

Posudek disertační práce

Autor práce: Ing. Richard Slávik
Název práce: Hygrotermálna odozva stavebných konštrukcií
Studijní obor: 3608V001 Pozemní stavby

Oponent: Stanislav Šťastník, prof. Ing. RNDr. CSc., Ph.D.
 Ústav stavebních hmot a dílců, FAST VUT v Brně

Datum zadání posudku: **17.8.2018**

Aktuálnost tématu disertační práce

Oblast studia šíření vlhkosti v pórovitých stavebních materiálech patří ve fyzice pevné fáze k dosud neuzavřeným problémům. Každé nové studium v této oblasti posouvá úroveň poznatků vpřed. Tematické zaměření práce odpovídá současným aktuálním problémům ve stavebnictví, zejména těžiště jejího využití je při návrhu opatření staveb proti účinkům nadměrného vlhkostního zatížení. V oblasti stavebnictví jde o problematiku zajištění dlouhodobé funkční spolehlivosti stavebních konstrukcí bez rizika degradace účinky vlhkosti ve stavbách. Kromě toho v praktické oblasti funkční spolehlivost stavebních konstrukcí zajišťuje vyhovující stav materiálu při zabudování dostavby po celou dobu jeho plánované životnosti.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input checked="" type="checkbox"/> Nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Splnění cílů disertační práce

Cíle se uvádí na straně 16 disertační práce, na straně 17 je uveden přehled metod pro dosažení cílů. Jde o náročné cíle, které vyžadovaly hluboké studium nejen v části popisu šíření vlhkosti pórovitým prostředím staviv v jeho různých formách, ale i studium materiálových vlastností.

Hodnocení:

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Postup řešení problému – metody zpracování

Problematika šíření vlhkosti je v disertační práci rozvedená v širokém záběru. Zpracování cílů je rozvedeno jak v části teoretické, tak i praktického experimentálního měření.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Význam disertační práce pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

Disertační práce se zabývá problematikou šíření tepla a vlhkosti v heterogenním pórovém prostředí stavebních materiálů se silikátovou materiálovou bází a vypěněných plastů. Shrnutí dostupných

metod pro hodnocení vlhkostního stavu konstrukcí obsahuje metody používané jak dle národních norem, tak i zahraničních postupů. Uvádí se jejich popis a autor uvádí přednosti i rizika jejich použití. Velký praktický význam mají výpočtové metodiky, které poskytují realitě blízké výsledky, hlavně u zvláštních konstrukcí, například u budov, které nelze opatřit standardním zateplovacím opláštěním, které projevují značnou citlivost rizika hromadění vnitřní vlhkosti.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrné	<input type="checkbox"/> průměrné	<input type="checkbox"/> podprůměrné	<input type="checkbox"/> slabé
-------------------------------------	---	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Disertační práce je s ohledem na zadané téma zpracována v potřebném rozsahu, text práce je sepsán ve slovenštině s jistými výrazovými i matematickými nepřesnostmi, chybějícími rozměry u grafů veličinami, které sice snižují úroveň práce, avšak ve výsledku neovlivňují celkovou kvalitu odvedené práce.

Hodnocení:

<input type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrná	<input checked="" type="checkbox"/> průměrná	<input type="checkbox"/> podprůměrná	<input type="checkbox"/> slabá
-------------------------------------	--------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------

Hodnocení publikační a jiné činnosti doktoranda

Autor disertační práce absolvoval v průběhu doktorandského studia na FAST VUT Brno řadu zahraničních stáží, například na TU Dresden u prof. Grunewalda, na KU Leuven, TU Košice i jinde. Tato okolnost mu umožnila široký odborný rozhled v oblasti studované problematiky. Navíc se autor velmi dobře orientuje v oblasti programování počítačů, mikroelektronice, měřicí technice, v oblasti aplikací jednocelových mikropočítačů a systémech automatického měření a sběru dat. Proto se v jeho portfoliu prezentují vysoce hodnocené publikace.

