

doc. Ing. Ján Rybárik, PhD.
Katedra pozemného staveľstva a urbanizmu, Žilinská univerzita v Žiline, Stavebná fakulta
Univerzitná 8215/1, 01026 Žilina

Oponentský posudok

habilitačnej práce

Bc. Ing. Stanislavy Gašpercovej, PhD.

na tému

Stavebné materiály a ich úloha v protipožiarnej bezpečnosti stavieb

Oponentský posudok habilitačnej práce ako súčasť jej žiadosti o udelenie titulu docent v odbore habilitačného konania a inauguračného konania **Záchranné služby** som vypracoval po schválení za oponenta Vedeckou radou Fakulty bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline v súlade s Vyhláškou MŠVVŠ SR 246/2019 Z. z. § 1 ods. 10 o postupe získavania vedecko-pedagogických titulov a umelecko-pedagogických titulov docent a profesor na základe listu značky KOR/2726/2021 zo dňa 19.mája 2021 od doc. Ing. Evy Sventekovej, PhD., dekanke Fakulty bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline.

Aktuálnosť zvolenej témy habilitačnej práce

Téma habilitačnej práce Bc. Ing. Stanislavy Gašpercovej, PhD. je aktuálna a významná z hľadiska požiarnej bezpečnosti najmä budov, ako najväčšej kategórie stavieb s ohľadom na veľmi široký sortiment najrôznejších stavebných materiálov zabudovávaných do nich.

Ako autorka habilitačnej práce uvádza, sú to v prvom rade klasické stavebné materiály napr. kameň, drevo, betóny, keramické murovacie materiály a kovy, ktoré sa v stavbách uplatňujú najmä ako konštrukčné materiály na zabezpečenie ich nosnej funkcie. Je tu uvedená aj celá rada materiálov vyrábaných na zlepšenie vlastností jednotlivých stavebných konštrukcií z hľadiska užívania stavieb, ich vzhľadu, povrchovej úpravy a pod. Medzi materiály na zlepšenie vlastností stavieb sa radia aj materiály vo veľkej miere v práci uvedené, napr. na vonkajšiu ochranu budov pred klimatickými podmienkami, kde patria a sú aj uvedené rôzne tepelnoizolačné materiály vyrobené na prírodnej báze, alebo z plastov zhotovené rôznymi spôsobmi. Sú to aj rôzne nové druhy omietok a obkladových materiálov vo vnútorných aj vonkajších priestoroch stavby. V tejto skupine materiálov a výrobkov bolo vhodné uviesť aj hydroizolácie stavieb, strešné krytiny najrôznejších druhov, okná, dvere a ich sklené výplne. Z prehľadov vidieť že do týchto skupín sa radí množstvo čisto prírodných alternatívnych materiálov, tiež materiálov vyrábaných z prírodných surovín a vo veľkom rozsahu aj materiálov z plastov. Reakcia na oheň jednotlivých stavebných materiálov je rozdielna s ohľadom na ich druh, pôvod, štruktúru a pod.

Práca je priebežne vhodne dopĺňaná výsledkami laboratórných skúšok zameraných na reakciu na oheň viacerých druhov stavebných materiálov. Experimentálne skúšky boli vykonané na pracovisku autorky, kde spravidla bola zodpovednou riešiteľkou.

Autorka habilitačnú prácu zostavila ako monotematický výstup z jej doterajšej vedeckej a pedagogickej činnosti logicky a zrozumiteľne z informácií v odbornej literatúre o najrôznejších druhoch používaných stavebných materiálov, výsledkov realizovaného výskumu stavebných materiálov z jej pracoviska a so zameraním na legislatívu v oblasti požiarnej bezpečnosti stavieb, čo považujem za vhodný a správny prístup.

Metódy spracovania, dosiahnuté výsledky a nové poznatky habilitačnej práce

Habilitačná práca je spracovaná na 161 stranách prehľadne a obsahuje všetky požadované náležitosti. Rozčlenená je na úvod, štyri základné kapitoly a záver. Priebežne je doplnená 31 tabuľkami, 74 obrázkami a grafmi. Časť z nich predstavuje výstupy experimentálneho výskumu autorky habilitačnej práce. Pri spracovaní habilitačnej práce čerpala celkom zo 135 literárnych zdrojov, z ktorých do práce zaradila citácie, alebo uviedla na ne odkazy. V predloženej habilitačnej práci autorka teoreticky a komplexne na základe množstva príkladov z odbornej literatúry analyzuje skupiny materiálov používaných na zhotovenie stavieb so zameraním najmä na budovy a s ohľadom na požiarne bezpečnosť.

V prvej kapitole výstižne navodila tému habilitačnej práce z hľadiska platnej legislatívy a technických predpisov najmä vo vzťahu k požiarnej bezpečnosti pre posudzovanie stavieb vrátane jej historického vývoja na našom území. Tiež tu prehľadne uvádza požiarnotechnickú charakteristiku stavebných materiálov a stavebných konštrukcií.

V práci sú skupiny stavebných materiálov analyzované v druhej a tretej kapitole, treba dodať že materiály v oboch kapitolách sa dosť prelínajú a dali sa striktnejšie rozdeliť do skupín, čo ale neznižuje úroveň habilitačnej práce vzhľadom na jej zameranie. Jednotlivé druhy materiálov sú výstižne analyzované z hľadiska ich hlavných vlastností s podrobnejším poukázaním na ich požiarne bezpečnosť. V rámci kapitol by bolo vhodné ak by tam bola aj zmienka o krytinách najmä plochých striech, strešných krytinách šikmých striech a sklenených výplniach fasádnych otvorov. Obe kapitoly sú priebežne doplnené aj výsledkami výskumných prác z pohľadu požiarnej bezpečnosti. Autorka sa v závere tretej kapitoly podrobne venuje problematike vplyvu vysokej teploty na vybrané stavebné materiály a ich experimentálnemu výskumu.

V štvrtej kapitole sú výstižne uvedené prínosy a využiteľnosť výsledkov habilitačnej práce pre rozvoj vedy, spoločenskú prax a pre rozvoj vzdelávacej činnosti na pracovisku autorky.

Za prínos habilitačnej práce jednoznačne považujem výber témy a jej naplnenie množstvom informácií o stavebných materiáloch z odbornej literatúry s ohľadom najmä na ich základné vlastnosti a požiarne bezpečnosť, platnú legislatívu v oblasti požiarnej bezpečnosti stavieb a následne skĺbenie a doplnenie nových poznatkov z vlastných výstupov z experimentálneho výskumu autorky.

Celkovo konštatujem, že metódy získavania, spracovávaní ako aj interpretácie zistených faktov autorka popísala s výbornou znalosťou podkladov z odbornej literatúry a skúseností z metodiky experimentálneho výskumu a jeho analýz ako aj skúseností z jej doterajšej pedagogickej a odbornej práce.

Prínos pre rozvoj vedy, prax a vzdelávanie

V habilitačnej práci je rozpracovaná a uvádzaná problematika riešenia vzťahu z vedeckovýskumného teoretického a experimentálneho hľadiska medzi požiarou

bezpečnosťou stavieb, ich konštrukciami a materiálmi, ktoré sa používajú na ich zhotovenie. Autorka práce sa podieľa pravidelne na riešení výskumných úloh v súlade s dlhodobou koncepciou pracoviska kde pôsobí. Zameranie jej výskumu pokrýva aktuálne potreby súčasnej vedeckej činnosti, ale aj odbornej praxe vo vzťahu stavebné materiály, stavba a jej požiarne bezpečnosť. Pri súčasnom trende uvádzania na trh veľkého množstva nových druhov stavebných materiálov, je jej výskum zameraný často na materiály využívajúce alternatívne a aj nové zdroje materiálovej základne. Uvedenú skutočnosť autorka dokumentuje v predloženej práci časťou vykonaných expertíznych vedeckovýskumných posúdení na základe analýzy výsledkov meraní a to najmä nových a inovovaných stavebných materiálov z pohľadu ich požiarnej bezpečnosti.

