



Posudek habilitační práce

Habilitační obor: Teorie stavebních konstrukcí a materiálů

Uchazeč: Ing. Pavel Tesárek, Ph.D.

Oponent: Mgr. Miloš Faltus, Ph.D.

Název habilitační práce: Využití mikromletých recyklovaných stavebních materiálů ve stavebnictví

aktuálnost námětu habilitační práce

komentář:

Aktuálnost námětu habilitační práce autora Ing. Pavla Tesárka, Ph.D. je vysoká a to nejen v měřítku ČR ale doslova v měřítku celosvětovém. Práce se zabývá ověřením možností využití odpadů ze zpracování stavebních materiálů, zejména kalů a prachů z procesu zpracování karbonátových hornin a demoličních betonů, zejména jejich jemnozrnných frakcí, což jsou odpadní materiály, které se v celosvětovém měřítku vyskytují v ohromných množstvích. Práce je zaměřená především na využití těchto materiálů do betonů. Snaží se nalézt a ověřit způsoby, jakými lze maximalizovat množství recyklovaných materiálů při výrobě betonů nových. Nosným tématem práce je, krom využití různých aditiv, mikromletí použitých materiálů pomocí progresivní technologie vysokorychlostního mletí. Použití vysokorychlostního mletí poskytuje, oproti jiným druhům mletí řadu výhod. I díky použití této poměrně nové technologie je tato práce velmi aktuální.

Aktuálnost práce spočívá také v tom, že betony jsou v globálním měřítku (alespoň v průmyslově vyspělých zemích) základem stavební výroby. Jejich komplexní recyklace, včetně využití jemnozrnných podílů betonových demoličních materiálů je velmi důležitá jak pro zlepšení ekonomiky stavebnictví jako celku, tak pro snížení environmentální zátěže, s výrobou stavebních hmot spojené. Práce v této části navazuje na určité zkušenosti projektu CORECO, ale snaží se nalézt a ověřit méně náročné a zároveň dostatečně efektivní cesty ke kompletní recyklaci betonů, bez toho, aby bylo nezbytné např. používat speciální kamenivo a demoliční materiál podrobovat energeticky náročné tepelné úpravě.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

přístup k řešení

komentář:

Uchazeč přistupoval k řešení práce aktivně. Ve své práci a použité metodice vycházel z dosavadních výsledků řady domácích i zahraničních badatelů, ale rovněž ze svých dlouholetých zkušeností. Pro svoji experimentální práci habilitant využil některé originální metody a pro experimentální část práce použil jak materiály domácí, tak materiály zahraniční provenience, což poskytlo poměrně široký prostor pro srovnávání chování poměrně široké skupiny materiálů a pro vytvoření universálně platných závěrů. Podstatná část habilitační práce je část experimentální, ve které se habilitant věnuje metodice úpravy vstupních materiálů, přípravy experimentálních vzorků a jejich testování, popisu přípravy vzorků a zkoušek jejich vlastností, jejich charakterizaci, prezentaci a vyhodnocení získaných výsledků. Volba metodiky zpracování vzorků i výběr různých laboratorních zkoušek považují za naprosto dostatečný. Mezi průběžně dosahovanými výsledky a návrhy složení (receptur) zkoušených pojiv, lepidel i navrhovaných stavebních dílců existuje

zpětná vazba, takže v průběhu experimentů docházelo k jejich optimalizaci. Nejnadějnější složení byla dále použita jako základ pro složitější, tepelně izolační materiály a materiály modifikované organickými látkami, např. PVA. Tato optimalizace vlastností stavebních pojiv i dílců směřuje k návrhu uceleného stavebního systému nízkonákladových obytných objektů s použitím velkého množství recyklovaných a mikromletých recyklovaných materiálů. Tento přístup k pojetí habilitační práce je nejen aktivní, ale také velmi praktický.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

kvalita a správnost dosažených výsledků

komentář:

Habilitant se problematice stavebních materiálů a zejména pojiv a jejich modifikací prostřednictvím nejrůznějších přísad věnuje již velmi dlouhou dobu. Za tuto dobu si vytvořil vynikající přehled o dané problematice a nahromadil velké množství vlastních poznatků a zkušeností, včetně zkušeností s možnostmi a problémy využití recyklovaných materiálů. Některé výsledky, které habilitant v průběhu své činnosti v oboru dosáhl, můžeme právem považovat za významné a jedinečné. Zkušenosti uchazeče jsou nadmíru dostatečné, aby mohl zpracovat kvalitní habilitační práci. Díky svému aktivnímu a širokému přístupu k tématu dosáhl velmi zajímavých a správných výsledků, ačkoliv za určitý nedostatek, konkrétně v rámci této habilitační práce považuji nedostatečnou chemickou a strukturní specifikaci použitých mikromletých materiálů, která by mohla být mnohem lepší.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

původnost dosažených výsledků

komentář:

