

Posudek habilitační práce

Habilitační obor: Teorie stavebních konstrukcí a materiálů

Uchazeč: Ing. Kamila Cábová, Ph.D.

Oponent: doc. Ing. Vladimír Mózer, PhD.

Název habilitační práce: OVĚŘOVÁNÍ MODELŮ V POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI KONSTRUKCÍ

Aktuálnost námětu habilitační práce

komentář: Počítačové modelování požáru a odezvy konstrukce na tepelné namáhání je neustále se rozvíjející se oblast. Aplikace těchto modelů je nevyhnutně podmíněna jejich ověřením - verifikací a validací. Z tohoto pohledu je téma habilitační práce aktuální a potřebné. V současné době se s modely pro simulaci požáru a odezvy konstrukcí na tepelné a mechanické zatížení spojuje řada výzkumných otázek týkajících se jejich přesnosti a možností využití. Habilitační práce reflektuje na tuto potřebu a to zejména formou formulace a řešení série verifikačních příkladů.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

přístup k řešení

komentář: Předložená habilitační práce čítá 139 stran a je rozdělena do 5 hlavních kapitol. Práce je řešená systematicky a jednotlivé její části na sebe logicky navazují.

Po úvodních kapitolách následuje detailní rozbor teoretických východisek pro řešenou problematiku a to v kapitolách 2 a 3. Kapitola 2 Ověřování modelů přináší přehled koncepce verifikace a validace počítačových modelů a její důležitosti pro posuzování požární bezpečnosti konstrukcí. Kapitola 3 pak detailně rozebírá problematiku bezpečnosti konstrukcí. Východiskem pro zpracování kapitoly 3 jsou normové postupy dle řady EN 199x (Eurokódy), rozšířené o výsledky výzkumu, zejména co se týče přestupu tepla z požáru do konstrukcí.

Na tyto části navazují dvě hlavní kapitoly habilitační práce – kapitola 4 Modely požáru a kapitola 5 Odezva konstrukce. Obě tyto kapitoly jsou dále strukturovány na obecný popis a rozdělení modelů, postup volby vhodného modelu a série verifikačních příkladů. V obou kapitolách jsou prezentovány nejnovější poznatky z daných oblastí, které habilitantka vhodně rozšiřuje svou výzkumnou prací a prezentuje řadu příkladů, ve kterých se zaměřuje na široké spektrum modelů požáru a odezvy konstrukcí. Pro správné použití těchto modelů jsou vypracovány i kontrolní seznamy, které by však mohli být detailnější a jejich použití ilustrováno na vybraných verifikačních příkladech.

Obecně lze konstatovat, že zvolený přístup řešení je korektní a vhodný. Využívá se zejména numerického modelování, a to několika různými způsoby. Habilitantka prokazuje znalost problematiky a schopnost volit správné nástroje pro definované problémy. Kombinace modelů požáru a odezvy konstrukcí je nevyhnutným předpokladem pro jejich pokročilé navrhování. Přivítal bych však větší důraz na samotné propojení těchto dvou skupin modelů a detailnější doporučení týkající se jejich použití a omezení.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Kvalita a správnost dosažených výsledků

komentář: Dosažené výsledky jsou prezentovány zejména v jednotlivých verifikačních příkladech. Co lze hodnotit pozitivně je jejich široké spektrum a cílem bylo asi pokrýt co nejvíce návrhových situací. Tato snaha se však odrazila na relativně stručné prezentaci některých důležitých aspektů a zejména postrádám detailnější vyhodnocení a závěry, plynoucí z jednotlivých příkladů. V případě, že je k dispozici rozsáhlejší popis (článek, výzkumná zpráva), mohla se autorka na tyto doplňující zdroje odkázat.

Správnost výsledků lze hodnotit jen na základě použitých nástrojů a metod, jelikož se jedná o komplexní modelové situace. V tomto ohledu se jeví použité postupy a dosažené výsledky jako správné. Příklady se opírají o experimentální měření, přivítal bych však detailnější porovnání s numerickými modely a vyhodnocení vhodnosti použití pro danou situaci.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Původnost dosažených výsledků

komentář: Prezentované výsledky lze označit jako původní, zejména co se týče verifikačních příkladů. Habilitantka se samostatně či jako člen řešitelského kolektivu podílela na jejich tvorbě a přispívá tak k mezinárodnímu úsilí o korektní a bezpečnou aplikaci modelů požáru a odezvy konstrukcí. Obzvláště zajímavé jsou modely kompozitních konstrukcí (dřevobetonová deska a ocelobetonová deska).

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Publikování výsledků

komentář: Výsledky výzkumné práce habilitantky jsou prezentovány v bohaté publikační činnosti, jak v odborných periodikách tak na konferencích. V databázi WoS je vedeno celkem 29 publikací, ze kterých naprostá většina přímo souvisí s tématem habilitační práce – požární odolnosti konstrukcí a její predikce prostřednictvím počítačového modelování. V 1/3 publikací figuruje habilitantka jako první autor a publikační činnost je rovnoměrně rozložená za hodnocené období.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Ohlasy výsledků

komentář: Ohlasy na výsledky vědecké práce habilitatky lze hodnotit jako nadprůměrné a se stoupajícím trendem. Po vyloučení autocitací je v databázi Web of Science evidovaných celkem 46 citačních ohlasů a H-index 3 a v databázi Scopus celkem 61 citačních ohlasů a H-index rovněž 3. Nejcitovanější publikací v databázi Web of Science je článek An extended travelling fire method framework for performance-based structural design v oboru prestižním časopise Fire and Materials s celkem 21 ohlasy a stejný článek i v databázi Scopus s celkem 24 ohlasy.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Uplatnitelnost výsledků pro rozvoj oboru a další bádání

