

Technická univerzita v Košiciach, Stavebná fakulta  
**HODNOTENIE HABILITAČNEJ PRÁCE**  
POSUDOK OPONENTA PRÁCE

Názov práce: **MOŽNOSTI VYUŽITIA DRUHOTNÝCH MATERIÁLOV PRI VÝROBE  
BETÓNOVÝCH ZMESÍ**

Autor: **Ing. Jozef Junák, PhD.** Akad. rok: 2019/2020

Odbor habilitačného konania a inauguračného konania: **Environmentálne inžinierstvo**

Oponent: **prof. Ing. Marián Schwarz, CSc.**

Pracovisko oponenta: **Technická univerzita vo Zvolene, Fakulta ekológie a environmentalistiky**

**KOMENTÁR OPONENTA HABILITAČNEJ PRÁCE**  
**AKTUÁLNOŠŤ TÉMY HABILITAČNEJ PRÁCE**

Oponentský posudok som vypracoval na základe menovania za oponenta listom dekana Stavebnej fakulty Technickej univerzity v Košiciach, doc. Ing. Petra Mésároša, PhD., zo dňa 22.11.2019, v zmysle Vyhlášky MŠ SR č. 246/2019 Z. z. o postupe získavania vedecko-pedagogických titulov alebo umelecko-pedagogických titulov docent a profesor.

Problematika vzniku odpadov a nakladania s nimi predstavuje jednu z najvýznamnejších agend, ktorou sa ľudská spoločnosť z globálneho pohľadu zaoberá a musí ju riešiť bezodkladne. Využitie druhotných surovín sa preto celosvetovo pokladá za vysoko aktuálne, pretože na jednej strane znižuje množstvo odpadu a súčasne zachováva prírodné zdroje ako z pohľadu materiálnych, tak aj energetických tokov.

**SPÔSOB SPRACOVANIA A DOKUMENTÁCIE VÝSLEDKOV HABILITAČNEJ PRÁCE**

Predložená práca podáva prehľad výsledkov výskumu habilitanta zameraných na aplikáciu vybraných priemyselných (popolčiek), komunálnych (vyseparovaný sklenený odpad) a stavebných (betónový recyklát) odpadov pri príprave stavebných zmesí. V úvode práce autor opisuje rámec národnej a európskej legislatívy týkajúcej sa odpadového hospodárstva a diskutuje štatistiku nakladania a možného využitia rôznych druhov odpadu predovšetkým ako materiálovú náhradu plniva a spojiva pri výrobe betónových zmesí.

Vlastná práca má rozsah 113 číslovaných strán, vrátane rozsiahleho bibliografického zoznamu obsahujúceho viac ako 330 literárnych zdrojov, ktorý dokladá náležitú pozornosť autora teoretickému rozpracovaniu riešenej problematiky a súčasne odkazmi na publikácie vlastného výskumu (evidované v databázach WOS resp. SCOPUS) dokumentuje aj osobný prínos autora v tejto oblasti.

V praktickej časti sú bližšie charakterizované použité materiály ako plnivá a spojivá, kde boli analyzované nasledujúce vlastnosti: distribúcia zrnitosti a chemické zloženie metódou XRF a sú opísané aj iné použité materiály ako voda a plastifikátor. Ďalej sú v práci prehľadne opisované receptúry na prípravu betónových zmesí a viaceré spôsoby modifikácie povrchu zrn betónového recyklátu. Použité metódy skúšania čerstvého a zatvrdnutého betónu zodpovedajú príslušným normám a boli uskutočnené pri požadovaných podmienkach. Stručnú podkapitolu autor venuje analýze životného cyklu (LCA) jednotlivých betónových výrobkov v uskutočnenej náhrade plniva a spojiva odpadovými materiálmi, kde v programe SimaPro zvolil metódu ReCipe Endpoint (H) pre hodnotenie impaktov na zdravie a metódu IMPACT 2002+ pre hodnotenie environmentálnych impaktov, ako sú napr. záber pôdy, globálne otepľovanie, biodiverzita ekosystémov a obnoviteľné zdroje energie. V nasledujúcich kapitolách sú pre sledované materiálové náhrady podrobnejšie hodnotené a diskutované vplyvy na vlastnosti betónových zmesí, ako sú spracovateľnosť čerstvého betónu (stupeň konzistencie a vodný súčiniteľ), objemová hmotnosť, nasiakavosť, pevnosť v tlaku a ťahu pri ohybe, mrazuvzdornosť a vodotesnosť. Adekvátna pozornosť je venovaná aj diskusii pri environmentálnom hodnotení pripravených betónov.