Prezentované výsledky experimentálneho výskumu sa môžu využiť ako študijný materiál pre ďalší výskum pre bádanie v danej oblasti. Tiež môžu byť podkladom pre vhodné materiálové riešenie budov nielen z pohľadu požiarnej bezpečnosti stavieb ale aj z pohľadu ekologického a environmentálneho ako vhodnej možnosti využitia alternatívnych materiálov.

Výstupy experimentálnych výskumných meraní sú prínosom a usmernením pre odbornú prax. Výsledky výskumu sa uplatnia pri použití nových a alternatívnych druhov stavebných materiálov pri ich priemyselnej výrobe v úzkej spolupráci s výrobcami, čo je v predloženej práci aj dokumentované. V neposlednom rade sú to aj cenné informácie pre projektantov stavieb a vlastnú realizáciu stavieb z pohľadu zabezpečenia ich potrebnej požiarnej bezpečnosti.

V rámci vzdelávacieho procesu sú jednotlivé časti habilitačnej práce a uvedené výsledky z výskumných experimentálnych laboratórnych prác použiteľné vo viacerých predmetoch, v študijnom odbore Bezpečnostné vedy so špecializáciou na Záchranne služby na Fakulte bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline. Jednotlivé predmety autorka v práci bližšie aj charakterizuje. Je predpoklad že výsledky práce prispievajú k rozšíreniu teoretických a praktických vedomostí študentov v rámci štúdia predmetov zameraných na požiarne bezpečnosť stavieb.

Poznámky a pripomienky k habilitačnej práci a otázky k riešenej problematike

Habilitačná práca je vypracovaná s veľmi dobrou grafickou úpravou a terminologicky spravidla vhodne z hľadiska hodnotenia a posudzovania stavebných materiálov, konštrukčného riešenia, členenia a realizácie stavieb.

- V časti 1.4 je prehľadne a zrozumiteľne spracovaný vývoj normotvorby a legislatívy z oblasti požiarnej bezpečnosti stavieb od 40 rokov minulého storočia po súčasnosť, vidieť z nej logickosť a nárast požiadaviek na požiarne bezpečnosť stavieb a potrebné spresňovanie terminológie v uvedenej oblasti.
- Skúšobné metódy pre stavebné materiály s pohľadom reakcie na oheň v časti 1.5 sú vhodným doplnením kapitoly a uvedenie do problematiky ďalších kapitol habilitačnej práce.
- V časti 1.6 v úvode zadefinovanie pôvodu stavebných materiálov je dosť zjednodušené, resp. nezaberá celý rozsah ich pôvodu.
- V texte na strane 40 má byť odkaz na tab. 1.4 a v texte má byť uvedený obrázok 1.10. V poslednom odstavci bolo vhodné uviesť spôsob úpravy povrchov vzoriek drevín hoblňovaním.

