

## Posudek oponenta diplomové práce

**Příjmení a jméno studenta:** Navrátil Dušan, Bc.  
**Studijní program:** N2808 Chemie a technologie materiálů  
**Studijní obor:** Inženýrství polymerů  
**Zaměření**  
(pokud se obor dále dělí):  
**Ústav:** Ústav inženýrství polymerů  
**Vedoucí diplomové práce:** Ing. Michal Machovský, Ph.D.  
**Oponent diplomové práce:** Ing. Jana Navrátilová, Ph.D.  
**Akademický rok:** 2019/2020

**Název diplomové práce:**  
Použití funkčních nanočástic v polymerních maticích

### Hodnocení diplomové práce s využitím klasifikační stupnice ECTS:

Kritérium hodnocení	Hodnocení dle ECTS
1. Splnění zadání diplomové práce	<b>A - výborně</b>
2. Formální úroveň práce, včetně jazykového zpracování	<b>C - dobře</b>
3. Množství, aktuálnost a relevance použitých literárních zdrojů	<b>A - výborně</b>
4. Popis experimentů a metod řešení	<b>B - velmi dobře</b>
5. Kvalita zpracování výsledků	<b>B - velmi dobře</b>
6. Interpretace získaných výsledků a jejich diskuze	<b>A - výborně</b>
7. Formulace závěrů práce	<b>A - výborně</b>

Předloženou práci **doporučuji** k obhajobě a navrhuji hodnocení

**B - velmi dobře**

### **Komentáře k diplomové práci:**

Diplomová práce se zabývá přípravou několika typů nanočástic, jejich charakterizací, následným použitím v polymerní matrici a studováním vlivu na vybrané vlastnosti této matrice. K těmto účelům byla použita celá řada testovacích metod. Výsledky diplomové práce jsou přínosné pro praxi. Cíle práce byly splněny.

Teoretická část obsahuje všechny potřebné informace pro pochopení problematiky a je logicky členěná. Pouze kapitoly 2.5 Ultrazvuk a 2.6 Nanomletí by logicky měly spadat do kapitoly 2.3 Příprava nanočástic, případně kapitola 2.5 Ultrazvuk, která se zabývá zejména degradací dispergačních činidel, do kapitoly 2.4 Dispergace nanočástic v polymerních matricích.

V praktické části jsou jmenovány chemikálie a materiály použité v experimentu. U použitých materiálů a polymerních matric jsou uvedeny pouze komerční názvy produktů bez bližšího vysvětlení, jaké chemické složení produkt má, či dokonce k čemu slouží.

V experimentu byly vyrobeny nanočástice ZnO dvěma způsoby a dále hydrogenfosfátu zinku, nezdařila se výroba nanočástic hydrogenfosfátu vápníku. Pro další studium byl vybrán ZnO syntetizovaný pomocí NaOH jako nejvýhodnější. Následně probíhalo měření distribuce velikosti částic po nanomletí a po dispergaci pomocí ultrazvuku, přičemž jako vhodnější byl vybrán způsob nanomletí. Připravené nanočástice se aplikovaly do polymerní matrice a vzorky pak byly nadále testovány různými metodami. Je nutné podotknout, že pro každou testovací metodu se volila jiná receptura směsi – jiný polymer, jiné přísady a jiná koncentrace nanočástic. Bylo by vhodné zdůvodnit takové počínání, zejména v případě koncentrace nanočástic. V podstatě u všech testů (absorpce UV záření a následná UV degradace, mechanické vlastnosti, bariérové vlastnosti a antimikrobiální vlastnosti) byl prokázán pozitivní efekt nanočástic ZnO. Byl také studován vliv nanočástic na viskozitu a stabilitu systému v čase z důvodu skladování.

Výsledky jednotlivých testů jsou povětšinou shrnuty v tabulkách či v grafech a řádně okomentovány. V případě Obrázku 35 není jasné, co který sloupec zobrazuje, v Obrázku 37 nejsou z nejasného důvodu horní a spodní obrázky stejně velké. Obrázek 38 je zbytečný, není na něm nic zásadního vidět. Popisky u Obrázku 39 jsou špatně rozlišitelné.

Je zřejmé, že student provedl celou řadu testů, které si musel osvojit. Práce je velmi přínosná, přehledná a výsledky jsou diskutovány. Nicméně po formální stránce obsahuje značné množství překlepů a chyb, jak gramatických, tak typografických. Např. v Tabulce 2 je chyba (NaOH-Urea – správně má být ZnO-Urea), na str. 49 v kapitole 6.3 se hovoří o zinečnaté soli, ačkoliv se jedná o přípravu CaHPO<sub>4</sub>. V textu povětšinou nejsou odkazy na tabulky a obrázky. Na str. 67 chybí titulky tabulky i obrázku.

Student provedl důkladnou literární rešerši, čerpal zejména z aktuálních odborných článků. Celkově hodnotím práci kladně a zejména z důvodu formálních nedostatků, mnoha překlepů a chyb, volím hodnocení B – velmi dobře.

### **Otázky oponenta diplomové práce:**

1. Mohl byste vysvětlit, proč nebylo provedeno měření velikosti povrchu metodou BET u ZnO-NaOH, který byl vybrán pro další testování?
2. Proč pro každou metodu testování polymerní matrice byla zvolena jiná koncentrace ZnO nanočástic? (Absorpce UV: 0, 1, 2, 5 %, reologie: 0 a 5 %, mechanické vlastnosti: 0 a 2 %, antikoroziční účinky: 0, 1 a 3 %, chemická odolnost: 0 a 3 %, UV odolnost: 0 a 0,8 %, antimikrobiální vlastnosti: 0 a 3 %)
3. Můžete nastínit, proč nebyla úspěšná příprava n-CaHPO<sub>4</sub>?

Ve Zlíně dne **25. 05. 2020**

Podpis oponenta diplomové práce