

## Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Kateřina HorníkováNázev disertační práce Performance of Cementitious Composites Subjected to Combined Fire and Blast LoadingChování cementových kompozitů při kombinovaném zatížení požárem a výbuchemStudijní program Stavební inženýrstvíŠkolitel doc. Ing. Marek Foglar, Ph.D., Ing. Radek Štefan, Ph.D.Oponent prof. Ing. Jan L. Vítek, CSc., FEng.e-mail jan.vitek@metrostav.cz

### Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Předložená dizertační práce se zabývá především experimentálním výzkumem působení různých betonových vzorků za zvýšené teploty a při zatížení výbuchem. Vzhledem k nákladnosti a složitosti provádění experimentů je velmi málo podobných výsledků k dispozici. Zejména v dnešní době je toto téma vysoce aktuální.

 vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Splnění cílů disertační práce

komentář: Cíle práce jsou definovány v textu kap. 1.1 na str. 16. Jde zkoumání vlivu propustnosti betonu a vlivu mechanických vlastností na odolnost proti požáru a výbuchu, a dále o pochopení a kvantifikaci odolnosti při kombinaci zatížení vysokou teplotou a výbuchem. Je třeba konstatovat, že cíle jsou vysoké a jejich komplexní splnění by bylo mimořádně náročné. Doktorandka provedla řadu experimentů a též numerickou simulaci a tak přispěla k objasnění některých zákonitostí. Vzhledem k rozsahu zejména experimentálního programu lze konstatovat, že cíle práce byly v možné míře splněny.

 vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Metody a postupy řešení

komentář: Metodika práce spočívá ve třech oblastech. První oblastí je poměrně podrobný průzkum literatury v jednotlivých zájmových oblastech. Druhou oblastí jsou originální experimenty zaměřené na materiálové vlastnosti za běžných a za zvýšených teplot a jejich závislosti a na působení laboratorních vzorků při zatížení výbuchem. Poslední oblast pokrývá numerické modelování působení prvků při zatížení zvýšenou teplotou a následně výbuchem. Jednotlivé oblasti obsahují popis zkoušených vzorků, postupy jejich zatěžování a nakonec jsou popsány dosažené výsledky. Metodiku i postupy řešení považuji za správně používané.

 vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Výsledky práce lze spatřovat především ve výsledcích experimentální činnosti. Doktorandka zrealizovala původní experimenty a tím rozšířila nevelký rozsah dříve provedených experimentů. V části popisující numerické modelování prokázala, že existující numerické nástroje jsou schopny zkoumané jevy popisovat a tedy, že při jejich vhodném využití lze provádět parametrické studie a jinou podobnou podporu další experimentální činnosti.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Předložená dizertační práce přináší originální výsledky a ověřila, jak se při výbuchu chovají tři různé materiály. Tím bylo jednoznačně prokázáno, které materiály jsou více či méně vhodné pro realizaci konstrukcí, které mohou být ohroženy výbuchem i v kombinaci s požárem. Dosažené výsledky poskytují nové informace a podklady pro další výzkum v oboru, a to formou návrhu dalších experimentů i formou zpřesnění numerických modelů.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Po formální stránce je dizertační práce dobře zpracována, obsahuje odkazy na literaturu, potřebná číslování i seznamy tabulek a obrázků. Je psána anglicky, pokud mohu posoudit, gramaticky správně. Je patrné, že některé části byly převzaty z vlastních publikací uvedených v přílohách. Některé části by vyžadovaly možná podrobnější popis, aby srozumitelnost textu byla větší.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Vyjádření k dodržení citační etiky

Pravidla citační etiky byla dodržena.

### Připomínky

- Str. 23 Zkoušené materiály. Mezi 5 materiály je materiál U, označený jako UHPFRC. Přestože dosahuje dobrých tlakových pevností, obsahuje frakci 8/16 (300 kg). Pro UHPFRC se v krajním případě připouští max. velikost zrna 8 mm, některé produkty mají zrno max. 1 mm. Doporučuji proto označení UHPFRC pro zkoušený materiál nepoužívat.

- Experimenty jsou navrženy tak, že nejprve se prvek zatíží teplotou a následně výbuchem. V praxi mohou nastat opačné případy, výbuch je následován požárem. To by mělo být pro úplnost zmíněno, včetně rozdílů v působení, a to i v případě, že by nebyly tyto situace předmětem zkoumání.

- Str. 37 a násl. V jakém stáří betonu a při jakém ošetřování byly prováděny zkoušky v tlaku. Účinek teploty na beton je různý dle jeho vlhkosti, a tím je pak ovlivněna i jeho pevnost.

- Str. 53 Co se myslí pod pojmem residuální tahová pevnost. Je to max. tahová pevnost po předcházejícím zatížení teplotou, nebo je to residuální pevnost při dosažení určité šířky trhliny?

- Str. 54 Vzorky pro zkoušky výbuchem. Název vzorku RC napovídá, že by mělo jít o železobeton. Byla ve vzorku výztuž, popř. jaká?

- Str. 75 Jak je definováno  $\sigma_{spall}$ . (formální připomínka, není to strain, ale stress). Jak je možné, že dosahuje hodnot vyšších, než je pevnost betonu v tahu?

- Str. 86 a dřívější. Jak jsou definovány vazby mezi vrstvami modelu, a mezi modelem a podporovým rámem.
- Str. 90 Materiálové vlastnosti jsou definovány pro jednotlivé vrstvy. Jsou uvažována vlastní pnutí vlivem teplotního zatížení?
- Proč nebyly modelovány též zkoušky na materiálech U a S. Mohlo by se ověřit, zda rozdíly zjištěné experimentem budou zjištěny i numericky?

### **Závěrečné zhodnocení disertace**

Předložená dizertační práce obsahuje rozsáhlé zejména experimentální výsledky, přináší originální poznatky a její výsledky jsou uplatnitelné v praxi i v dalším výzkumu. Proto doporučuji, aby byl po úspěšné obhajobě paní Ing. Kateřině Horníkové udělen titul "Ph.D."

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

Datum: 4.6.2023

Podpis oponenta: .....