



Posudek habilitační práce

Habilitační obor: Terorie stavebních konstrukcí a materiálů

Uchazeč: Ing. Pavel Reiterman, Ph.D.

Oponent: doc. Ing. Pavel Schmid, Ph.D.

Název habilitační práce: Význam minerálních příměsí pro zajištění dlouhodobé trvanlivosti betonu v dopravní infrastruktuře

aktuálnost námětu habilitační práce

komentář:

Tématicky lze předloženou práci hodnotit jako aktuální jak z hlediska výzkumně vědeckého tak i praktického přínosu a dopadu. Zaměření práce reflektuje trend v oblasti výzkumu využívání alternativních pojivových systémů cementových kompozitů pro konstrukce dopravní infrastruktury z pohledu zajištění jejich fyzikálně mechanických a trvanlivostních charakteristik. Navíc druhotné využití energetických a stavebně technologických odpadů je žádoucí i z hlediska environmentálního. V budoucnu lze očekávat u stavební činnosti financované z veřejných zdrojů i legislativní povinnost používat druhotné suroviny splňující technické a ekologické normativy jako náhrady nedostatkových primárních zdrojů.

☒ vynikající ☐ nadprůměrný ☐ průměrný ☐ podprůměrný ☐ slabý

přístup k řešení

komentář:

Členění habilitační práce považuji za vcelku logické a vhodné. Úvodní kapitoly 1 až 3 shrnují problematiku současně používaných minerálních příměsí, přístup při formulaci směsných pojiv a jejich možné degradační mechanismy po zabudování do konstrukcí. Tři následující kapitoly obsahují vždy vstupní rozbor, vlastní experimentální program a diskuzi ohledně tří základních trvanlivostních charakteristik betonů, a to smrštění, mrazuvzdornost a průnik chloridových iontů. Dvě další kapitoly jsou členěny obdobně, zaměření pexperimentálních prací je jednak na cihelný prach jako alternativní minerální příměs do betonu a na racionální návrh betonových směsí s přídatkem mletého vápence a úletového popílku. Poslední kapitola zhodnocuje výsledky experimentálního programu a nabízí diskuzi na téma racionálního návrhu směsného pojiva (cement + minerální příměsi) s očekáváním dlouhodobé trvanlivosti. Kapitoly dále průběžně v textu obsahují odkazy na odbornou literaturu vždy k danému řešenému tématu, včetně publikací autora.

☐ vynikající ☒ nadprůměrný ☐ průměrný ☐ podprůměrný ☐ slabý

kvalita a správnost dosažených výsledků

komentář:

V habilitační práci nejsou význačná pochybení v použití odborné terminologie, ani ve výběru zkušebních metod pro následné hodnocení fyzikálně-mechanických a fyzikálně-chemických

vlastností betonů s částečnou náhradou cementu alternativními minerálními příměsemi. V kapitole sedmé autor správně hodnotí vliv příměsi cihelného prachu na zvýšení permeability zatvrdlé betonové směsi. Úvaha o nevhodnosti použití cihelného prachu pro vyztužené betony a naopak o vhodnosti cihelného prachu pro betony jader vibrolisovaných prvků je bezpochyby správná. V kapitole osmé autor objektivně stanovuje maximální dávku poléťavého popílku pro zachování dostatečných pevností hodnotou pod 20 hm. %, a pro zachování mrazuvzdornosti, odolnosti k migraci chloridových iontů a odolnosti vůči karbonataci dávkou pod 10 hm. %. Autor správně zvoleným experimentálním programem potvrdil nezbytnost komplexního posouzení aspektů trvanlivosti při návrhu složení betonů s minerálními příměsemi.