Zaměření práce sice navazuje na výsledky dosavadních výzkumů, ale využití netradičních metod, zejména vysokorychlostního mletí pro přípravu mikromletých materiálů je velmi originální. Rovněž použití nedestruktivních metod zkoušení vzorků umožňuje rozšířený pohled na chování těchto materiálů, což je rovněž oproti předchozím výzkumům určitý posun. Výsledky byly získané v průběhu různých výzkumných úkolů a lze je bezpochyby považovat za původní.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

publikování výsledků				
komentář:				
Ing. Pavel Tesárek, Ph.D. dlouhodobě publikuje v impaktovaných časopisech, odborných časopisech a ve sbornících českých i zahraničních vědeckých konferencí. Aktuální celkový počet publikací ve WOSu je 52 a ve SCOPUSu 84. Články publikuje průběžně. Kladně lze hodnotit i jeho společné publikace s Fyzikálním ústavem AV ČR, kde figuruje jako spoluautor. Záběr jeho publikační činnosti je přes nano/mikro/makro oblast, což i vzhledem k danému tématu habilitační práce považuji za přínosné. Jeho publikační činnost hodnotím jako nadprůměrnou. Uchazeč prezentoval velmi aktivně dosažené výsledky na celé řadě vědeckých a odborných konferencí – celkem 50 příspěvků na mezinárodních konferencích (publikované v příslušných sbornících). I když mezi habilitačními publikacemi nenalezneme žádné monografie ani jejich části, ani udělené patenty, je habilitant publikačně velmi aktivní. Habilitant dokáže své výstupy vědecko – výzkumné činnosti odpovídajícím způsobem prezentovat, což jej zároveň kvalifikuje ohledně splnění požadavků pro započetí habilitačního řízení.				
<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrný	<input type="checkbox"/> průměrný	<input type="checkbox"/> podprůměrný	<input type="checkbox"/> slabý

ohlasy výsledků				
komentář:				
Habilitation se může pochlubit celou řadou citací v pracích různých autorů z celého světa, publikovaných v impaktovaných a mezinárodně recenzovaných časopisech i sbornících mezinárodních konferencí. Z dostupných podkladů lze hodnotit „ohlasy výsledků“ Ing. Pavla Tesárka, Ph.D. jako nadprůměrné. Z pohledu prestižních databází: H index podle WOSu 5, citací více jak 150, bez autocitací 120. Dále H index podle SCOPUSu 10, citací 327. Z pohledu Fakulty stavební je na 54. místě ze 450 hodnocených osob se současným H indexem. Z publikovaných prací bych vyzvedl především dvě (jedna z nich s mezinárodní účastí), které jsou citovány doposud více jak 40x. Počet citací (ohlasů) výrazně převyšuje požadovaný počet uvedený v Kvantifikovaných kritériích ČVUT Praha pro zahájení habilitačního řízení.				
<input type="checkbox"/> vynikající	<input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrný	<input type="checkbox"/> průměrný	<input type="checkbox"/> podprůměrný	<input type="checkbox"/> slabý

uplatnitelnost výsledků pro rozvoj oboru a další bádání				
komentář:				
Výsledky výzkumu uchazeče posunuly poznání v oblasti možností využití recyklovaných stavebních materiálů v betonech v podstatě na novou úroveň. Uplatnitelnost výsledků pro další výzkum je výborná a lze je považovat za velmi dobrý základ, který by mohl rozšířit penzum znalostí jak v oblasti teoretické (výzkum změn chemických a strukturních vlastností vysokoenergeticky a vysokorychlostně mikromletých materiálů za různých podmínek), ale i v oblasti dalších konkrétních aplikací ve stavební výrobě.				
<input type="checkbox"/> vynikající	<input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrný	<input type="checkbox"/> průměrný	<input type="checkbox"/> podprůměrný	<input type="checkbox"/> slabý

uplatnitelnost výsledků pro technickou praxi				
komentář:				
Díky aktivnímu přístupu a zkušenosti poměrně širokého spektra domácích i zahraničních materiálů a díky použitým metodám mletí je uplatnitelnost v praxi vynikající a to i v mezinárodním měřítku. Použití mikromletých recyklovaných materiálů, zejména jemnozrnných podílů demoličních betonů pro náhradu části cementů v betonech a dalších stavebních materiálech má velmi vysoký aplikační potenciál pro technickou praxi. Tyto výsledky dokumentují ohromný potenciál, který je doposud nevyužit a díky kterému by se stavební výroba mohla významně zlevnit, protože				

kompletní recyklaci betonů, včetně velmi jemného mletí lze provádět na mobilním zařízení. Velkou uplatnitelnost výsledků vidím i v navrženém systému nízkonákladových obytných staveb, založených v podstatě na využití recyklovaných stavebních materiálů. Ačkoliv byl tento systém vyvinut primárně pro oblast blízkého východu, kde se v poslední době kvůli válečným konfliktům nahromadilo ohromné množství demoličního materiálu a zároveň vznikla potřeba rychle a levně vybudovat nové obytné kapacity pro co největší množství obyvatel. Tento systém je ale dobře využitelný i v podmínkách ČR, kde je na jedné straně velké množství nevyužitých demoličních materiálů, které končí často na skládkách a zároveň je vyvíjen tlak na snížení ekologické zátěže průmyslové výroby, včetně výroby stavebních poživ. Zároveň je naprostý nedostatek dostupného bydlení pro mladé rodiny nebo v tzv. sociálně vyloučených lokalitách. Snad i tato práce pomůže k rozšíření povědomí o využitelnosti a výhodnosti využití recyklovaných materiálů ve stavební výrobě u odborné veřejnosti a zejména u stavebních projektantů, kteří se širšího uplatnění netradičních materiálů, včetně materiálů recyklovaných obávají. Protože tato habilitační práce je zaměřena na řešení výše uvedených problémů, považuji uplatnitelnost dosažených výsledků v průmyslové praxi, byť s určitým časovým odstupem, za vynikající.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

splnění požadavků na habilitační práci - úroveň habilitační práce

komentář:

Habilitační práce Ing. Pavla Tesárka svým obsahem i rozsahem experimentální činnosti, způsobem vyhodnocení výsledků, způsobem jejich analýzy a formulováním závěrů i ověřováním využitelnosti dosažitelných výsledků, které potvrzují široké možnosti uplatnění recyklovaných a zejména mikromletých stavebních odpadů pro praktické využití ve vybraných konkrétních směrech stavební výroby naplnila požadavky kladené na habilitační práci. S výjimkou přítomnosti některých slohových ale i pravopisných chyb v textu práce, hodnotím úroveň práce jako nadprůměrnou.

Habilitační práce Ing. Pavla Tesárka svým obsahem i rozsahem experimentální činnosti, způsobem vyhodnocení výsledků, způsobem jejich analýzy a formulováním závěrů i ověřováním využitelnosti dosažitelných výsledků, které potvrzují široké možnosti uplatnění recyklovaných a zejména mikromletých stavebních odpadů pro praktické využití ve vybraných konkrétních směrech stavební výroby naplnila požadavky kladené na habilitační práci. S výjimkou přítomnosti některých slohových chyb v textu práce, hodnotím její úroveň jako nadprůměrnou.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Připomínky

Přesto, že je zvykem vypisovat do připomínek řadu drobných chyb a nepodstatných nedostatků, jako například ne zcela ideálně korespondující grafy s údaji v textu, překlepy a nebo náhodné záměny použitých jednotek v textu, nebudu tak zde činit, protože tyto nedostatky považuji vzhledem k faktické podstatě habilitační práce za nepodstatné. Za důležité považuji, že jsem v práci nenalezl určité faktické nedostatky.

Habilitační práce Ing. Pavla Tesárka, Ph.D. má několik nedostatků, které pravděpodobně odborník z oboru stavebnictví nemusí považovat za tak podstatné. Z pohledu odborníka z oboru úpravy nerostných surovin a technické mineralogie ale uvádím následující připomínky:

1. Habilitant podle mého názoru podcenil chemické a strukturní složení použitých materiálů. Vyhodnocení chemického složení jemnozrnných kalů ze zpracování vápenců na základě údajů ze dvou bodů mikrosondy, navíc v době, kdy je snadné pořizovat touto metodou celé mapy prvkového složení, považuji za nedostatečné. Nejsou využity ani další jednoduché a levné metody jako XRF ani v širší míře XRD. U jemnozrnných podílů demoličních betonů postrádám chemické a strukturní rozborů úplně.

