

doc. Ing. Ján Rybárik, PhD.
 Žilinská univerzita v Žiline, Stavebná fakulta, Katedra pozemného staviteľstva a urbanizmu
 Univerzitná 8215/1, 010 26 Žilina

Posudok oponenta

doktorskej dizertačnej práce

Ing. Radima Smolku

na tému

Konstrukční detaily z druhotných surovin pro opláštění budov

študijný odbor – 3608V001 Pozemní stavby

študijný program – P3607 Stavební inženýrství

Oponentský posudok som vypracoval na základe menovania do funkcie oponenta prof. Ing. Rostislavom Drochytkom, CSc., MBA, dekanom FAST VUT v Brne, listom zo dňa 4.10.2013. Posudok je spracovaný podľa článku 45, ods. 4 Studijného a zkušebního řádu DSP.

Predložená dizertačná práca má celkom 152 strán, vrátane 9 tabuliek, 108 obrázkov, zoznamu použitých zdrojov, zoznamov obrázkov, tabuliek, použitého označenia a 26 stranovej prílohy. V zozname použitej literatúry autor dizertačnej práce uvádza iba 12 knižných publikácií vrátane 3 dizertačných prác dostupných na internete, 9 normových a legislatívnych predpisov, 21 literárnych zdrojov dostupných na internete a až 17 patentov, úžitkových a priemyselných vzorov, kde v 3 je aj spoluautorom.

Dizertačná práca je zadelená do šiestich hlavných kapitol vrátane úvodu. Jednotlivé kapitoly sú členené na podkapitoly. Prácu autor rozčlenil logicky v zmysle odporúčanej osnovy.

V 2. kapitole autor uviedol základne pojmy úzko súvisiace s témou dizertácie vo vzťahu k využitiu druhotných surovín na báze plastových obalových materiálov na špecifické výrobky pre výstavbu energeticky úsporných budov.

Dizertant sústredil pozornosť na možnosť využiť necyklovateľné plasty na špecifické výrobky v obalových konštrukciách budov, t.j. v obvodovom plášti v miestach osadzovania otvorových výplní a pri realizácii prevetrávaných zateplených fasád a v detailoch plochých striech. Pre uvedený zámer dizertant podrobne rozpracoval súčasný stav zaužívaného a často problémového technického riešenia podprahovej konštrukcie dverí v obvodovom plášti, riešenie soklových častí prevetrávaných fasád a riešenie detailov na plochých strechách pri osadzovaní technologických zariadení.

V 3. kapitole autor prehľadne uvádza ciele dizertačnej práce so zámerom využiť druhotné suroviny z obalových plastových materiálov formou recyklácie na špecifické výrobky do budov najmä za účelom eliminácie tepelných mostov, vylepšenia súčasných technických riešení a v neposlednom rade zníženia nákladov na výstavbu.

Dizertant si správne v prvom rade stanovil vybrať vhodné materiály získané recykláciou odpadových plastov z hľadiska tepelno-technických parametrov. Logickým krokom je návrh

na zhotovenie výrobkov vhodných pre stavebnú výrobu. Vybrané druhy polotovarov z recyklovaných plastov spĺňajú parametre rozhodujúcich vlastností a požiadaviek pre navrhnuté druhy výrobkov určené na riešenie konštrukčných detailov energeticky úsporných budov. Na výrobky sa spotrebuje odpadový materiál a nie zdroje prírodných surovín, ktoré sú obmedzené.

Výstupy dizertácie sú ekologické a aj ekonomické z viacerých pohľadov a v neposlednom rade dizertant navrhol aj vhodné technické riešenie, čo je aktuálna požiadavka pri zavádzaní nových moderných a efektívnych technológií do stavebnej výroby z hľadiska trvalo udržateľného rozvoja.

b) Splnenie stanoveného cieľa dizertácie

Konštatujem, že dizertant splnil ciele dizertácie v celom stanovenom rozsahu. Komplexné splnenie cieľov preukázal v priebehu jednotlivých etáp riešenia zadaného problému.

V prvej etape to bol výber vhodných odpadových plastových materiálov pre technické riešenie zadaného problému a overenie ich rozhodujúcich vlastností a požiadaviek so zámerom ich využitia v konkrétnej stavebnej výrobe.