☐ vynikající ☒ nadprůměrný ☐ průměrný ☐ podprůměrný ☐ slabý

původnost dosažených výsledků

komentář:

Autor v kapitolách, popisujících experimentální program, a to "smrštění betonu, mrazuvzdornost betonu, vliv chloridů, adice cihelného prachu, adice poléťavého popílku" a v kapitole "zhodnocení navrženého racionálního návrhu" prezentuje výsledky vlastních originálně navržených výzkumných prací. Některé vlastní dílčí postupy či výsledky autor operativně porovnává s výsledky publikovanými v dílech uvedených v referenční literatuře habilitační práce. Tento fakt ale nijak nesnižuje originalitu dosažených výsledků autora, naopak kontakt s konkurenčními výsledky posunuje výzkumnou práci efektivněji k cíli.

☒ vynikající ☐ nadprůměrný ☐ průměrný ☐ podprůměrný ☐ slabý

publikování výsledků

komentář:

Autor habilitační práce přiřazuje v každé kapitole k prezentovaným původním výsledkům i publikační referenci ke své osobě. Celkově se jedná o 12 odkazů na vlastní práci autora, a to 7 odkazů na články v mezinárodních vědeckých časopisech, 4 odkazy na sborníky mezinárodních konferencí a 1 odkaz na domácí výzkumnou zprávu.

☐ vynikající ☒ nadprůměrný ☐ průměrný ☐ podprůměrný ☐ slabý

ohlasy výsledků

komentář:

Mezinárodní publikační databáze Web of Science přiřazuje autorovi habilitační práce celkem 36 citací vlastních článků v pozici autora či spoluautora, uvedených v "Reference" habilitační práce.

☐ vynikající ☒ nadprůměrný ☐ průměrný ☐ podprůměrný ☐ slabý

uplatnitelnost výsledků pro rozvoj oboru a další bádání

komentář:

V současné době je jednou z nejvíce sledovaných vlastností betonu jeho trvanlivost, vycházející převážně z charakteru jeho pórové struktury a jak vyplynulo i z výsledků habilitační práce, i z množství chemicky vázané vody v hydrátech. Oblast trvanlivosti je nutno, na základě výsledků práce, studovat na principu komplexního systému permeabilitních, fyzikálně mechanických a fyzikálně chemických metod, což zcela nekoresponduje se současně užívanými postupy. V práci

je představen vhodný nástroj DLI, tzv. "index ztráty trvanlivosti", díky kterému lze jednoduše posoudit trvanlivostní vlastnosti betonu na základě různých stanovených vlastností a zároveň definovat priority pro vybranou expozici. Je zřejmé, že habilitační práce je dalším krokem k rozšíření možností využití alternativních pojivových systémů s redukcí spotřeby portlandského cementu. Avšak výsledky práce predikují i budoucí mnohdy složité balancování mezi přínosy a nedostatky nově představovaných receptur betonových směsí s cementem a minerálními příměsemi.

☐ vynikající ☒ nadprůměrný ☐ průměrný ☐ podprůměrný ☐ slabý

uplatnitelnost výsledků pro technickou praxi

komentář:

Stavební praxe vyžaduje většinou při zavádění nových technologií či výrobků (zde betony s částečnou náhradou cementu minerálními příměsemi) garanci požadavků: jednoduché receptury s vhodnou technologií, bezproblémové dodávky a kvality minerálních příměsí, přijatelná cena suroviny + výrobku a garantované vlastnosti výrobku mechanické a trvanlivostní. Na všechny výše jmenované aspekty požadavků praxe se snaží autor habilitační práce kladně odpovědět dílčími výsledky svého výzkumu.

☐ vynikající ☒ nadprůměrný ☐ průměrný ☐ podprůměrný ☐ slabý

splnění požadavků na habilitační práci - úroveň habilitační práce

komentář:

Předložená habilitační práce je souborem realizovaných experimentálních programů autora doplněných odbornými komentáři s odkazy na vlastní práce a ostatní z řad vědecké komunity stavebně materiálového oboru. Práce je členěna na 9 oddílů o celkovém rozsahu 71 stran textu, tabulek a obrázků. Součástí práce je více než 250 bibliografických citací, z toho minimálně 12 odkazů směřuje k vlastní práci autora.

