



P o s u d e k d i s e r t a č n í p r á c e

Uchazeč: Ing. Lenka Laiblová

Název práce: Vyztužování silikátových kompozitů pomocí nekorozivních výztuží

Studijní obor: Pozemní stavby

Program: Stavební inženýrství

Školitel: prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.

Oponent: Doc. Ing. Jiří Kolísko, Ph.D.

Aktuálnost tématu disertační práce

Aktuálnost tématu je zcela evidentní. Téma udržitelné a ekologicky šetrné výstavby zahrnuje hledání a využití nových materiálů a technologií. Tento směr uvažování je aktuálně vysoce preferovaným společenským tématem. Běžná stavební praxe v této oblasti prozatím víceméně tápe a každý souhrnný přístup je velmi vítán. Práce přináší množství unikátních informací a velmi pozitivní je ucelený pohled kombinující samotný materiál, technologii aplikace a jeho environmentální zhodnocení. Práce v oblasti TRC rozšiřuje informace komplexním a uceleným způsobem.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění cílů disertační práce

Cíle práce jsou uvedeny na straně 13 kapitoly 1 takto:

- Cílem této práce je objasnit některé parametry týkající se trvanlivosti a odolnosti textilních betonů s použitím výztuží ze skla, uhlíku a čediče a přispět tak k dosud nevysvětleným otázkám zabývajících se touto problematikou. Práce se snaží objasnit rozdíl mezi používanými výztužemi a jejich vhodnost při použití na konkrétní aplikace. Pro splnění těchto cílů byly stanoveny dílčí experimenty týkající se odolnosti a trvanlivosti jak jednotlivých složek, tak kompozitu v podobě tenkého fasádního panelu jako celku. Výsledky by měli přispět k pochopení chování tohoto kompozitního materiálu vystavenému klimatickým zatížením z dlouhodobého hlediska.*
- Cílem LCA analýzy je environmentální porovnání zkoumaných variant fasádních panelů z TRC oproti běžným panelům vyztužených ocelovou výztuží z hlediska základních potenciálů environmentálních dopadů. Důraz je kladen na precizní zpracování údajů o dopravě jednotlivých složek a na samotnou technologii výroby. Cílem je posoudit náročnost tohoto kompozitu z hlediska dopadů na životní prostředí v celém jeho životním cyklu od kolébky do hrobu a také vzájemné porovnání při použití různých druhů textilních výztuží.*

Z prostudované práce je zřejmé, že cíle byly zvoleny poměrně široce avšak srozumitelně tak, aby umožnily studovanou problematiku souhrnně a dobře popsat a podrobit analýze. Dizertantka během řešení problematiku vhodně konkretizovala zúžila. Po prostudování předložené práce konstatují, že navržené cíle práce byly splněny. Výsledky práce jsou komplexní, konkrétní a prakticky i teoreticky využitelné.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Metody a postupy řešení

Práce má celkem 177 stran z čehož je 47 stran příloh. Text je členěn na 8 kapitol a přílohy. Práce je značně obsáhlá. Práce je řešena primárně formou srovnávacího experimentálního programu za využití normových i nenormových experimentálních metod s diskusí výsledků a závěry. V úvodu disertantka provedla průřezové shrnutí stavu poznání o TRC. Věnovala pozornost podstatným aspektům a problémům spojeným s možnou korozi nekovové výztuže tj. vláken skleněných čedičových a uhlíkových. V kap. 3 popisuje použité materiály. Podrobně popisuje vlákna, epoxidovou pryskyřici. Méně pozornosti je věnováno samotné silikátové kompozici jemnozrnného cementového kompozitu. Složení jistě významně ovlivňuje soudržnost i trvanlivost výsledného kompozitu. V kapitole 4 jsou shrnuty použité experimentální postupy. Samotný průběh experimentů je popisován v kapitole 5. Porovnávací experimentální program kombinuje studium TRC desek tvořených vysokopevnostní cementovou maticí (HPC, UHPC) vyztuženou nekovovými prvky z vláken různých materiálových bází – sklo, čedič, uhlík. Experimenty jsou zaměřeny primárně na korozi silikátové matrice, samotných vláken i vláken vyztužených desek tj. samotného výsledného kompozitu. Disertantka navrhla a provedla jako součást prací fixaci vláknových rovingů zvolenou epoxidovou úpravou povrchů s velmi pozitivním vlivem na mechanické chování rovingu a korozní odolnost. U finálních desek je studován zejména vliv různého vyztužení na mechanické vlastnosti. U vláken je testován vliv alkalického prostředí a zvýšené teploty na korozní procesy ale u finálních desek kromě sledování mrazuvzdornosti vliv teploty jak např. požadují standardy pro vláknocementové prvky dle ČSN EN 492 případně ČSN EN 12467, sledovány nejsou. V kapitole 6 a 7. je provedeno podrobné environmentální porovnání fasádních panelů vyrobených z obyčejného betonu za předpokladu aplikace normových požadavků na tvar z hlediska statiky a krytí výztuže a výrazně tenčích prvků z TRC. Zhodnocení a shrnutí výsledků práce je uvedeno v kapitole 8. Řada informací získaných v experimentálním programu potvrzuje a velmi dobře doplňuje výsledky již dříve prezentovaných výzkumů, navíc doplňuje informace v oblasti prvků tvořených z unikátní vysokopevnostní silikátové matrice. Z LCA analýzy je jasná výhodnost TRC prvků z hlediska environmentálního. Komplexnímu pohledu by prospěla i informace o ekonomických ukazatelích výroby panelů. Z prezentovaného řešení je zjevná erudice a orientace autorky v řešeném problému a schopnost systematicky řešit studované téma.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Výsledky práce - konkrétní přínosy

