

### Posudok oponenta habilitačnej práce

Názov práce: Štúdium úžitkových vlastností recyklovaných vláknitých polymérnych materiálov

Habilitant: Ing. Jozef Dobranský, PhD., Technická univerzita v Košiciach, Fakulta výrobných technológií so sídlom v Prešove

Aktuálnosť témy habilitačnej práce vyplýva predovšetkým zo súčasného stavu s nakladaním s plastovým odpadom. Slovensko vyprodukuje dvakrát toľko odpadov, ako je jeho príroda schopná absorbovať. Najväčší podiel na tom majú plasty, pričom takmer 45% plastového odpadu končí na skládkach.

Koncepcia práce je založená na popise súčasného stavu nakladania s plastovým odpadom v európskom priestore a naznačením pozície Slovenska v tejto oblasti. Témou druhej kapitoly je recyklácia polymérov. Autor klasifikoval recyklačné postupy v súlade s platnými normami v podmienkach slovenskej legislatívy. V záverečnej časti tejto kapitoly správne uviedol aj predchádzajúcu kategorizáciu recyklácie. To mu umožnilo objasniť pozíciu primárnej recyklácie, ktorá je predmetom jeho experimentálnych prác. Mohol pritom uviesť aj konkrétne postupy pri spracovaní technologického odpadu. Vzhľadom na spracovanie experimentálneho materiálu pri výrobe konkrétnych dielcov ale aj skúšobných vzoriek mohol habilitant zaradiť do teoretickej časti práce aj kapitolu o vstrekaní. Umožnilo by mu to objasniť viaceré pojmy uvádzané v druhej kapitole.

Tretia kapitola je venovaná polymérnym materiálom. Autor sa správne sústredil na polybutyléntereftalát (PBT) a polyftalamid (PPA), ktoré boli použité ako experimentálne materiály. Predmetom ďalšej časti tretej kapitoly sú polymérne kompozitné materiály.

K teoretickej časti práce mám niekoľko formálnych pripomienok. Polyetersulfon je v zozname na str. 11 uvedený pod skratkou PES a v texte na str. 32 ako PESU. Obr. 5 je čiastočne popísaný po slovensky a čiastočne po anglicky.

Metodika práce je vo štvrtej kapitole prehľadne rozpracovaná. Habilitant uviedol najskôr mechanické vlastnosti, ktoré boli predmetom experimentov vrátane skúšobných zariadení. Nasledovali experimenty hodnotiace lomové plochy porušených vzoriek a napokon termooxidačné skúšky s využitím termogravimetrie. Ťahovou skúškou bola stanovená pevnosť, pomerné predĺženie a modul pružnosti v ťahu. Skúškou na trojbodový ohyb bola určená pevnosť a modul pružnosti v ohybe. Pri oboch skúškach boli testované vzorky PBT a PPA pred a po expozícii pri zvýšených teplotách. Húževnatosť bola stanovená rázovou skúškou v ohybe pri izbovej teplote a pri zníženej teplote – 30°C. Všetkým skúškam mechanických vlastností boli podrobené vzorky z oboch materiálov s odstupňovaným množstvom primárneho recyklátu pridávaného k pôvodnému materiálu po desiatich percentách. Pri každej skúške bolo vykonaných desať pokusov. Z dôvodu prehľadnosti habilitant porovnával priemerné hodnoty. V prílohe práce mohol uviesť všetky merania, z ktorých by boli zrejmé rozdiely medzi priemerovanými hodnotami. Umožnilo by to lepšiu interpretáciu grafického znázorňovania výsledkov skúšok predovšetkým húževnatosti a v menšej miere aj ohybových testov. Pri týchto skúškach je možné očakávať veľké rozdiely medzi priemerovanými hodnotami.

Najvýznamnejšie výsledky boli dosiahnuté v nadväznosti na praktické využitie. Množstvo recyklátu do 60% prakticky neovplyvnilo pevnosť vzoriek PBT tak pred teplotnou expozíciou, ako aj po nej. Pri vyšších množstvách recyklátu bol



zaznamenaný nevýrazný pokles pevnosti. Podobný priebeh pevnosti v závislosti od množstva recyklátu bol pozorovaný aj pri PPA. Pri oboch materiáloch bolo porušenie iniciované z rozhrania medzi sklenenými vláknami a matricou. Ohybová pevnosť vykazovala v závislosti od množstva recyklátu podobný priebeh ako pevnosť v ťahu. Analýza lomových plôch odhalila problémy pri príprave vzoriek. Nedostatočne vysušený granulát spôsobil vznik kráterov. Prísady retardérov horenia boli nehomogénne rozmiestnené v objeme materiálov.

K experimentálnej časti práce mám niekoľko pripomienok. Obr. 17 a 19 patria skôr do teoretickej časti, mali byť nahradené reprezentačnými diagramami z experimentálnych vzoriek. V texte chýba odvolávka na obr. 34 a 35.

Na habilitanta sa obraciam s nasledovnými otázkami:

- Pre akú rýchlosť pohybu priečnika platia údaje o pevnosti a module pružnosti v tab. 8 a 9?
- Prečo nebol použitý rovnaký počet vzoriek pre každú sledovanú vlastnosť, na str. 47 sa uvádza minimálny počet?
- Prečo sú hodnoty pevnosti všetkých vzoriek z pôvodných materiálov menšie v porovnaní s údajmi v materiálových listoch?
- Ako ovplyvnili krátery registrované na lomových plochách pevnosť vzoriek?

## Záver

Vedecká úroveň práce je dostatočná. Určite by ju však zvýšila podrobnejšia interpretácia dosiahnutých výsledkov v podkapitole venovanej diskusii. Didaktickú úroveň ako aj formu spracovania hodnotím pozitívne s tým, že dosiahnuté výsledky je možné zakomponovať do pedagogického procesu. Z otázok uvedených v menovacom liste nedokážem jednoznačne posúdiť vedeckú úroveň publikácií podstatných častí habilitačnej práce. Analógiou je aj uznanie vedeckoodbornou verejnosťou, lebo som nemal k dispozícii ani ohlasy na publikačnú činnosť habilitanta.

Habilitačná práca Ing. Jozefa Dobranského, PhD. podľa môjho názoru **zodpovedá požiadavkam habilitačného konania** k udeleniu vedecko-pedagogického titulu **docent** v odbore 5.2.51 výrobné technológie.

V Bratislave dňa 10. 4. 2017