Aj keď v práci absentuje kapitola s cieľmi práce (a vyhodnotením ich plnenia), ako aj kapitola o vlastných prínosoch využiteľných pre vedu a prax (čo zvykne bývať štandardnou súčasťou kvalifikačných prác), v diskusii a uskutočnených čiastkových záveroch v kapitolách hodnotiacich výsledky skúšok sú jasne deklarované vedecké prínosy autora ako aj aplikovateľnosť uskutočnených experimentov a dosiahnutých poznatkov a cenných údajov z oblasti materiálnej vedeckú úroveň habilitačnej práce pokladám za vysokú, prináša množstvo nových odborných poznatkov a cenných údajov z oblasti materiálnej náhrady plniva a spojiva pri výrobe betónov a využitia rôznych odpadových materiálov, ako sú sklenené črepy, betónový recyklát a popolčekové úlety z teplárni alebo spaľovni biomasy. O vyspelých didaktických schopnostiach habilitanta svedčí aj precíznosť a dobrá zrozumiteľnosť písaného textu, ako aj názorné grafické spracovanie experimentálnych výsledkov a ich vyhodnotenie. Téma habilitačnej práce je v súčasnosti vysoko aktuálna a svojim prínosom pri riešení environmentálnych problémov sa stane užitočnou aj pre nasledujúce generácie.

V rámci náhrady prírodných surovín odpadovými materiálmi autor aj svojou nadštandardnou účasťou na riešení projektov v priebehu viacerých rokov (predovšetkým v grantových agentúrach VEGA, s ktorých podporou práca vznikla) preukázal svoje výnimočné schopnosti pri manažovaní a plánovaní experimentov, ako aj schopnosti vedecko-výskumnej práce pri riešení environmentálnych problémov. Vo svojom odbore je uznávaný ako vedecká osobnosť, ktorá ohlasiť na svoju publikačnú činnosť dosiahla rešpekt nielen na domácej, ale aj na zahraničnej pôde. Habilitačnú prácu považujem za ucelené originálne dielo prinášajúce mnoho aplikovateľných vedeckých poznatkov.

Práca je písaná jasným a stručným (v zmysle nie zbytočne obsírnym) štýlom, kde sú logicky opísané všetky potrebné súvislosti. Po formálnej stránke je spracovaná prehľadne, napriek tomu sa v práci vyskytlo viacero gramatických chýb (väčšinou preklepy, nesprávna interpunkcia a väzba slov vo vete - vyznačil som ich priamo v predloženej manuskripte), ktoré však nijakým spôsobom neznižujú inak uspokojivú odbornú úroveň práce. Autor racionálne diskutuje svoje výsledky, ktoré sú metodicky správne interpretované, účelne porovnávané s literárnymi údajmi vo svete a sú z nich vyvodzované pragmatické závery, z ktorých sú zrejme aj prínosy pre využitie v praxi, ale predovšetkým dopady nielen na životné prostredie, ale aj ľudské zdravie.

**OTÁZKY DO DISKUSIE**

Na str. 39 spomínate schopnosť gumového granulátu absorbovať veľké množstvo „plastickej energie“. Ako by ste správnejšie nahradili toto slovné

spojenie?

## ZÁVEREČNÉ HODNOTENIE

Záverom môžem zhrnúť, že Ing. Junák počas svojej pracovnej kariéry dospeľ k charakteristikám očakávaným od osobnosti docenta a jeho doterajšie pedagogické i odborné pôsobenie zahŕňa problematiku environmentálneho inžinierstva a súčasne aj problematiku stavebníctva. Vo svojej habilitačnej práci prezentuje výsledky výskumu, ktoré sú prínosom pre uvedené vedné odbory a rovnako sú využiteľné pre skvalitnenie výučby v týchto odboroch. Na základe uvedených dôvodov v zmysle vyhlášky MŠ SR č. 246/2019 Z. z. o postupe získavania vedecko-pedagogických titulov alebo umelecko-pedagogických titulov docent a profesor odporúčam prijať prácu Ing. Junáka, PhD. pre habilitačné konanie a po úspešnej obhajobe udeliť habilitantovi vedecko-pedagogický titul docent.

Predloženú habilitačnú prácu na základe predchádzajúceho hodnotenia

**ODPORÚČAM prijať k obhajobe**

a po jej obhájení navrhujem udeliť vedecko-pedagogický titul "docent (doc.) v odbore "

Podpisom na tomto posudku zároveň súhlasím s licenčnými podmienkami obsahnutými v licenčnej zmluve na použitie posudku záverečnej práce, ktorá je súčasťou tohto posudku.

Dátum: 13.02.2020 .....

podpis autora posudku