Výsledky práce jsou finálně shrnuty v kapitole 8 nazvané jako „Závěry a doporučení“ na str. 128-130. Disertant zde shrnuje a komentuje výhodnost TRC kompozitu a vytyčuje i možné směry dalšího výzkumu v této oblasti. Unikátní je metodologie a technika úpravy povrchu textilního rovingu. Dále pokládám za unikátní a velmi cenné podrobné a komplexní LCA zhodnocení prvků fasádního pláště navržených z TRC a obyčejného betonu, které zásadním způsobem rozšiřuje informace v této oblasti.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

Nekovová textilní výztuž aplikovaná do vysokopevnostní silikátové matrice (HPC, UHPC) tzv. TRC materiály si aktuálně hledají cestu do praxe. Předložená práce komplexním, souhrnným a přehledným způsobem popisuje korozní, mechanické a environmentální parametry tohoto typu materiálu. Celá práce tak významně přispívá k rozšíření informací z mnoha úhlu pohledu a přispívá k aplikovatelnosti toho moderního, vysokohodnotného a environmentálně příznivého typu kompozitu.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Práce je logicky, srozumitelně a přehledně členěna na následující části a kapitoly:

- Úvodní část – název, souhrn, obsah atd. – 8 stran
- Kapitola 1 Úvod - str. 11-13
- Kapitola 2 Textilní beton – str. 14-52
- Kapitola 3 Specifikace použitých materiálů v experimentech – str. 53-56
- Kapitola 4 Zkušební metody – str. 57-64
- Kapitola 5 Experimentální výzkum – str. 65-109
- Kapitola 6 Environmentální hodnocení TRC - str. 110-115
- Kapitola 7 Environmentální porovnání - str. 116-127
- Kapitola 8 Závěry a doporučení – str. 128-130
- Přílohy – Reference, publikační a prezentační činnost disertanta, seznamy obrázků, tabulek, grafů, zkratk, technické listy – str. 131-177

Obsahuje 101 obrázků a 36 tabulek. Stylistická a grafická úprava je na velmi dobré úrovni. K jazykové stránce z hlediska gramatiky se necítím kompetentní vyjadřovat. Četnost překlepů je nízká. Text je vhodně doplňován popisovanými obrázky a tabulkami.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Publikační aktivity studenta

Disertantka prezentuje publikační činnost zahrnující 60 položek. Má velmi rozsáhlou mezinárodní publikační činnost. Je spoluautorkou více než 30 položek uvedených v databázi SCOPUS (H = 3) a 8 položek v databázi WoS (H=3). S ohledem na délku kariéry je to vynikající výsledek.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Připomínky a dotazy

K práci samotné nemám zásadních připomínek. Kromě sledování mrazuvzdornosti a působení alkalického prostředí na korozi vláken bych doporučil ještě sledování vlivu zvýšené vlhkosti a teplot přímo na hotové deskové prvky jak např. požadují standardy pro vláknocementové prvky dle ČSN EN 492 a ČSN EN 12467.

Chtěl bych požádat o reakci a vyjádření ještě k následujícím otázkám a tématům:

- a) Jak byste hodnotila možný vliv vyšších teplot a vlhkosti na korozi desek a zejména jejich vláknové výztuže u Vámi studovaných fasádních panelů?
- b) Existují národní či mezinárodní předpisy pro navrhování prvků z TRC?
- c) Jaké jsou přímé finanční náklady na 1 m² panelu Vámi posuzovaných variant z TRC a běžného betonu?

Závěrečné zhodnocení disertace

Disertační práce odborným a komplexním způsobem pojednává a řeší velmi aktuální téma. Z obsahu práce je zjevné, že disertant prokazuje schopnost provádět systematickou vědeckovýzkumnou práci na vysoké odborné úrovni.

Doporučuji práci k obhajobě a po její úspěšné obhajobě udělení titulu Ph.D. ano ne

Datum: 10.9.2019

Podpis oponenta:

