

## Posudek habilitační práce

Habilitační obor: Teorie stavebních konstrukcí a materiálů

Uchazeč: Ing. Tereza Pavlů, Ph.D.

Oponent: Ing. Bohuslav Slánský, Ph.D.

Název habilitační práce: Recyklované materiály ve stavebních konstrukcích: Experimentální a environmentální vyhodnocení

### Aktuálnost námětu habilitační práce

komentář: Téma habilitační práce je vysoce aktuální - přispívá k podpoře cirkulární ekonomiky a využívání druhotných surovin, zejména recyklovaného kameniva do betonu ze stavebně demoliční suti.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### přístup k řešení

komentář: Práce obsahuje teoretické části vycházející z prostudování velmi rozsáhlé škály národní ale hlavně zahraniční literatury. Navazuje část experimentální spočívající v laboratorním testování množství variantních receptur betonu s obsahem recyklovaného kameniva (RA) s cílem ověřit vliv obsahu hrubé i drobné frakce RA na výsledné parametry betonu. Důležitou součástí je aplikace výsledků pro reálné využití v průmyslu při optimalizaci receptur betonu pro vyráběné konstrukční prvky. Závěrem je provedeno komplexní vyhodnocení vlivu na životní prostředí, ze kterého vyplývá přínos práce v oblasti cirkulárního stavění.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Kvalita a správnost dosažených výsledků

komentář: Práce obsahuje velké množství výsledků laboratorního testování, jejich vyhodnocení a porovnání s výsledky uvedenými v literatuře. Široká škála variant receptur RAC dává velmi dobrý obrázek o vlivu jednotlivých složek na výsledné vlastnosti betonu a může tak sloužit pro širší využití této technologie v průmyslové výrobě, odstranit bariéry z obavy používání RA do betonu, ale zároveň upozorňuje na určitá rizika.

vynikající     nadprůměrný     průměrný     podprůměrný     slabý

### Původnost dosažených výsledků

komentář: Práce se odkazuje na velké množství prostudované literatury k uvedenému tématu, tedy vychází ze současných znalostí a zkušeností. Nicméně komplexnost experimentálních testů a jejich výsledků je možné považovat do jisté míry za unikátní, především pro národní význam, a jejich aplikace v průmyslové výrobě může být považována za pionýrský čin.

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrný	<input type="checkbox"/> průměrný	<input type="checkbox"/> podprůměrný	<input type="checkbox"/> slabý
------------------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

### Publikování výsledků

komentář: Autorka uvádí své čtyři nejdůležitější publikace s podobnou tematikou v odborných časopisech: 2x Materials a 2x Sustainability. Významný pro využití výsledků v praxi je Katalog stavebních výrobků s obsahem druhotných surovin... Důležitou roli mají také přednášky na odborných konferencích.

<input type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrný	<input checked="" type="checkbox"/> průměrný	<input type="checkbox"/> podprůměrný	<input type="checkbox"/> slabý
-------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

### Ohlasy výsledků

komentář: V práci jsou uvedeny desítky citací klíčových publikací.

<input type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrný	<input checked="" type="checkbox"/> průměrný	<input type="checkbox"/> podprůměrný	<input type="checkbox"/> slabý
-------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

### Uplatnitelnost výsledků pro rozvoj oboru a další bádání

komentář: Výsledky uvedné v práci a také široká rešerše literatury a jejich komplexní zpracování je velmi důležitým stavebním kamenem v této poměrně nově se rozvíjející oblasti, kde jsou současné znalosti a zkušenosti relativně omezené. Přispívá tedy významně k rozvoji oboru a především k poznání problematiky vlivu používání RA do betonu na jeho výsledné vlastnosti a tedy možnosti jeho vhodné implementace. Může dobře posloužit i jako podkladový materiál pro normativní přípravu, která je potřebná pro širší zavení RAC do praxe, což bude vyžadovat jistě další ověřování a testování.

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrný	<input type="checkbox"/> průměrný	<input type="checkbox"/> podprůměrný	<input type="checkbox"/> slabý
------------------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

### Uplatnitelnost výsledků pro technickou praxi

komentář: Výsledky uvedné v práci a zejména jejich přímá aplikace při optimalizaci receptur pro průmyslovou výrobu konstrukčních prvků z RAC je důkazem úzké spolupráce autorky s průmyslovou praxí což dává velmi dobrý potenciál pro široké uplatnění výsledků pro rozvoj v oblasti použití RA do betonu.

<input checked="" type="checkbox"/> vynikající	<input type="checkbox"/> nadprůměrný	<input type="checkbox"/> průměrný	<input type="checkbox"/> podprůměrný	<input type="checkbox"/> slabý
------------------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

### Splnění požadavků na habilitační práci - úroveň habilitační práce

komentář: Požadavky na habilitační práci byly splněny, práce je zpracována na vysoké odborné úrovni.

<input type="checkbox"/> vynikající	<input checked="" type="checkbox"/> nadprůměrný	<input type="checkbox"/> průměrný	<input type="checkbox"/> podprůměrný	<input type="checkbox"/> slabý
-------------------------------------	-------------------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------

### Připomínky

Abraviations: Jsou použité zkratky převzaty z nějaké evropské normy? Unifikace by byla vhodná. Bylo by vhodné uvést i definice (např. RMA, RCA).

2.1.4. Obr. 1 "Recovery rate of CDW" v ČR je poměrně vysoký (ca 90%), což pravděpodobně neodpovídá reálné skutečnosti oproti ostatním zemím v Evropě. Může to být způsobeno rozdílnou metodikou výpočtu?

Tvrzení, že v ČR je přírodní kamenivo dostupné a za nízké ceny přestává v současné době platit. 2.1.7. Dřevo není uvedeno jako významný kontaminant RA. Může mít negativní vliv na finální

vlastnosti RAC?

2.1.8. Pro lepší pochopení procesu výroby RA by bylo vhodné doplnit "flow chart".

2.1.9. V Evropě i ve světě se vyvíjí řada metod a technologií pro zlepšení vlastností RA pro použití do více kvalitních betonů (ŽB a předpjaté konstrukce). Jaký na to Váš názor?

2.2.3. V nadpisu by mělo být Recycled aggregate concrete místo Recycled concrete?

2.3.2. Odkud pochází uvedená definice RCA?

2.3.3. Properties of fRMA... jak je uvedeno, fRMA může zlepšit vlastnosti betonu. Můžete vysvětlit čím?

2.3.4. Jak ovlivňuje nižší modul pružnosti průhyb vodorovných konstrukcí?

2.4.1. Čím je způsobena lepší disipace hydraulického tlaku při zmrazování RAC?

2.4.2. poslední věta - můžete uvést příklad vhodného využití tohoto environmentálního benefitu?

2.4.3. Jaký je asi potenciál sekvestrace CO<sub>2</sub> do RCA za rok (kg/t)?

4.2.1. Obr. 7 - je poměrně nepřehledný, vhodnější by bylo uvést každou frakci samostatně.

4.2.1. Tab 10 - zřejmě jsou přehozeny řádky 3 a 4.

4.4.2. Obr. 11 - zřejmě špatná legenda.

4.4.3 Bylo by vhodné závěrem uvést srovnání CO<sub>2</sub>eqv pro jednotlivé receptury v kg/m<sup>3</sup>.

### **Závěrečné zhodnocení habilitační práce**

Téma habilitační práce je vysoce aktuální, zabývá se využitím RA pro výrobu betonu, což je oblast poměrně mladá. Komplexnost zpracování a vyhodnocení výsledků společně s přímou vazbou na průmyslovou výrobu je záslužným přínosem pro rozvoj cirkulární ekonomiky ve stavebnictví jak na národní úrovni, tak i v evropském měřítku. ČR je v tomto smyslu považována za jednoho z lídrů a tato práce k tomu vysokou měrou přispívá.

Doplňující poznámky k habilitační práci a k osobě uchazeče:

Autorka se dlouhodobě zabývá problematikou využívání druhotných surovin ve stavebnictví, cirkulární ekonomikou, recyklací. Svými pracemi a přednáškami přispívá k propagaci toho mladého oboru a výrazně přispívá k dosažení globálních cílů v této oblasti.

**jmenování docentem doporučuji**

**ano**

**ne**

Datum: .....

Podpis oponenta: .....

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