



## Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Tereza Kulovaná

Název disertační práce Vliv jemně mleté keramiky na vlastnosti cementových kompozitů

Studijní obor Fyzikální a materiálové inženýrství

Školitel Prof. Ing. Zbyšek Pavlík, Ph.D.

Oponent Ing. Pavel Reiterman, Ph.D.

e-mail pavel.reiterman@fsv.cvut.cz

### Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Předložená disertační práce se zabývá studiem odpadního materiálu, v tomto případě jemně mleté keramiky, na vlastnosti kompozitů na bázi portlandského cementu. Dané téma je vysoce aktuální, hledání méně energeticky náročných aplikací a širší uplatnění odpadních materiálů jsou současným celosvětovým trendem. Výroba pálené keramiky má na území ČR dlouhou tradici a s ohledem na dosavadní surovinové zdroje je studované téma velice perspektivní.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Splnění cílů disertační práce

komentář: Deklarovanými cíly disertační práce bylo především poskytnutí širokého spektra konkrétních vlastností kompozitních materiálů, u nichž byla původní pojivová část nahrazena jemně mletou keramikou. V souladu s cíly byla provedena podrobná analýza vstupních materiálů, byly studovány strukturní a fyzikální vlastnosti takto modifikovaných pojiv, byly získány i základní informace o reologii čerstvé směsi a kinetice hydratace. Vlastní návrh a vývoj nových kompozitních materiálů není v práci uveden, nicméně získaná databáze vzájemných vztahů poskytuje solidní základnu pro formulaci nových kompozitů.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Metody a postupy řešení

komentář: Předloženou disertační práci lze rozdělit na část rešeršní a experimentální, což odpovídá standardnímu konceptu závěrečných prací s obdobným zaměřením na ČVUT v Praze. Úvodní část práce je zaměřena na detailní popis procesu výroby cementu a jeho následné hydrataci, značná pozornost věnována i dalším alternativním aktivním příměsím, které lze aplikovat jako částečnou náhradu portlandského cementu. Pro zpracování vlastních experimentů byl vybrán cihelný prach ze tří různých provozů. Základní vlastnosti použitých materiálů byly pečlivě zdokumentovány. V navazujících experimentech byly tyto vstupní odpadní materiály aplikovány do cementových past a malt jako částečná hmotnostní náhrada cementu. Vliv této modifikace byl sledován užitím komplexního souboru experimentálních metod. Vedle vlivu na reologii čerstvých směsí byla sledována kinetika hydratace, struktura pojivových systémů, vývoj mechanických vlastností, a řada dalších fyzikálních vlastností. Výsledky rozsáhlého experimentálního programu jsou shrnuty v závěrečné části práce. V závěru jsou, na dvou referenčních stavbách, představeny indikativní ekologické a ekonomické benefity při případném praktickém použití studovaného materiálu.

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

### Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Výstupem předložené disertační práce je široký souhrn dat, který je nezbytný pro formulaci pokročilých kompozitních materiálů. Disertantka realizovala časově náročný program, díky kterému je možné kvalifikovaně posoudit vliv cihelného prachu na vybrané vlastnosti kompozitních materiálů s příměsí cihelného prachu. Velmi pozitivně hodnotím dlouhodobý charakter realizovaných zkoušek a metodičnost při realizaci experimentálního programu. Rovněž ilustrativní příklady na konkrétních stavbách akcentují význam studovaného tématu.

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

### Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Mezi současné trendy ve stavebnictví patří zejména širší uplatnění odpadních materiálů a energeticky méně náročných technologií. V předložené disertační práci je předložena řada důležitých parametrů, které mohou mít pro praktické použití zásadní význam. Přínos předložené práce pro rozvoj vědního oboru výmluvně dokládá množství prestižních publikací a jejich ohlas ve vědecké komunitě, kterého bylo v průběhu doktorského studia disertantkou dosaženo.

<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: Po formální i jazykové stránce je práce zpracována na velmi dobré úrovni. Formulace vět je korektní a srozumitelná. Jazykové a formální zpracování odpovídá požadavkům a úrovni disertační práce.

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

### Připomínky

Přestože tato disertační práce představuje hodnotné výsledky rozsáhlého experimentálního programu, mám několik připomínek:

- Při popisu hydratačních procesů je, dle mého názoru, nevhodně použita kombinace tradičního chemického zápisu společně s cementářskou notací. V této oblasti je rovněž na několika místech chybně zapsán SO<sub>3</sub>.
- V rešeršní části je metakaolin, který je de facto produktem, zařazen mezi přírodní pucolány. V této části je ještě poněkud nešťastně mezi pucolány zařazena i mletá granulovaná vysokopecní struska, kterou je nutné řadit mezi příměsi latentně hydraulické. Vhodnější by s ohledem na téma práce bylo volit obecnější, v zahraničí preferované, označení "SCM".
- Strany 167 a 168 jsou totožné.
- U Tab. 67 je chybný popis.

Při prezentaci dosažených výsledků postrádám detailnější diskuzi, která by měla být nedílnou součástí takto rozsáhlého experimentálního programu, výsledky jsou popsány velmi povrchně.

V rámci diskuze při obhajobě by bylo vhodné se vyjádřit k následujícím bodům:

- jaký je vliv jemnosti sledovaných materiálů,
- který ze sledovaných provozů generuje optimální cihelný prach pro použití ve stavebnictví,
- jaké další aspekty mohou ovlivnit ekonomické benefity spojené s aplikací cihelného prachu,

- proč byl při termické analýze pro stanovení podílů hydrátů v cementových pastách použit daný teplotní interval.

### Závěrečné zhodnocení disertace

Předloženou disertační prací Ing. Tereza Kulovaná prokázala způsobilost a schopnost samostatné vědecké práce v oblasti cementových kompozitů.

Předložená disertační práce splňuje veškeré zákonné požadavky a proto doporučuji po úspěšné obhajobě udělení titulu Ph.D.

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

Datum: 15.3. 2018

Podpis oponenta:  .....