V druhej etape to bol výber konštrukčných detailov potrebných pre energeticky úsporné budovy a návrh výrobkov z vybraných polotovarov na báze recyklovaných plastov. Detailne rozpracoval a optimalizoval konštrukčné, technické a technologické riešenie výrobkov podkladovej konštrukcie pre prahovú spojku dverí.

V tretej etape na základe výskumom overených rozhodujúcich fyzikálnych vlastností vybraných materiálov získaných recykláciou pomocou výpočtových programov modelovaním teplotných polí konštrukčných detailov z navrhnutých druhov výrobkov pre prahovú spojku dverí vo viacerých alternatívach ich umiestnenia v obvodovom plášti, predbežne stanovil ich chovanie sa po zabudovaní do obvodového plášťa budovy.

Za štvrtú etapu možno považovať návrh možného využitia výrobkov z recyklovaných plastov a návrh možného konštrukčného a technického riešenia soklových častí prevetrávaných fasádnych obkladov a podkladových dosiek pod strojné technologické zariadenia budov umiestňované na plochých strechách.

c) Postup riešenia problému a výsledky dizertácie vrátane prínosu dizertanta

Predložená dizertačná práca má široký medziodborový záber. Dizertant počas riešenia práce musel zvládnuť materiálovú bázu vstupných surovín a polotovarov vrátane skúšania a hodnotenia ich požadovaných vlastností, navrhnuť typy výrobkov s detailným riešením ich tvaru so zohľadnením technologických požiadaviek na proces ich montáže a teoretické hodnotenie navrhnutých konštrukčných detailov fyzikálnych parametrov modelovaním.

V dizertačnej práci je vhodne aplikovaná teoretická analýza a syntéza získaných poznatkov z riešenej problematiky výskumu potrebnej pre naplnenie cieľov dizertácie.

Za kladné výsledky dizertácie a prínos dizertanta považujem nájdenie možnosti využitia odpadových plastov z obalov po ich zhodnotení recykláciou na polotovary pre využitie v stavebníctve. Návrh je ekologický a aj ekonomický.

Ďalším výsledkom a prínosom je návrh konkrétnych výrobkov pre vytypované konštrukčné detaily budov. V dizertácii sú navrhnuté vhodné riešenia konštrukčných detailov pre energeticky úsporné budovy s teoretickým posúdením pomocou modelovania vo výpočtových programoch.

d) Význam dizertácie pre prax a rozvoj vedného odboru

Dizertačná práca Ing. Radima Smolku je nesporným prínosom pre odbornú prax a vhodným podkladom a námetom pre ďalší výskum z hľadiska udržateľného rozvoja, najmä návrhom ďalších možností využitia necyklovateľných odpadov v stavebnej výrobe.

K práci uvádzam ešte nasledovné pripomienky:

Vlastnosti druhov plastových druhotných surovín uvedené na strane č. 44 a v nasledujúcich častiach textu stručne charakterizované, boli skúmané podľa vopred stanovenej jednotnej metodiky, resp. čo bolo skúmané a čo prebraté?

V podkapitole 5.1.2 by som za vhodné považoval konkrétne uviesť, ktoré druhy recyklovaných plastových materiálov boli nevhodné a ktoré boli vhodné pre ďalší výskum, alebo uviesť aspoň odkaz na tabuľku 4.

K častiam práce 5.1.2.1 a 5.1.2.2 chýba spoločný úvod do metodiky výberu a skúmania charakteristických vlastností vhodných druhotných plastov pre výrobu prvkov konštrukčných detailov.

Sú vzorky v tabuľke 5 v 3. a 8. riadku s označením č.1.a a na obrázkoch 40. a 45. z rovnakého materiálu?

V popise obrázkov 38 až 47 z dôvodu prehľadnosti za vhodnejšie by som považoval uviesť druh materiálu namiesto označenia vzorky.

Na základe čoho autor konštatuje na strane 59, že maximálna miera stlačenia jednotlivých vzoriek z druhotných plastov s pridanou prísadou sa pohybuje v maximálnom rozmedzí 1 % výšky vzorky?

Na záver časti 5.1.2.1 chýba podrobnejšia analýza výsledkov a vyhodnotenie podľa druhov skúmaného materiálu.

Veta na strane 61 „Hodnota součinitele tepelné vodivosti je snižována ubíraním plastové výplně, přidáním dalších přísad a příměsí“, nie je vhodne formulovaná.

V časti 5.1.2.2 výsledky meraní súčiniteľa tepelnej vodivosti možno považovať len za predbežné a orientačné, lebo boli zistené iba na jednej vzorke z každého druhu materiálu.

Pri hodnotení jednotlivých materiálov mi chýba informácia o ich objemovej hmotnosti, ako neopomenuteľnej vlastnosti, ktorá má vplyv na celú radu ďalších charakteristických vlastností materiálu. Vhodná by bola aj informácia o nasiakavosti a difúzii vodných pár, ak boli zisťované, alebo ak sú k dispozícii z iných výskumov.

Schematický obr. 59 nie celkom zodpovedá posudzovanej konštrukcii na obr. 60.

Vykreslenie iba schematických obrázkov konštrukčných detailov v dizertácii nepovažujem za dobré riešenie, za vhodné by som považoval kreslenie obrázkov podľa zásad zobrazovania detailov v mierke s rešpektovaním hrúbok čiar, materiálového značenia a uvedenia rozmerov.

Názov obr. 67 je nejasný, je to detail časti obr. 66.

Na strane 82 v časti 5.2.1 a na strane 106 v časti 5.3.2 dizertant neuviedol iba vytypované základné vlastnosti, ktoré má prvok spĺňať, ako píše v texte, ale aj rôzne požiadavky a kritéria na výrobky, napr. hmotnosť, rýchla a celoročná montáž, jednoduchá demontovateľnosť, zdravotná nezávadnosť atď.

Názov podkapitoly 5.3.2 na strane 106 je nesprávny.

a) Aktuálnosť témy dizertačnej práce

Téma dizertačnej práce je mimoriadne aktuálna, na čo dizertant poukázal už v úvode práce a na naliehavosť riešenia uvedenej témy možno nájsť odpovede v texte všetkých kapitol dizertácie.

Dizertant prístupom k riešeniu zvolenej témy napomáha účelnej likvidácii plastových odpadových materiálov cestou ich recyklácie a využitiu získaných polotovarov po recyklácii

možných výrobkov z vybratých druhov materiálov a ich teoretické overenie vo zvolených konštrukčných detailoch. Detailný návrh výrobkov pre komplexné riešenie v súčasnosti problémových konštrukčných častí obvodových plášťov dotvára sumárny pohľad na stanovený cieľ dizertačnej práce.

Ak autor chcel uviesť, že v priebehu riešenia práce vzniklo niekoľko čiastkových úloh, mal to formulovať iným spôsobom a najmä v inej časti práce.

V 4. kapitole autor uvádza metódy spracovania v súlade so stanovenými cieľmi dizertačnej práce. V teoretickom modeli so zámerom práce prispieť k udržateľnému rozvoju cestou navrhovania a realizácie konštrukčných detailov nízko-energetických a pasívnych budov dizertant na základe vlastného výskumu sa zamerail na komplexné technické riešenie spodnej časti stavebného otvoru pre konštrukciu dverí, technické riešenia soklovej časti prevetrávanej fasády a podkladových plôch pod technologické zariadenia v konštrukciách plochých striech. Výber parametrov a požiadaviek ktoré budú musieť splniť vybrané konštrukčné prvky je zvolený vhodne.

V závere kapitoly mohli byť uvedené konkrétne druhotné plastové suroviny s potrebnými prísadami vhodné pre splnenie cieľov dizertácie a nielen všeobecné konštatovanie.

V teoretickom modeli sa autor správne sústredil na parametre, ktoré budú musieť konštrukčné prvky spĺňať z pohľadu fyzikálno-technického hodnotenia po zabudovaní do stavby.

Spôsoby zlepšenia vlastností polymérov a možnosti modelovania konštrukčných detailov pomocou výpočtových programov kapitolu vhodne dopĺňajú.

V 5. kapitole autor postupne uvádza výsledky svojej dizertačnej práce a nové poznatky, ktoré dosiahol v súlade so stanovenými cieľmi.

