



Posudek disertační práce

Uchazeč Ing. Zdeněk Prošek

Název disertační práce Využití odpadního mramoru na bázi odprašků ve stavebnictví

Studijní obor 3911V005 - Fyzikální a materiálové inženýrství

Školitel doc. Ing. Pavel Tesárek, Ph.D.

Oponent doc. Ing. Zuzana Slížková, Ph.D.

e-mail slizkova@itam.cas.cz

Aktuálnost tématu disertační práce

komentář: Téma disertační práce je vysoce aktuální z hlediska ekonomického i ekologického. Práce se zabývá možnostmi využití odpadu z těžby a zpracování mramoru, konkrétně mramorových odprašků a kalů, v cementových kompozitech. Práce prokazuje, že mikromletá mramorová moučka má velký potenciál uplatnění ve stavebním průmyslu.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění cílů disertační práce

komentář: Cíle disertační práce byly jasně formulovány a motivace výzkumu je v práci podrobně vysvětlena. Na základě rozsáhlého experimentálního výzkumu byly podle názoru oponentky zvolené cíle splněny velmi dobře. Práce potvrzuje, že aplikace vybraných odpadních materiálů ve stavebnictví představuje perspektivní řešení pro stavební průmysl. Je objasněn vliv přídavku mikromletých částic mramoru na mikrostrukturu cementových kompozitů a následně na mechanické vlastnosti a životnost těchto kompozitů. Jsou stanoveny limity pro množství přídavku mikromleté odpadní mramorové moučky do vybraných typů kompozitů a jsou předloženy užité vzory sloužící jako podklad pro výrobu konkrétních stavebních cementových výrobků se standardními uživatelskými vlastnostmi a nižším obsahem portlandského cementu díky využití odpadního materiálu.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Metody a postupy řešení

komentář: Vhodně a v dostatečné šíři byly zvoleny zkušební metody pro charakterizaci vlastností vstupních surovin i testovaných kompozitů. Je kombinován základní i aplikovaný výzkum, experimentálně získaná data byla použita pro vytvoření mikromechanického modelu a model byl verifikován. Zkoušky jsou správně vyhodnoceny a diskutovány v kontextu s již publikovanými poznatky. Mírný nedostatek shledávám v občasně záměně "metody" a "měřené vlastnosti", např.: v kapitole 4 Experimentální metody (podkapitola 4.1 Metody pro charakterizaci vstupních surovin) jsou uvedeny jak metody (laserová granulometrie, XRF, XRD), tak vlastnosti (stanovení vlhkosti, přičemž není uvedena metoda, která byla použita pro stanovení vlhkosti a jen z kontextu si lze domyslet, že byla použita "gravimetrie"). V následující kapitole 5 jsou pak opět směřovány vyšetřované vlastnosti materiálu a použité metody, např.: chemické a fázové složení vstupních surovin (vlastnosti), granulometrie (metoda), mikroskopická analýza (metoda), stanovení vlhkosti (postup zkoušky). Práci by prospělo přesnější užívání správných termínů pro 1) vlastnosti, které jsou vyšetřovány, 2) zkoušky a metody, které k tomu byly využity včetně přístrojů a podmínek měření a 3) zjištěné výstupy analýz, např.:

1) byla zjišťována vlhkost vstupního materiálu, 2) stanovení vlhkosti bylo provedeno gravimetrickou metodou, 3) zjištěná vlhkost vstupního materiálu v % hm. se blíží nule.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

komentář: Autor práce prokázal, že mikromletá mramorová moučka se dobře uplatní ve stavebním průmyslu jako vstupní materiál pro výrobu stavebních prvků a tvárných stavebních směsí jako jsou malty, omítky, tmely, lepidla apod.

V rámci základního výzkumu chování a funkce částic mramoru v cementových kompozitech disertant prokázal, že mramorová moučka v cementové pastě má plastifikační účinky a urychluje počátek tuhnutí cementové pasty.

Disertant se též zasloužil o poznání efektu mikromleté moučky na mechanické vlastnosti v mikroskopickém měřítku, kde vysvětlil lokální nehomogenitu mechanických vlastností materiálu rozdílnými mechanickými vlastnostmi v prostoru mramorové částice, v prostoru cementového pojiva a v prostoru přechodové zóny (ITZ) mezi částicí a cementovým pojivem.

Mezi přínosy práce patří též výpočty úspor nákladů a úspor emisí při výrobě cementu v případě náhrady cementu mramorovým odpadem.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

komentář: Disertační práce přináší poznatky velmi dobře využitelné ve stavebním průmyslu. Navrhuje směry využití studované mikromleté mramorové moučky v cementových kompozitech a doporučení využitelná v průmyslu.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

komentář: Formální úprava i jazyková úroveň disertační práce je velmi dobrá, stylistickou úroveň místy snižují hovorová či zkratkovitá, a tím pádem méně srozumitelná a přesná vyjádření.

Např. str. 98: "...cementové pasty, kde nebyla použita žádná stavební chemie". (Hovorový termín "stavební chemie" je v práci užíván místo odborného termínu "přísady či příměsi na bázi syntetických polymerů".);

"...cementové pasty ...nalezení limitních hodnot náhrad za přírodní materiály." (Přírodním materiálem je v cementových pastách míněn Portlandský cement, což není přírodní materiál);

str. 15, tab. 1a 2, měřené vlastnosti: XRD, DTA, SEM.. (Jedná se o metody, nikoli o vlastnosti materiálu);

Abstrakt: "Byly vytvořeny vzorky... Na vzorcích byly stanoveny charakteristiky.."

(Chybí informace, že se jedná o vzorky (nebo spíš zkušební tělesa) cementového kompozitu".

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Připomínky

1) V rešeršní části práce autor cituje výsledky předchozích studií s tématem vlivu mramorové moučky na vlastnosti cementových kompozitů. Jako jednu z reprezentativních studií uvádí publikaci Demier et al. /65/. Interpretace výsledků této studie není na základě popisu na str. 22 oponentce zcela srozumitelná. Mohl by Ing. Prošek během obhajoby znovu vysvětlit závěry této

studie a svůj názor, zda se s těmito závěry ztotožňuje na základě svého výzkumu?

2) Plánuje autor práce dále sledovat trvanlivost cementových kompozitů s obsahem moučky na experimentální stěně postavené na pozemku ČVUT?

Závěrečné zhodnocení disertace

Předložená disertační práce přináší nové poznatky o chování mramorové moučky v cementových kompozitech na úrovni základního výzkumu a tyto poznatky jsou doplněny o výsledky aplikovaného výzkumu zaměřeného na mechanické vlastnosti a trvanlivost cementových kompozitů s obsahem recyklovaného odpadního mramoru. Práce je doplněna užitečnými vzory pro různé stavební materiály tohoto typu. Téma práce je velmi aktuální, zabývá se tématem důležitým z hlediska ekonomického i environmentálního, a výsledkem práce je řešení pro technickou aplikaci studovaných odpadů ve stavebním průmyslu.

Návrh několika stavebních materiálů s obsahem mramorového odpadu je podložen i ekonomickou (nákladovou) analýzou a hodnocením ekologických aspektů s vyčíslenou úsporou vyprodukovaného oxidu uhličitého pro výrobu pojiva s nižším obsahem portlandského cementu a s vypočtenou úsporou nákladů při užití tohoto typu materiálu.

Práci hodnotím jako kvalitní a přínosnou, a proto doporučuji, aby po úspěšné obhajobě byl Ing. Zdeňkovi Proškovi udělen titul "Ph.D."

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

Datum: 28.2.2021

Podpis oponenta: 

