zkoušky materiálu drátkobetonu? Zkoušely se ve stejném čase jako hlavní experiment?

Byly změřeny skutečné geometrické imperfekce trubky zvyšující excentricitu?

Obr.5-2 - Proč byl zvolen model závislosti specifického tepla na teplotě podle EN, když se zejména pro teploty nad 700°C zdá být přílehavější model dle ASCE (viz obr.2-6)

Mnoho vstupů modelu je voleno hodnotami s odkazem na normu nebo návod software, bylo by vhodnější dopátrat původní pramen.

Obr.5-16 Ohybový model, zdá se, nadhodnocuje počáteční tuhost. Co může být příčinou?

Kap.6.2 - uvažují se podmínky uložení F-F, F-P, P-P. Pro model je volena F-P. Zvažoval jste podepření s určitou konečnou rotační tuhostí obou koncích?

Obr.6-3 vs. Obr.7-6 - Nadhodnocení deformace v I.fázi na obr.6-3 je poměrně velké. Zdá se, že z hlediska kontaktních parametrů je blíže modelu bez protažení. Zvažoval jste úpravu modelu v této ranné I.fázi?

Str.85 (cca uprostřed stránky) - Jak ovlivňuje nesoulad modelu a experimentu v I.fázi jakost oceli?

### Závěrečné zhodnocení disertace

Ing. A. Tretyakov prokázal hluboké znalosti a rozhled v oblasti tématu práce. Stanovil si logické a smysluplné cíle práce, kterých dosáhl. Využil jak experimentální tak softwarové nástroje pro dosažení cílů práce. Práce může přispět k dalšímu vědeckému posunu v dané problematice. Výsledky práce byly též mezinárodně publikovány.

Předložená práce splňuje všechny požadavky stanovené pro udělení titulu Ph.D.

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

ano

ne

Datum: 10.11.2021

Podpis oponenta: .....