2. V rámci podceněného výzkumu chemického složení se uchazeč nezabývá množstvím a charakterem vlhkosti (vody), v recyklovaných materiálech přítomné. Nezjišťuje ani množství vody chemicky vázané a sorbované před a po úpravě materiálů vysokorychlostním mletím. Uchazeč

nejspíš mohl využít např. DTA/DTG analýz, IRF a dalších analýz anebo alespoň levného a jednoduchého zjišťování přítomnosti H₂O⁺/H₂O⁻ pomocí sušení na sušících váhách nebo v sušárně při různých teplotách (tím spíš že některá tato zařízení měl autor každý den před očima). Vzhledem k tomu, že procesy tuhnutí pojiv jsou právě procesy hydratační, mohl habilitant této problematice věnovat větší pozornost. Uchazeč se v širším měřítku orientuje pouze na studium velikostí povrchu, granulometrie a morfologie zrn mikromletých materiálů.

3. Podle mého názoru chybí hlubší vhled do teoretických základů úpravy použitých materiálů pomocí vysokorychlostního mletí. V práci nejsou dostatečně popsány podmínky, za jakých k mletí docházelo. Nejsou uvedeny bližší charakteristiky mlecího zařízení, časy ani počet průchodů mlecím zařízením, nejsou uvedena množství energie, předaná upravovaným látkám, není zmínka o zahřívání upravovaných materiálů při mletí atd.. Není ani zmínka o geometrii a materiálech použitých na pracovní tělesa (rotory a zuby) mlýna. Právě geometrie pracovních součástí mlýna a použité materiály rozhodují, zejména u mletí betonových recyklátů o případné nadměrné abrazi pracovních součástí mlýnů, což je nesmírně důležité pro případné využití v praxi.

4. Mezi nedostatky, které této práci vytýkám, je také absence hlubší úvahy o tom, proč a jak použité materiály v systému hydraulických pojiv fungují. Výzkum v tomto směru je zastoupen pouze kalorimetrickým zjišťováním vývinu hydratačního tepla u studovaných vzorků pojiv, což je sice velmi důležité z hlediska praktického, ale nic to neříká například o charakteru látek, které jsou nositelem pojivých vlastností. Je ale potřeba zároveň konstatovat, že studium těchto velmi složitých vícefázových systémů je velmi obtížné z hlediska vyhodnocování řady rozborů a jejich správné interpretace (zejména u IRF a XRD). Tyto nedostatky ale zároveň ponechávají autorovi otevřený široký prostor pro další originální a vědecky potenciálně velmi přínosný výzkum, který by vydal minimálně na další samostatnou habilitační práci.

Jsem si vědom toho, že tyto nedostatky jsem shledal důležitými z hlediska méj poměrně úzké specializace. Nechci těmito připomínkami snížit celkovou hodnotu habilitační práce. Habilitant může tyto připomínky brát jako možný námět pro prohloubení původního výzkumu ve vytčených oblastech.

Závěrečné zhodnocení habilitační práce

Přes všechny připomínky, hodnotím habilitační práci Ing. Pavla Tesárka, Ph.D. velmi kladně. Habilitant prokázal široké znalosti a zkušenosti ve svém oboru. Práci považuji za kvalitní, zpracovanou na dobré úrovni a také významnou pro rozšíření uplatnitelnosti recyklovaných stavebních materiálů pro stavební praxi. Habilitant ve své práci dokázal uplatnit své dlouholeté zkušenosti v oblasti stavebních materiálů, zejména stavebních pojiv a díky využití netradičních metod zpracování recyklovaných materiálů, tato práce prokazuje možnosti posunu využití těchto materiálů ve stavebnictví na novou úroveň. Bylo by velmi užitečné, kdyby se s výsledky této práce seznámila co nejširší odborná veřejnost.

Doplňující poznámky k habilitační práci a k osobě uchazeče:

Dosavadní vědecko-výzkumná činnost Ing. Pavla Tesárka, Ph.D. na Katedře mechaniky FSV ČVUT v Praze, jeho publikační činnost a zejména jeho aktivní a nadprůměrně široká účast na vědeckých a odborných konferencích a seminářích potvrzují, že uchazeč splňuje podmínky kladené pro udělení docentury. Navrhuji, aby v případě úspěšného obhájení habilitační práce byl Ing. Pavlu Tesárkovi, Ph.D. udělen vědecko-akademický titul „docent“.

jmenování docentem doporučuji

ano

ne

Datum: 12.10.2017

Podpis oponenta:

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