V zmysle cieľov dizertácie sa komplexne a podrobne venoval výberu druhu recyklovaného materiálu vrátane overenia jeho vybratých vlastností a návrhu konštrukčného prvku podkladovej konštrukcie pre prahovú spojku dverí s možnosťou jeho využitia najmä v obvodových plášťoch, čo hodnotí aj teoretickými modelmi simulácií rozloženia teplôt v konštrukčných detailoch.

V závere tejto kapitoly autor stručne uvádza aj technické riešenie uplatnenia výrobkov vo forme dosiek z recyklovaných plastov v soklovej časti prevetrávaných fasád a v plochých strechách, kde sa zamerail na skúšky spojov dosiek z recyklovaných plastov a hydroizolačnej vrstvy na báze asfaltu.

V 6. kapitole autor uvádza prínosy pre prax a ďalší rozvoj vedného odboru a hlavné výsledky dizertácie, ktoré sú nesporné a sú preukázateľné.

Za vhodné by som považoval uviesť osobitne prínosy pre rozvoj vedeného odboru a osobitne pre odbornú prax, aj keď úzko súvisia.

Medzi výsledkami dizertácie mohli byť uvedené aj niektoré dosiahnuté výsledky získané počas experimentálnych výskumných prác, napr. grafické vyhodnotenie a matematické vyjadrenie výsledkov skúšok na obrázkoch 86 až 105.

Autor v tejto časti uvádza aj úvahu o možnostiach ďalšieho výskumu v danej problematike. Úvahu možno považovať za správnu, ale tvrdiť že nespornou výhodou je aj zníženie finančných nákladov pri realizácii stavby bez toho, aby spracoval finančnú analýzu, je nepodložené a odvážne.

V ďalšom výskume považujem za správne sústredenie sa na úpravu vlastností recyklovaných materiálov, najmä vo vzťahu k zvyšovaniu ich tepelnoizolačnej schopnosti pri súčasnom zabezpečení potrebných mechanických vlastností. Dôležité bude aj overenie hygienickej nezávadnosti, požiarnej odolnosti, odolnosti atmosférickým vplyvom, výskum reologických vlastností a pod., konkrétnych materiálov z recyklovaných plastov. Uvedená problematika patrí do oblasti materiálového inžinierstva a bude vyžadovať úzku spoluprácu viacerých ústavov fakulty.

Návrh nových špecifických výrobkov pre konštrukčné detaily výstavby budov vyrobených z recyklovaných odpadových plastov obohatí odbornú stavebnú prax o nové riešenia, ktoré sú aj súčasťou patentu, priemyslového a úžitkového vzoru autora.

Podrobné návrhy technického riešenia a teoretické hodnotenie konštrukčných detailov pomocou modelov sú prínosom pre rozvoj vedného odboru.

e) Formálna úprava dizertačnej práce

Po formálnej stránke je práca spracovaná na vhodnej textovej, grafickej a jazykovej úrovni so všetkými požadovanými náležitosťami. Úroveň práce svedčí o dobrých vedomostiach a bezproblémovom zvládnutí riešenej témy dizertácie jej autorom.

Dizertant je autorom, resp. spoluautorom celkom 25 publikácií. Všetky publikácie sú tematicky zamerané na otázky úzko súvisiace s témou dizertácie. Uvedený počet publikácií považujem za postačujúci.

Pripomienky uvedené v posudku neznižujú úroveň dizertačnej práce a viaceré z nich sú polemického charakteru a môžu byť námetom náplne pre dizertanta do jeho budúcej vedeckej činnosti.

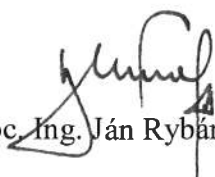
Na základe poznatkov získaných z predložených podkladov a odbornej činnosti dizertanta konštatujem, že spĺňa predpoklady pre samostatnú tvorivú vedeckú prácu.

V zmysle ustanovení „Studijného a zkušebného rádu pro studium v doktorandských studijných programech“

odporúčam

dizertačnú prácu prijať k obhajobe pred komisiou a po jej úspešnom priebehu udeliť Ing. Radimovi Smolkovi titul „Ph.D.“.

V Žiline, 1.12.2013


doc. Ing. Ján Rybárik, PhD.