

## Posudek oponenta diplomové práce

<b>Příjmení a jméno studenta:</b>	<b>Ludvíková Vizentová Denisa</b>
<b>Studijní program:</b>	N2808 Chemie a technologie materiálů
<b>Studijní obor:</b>	Inženýrství polymerů
<b>Zaměření</b> (pokud se obor dále dělí):	
<b>Ústav:</b>	Ústav inženýrství polymerů
<b>Vedoucí diplomové práce:</b>	Ing. Pavel Bažant, Ph.D.
<b>Oponent diplomové práce:</b>	Ing. Jana Navrátilová, Ph.D.
<b>Akademický rok:</b>	2018-19

### Název diplomové práce:

Příprava a vlastnosti polymerních směsí s obsahem retardéru hoření na bázi bóru

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

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

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

**D - uspokojivě**

### **Komentáře k diplomové práci:**

Diplomová práce se zabývá vlivem různých retardérů hoření v různých koncentracích na mechanické vlastnosti a hořlavost polypropylenu. V zásadě splňuje cíle práce, chybí jen použití také oxidu antimonitého zmíněného v zadání.

Po formální stránce je diplomová práce na velmi špatné úrovni. V celém textu se nachází celá řada pravopisných i stylistických chyb, mnohdy věty nedávají smysl. Z důvodu velkého množství těchto chyb je nebudu konkrétně uvádět. V textu většinou chybí odkazy na obrázky, citace nejsou číslovány postupně a navíc jejich seznam není jednotný. Mnohdy také v textu chybí odkaz na literaturu. Některé termíny nejsou používány jednotně (např. retardér/retardant).

Úvod práce je příliš obecný a neucelený, neuvádí do problematiky této konkrétní práce.

Teoretická část zahrnuje stručný přehled retardérů hoření, přičemž se následně věnuje těm, které jsou použity v experimentální části práce. Kapitola 4 Intumescenty mi do struktury teoretické části nezapadá. Dále jsou popsány zkoušky hoření, kdy dvě ze tří byly použity v experimentu.

V teoretické části je celá řada nejasností, např. str. 12: „Při hoření tohoto materiálu (pozn. polymeru) jsou do ovzduší uvolněny toxické látky... Mají za následek zvýšený počet úmrtí, a to hlavně o Vánocích. Proto tedy byla této problematice věnována velká pozornost a byly vynalezeny látky se sníženým vznícením a nízkou hořlavostí – retardéry hoření.“

Na str. 13 je uvedeno, že: „Při pyrolýze je polymer schopný reagovat s atmosférickým dusíkem ...“ Pravděpodobně se má jednat o kyslík.

Na str. 18 je uvedena jako výhoda hydroxidu hořečnatého „vyšší tepelná stabilita“, přičemž je následně uvedena jako nevýhoda „nelze použít s termoplasty a pryskyřicí / Omezení použití u polymerů, vzhledem k vysoké teplotě tání“.

Mnoha údajům není možné porozumět, např. str. 18: „Také zjistili, že 50 % hmotn./ hmotn. hydroxidu hořečnatého / nanočástice mají stejný retardační účinek jako 61,5 % samostatného MDH.“ Takových vět je v práci více.

V praktické části jsou popsány použité materiály a příprava směsí. V Tabulce 1 jsou použity desetinné tečky (všude jinde pak správně desetinné čárky). Připravené směsi polypropylenu a retardéru/retardérů byly označeny písmenem a číslem. Toto označení není pro čtenáře práce příliš vhodné, určitě by šly vymyslet systematictější zkratky, které by nenutily stále si dohledávat, jaké složení daný vzorek má.

V praktické části byla provedena řada měření mechanických vlastností a byly provedeny dva typy zkoušky hořlavosti. U některých zkoušek není uvedeno, kolik bylo použito vzorků.

Výsledky mechanických zkoušek jsou prezentovány v tabulkách a následně jsou okomentovány, více méně popisně. V některých případech bych byla v komentáři opatrnější, např. na str. 49 je uvedeno, že u série I s obsahem retardéru ve směsi se tvrdost nepatrně zvyšuje. To bych si určitě netroufala tvrdit pro vzorky C a D vzhledem ke směrodatné odchylce. Pro čtenáře by bylo jistě přehlednější výsledky zpracovat do grafické podoby.

Výsledky hořlavosti jsou rozděleny na dvě části, podle použité metody. Na str. 53 je uvedeno, že celkově skupina II vykazuje nižší rychlost hoření než nejvíce plněné směsi u skupiny I, což v případě Ultracarbenu není pravda. V práci na str. 58 uvádíte, že u zkoušky v kónickém kalorimetru dosahuje nejlepších výsledků vzorek E1, avšak podle výsledků v Tabulce 13 tomu tak není a nejlepších výsledků dosahuje vzorek F3.

V praktické části a závěru mi chybí diskuze výsledků, srovnání jednotlivých zkoušek a jejich propojení, vysvětlení chování vzorků a vyhodnocení optimálního složení směsi.

Celkově byla v práci provedena celá řada experimentů, studentka si připravila směsi, vylisovala vzorky a provedla zkoušky mechanických vlastností a hořlavosti. Bohužel úroveň doprovodného textu je velmi nízká a proto hodnotím práci D.

**Otázky oponenta diplomové práce:**

1. Na str. 48 u ohybové zkoušky uvádíte, že moduly dosahují u série s Firebrake ZB nižších hodnot než v případě s obsahem Firebrake 500. Můžete se pokusit o vysvětlení?
2. Na str. 48 dále uvádíte, že u směsí s Ultracarbem vede přidavek Firebrake k poklesu modulu pružnosti, což přepisujete špatné kompatibilitě mezi retardéry a polymerem. Jsou vůbec zmíněné retardéry kompatibilní s polymerní matricí?
3. Na str. 51 uvádíte, že rázová houževnatost vzorku s nejmenší koncentrací Magnifinu je nejvyšší a se zvyšující se koncentrací tato hodnota klesá. U ostatních retardérů je tomu naopak. Vysvětlení hledáte v dobré kompatibilitě. Můžete to blíže vysvětlit?
4. Na str. 53 uvádíte, že nejlepší výsledek u stanovení vodorovné rychlosti hoření má vzorek s retardéry Ultracarb a Firebrake ZB, který je v nejnižší použité koncentraci (G1). U zkoušky v kónickém kalorimetru vyšel jako nejlepší vzorek s Magnifinem a Firebrake ZB, který je zastoupen naopak v nejvyšší koncentraci (F3). Proč nejsou výsledky těchto zkoušek shodné?

Ve Zlíně dne **20. 05. 2019**

Podpis oponenta diplomové práce