- Názov kapitoly 2 by bolo vhodnejšie formulovať napr. nasledovne: „Základné charakteristiky stavebných materiálov vo vzťahu k ich horľavosti“.
- Citácia na str. 54: „Podľa Hofera (2020) sú štyri základné stavebné materiály, ktoré sú preferované pri výstavbe budov. Ide predovšetkým o keramické tvarovky, pórobetón, sendvičové panely, ktoré sa vyrábajú na báze betónu s ľahkými plnivami a drevo.“ Uvedené možno zovšeobecniť len pre zúženú skupinu stavieb a to existujúce stavby, kde sa robí ich obnova, nemožno citáciu považovať za všeobecnú. V súčasnosti do tejto skupiny treba jednoznačne zaradiť aj betón a oceľ. Sendvičové panely na báze betónu s ľahkými plnivami sú na ústupe.
- Formulácia „Pri potrebe zvýraznenia niektorej dobrej vlastnosti kameňa môžeme namiesto prírodného využiť kameň umelý, ktorý má určité špecifické vlastnosti. Ide najmä o keramzit, vermikulit, expandit, expandovaný perlit atď.“ nie je presná. Keramzit, vermikulit, expandit, expandovaný perlit sú zrnité materiály, teda kamenivá spravidla používané ako plnivá do ľahkých betónov vyrobené tepelnou úpravou z prírodných hĺn, priemyselných odpadov a hornín. Najčastejšie sa používajú ako plnivá do ľahkých betónov, ale tie sa v súčasnosti používajú vo výrazne menšej miere ako v minulosti.
- Názov Obr. 2.12 Konštrukcia rodinného domu z keramického stavebného materiálu, nie je dobre formulovaný.
- Str. 71 výrobky z piesku a vápna nepatria medzi keramické výrobky, patria do skupiny silikátových výrobkov vyrábaných autoklávovaním. Medzi tehliarske výrobky možno ale zaradiť tvarovky z nepálenej hliny, tieto výrobky neboli vypálené po vylisovaní ale iba vysušené. Nedošlo tu pálením k zmene kryštalickej štruktúry suroviny, ktorá sa dosahuje vypaľovaním, preto nemôžu mať vlastnosti ako pálený keramický črep.
- Tvrdenie že keramické materiály sú pri stavbách na ústupe podľa môjho názoru nie je opodstatnené.
- Na úvod časti 2.6 bolo vhodné uviesť delenie betónov so spojivom cement podľa objemovej hmotnosti a prípadne aj plnív, na základe takéhoto delenia možno navrhovať aj použitie betónov pri stavbe budov. Napr. ľahký betón sa najčastejšie používa na výrobu murovacích tvaroviek pre nosné aj nenosné murivá, ale aj pre tvarovky do stropov a menej v súčasnosti na prefabrikáty, tiež sa často používal v minulosti na spádové vrstvy do plochých striech. Uveďte delenie betónov podľa ich objemovej hmotnosti.
- Str. 73: zmrštenie.... – správne zmrašťovanie.
- Obr. 2.13 chýba popis ku obrázku – mali tam byť uvedené druhy plnív.
- Str. 76: „pomerné predĺženie betónovej zmesi „ – rozpínanie betónu, nie predĺženie betónovej zmesi.
- Str. 78: Kovy ... a nízka objemová hmotnosť? Nezovšeobecňovať, ale keď sa taký údaj uvedie treba to dokumentovať druhom kovu, alebo typom stavebnej konštrukcie.
- Názov časti „2.6 Plasty v stavebníctve“ vhodnejší názov „2.6 Plasty ako stavebné materiály“.
- V časti 2.7 v delení izolácií je nesprávne členenie, izolácie proti otrasom sú samostatná skupina, nepatria medzi zvukové (akustické) izolácie.
- Medzi tepelné izolácie patria aj izolácie proti prenikaniu chladu z vnútra do vonkajšieho prostredia, napr.: chladiarne a mraziarne.
- Kamenná vlna a sklená vlna – vhodnejší názov je izolácia z minerálneho vlákna na báze čadiča alebo skla.

- Str. 96: Polystyrén treba deliť na expandovaný a extrudovaný, rozdiel je iba v technológii výroby tepelnoizolačných dosiek, jeho farba spravidla závisí od výrobcu, sivý polystyrén pridaním grafitového prášku má aj lepšie difúzne vlastnosti ako klasický. Uved'te dôvod jeho rozdielnych vlastností v závislosti od spôsobu výroby.
- Str. 97.: Sklená vata – presnejšie tepelná izolácia na báze skleneného vlákna sa vyrába vo forme rohoží, vhodná pre zatepl'ovanie podkroví vo vnútorných priestoroch, voľného vlákna pre fúkané izolácie, alebo vo forme dosiek pre kontaktné fasádne systémy.
- Str. 97.: Kamenná vlna- presnejšie tepelná izolácia na báze minerálneho vlákna z horniny, najmä čadiča, sa vyrába vo forme rohoží, vhodná pre zatepl'ovanie podkroví vo vnútorných priestoroch, voľného vlákna pre fúkané izolácie, alebo vo forme dosiek pre ploché strechy, kontaktné fasádne systémy a prevetrávané zatepl'ovacie systémy.
- Do skupiny novodobých či moderných tepelných izolácií je vhodné zaradiť aj vákuovú izoláciu, ktorá svojim technickým riešením by mohla byť zaradená medzi materiály z plastov. Jej parametre sú niekoľkonásobne lepšie ako klasických vláknitých a penových izolácií a aj PUR a PIR materiálov. Popíšte jej princíp.
- Prehľad tepelných izolácií podľa kategórií podľa pôvodu a ich hodnotenia z hľadiska požiarneho je veľmi vhodným doplnením predchádzajúcich kapitol zaoberajúcich sa jednotlivými druhmi konštrukčných materiálov pri realizácii objektov pozemných stavieb.
- V práci mohla byť aj kapitola venovaná hydroizoláciám na báze asfaltov a plastov, ktoré sa používajú najmä ako krytiny striech a hydroizolácie spodnej stavby. Charakterizujte asfaltové hydroizolačné pásy a fólie z plastov používané ako krytiny plochých striech z materiálového hľadiska a aj z hľadiska požiarnej bezpečnosti stavieb.
- Za významné doplnenie práce treba považovať časti venované protipožiarnej ochrane formou náterov, nástrekov, omietok a obkladov.

Splnenie sledovaných cieľov habilitačnej práce

Ciele habilitačnej práce autorka pre jej monotematické zameranie stanovila vhodne a to ako z hľadiska predstavenia výsledkov jej výskumnej činnosti, tak aj využitia výstupov výskumu v odbornej činnosti. Úspešne zvládla aj spracovanie prehľadu stavebných materiálov a ich vplyvu na požiaru bezpečnosť stavieb a to tradičných stavebných materiálov, využívaných najmä ako konštrukčných, množstva súčasných materiálov na zlepšenie vlastností stavieb a ich konštrukcií, novodobých materiálov a materiálov slúžiacich na ochranu pred požiarom konštrukčných prvkov, kde prezentovala najväčšia časť jej experimentálnych výskumných prác.

Štruktúra a obsah práce svedčia o dobre zvolenej koncepcii habilitačnej práce jej autorkou a jej výbornej orientácii v odbornej literatúre. V práci preukázala dobrý rozhľad v problematike uplatňovania stavebných materiálov používaných pri výstavbe z domácej i zahraničnej výroby a to tradičných aj najnovších materiálov a ich vplyv na požiaru bezpečnosť stavieb.

Prezentovanie jednotlivých materiálov a porovnanie výsledkov experimentov medzi rôznymi alternatívami materiálov je vhodne názorne predstavené na obrázkoch, v grafoch a v tabuľkách. Rozpracovanie a formulácia hodnotení a záverov v práci je v kontexte s aktuálnym stavom poznania problematiky.

Ciel práce autorka naplnila. Habilitačná práca je aj podkladom pre rozvoj zamerania výskumu a spolupráce s odbornou praxou na pracovisku autorky, ale aj s pracoviskami Žilinskej univerzity v Žiline. Habilitačná práca je tiež vhodným podkladom pre obsahovú náplň

zabezpečovaných odborných predmetov v študijnom programe pre 1. a 2.stupeň štúdia katedrou Požiarneho inžinierstva Fakulty bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline.

Celkové zhodnotenie a záver

Na základe preštudovania a posúdenia predloženej habilitačnej práce konštatujem, že autorka spĺňa predpoklady pre tvorivú vedeckú a pedagogickú prácu a v súlade s Vyhláškou MŠVVŠ SR 246/2019 Z. z. § 1 ods. 10 o postupe získavania vedecko-pedagogických titulov a umelecko-pedagogických titulov docent a profesor odporúčam habilitačnú prácu prijať k obhajobe pred Vedeckou radou Fakulty bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline v odbore habilitačného konania a inauguračného konania Záchrannej služby a po jej úspešnej obhajobe udeliť:

Bc. Ing. Stanislave Gašpercovej, PhD.

titul docent (doc.) v odbore Záchrannej služby.

V Žiline, 5. augusta 2021