

Posudek disertační práce

Autor práce: Ing. Jan Bubeník
Název práce: Vývoj a studium chování stavebních materiálů na bázi kameniva z pěnového skla
Studijní obor: P3607 Stavební inženýrství (nD)

Oponent: prof. Ing. Eva Vejmelková, Ph.D.
FSv, ČVUT v Praze, Thákurova 7, 166 29 Praha 6,
eva.vejmelkova@fsv.cvut.cz

Datum zadání posudku: **28. 6. 2024**

Aktuálnost tématu disertační práce

Téma disertační práce „Vývoj a studium chování stavebních materiálů na bázi kameniva z pěnového skla“ je velmi aktuální, zejména z pohledu stále výraznějšího důrazu na udržitelnost a ochranu životního prostředí. S touto problematikou významně souvisí i přístup k čerpání neobnovitelných surovinových zdrojů a snaze o velkou míru recyklace v rámci principů cirkulární ekonomiky. Z těchto důvodů je zaměření práce na využití pěnového skla vyrobeného ze skla odpadního jako pórovitého kameniva do ultralehkých betonů velice aktuální a z praktického hlediska smysluplné.

Hodnocení:

| | | | | |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> vynikající | <input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrné | <input type="checkbox"/> průměrné | <input type="checkbox"/> podprůměrné | <input type="checkbox"/> slabé |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|

Splnění cílů disertační práce

Cílem předkládané disertační práce bylo studium a zhodnocení ultralehkých cementových kompozitu s kamenivem na bázi pěnového skla s obsahem druhotných vláken pro použití do míst se zvýšenými nároky na tepelně izolační, protipožární, akustické a mechanické vlastnosti. Kromě provedení experimentálních zkoušek a vyhodnocení dosažených parametrů, jak za laboratorních podmínek, tak za vysokých teplot, byl tento materiál i teoreticky ověřen v rámci modelové situace v navržené konstrukci. Dále došlo k posouzení a zhodnocení několika navržených zdících prvků z tohoto materiálu z hlediska environmentálního a ekonomického a porovnání s běžně dostupnými komerčními výrobky. Všechny vytyčené cíle byly splněny.

Hodnocení:

| | | | | |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> vynikající | <input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrné | <input type="checkbox"/> průměrné | <input type="checkbox"/> podprůměrné | <input type="checkbox"/> slabé |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|

Postup řešení problému – metody zpracování

Na základě podrobného teoretického rozboru problému zvolil doktorand velmi precizní postup při posouzení vyvíjeného ultralehkého kompozitního materiálu, který rozplánoval do šesti na

sebe navazujících etap. V rámci 1. etapy se věnoval charakterizaci a výběru vstupních surovin, návrhu zkušebních receptur. Ve 2. etapě se pak zaměřil na technologii, výrobu a optimalizaci vyvíjeného kompozitu. Vybraným vlastnostem, které mají reálný dopad na plánované praktické využití materiálu, se věnoval ve 3. etapě. Zvoleny byly metody pro stanovení základních fyzikálních, mechanických, tepelných a akustických vlastností, dále byla studována struktura a složení těchto vyvíjených kompozitů. V následující etapě 4. byla na základě multikriteriálního srovnání stanovených parametrů vybrána nejvhodnější směs pro následný návrh zdících tvarovek. Z vybraného optimalizovaného materiálu byly následně vyrobeny další tělesa, jejichž vlastnosti byly ověřovány a posuzovány za extrémně vysokých teplot. Následně bylo z optimalizovaného ultralehkého kompozitu v rámci 5. etapy navrženo několik typů zdících prvků, které byly teoreticky na základě normových postupů a požadavků posouzeny a zhodnoceny. V etapě 6. bylo provedeno i ekonomické a environmentální posouzení vyvinutého zdícího prvku a bylo provedeno porovnání s podobnými komerčně prodávány výrobky.

