



Posudek disertační práce

Uchazeč _____ Ing. Martin Benýšek

Název disertační práce Analysis of Fire Resistance of Concrete Structures Based on Different Fire Models
(Analýza požární odolnosti betonových konstrukcí s využitím různých modelů požáru)

Studijní obor _____ Konstrukce a dopravní stavby

Školitel _____ prof. Ing. Jaroslav Procházka, CSc.

Oponent _____ doc. Ing. Petr Kučera, Ph.D.

e-mail _____ petr.kucera@vsb.cz

Aktuálnost tématu disertační práce

komentář:

Přestože je oblast matematického modelování požáru a jeho propojení na posouzení mechanické odezvy stavebních konstrukcí relativně dlouhodobě řešena, novodobý přístup a potřeba jeho využití pro účely požárně inženýrské hodnocení si vyžaduje, aby byl popis rozvoje požáru a jeho dopadu na stavební konstrukce, v tomto případě z pohledu posouzení požární odolnosti betonových konstrukcí, vhodně a metodicky kvantifikován.

Zpracované téma disertační práce je proto aktuální.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění cílů disertační práce

komentář:

Cíle, motivace disertační práce a postupy k jejich dosažení, které byly vytyčeny v úvodní části práce (kapitole 1), jsou splněny.

Tuto část by bylo vhodné rozšířit o stručný přehled očekávaných omezení spojených s řešením práce.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Metody a postupy řešení

komentář:

Práce je rozdělena na dvě základní části a připojený soubor vědeckých článků.

Výchozí část (kapitola 2), teoretická, shrnuje přehledně aktuální stav řešené problematiky a zároveň je základem, který je následně využíván pro vlastní modelování požáru ve vztahu k posuzování požární odolnosti stavebních konstrukcí.

Získané teoretické poznatky byly následně aplikovány v souladu se předloženými metodami práce.

Druhá část (kapitoly 3 a 4) shrnuje autorovy výsledky. Jsou zde představeny způsoby analýzování modelů požáru (od deterministických po stochastických analýz požáru). Důraz je kladen zejména na význam vymezení rychlosti uvolňovaného tepla v požárem zasaženém prostoru. Následně jsou posouzeny požární odolnosti betonových konstrukcí zjednodušenými metodami.

Lze konstatovat, že všechny části jsou zpracovány přehledně a systematicky vedou ke splnění cíle disertační práce. Doktorand předkládá aplikovatelnost konkrétních požárních modelů a upozorňuje na jejich možná omezení při navrhování požární odolnosti betonových konstrukcí. Výstupy získané simulacemi modelů požáru jsou verifikovány jak se zjednodušenými postupy výpočtu (např. s průběhy nominálních teplotních křivek), tak zčásti i s výsledky získanými experimentálně. Velmi kladně lze hodnotit přímé propojení autorových sumarizovaných výsledků s přiloženými vědeckými články.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář:

Přínos disertační práce spočívá ve vytvoření vlastních podpůrných výpočetních prostředků (zejména softwarových nástrojů FMC a DataPlot, dále zdrojových kódů pro zjednodušené analýzy v prostředí MATLAB nebo OCTAVE), které rozšiřují možnosti posouzení návrhu teplotní analýzy potřebnou pro posouzení stavební konstrukce na účinky požáru.

Předložené výsledky zvláště při prezentaci úloh výpočetního algoritmu a při aplikaci programů FMC a DataPlot, jsou na vysoké úrovni a jsou okomentovány na základě vlastních poznatků doktoranda.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář:

Přínosem pro vědní obor jsou poznatky získané z analýzy modelování požáru zjednodušenými a pokročilými numerickými metodami a jejich aplikace pro posouzení betonových konstrukcí vystavených vysokým teplotám.

Co se významu pro praxi týče, disertační práce upozorňuje na praktické možnosti využití numerických metod při stanovení požární odolnosti betonových konstrukcí. Pro usnadnění práce se nabízí například uživatelsky komfortní program FMC (Fire Models Calculator), jenž zahrnuje vybrané zjednodušené modely požáru.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář:

Disertační práce je zpracována přehledně, je doplněna řadou vypovídajících tabulek, grafů a obrázků. V práci se vyskytují nepatrné nepřesnosti ve formulacích, jež by bylo možné uvést výstižněji.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Připomínky

Doporučuji, aby disertant při obhajobě práce zodpověděl na následující dotazy:

1. Při matematickém modelování dochází vždy k odchýlení od reality z důvodu zjednodušení probíhajících dějů a jejich matematické implementaci do modelu. Vznikají tak nepřesnosti numerické simulace. Uvažoval jste nad přesností získaných výsledků například při numerickém řešení CFD modelu požáru? Svoji odpověď zdůvodněte, popř. navrhněte postup řešení nepřesností numerické simulace.
2. Představte nám možná omezení, které představují předložené analýzy požární odolnosti betonových konstrukcí s využitím různých modelů požáru. Lze předložené postupy vždy zobecnit i pro jiné druhy stavebních konstrukcí?
3. Vysvětlete, zda je možné Vámi získané postupy modelování požáru pokročilými numerickými metodami CFD (program FDS) rozšířit a propojit s principy FEM modelování stavebních konstrukcí.

Závěrečné zhodnocení disertace

Předložená disertační práce řeší aktuální technický problém a předkládá vlastní nové řešení. Obsahem i nároky na zpracování odpovídá požadavkům kladeným na práce daného charakteru a má nadprůměrnou úroveň.

Přínosem disertanta je v předložení analýzy zjednošených a zpřesněných modelů požáru pro posouzení betonových konstrukcí vystavených účinkům požáru, což dovoluje zkvalitnit požárně bezpečnostní návrh těchto konstrukcí.

Výsledky práce mohou být rovněž podnětem pro navázání odborné diskuse v požadavcích na vhodné numerické modelování rozvoje požáru a jejich vazby na posuzování požární odolnosti stavebních konstrukcí.

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

ano

ne

Datum: 8. listopadu 2021

Podpis oponenta:

