

Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Martin Černohorský

Název disertační práce Měření vzduchotěsnosti stavebních konstrukcí

Studijní program Stavební inženýrství

Školitel doc. Ing. Petr Semerák, Ph.D.

Oponent doc. Mgr. Ivo Kusák, Ph.D.

e-mail kusak.i@fce.vutbr.cz

Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Předložená disertační práce Ing. Martina Černohorského se zabývá důležitou problematikou diagnostiky průvzdušnosti stavebních konstrukcí a jejich částí. Lze říci, že předložená práce má charakter mezioborový, protože vyžaduje kromě znalosti problematiky stavebních materiálů i fyzikální principy, které byly využity ve vývoji testovacích sad v kapitole 5 a 6, které jsou právě těmi nosnými celými disertační práce. Práce má aktuální charakter.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění cílů disertační práce

komentář: Zadání práce bylo dodrženo. Rád bych vyzdvihнул obsah na stranách 31 až 67, kde jsou uvedeny původní výsledky týkající se vývoje metodiky. Za velmi přínosné považuji grafy plošných průvzdušností a také reálná ověřovací měření na dřevostavbách v kapitole 9. Pro komunikaci s mikronanometrem v tlakové komoře byl využit program Altis Flight Manager, který je pouze okrajově diskutovaný a chybí mi popis vlastního rozhraní. Tento program byl vyvinutý pro záznam letu RC modelů letadel a práce obsahuje i zajímavé autorovy grafy, kde si výšky a související tlaky ověřoval (obr. 20, obr. 46 až 49).

Vytyčené cíle byly i přes následnou připomínku splněny.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Metody a postupy řešení

komentář: V první teoretické části se autor věnuje vymezení základních pojmů v oblasti. Shrnuje důvody pro nutnost měření průvzdušnosti obálky budovy. Dále uvádí již využívané metodiky, jako je metodika tlakového spádu, či např. metodika tlakového impulsu. Ve druhé hlavní teoretické kapitole se doktorand věnuje pórovité struktuře stavebních materiálů a možnostem transportu plynů a tekutin v pórech. V poslední teoretické části je na třech stranách rozebírána struktura a výroba OSB desek, přičemž je tento konstrukční materiál primárním pro výzkum.

V experimentální části je popisován vývoj měřících sestav (celkem tři) a optimalizace jejich osazení na vzorek. V doplňkových praktických částech se doktorand věnuje průběhu teplot uvnitř komor a deformaci měřeného objemu. V poslední praktické části je popsán postup použitelnosti vyvinuté sestavy osazením na reálnou konstrukci z OSB desek (rodinný dům).

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Přínos disertanta vychází zejména v provedení řady zkušebních měření, které prověřovaly použitelnost navržených testovacích komor v praxi. Vyzdvihl bych i doplňkové diagnostické metody z archivu autora, jako je využití termovizního snímkování, či anemometru. Navržená metodika tlakového impulsu byla verifikována i v několika zahraničních studiích a v současné době probíhá řízení zápisu sestrojeného zařízení do registru patentů a užitečných vzorů spravovaného Úřadem průmyslového vlastnictví.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Vyvinutá měřicí sestava se jeví jako využitelná pro měření tuhých stavebních materiálů. Mimo OSB desek ovšem blíže problematika diskutována není. Měřením průvzdušnosti se poukazuje především na energetickou náročnost budovy, což je významem pro praxi a rozvoj oboru zásadní.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Disertační práce sestává ze dvou hlavních částí, obsahujících celkem 10 hlavních kapitol a 30 podkapitol. Práce má jasně definovanou strukturu a lze se v ní dobře orientovat. Méně přehledné jsou obecně popisy na osách grafů. Při pročítání práce jsem narazil na tyto formální chyby:

- Doporučoval bych především u veličin dodržovat kurzívu jak u vzorců, tak u grafů a v textu kvůli sjednocení (viz. např. strana 66).
- Odkaz v textu na literaturu je někdy za koncem věty, někdy i ve větě, viz. např. strana 64, odkaz [8], nebo odkaz [20] na straně 27.
- Na straně 8 chybí ve slově průvzdušnost "d", dále v závěru na straně 83 chybí ve slově vysavače "e" apod.
- U grafů na obr. 51 až 53 jsou na osách špatně uvedeny mocniny.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Připomínky

V práci mi chybí bližší korelace a komentáře poklesu tlaků s energetickou náročností budovy. Je např. transportované množství vodní páry 20,66 g/den (viz. tab. 2) při tlakovém rozdílu 5 Pa hodně, nebo málo? Jak to může reálně ovlivnit životnost takové budovy?

Otázky pro doktoranda:

1. Již v úvodu práce uvádíte, že se navržené metodiky specializují na měření vzduchotěsnosti OSB desek. Dřevokonstrukcí a obecně dřevostaveb je v ČR jen asi 13 % za zděnými a panelovými. Co Vaše měřicí sestavy limituje, předpokládáte jejich využití i u jiných typů konstrukcí?
2. Z výsledků vyplývá, že pro osazení zkušební komory je nejvhodnější asfaltový pás natavený na kruhovém otvoru (viz. Vaše zkušební komory). Předpokládám, že se jedná o nerozebíratelný spoj. Je zaručena znovupoužitelnost spoje komora-hrdlo třeba u reálných konstrukcí?
3. V kapitole 7.4 naznačujete výpočet chyby měření. S přesností úzce souvisí reprodukovatelnost měření, což považuji za zásadní i v různých časech. Opakovaných 10 měření jste prováděl v jakém časovém intervalu? Dalo by se uvedených 4 až 5 procent rel. chyby zpřesnit, nebo to považujete v rámci lab. vývoje za dostačující?

Závěrečné zhodnocení disertace

Konstatuji, že předložená disertační práce řeší aktuální problematiku, má charakter tvůrčí vědecké práce a obsahuje cenné původní výsledky, které byly publikovány na odpovídajícím fóru. Výše uvedené připomínky a nedostatky z části vyplývají z mezioborové náročnosti řešené problematiky a jejího řešení a nesnižují celkovou vědeckou hodnotu disertace pod přijatelnou úroveň. Proto konstatuji, že disertační práce odpovídá obecně uznávaným požadavkům k udělení akademického titulu Ph.D. a doporučuji práci k obhajobě.

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

Datum: 6. 8. 2021

Podpis oponenta: 