komentář: Výsledky prezentované v habilitační práci mají velmi dobrý potenciál pro rozvoj oboru a je možné na jejich základě stanovit priority pro další výzkum. Jak již bylo uvedeno realizované výzkumné aktivity jsou součástí mezinárodního úsilí, kterého cílem je zkvalitnění počítačových modelů a jejich aplikace pro oblast požární bezpečnosti konstrukcí. Habilitantka byla součástí mezinárodních autorských a řešitelských kolektivů a citační ohlasy na její publikace rovněž

potvrzují perspektivu využití výsledků v oboru.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Uplatnitelnost výsledků pro technickou praxi

komentář: Rovněž uplatnitelnost výsledků výzkumu habilitantky a předkládané práce pro technickou praxi je velmi dobrá. Ověřování počítačových modelů a popis jejich využití na příkladech je nevyhnutným předpokladem pro jejich správnou a bezpečnou aplikaci v praxi. Rozvoj požárního inženýrství je postaven z velké části i na využití těchto pokročilých metod posuzování požární bezpečnosti konstrukcí.

Technická praxe často nemá dostatečné časové možnosti pro detailní analýzu využití a omezení jednotlivých výpočetních modelů a prezentované výsledky tudíž najdou uplatnění. To potvrzuje i spoluautorství habilitantky na certifikované metodice "Metodika ověřování modelování požáru, spolehlivosti konstrukcí a evakuace osob pomocí verifikačních příkladů" z roku 2019.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění požadavků na habilitační práci - úroveň habilitační práce

komentář: Úroveň habilitační práce lze považovat za nadprůměrnou, a požadavky kladené na tento typ prací lze považovat za splněné jak po stránce obsahové, tak po stránce formální. Výsledky habilitační práce najdou uplatnění v dalším výzkumu, pedagogické činnosti a praxi.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Připomínky

K předložené habilitační práci mám několik dotazů a připomínek.

Dotazy k diskuzi:

1. V příkladech využívajících model Fire Dynamic Simulator (4.5.4) se uvažuje s různou hustotou výpočetní sítě a je prezentována citlivostní analýza, což hodnotím pozitivně. Jak ale byly tyto rozměry buněk výpočetní sítě stanoveny, zejména z hlediska výkonu požáru a geometrie prostoru?
2. Ve stejném příkladě se zaznamenává teplota plynů pomocí příkazu TEMPERATURE, výsledkem čeho může být značná fluktuace teplot v místě záznamu. Jak byste zhodnotili možnosti využití jiných způsobů záznamu teploty pro zvolenou oblast, např. prostřednictvím příkazu THERMOCOUPLE nebo s využitím vhodné prostorové statistiky?
3. Na základě jakých předpokladů lze využít lokální požár? V jakých situacích je to vhodné a jak zajistit, aby lokální požár představoval relevantní worst-case scénář (pozice vůči konstrukčním prvkům, šíření požáru, omezení maximální plochy atd)?
4. V několika případech, např. 5.3.1 nebo 5.3.4 se uvažuje s teplotou konstrukce jako s procentuálním podílem teploty plynů. Je toto zjednodušení na straně bezpečné a nebylo by vhodnější počítat s přestupem tepla mezi prostředím (plynem) a konstrukcí?
5. Jak vidíte/hodnotíte možnosti hodnocení požární odolnosti a bezpečnosti větších částí konstrukcí a kompletních konstrukčních systémů s využitím pokročilých numerických modelů?

Připomínky k habilitační práci:

1. Cíle práce by bylo vhodné formulovat obsírněji, a to formou samostatné kapitoly. Rovněž by bylo vhodné sumarizovat a zhodnotit jejich naplnění v závěru práce.
2. Uvítal bych širší diskuzi nad výsledky prezentovanými příklady a též i sumarizace zjištění, poznatků a doporučení na závěr kapitol 4 Modely požáru a 5 Odezva konstrukce.
3. V práci mohla být větší pozornost věnována propojení požárních a konstrukčních modelů, zejména z pohledu způsobu specifikace tepelného pole v modelech požárních a jeho následného přenesení a interpretace v modelech odezvy konstrukce.

Závěrečné zhodnocení habilitační práce

Předloženou habilitační práci hodnotím jako celek kladně. Práce přináší nové poznatky v oboru a přehledně mapuje bohatou výzkumnou činnost habilitantky. Habilitantka prokázala orientaci v náročné a široké problematice, schopnost participovat na národních a mezinárodních projektech, analyzovat a kriticky vyhodnocovat informace a samostatně realizovat výzkum v oblasti habilitace – požární bezpečnosti konstrukcí a staveb.

Na základě předložené práce a po splnění ostatních náležitostí habilitačního konání doporučuji Ing. Kamilu Cábovou, Ph.D. jmenovat docentkou v oboru Teorie stavebních konstrukcí a materiálů.

Doplňující poznámky k habilitační práci a k osobě uchazeče:
Bez doplňujících poznámek.

jmenování docentem doporučuji

ano

ne

Datum: 28.12.2022

Podpis oponenta:

S vypracováním oponentského posudku dávám souhlas s jeho zveřejněním na webových stránkách Fakulty stavební ČVUT v Praze.