☐ vynikající ☒ nadprůměrný ☐ průměrný ☐ podprůměrný ☐ slabý

Připomínky

K habilitační práci a jejímu obsahu mám následující připomínky:

1. Přehlednost v odkazech by získala na jasnosti oddělením citací vlastních prací (v textu i v "Reference") a citací jiných autorů, např. tloušťkou nebo typem písma, resp. u Reference celkovým oddělením.
2. Základní otázkou, která je současně i nosným tématem práce, je zajištění trvanlivosti betonu v dopravní infrastruktuře. Lze termín "trvanlivost" sofistikovaněji definovat pro výrobky ve stavebnictví? Nabízí se např. Pokyn F Evropské komise o Trvanlivosti a směrnících o stavebních výrobcích.
3. Jakými metodami autor hodnotil hloubku průniku chloridů a jejich koncentraci v dané hloubce (např. pro graf na obr. 6.2 str. 36)?
4. Propustnosti betonů s 5 až 30% náhradou cementu cihelným prachem (+ referenční) byly stanoveny na vodotlačné stolici a alternativně povrchovou metodou ISAT (Tab. 7.6 str. 46 a Tab. 7.7 str. 47). Je možné výsledky obou metod alespoň trendově porovnat, i když se jedná o řádově odlišné tlaky vodního média?
5. Ke kapitole 7 a 8 obecně - Nebylo by přínosné testovat kapilární vlastnosti betonů s minerálními příměsemi (tedy principiálně i trvanlivost) klasickou zkouškou nasákavosti resp. sorpčními metodami např. kapilární elevací? Jsou to zkoušky velmi jednoduché, ale názorné.

6. V posledním odstavci oddílu 4.1 na str. 19 autor uvádí, že zahájení vlastního měření smrštění může u rychlovazných pojiv nadhodnocovat dosažený výledek. Jaký je podrobnější komentář k danému popisu sledovaného jevu? Jsou známy experimentální metody pro postižení objemových změn cementových kompozitů v ranném stáří (tedy do 24h od výroby čerstvého materiálu)?

Jaký je výklad jevů na prezentovaném grafu vázaného smrštění (str. 23, Obr. 4.8.) kdy ze sedmi zkoumaných vzorků je patrné ve dvou případech náhlé a celkové uvolnění přetvoření prstence a v jednom případě náhlé, ale částečné uvolnění přetvoření?

První připomínka je formálního charakteru.

Závěrečné zhodnocení habilitační práce

Habilitant předložil habilitační práci, která se zabývá minerálními příměsemi pro zajištění dlouhodobé trvanlivosti betonu v dopravní infrastruktuře. Svým obsahem odpovídá náplni vědního oboru "Teorie stavebních konstrukcí a materiálů". Práce obsahuje původní výsledky prací habilitanta, které navazují na jeho dlouholeté poznatky z oblasti tématu práce. Jeho přínos pro vědní obor je nezpochybnitelný, výsledky jsou přínosem i pro stavební praxi. Doporučuji přijmout podanou práci k obhajobě před Vědeckou radou Fakulty stavební ČVUT a po jejím úspěšném obhájení doporučuji udělit Ing. Pavlu Reitermanovi, Ph.D. vědecko-pedagogický titul "docent".

Doplňující poznámky k habilitační práci a k osobě uchazeče:

Předložená habilitační práce je dostatečně kvalitní, zpracovaná na vysoké úrovni a vykazuje aktuálnost a zásadní význam jak pro praxi tak i další rozvoj vědního oboru.

Ing. Pavel Reiterman, Ph.D. prokázal dostatečné vědomosti a samostatný komplexní přístup řešení dané problematiky, ovládá odbornou terminologii a dokáže formulovat vědní problém a jeho systematické řešení. Práce významně přispívá k rozšíření poznatků v diskutované problematice aplikací minerálních příměsí pro zajištění dlouhodobé trvanlivosti betonu.

jmenování docentem doporučuji

ano ☒

ne ☐

Datum: V Brně dne 8. 02. 2021

Podpis oponenta:

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