Hodnocení:

| | | | | |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> vynikající | <input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrné | <input type="checkbox"/> průměrné | <input type="checkbox"/> podprůměrné | <input type="checkbox"/> slabé |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|

Význam disertační práce pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

Přínosem pro vědní obor je především samotný vývoj (technologie zpracování, optimalizovaný materiál) ultralehkého cementového kompozitu s využitím lehčeného kameniva na bázi pěnového skla vyrobeného z recyklovaného materiálu a použití druhotných vláken. Vyvinut byl materiál s velmi dobrými tepelně izolačními a akustickými vlastnostmi, odolný vůči extrémním teplotám s vyhovujícími vlastnostmi mechanickými.

Přínosem pro praxi je zcela jistě vývoj ultralehkého materiálu s možným využitím v různých aplikacích s důrazem na tepelněizolační a akustické vlastnosti (zdící prvky pro izolační přizdívky, požární ochrana ocelových konstrukcí, akustické obklady). Reálným a praktickým výstupem této práce je i ověření zkušebních zdících prvků vyrobených z vyvinutého materiálu v poloprovozu firmou Prefa Brno.

Hodnocení:

| | | | | |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> vynikající | <input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrné | <input type="checkbox"/> průměrné | <input type="checkbox"/> podprůměrné | <input type="checkbox"/> slabé |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Formální a jazyková úprava je na velmi dobré úrovni. Text je dobře a srozumitelně členěn. Citace jsou uvedeny v souladu s požadavky. Pro přehlednost a lepší orientaci bych doporučila dodržování jednotného barevného označení pro zobrazení studovaných materiálů ve všech uvedených grafech a použití stejného měřítka u porovnávaných obrázků ze SEM.

Hodnocení:

| | | | | |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> vynikající | <input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrná | <input type="checkbox"/> průměrná | <input type="checkbox"/> podprůměrná | <input type="checkbox"/> slabá |
|-------------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|

Hodnocení publikační a jiné činnosti doktoranda

Publikační úroveň doktoranda je na dobré úrovni. Doktorand publikoval své výsledky v 5 kvalitních časopisech, které jsou uvedeny v databázi WoS. Další výsledky jsou pak publikovány zejména v konferenčních člancích na mezinárodních a národních konferencích. Na doktorandovi je patrná velká odborná zkušenost a praktické zaměření.

Hodnocení:

| | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------|
| <input type="checkbox"/> vynikající | <input type="checkbox"/> nadprůměrná | <input checked="" type="checkbox"/> průměrná | <input type="checkbox"/> podprůměrná | <input type="checkbox"/> slabá |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--------------------------------|

Poznámky a připomínky k textu práce

Z předložené práce je zcela zjevné praktické zaměření doktoranda, nicméně i přesto se věnoval základnímu výzkumu, byl spoluřešitelem projektu GA ČR a několika dalších projektů. V textu se vyskytuje jen minimum překlepů a nepřesných termínů, které v žádném případě nesnižují úroveň předkládané disertační práce. Tato práce obsahuje poměrně rozsáhlou, přehledně a podrobně zpracovanou teoretickou část týkající se řešené problematiky a současných trendů, což vypovídá o velmi dobré orientaci Ing. Jana Bubeníka v oboru, jeho praktickém zaměření a spolupráci s praxí.

Otázky:

1. V textu zmiňujete, proč nebyla pro aplikaci vybrána vlákna na bázi minerální vlny. Důvod, který uvádíte (vysoká odolnost vůči vysokým teplotám), by se zdál být spíše pozitivem než negativem. Byl ještě jiný důvod využití vláken z recyklovaného papíru F 8000 FG a z recyklovaných PET láhví?
2. Čím si vysvětlujete nárůst objemové hmotnosti a pevnosti v tlaku ULWC s přidavkem vybraných typů vláken?
3. V práci srovnáváte technické, ekonomické a environmentální aspekty ULWC a běžných zdicích materiálů. Nezkoušel jste porovnat také jejich trvanlivost?

Závěr

Uchazeč zpracováním disertační práce **prokázal** způsobilost k samostatné tvůrčí vědecké práci ve smyslu § 47 zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a změnách a doplnění dalších zákonů.

Doporučuji, aby disertační práce **byla** přijata k obhajobě a aby v případě jejího úspěšného obhájení byl

Ing. Janu Bubeníkovi

udělen akademický titul „doktor“ (ve zkratce „Ph.D.“ uváděné za jménem).

Datum: 1. 9. 2024

Podpis oponenta práce:

