

## Posudek oponenta bakalářské práce (EXPERIMENTÁLNÍ PRÁCE)

**Příjmení a jméno studenta:** Lukáš Petřkovský  
**Studijní program:** B2808 Chemie a technologie materiálů  
**Studijní obor:** Materiálové inženýrství  
**Zaměření**  
(pokud se obor dále dělí):  
**Ústav:** Ústav fyziky a mater. inženýrství  
**Vedoucí bakalářské práce:** Ing. Pavel Urbánek, Ph.D.  
**Oponent bakalářské práce:** Ing. Pavol Šuly, Ph.D.  
**Akademický rok:** 2019/2020

**Název bakalářské práce:**  
Moderní inkousty pro pokročilé aplikace

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

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

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

**B - velmi dobře**

### **Komentáře k bakalářské práci:**

Predložená bakalářská práce študenta Lukáša Petřkovského je zameraná na prípravu moderných atramentov založených na nanočasticiach oxidu wolfrámového ( $WO_3$ ) pre atramentovú (inkjetovú) materiálovú tlač. Práca je vypracovaná v rozsahu 55 strán a študent pri jej vypracovaní využil 34 zdrojov, z ktorých veľkú časť tvoria odborné knihy a odborné publikácie (články). Práca je navzdory menšiemu počtu formálnych chýb vypracovaná kvalitne a v logickom usporiadaní.

V teoretickej časti sa autor najskôr zameriava na problematiku a druhy materiálovej tlače a atramentov vhodných pre atramentovú tryskovú (z angl. ink-jet) tlačiareň. Následne popisuje aplikácie materiálovej tlače v oblasti tlačenej elektroniky (zahrňujúc senzory, batérie a solárne články). Na to nadväzuje posledná kapitola teoretickej časti, v ktorej študent predstavuje materiály vhodné na prípravu tlačenej elektroniky, presnejšie na prípravu senzorov. V experimentálnej časti študent najskôr predstavuje postup prípravy nanočastíc  $WO_3$ , ktorý je podporený obrázkom pripravených nanočastíc získaným pomocou skenovacieho elektrónového mikroskopu (SEM). Následne je pozornosť venovaná príprave a charakterizácii pripravených atramentov na bázy  $WO_3$ . Vhodnosť pripravených atramentov pre použitie v oblasti materiálovej tlače bola demonštrovaná pomocou dostupnej tryskovej tlačiarne (DMP-2800), pomocou ktorej bola vykonaná aj optimalizácia tlače pripravených atramentov. Výsledky sú spracované formou grafov a tabuliek. Samotná tlač atramentov  $WO_3$  je doplnená obrázkami, ktoré zachytávajú priebeh tvorby kvapiek. Získané dáta sú veľmi dobre interpretované a diskutované.

V experimentálnej časti chýba podrobnejší popis experimentov (na akom princípe fungujú, aké parametre boli pri meraniach nastavené atď.), ktoré boli využité pri charakterizácii pripravených atramentov, ako aj bližšia špecifikácia použitých prísad. V prípade samotnej tlače by bolo potom vhodné porovnávať tvorbu tej istej kvapky a sledovať rozdiely (tj. rovnaké číslo trysky, rovnaký časový okamžik atď.)

Záverom však môžem konštatovať, že predložená práca je spracovaná kvalitne. Príprava tlačených senzorov predstavuje veľký potenciál do budúcnosti, a predložená práca obsahuje významné poznatky, ktoré môžu ďalej viesť až k príprave funkčného senzoru na bázy nanočastíc  $WO_3$ . Predložená práca zároveň splnila všetky stanovené ciele, a preto bakalársku prácu odporúčam k obhajobe a navrhujem hodnotenie „B – veľmi dobre“.

### **Otázky oponenta bakalářské práce:**

1, V prípade oboch atramentov na bázy  $WO_3$  bolo použitých 15 wt% surfaktantu (BYK-348). Môžete vysvetliť dané množstvo vzhľadom na to, že v teórii (str. 19) uvádzate, že koncentrácia povrchovo aktívnych látok sa v atramentoch pohybuje okolo 1 hmot.%, dokonca aj pod 0,1 hmot.%?

2, Bol pozorovaný rozdiel v stabilite (sedimentácii) pripravených atramentov vzhľadom na to, že obsah dispergujúcej látky (DISPERBYK-190) bol výrazne odlišný?

3, Kam by sa posunula poloha bodu pripraveného atramentu číslo 2. v diagramu  $Oh$  vs  $Re$  (str. 40, Obrázek 25), ak uvažujeme vyššiu teplotu v priebehu tlače (60 °C)?

4, Na obrázku 30 predstavujete fragmenty pripraveného motívu. Na aký substrát boli pripravené atramenty tlačené? Čím si vysvetľujete viditeľné rozdiely v zmáčaní použitého substrátu?

Ve Zlíně dne **01. 06. 2020**

Podpis oponenta bakalářské práce