



TRENČIANSKA UNIVERZITA ALEXANDRA DUBČEKA V TRENČÍNE

Fakulta priemyselných technológií v Púchove

Oponent habilitačnej práce:

prof. RNDr. Mariana Pajtašová, PhD., Katedra materiálových technológií a environmentu,
Fakulta priemyselných technológií v Púchove, TnUAD v Trenčíne,
ul. I. Krasku 491/30, 020 01 Púchov, e.mail: mariana.pajtasova@tnuni.sk

Posudok habilitačnej práce Ing. Dany Bakošovej, PhD.:

Názov habilitačnej práce: „Vplyv nanoplínv na báze uhlíkových nanorúrok na vlastnosti gumárenských zmesí“

Habilitačná práca Ing. Dany Bakošovej, PhD., s názvom: „Vplyv nanoplínv na báze uhlíkových nanorúrok na vlastnosti gumárenských zmesí“ je predložená vo forme vedeckej monografie, v ktorej sa venuje aktuálnej problematike aplikovaného výskumu polymérnych materiálov, konkrétne vplyvu uhlíkových nanorúrok vo funkcii nanoplínva na vybrané vlastnosti gumárenských zmesí. Zvyšujúci sa rozsah novo vznikajúcich aplikácií zahŕňajúcich gumárenské kompozity, vyžaduje výskum modifikovaných materiálov, plnených špeciálnymi plnivami, napr. uhlíkovými nanorúrkami (CNT), ktorých začlenenie do rôznych typov elastomérov môže vylepšiť ich mechanické vlastnosti.

Predložená habilitačná práca (vo forme vedeckej monografie) s počtom strán 83 a s počtom autorských stránok 4,2, má logickú štruktúru a je po formálnej, ako aj grafickej stránke na výbornej úrovni. Použitá literatúra (110 zdrojov) je aktuálna a súvisí s riešenou problematikou. V 15-tich literárnych zdrojoch je prvou autorkou, resp. spoluautorkou Ing. Dana Bakošová, PhD.

Habilitačná práca je prehľadne rozdelená do piatich kapitol. Habilitantka sa v prvých kapitolách podrobne venovala gumárenským zmesiam, popisu ich vlastností a uviedla možnosti skúšania a testovania gumárenských zmesí. V kapitole 4 sa už konkrétne venuje nanorúrkam uhlíka, kde vhodne opísala a na kvalitnej odbornej úrovni zhodnotila ich štruktúru, vlastnosti, prípravu a možnosti aplikácie.

Výsledky experimentálnej práce, ktoré habilitantka zhrnula v predloženej habilitačnej práci, ukázali možnosť použitia uhlíkových nanorúrok vo funkcii nanoplínva do polymérnych zmesí s kaučukovou maticou, a tak ovplyvňovať najmä mechanické vlastnosti týchto kompozitných materiálov. Z testovania gumárenských zmesí, ktoré sa líšili obsahom jednovrstvových CNT, zistila, že sa hodnoty pevnosti v ťahu a modulu pružnosti v ťahu zvyšovali so zvyšujúcim sa obsahom nanorúrok uhlíka, čo možno pripísať dobrej disperzii a interatómovej interakcii medzi kaučukovou maticou a nanoplínom. Výhody zisťovania odhadu modulu pružnosti z meraní tvrdosti, vidí habilitantka najmä v tom, že je rýchly, lacný a môže nájsť uplatnenie

napríklad pri testovaní vlastností materiálu počas výrobného procesu. Zo skúšky stanovenia trvalej deformácie v ťahu zistila, že uhlíkové nanorúrky znižujú a zlepšujú trvalú deformáciu zmesi.

Habilitantka sa na vysokej odbornej úrovni venovala aj využitiu AFM a uvádza, že spektroskopické krivky AFM môžu byť dobrým nástrojom na monitorovanie modulov pružnosti v ťahu študovaných materiálov, pretože poskytujú príležitosti na porovnávanie materiálov z hľadiska ich tuhosti a elastického správania. AFM tiež umožňuje určiť vlastnosti vybraných fáz materiálu a vyhodnotiť jeho homogenitu. Habilitantka sa venovala aj viskoelastickým vlastnostiam testovaných nanokompozitov, pričom použila teplotný a frekvenčný režim dynamicko-mechanickej analýzy. Zistila, že, pridaním nanoplňiva na báze uhlíkových nanorúrok sa zlepšila dynamická tuhosť testovaných zmesí. Vysoko oceňujem prehľadné zhrnutie získaných výsledkov v oblasti použitia CNT v polymérnych zmesiach s kaučukovou maticou a tiež uvedené odporúčania a možnosti ďalšieho výskumu v tejto oblasti.

Na habilitantku mám niekoľko nasledujúcich otázok, resp. námetov na diskusiu:

1. Z výsledkov vedecko-výskumnej činnosti, v ktorej ste sa venovali výskumu vlastností a následne možnostiam aplikácie CNT nanoplňív, kde by podľa Vašich odborných skúsení, našli takéto nanoplňivá najväčšie uplatnenie (možno aj z hľadiska rôznych typov používaných gumárenských zmesí pri výrobe autoplášťov)?
2. Vedeli by ste z výsledkov Vašej práce nájsť vzťah (korelácie) medzi chemickým zložením- štruktúrou – vlastnosťami a následnými aplikáciami CNT?
3. Aké sú podľa Vás výhody, resp. nevýhody použitia AFM pri výskume CNT nanoplňív v porovnaní so SEM?
4. Aké sú najnovšie trendy z oblasti výskumu a vývoja CNT?

Okrem habilitačnej práce (vo forme vedeckej monografie), boli predložené aj tézy habilitačnej prednášky s názvom „Využitie atómovej silovej mikroskopie materiálovom inžinierstve“, ktoré majú vysokú odbornú aj didaktickú úroveň. Na základe všetkých predložených podkladov k habilitačnému konaniu možno konštatovať, že Ing. Dana Bakošová, PhD. sa svojej profesii vysokoškolského pedagóga, ako aj vedecko-výskumnej činnosti, venuje tvorivo a aktívne. V rámci pedagogickej praxe zabezpečovala, resp. zabezpečuje predmety ako napr. Počítačová podpora technického kreslenia, Úvod do konštruovania, Diagnostika materiálov, Experimentálne metódy materiálového inžinierstva, v študijných programoch Materiálové inžinierstvo a Počítačová podpora materiálového inžinierstva, v ŠO 36. strojárstvo. O jej kvalitnej pedagogickej činnosti svedčí aj počet ukončených záverečných prác (50 Bc. a 58 Ing.), ktorých bola vedúcou. Ing. Dana Bakošová, PhD. sa vo svojej vedecko-výskumnej činnosti zaoberá najmä štúdiom mechanických a fyzikálnych vlastností progresívnych materiálov a kompozitov, hodnotením vlastností materiálov pomocou atómovej silovej mikroskopie, štúdiom vplyvu plňív na vybrané mechanické vlastnosti polymérnych materiálov a zisťovaním modulu pružnosti polymérnych

materiálov a analýzou ich homogenity. Výsledky svojej vedeckej práce publikovala ako autor resp. spoluautor v 13 vedeckých prácach, registrovaných v databázach WoS alebo SCOPUS, 1 vedeckú monografiu, 32 vedeckých prác v ostatných časopisoch a publikovala svoje výsledky na 45 domácich a zahraničných konferenciách. Výsledky jej vedeckej práce sú uznané aj vedeckou komunitou daného odboru, o čom svedčí aj jej citačný ohlas a taktiež 23 domácich, zahraničných projektov a aktívna spolupráca s priemyselnou praxou. Okrem toho Ing. Dana Bakošová, PhD. aktívne pracuje ako prodekanka pre študijné záležitosti a vedúca Katedry materiálového inžinierstva. Treba vyzdvihnúť aj jej vysokokvalitnú prácu pri príprave podkladov a vedení agendy súvisiacej s akreditačným procesom fakulty. Na základe uvedeného, možno konštatovať, že habilitantka aktívne rozvíja odbor materiály na Fakulte priemyselných technológií v Púchove, TnUAD Trenčín.

Na záver uvádzam záverečné hodnotenie:

1. Téma habilitačnej práce Ing. Dany Bakošovej, PhD., plne zodpovedá odboru Materiály a je vysoko aktuálna z hľadiska súčasného stavu odboru ako aj pre priemyselnú prax.
2. Predložená habilitačná práca nie je opakovaním dizertačnej práce.
3. Jadro habilitačnej práce je podložené vedecko-výskumnou prácou Ing. Dany Bakošovej, PhD., a je publikované na potrebnej úrovni, o čom svedčí jej publikačná aktivita.
4. Na základe predloženej habilitačnej práce, téz habilitačnej prednášky, ako aj ostatných dodaných podkladov, možno jednoznačne konštatovať, že Ing. Dana Bakošová, PhD., má didaktické schopnosti na vysokej odbornej úrovni.
5. Z dodaných materiálov vyplýva, že Ing. Dana Bakošová, PhD., je erudovanou odborníčkou v danej oblasti vedecko-výskumnej činnosti, ako aj v pedagogickom procese.
6. Publikačná aktivita Ing. Dany Bakošovej, PhD. je na výbornej úrovni a prekračuje kritéria potrebné k habilitačnému konaniu.
7. Vedecko-výskumná práca Ing. Dany Bakošovej, PhD. je nepochybne uznávaná vedeckou komunitou danej oblasti, o čom svedčí aj citačný ohlas na jej pôvodné práce.

Na záver konštatujem, že predložená habilitačná práca Ing. Dany Bakošovej, PhD., s názvom „*Vplyv nanoplív na báze uhľíkových nanorúrok na vlastnosti gumárenských zmesí*“ spĺňa predpísané kritéria pre obhajobu v rámci habilitačného pokračovania. Hodnotená habilitačná práca je na vysokej vedeckej úrovni, čo svedčí o vysokej odbornej úrovni autorky. Prezentované výsledky práce poskytujú nové teoretické a praktické poznatky pre aplikovaný výskum v oblasti výskumu polymérnych materiálov a vplyvu nanoplív na vlastnosti gumárenských zmesí.

Po preštudovaní podkladov k habilitačnému konaniu Ing. Dany Bakošovej, PhD., môžem konštatovať, že habilitantka spĺňa všetky kritéria potrebné k udeleniu vedecko-pedagogického titulu docent

Na základe výsledkov doterajšej vedecko-výskumnej práce, publikačných výstupov, ohlasov, výsledkov vo vzdelávacom procese, ako aj v ostatnej odbornej činnosti, odporúčam po úspešnej obhajobe udeliť vedecko-pedagogický titul *docent* (doc.) Ing. Dane Bakošovej, PhD., v odbore *Materiály*.

prof. RNDr. Mária Pajtášová, PhD.

V Púchove, 07. 08. 2023