Hodnocení:

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrná	<input type="checkbox"/> průměrná	<input type="checkbox"/> podprůměrná	<input type="checkbox"/> slabá
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

Poznámky a připomínky k textu práce

- 1) V disertační práci uváděné grafické závislosti podle velikosti pórů, např. na obrázcích 38, 39 aj., autor vyobrazuje od velikosti 10^{-12} m. Přitom v literatuře se střední volná dráha molekuly vody uvádí s hodnotou asi $0,267 \cdot 10^{-9}$ m. Je otázkou, jakým způsobem (jakým mechanismem) by docházelo k šíření molekul vodní páry, aniž by byla omezena jejich pohyblivost případnou vazbou vzhledem k „těsnosti“ takových malých pórů. Stejně tak je souvisejícím problémem použití vhodné fyzikální metody, pomocí níž by uvedená oblast pórovitosti mohla být identifikovatelná.
- 2) Na straně 122 se uvádí pojmenování „zjednodušení komplexního algoritmu“ či na straně 180 „vyvinutý komplexní algoritmus“ aj., přitom jde o řešení vztahů 5.7 a 5.8, resp. 5.9 a 5.10 vázaného šíření tepla a vlhkosti. Ve smyslu Onsagerovy teorie recipročních dějů nebude patrně zcela opodstatněné uvádět popisované vztahy jako „komplexní“, neboť v nich fakticky absentuje řada dalších vnějších řídicích vlivů, které nebyly zohledněny. Většinou se uplatní při modelování praktických úloh mnohdy jen nevýraznou měrou další vlastnosti pórovitých staviv, jako jsou latentní projevy, dynamika rovnovážných stavů vlhkosti, hysterezní vlastnosti při akumulaci vlhkosti, zjednodušující předpoklady o akumulaci vlhkosti v pórovém systému aj. Je to problém adekvátnosti započtení jevů.

- 3) *Všeobecně platí požadavek na zabudování materiálů do stavebních konstrukcí, včetně izolantů, v suchém stavu. Přitom související technické normy neudávají žádný konkrétní mezní vlhkostní obsah. Vzniká pak otázka konkrétního přípustného (akceptovatelného) vlhkostního obsahu ve shodě se všeobecným požadavkem. Analogickým problémem je například jednorázové zatečení srážkové vody do materiálů během výstavby (například řeznou plochou sendvičových panelů). Jak nadále byste posoudil, zda zabudované materiály jsou suché a splňují pro uživatele předpokládané užitné vlastnosti?*

Závěr

Teorie šíření tepla v současné době představuje uzavřený fyzikální problém a nelze očekávat, že by teoretický popis v kterékoliv jeho součásti neodpovídal reálnému stavu. Totiž teoretické studium šíření tepla je v dějinách datováno od dob René-Antoine Ferchault de Réaumura (1683) a Jean Baptiste Joseph Fouriera (1768).

Naopak fyzikální oblast šíření vlhkosti představuje doposud neuzavřený fyzikální problém, neboť do současnosti neplatí objektivně uznávaný a všeobecně platný teoretický popis šíření vlhkosti v celé šíři. Tomu odpovídá i historicky poměrně „krátká doba“ řešení popisu vlhkostního šíření, neboť v této oblasti se objevily první teoretické Fickovy práce o difuzi vodní páry teprve v 19. století (1855, Adolf Eugen Fick).

Proto jakékoliv nové poznatky ohledně šíření vlhkosti, k nimž předložená disertační práce nesporně přispívá, významnou měrou napomáhají k rozvoji poznání v této oblasti fyziky pevných látek.

Uchazeč zpracováním disertační práce prokázal způsobilost k samostatné tvůrčí vědecké práci ve smyslu § 47 zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a změnách a doplnění dalších zákonů.

Doporučuji, aby disertační práce byla přijata k obhajobě a aby v případě jejího úspěšného obhájení byl

Ing. Richardu Slávikovi

udělen akademický titul „doktor“ (ve zkratce „Ph.D.“ uváděné za jménem).

Datum: 14.10.2018.

Podpis oponenta práce: .