

## Posudek disertační práce

Uchazeč Mgr. Veronika Koudelková

Název disertační práce Krystalizační tlaky solí v porézních stavebních materiálech

Studijní program Fyzikální a materiálové inženýrství

Školitel prof. Ing. Zdeněk Bittnar, DrSc.

Oponent Prof. Dr.-Ing. habil. Ivo Herle

e-mail ivo.herle@tu-dresden.de

### Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Problematika krystalizačních tlaků solí v porézních materiálech je téma úzce spjaté s degradací stavebního kamene nejen historických budov. Trvanlivost nově postavených budov je jedním z významných aspektů trvale udržitelného rozvoje naší společnosti a jejích přírodních zdrojů. U historických budov se k tomu připojuje péče o národní kulturní dědictví, které je třeba zachovat pro budoucí generace. Z tohoto pohledu je téma předložené disertační práce vysoce aktuální.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Splnění cílů disertační práce

komentář: Cílem disertační práce bylo kvantifikovat tlaky v porézních stavebních materiálech, které vznikají krystalizací solí roztoků v pórech těchto materiálů. Práce se soustředí na přírodní materiály, které mají využití jako stavební kámen. Velikosti krystalizačních tlaků v pískovci z lokality Mšené-lázně byly stanoveny pro roztoky chloridu sodného a síranu sodného. Byly popsány procesy tvorby krystalů a podmínky, které je ovlivňují. Cíle disertační práce tím byly splněny, přestože výsledky práce nelze zobecnit pro libovolné porézní stavební materiály.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Metody a postupy řešení

komentář: Pro měření krystalizačních tlaků byl vyvinut unikátní přístroj, který umožňuje přímo měřit sílu, kterou, při konstantní vzdálenosti ploch pevné fáze, růst krystalu vyvolává. Výsledky ukazují změnu této síly v čase, včetně počátečního stavu, ve kterém působí mezi plochami pevné fáze přitažlivé síly vyvolané kapilaritou. Pro výpočet tlaku je třeba definovat plochu, na kterou síla působí. Tato plocha byla stanovena pomocí optického mikroskopu, který umožňuje sledovat i vývoj této plochy v čase. K mapování povrchu krystalu byl použit laserový konfokální mikroskop s vysokým rozlišením.

Dopad zasolení na poškození vzorků pískovce byl studován jak pro tři různé roztoky solí (síran sodný, chlorid, sodný a směs síranu a chloridu sodného), tak i pro různé podmínky relativní vlhkosti a teploty.

Za použití výpočtové tomografie bylo možné pozorovat rozvoj zasolení uvnitř vzorku a jeho dopad na oddělování jednotlivých zrn v objemu testovaného vzorku.

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrný	<input type="checkbox"/> průměrný	<input type="checkbox"/> podprůměrný	<input type="checkbox"/> slabý
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

### Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Výsledky disertace objasňují krystalizační tlaky v závislosti na složení solných roztoků a podmínek (relativní vlhkosti a teploty), za kterých se krystaly rozvíjely. V případě síranu sodného je to vůbec první stanovení velikosti krystalizačních tlaků. K tomuto účelu vyvinutý laboratorní přístroj pro měření síly vyvolané růstem krystalu je unikátní. Popis procesů tvorby krystalů uvnitř a na povrchu vzorků pískovce podává ucelený obraz o transportu solí uvnitř porézního systému v závislosti na klimatických podmínkách.

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrný	<input type="checkbox"/> průměrný	<input type="checkbox"/> podprůměrný	<input type="checkbox"/> slabý
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

### Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Pro praktické využití jsou obzvláště cenné konkrétní hodnoty krystalizačních tlaků, které v relaci k pevnosti pískovce a klimatickým podmínkám umožňují definovat stupeň ohrožení stavebních kamenů. Pohledy na procesy, které tvorbu krystalů doprovázejí, pomáhají zvolit vhodný způsob ochrany či sanace srovnatelných porézních systémů.

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrný	<input type="checkbox"/> průměrný	<input type="checkbox"/> podprůměrný	<input type="checkbox"/> slabý
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

### Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Disertační práce je napsána velmi dobře srozumitelným a čtivým slohem, bez gramatických chyb. Kvalitní je popis fyzikálních základů studovaných jevů a rešerše s tím související odborné literatury. Diskuse výsledků je věcná a podložená fakty. Obrázky a diagramy jsou dobře čitelné.

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrný	<input type="checkbox"/> průměrný	<input type="checkbox"/> podprůměrný	<input type="checkbox"/> slabý
--	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

### Vyjádření k dodržení citační etiky

Citace splňují současná etická kritéria.

### Připomínky

Nejsou.

### Závěrečné zhodnocení disertace

Disertace Mgr. Veroniky Koudelkové je velmi kvalitní experimentální práce vysvětlující procesy při krystalizaci solí v porézních materiálech s důrazem na hrubozrnné pískovce. Kvalitativní popis fyzikálně-chemických procesů je doplněn konkrétními naměřenými hodnotami krystalizačních tlaků síranu sodného a chloridu sodného i jejich směsi.

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

Datum: 18.6.2024

Podpis oponenta: 