

## Posudek oponenta bakalářské práce (EXPERIMENTÁLNÍ PRÁCE)

**Příjmení a jméno studenta:** Filip Mikulka  
**Studijní program:** B2808 Chemie a technologie materiálů  
**Studijní obor:** Materiálové inženýrství  
**Zaměření**  
(pokud se obor dále dělí):  
**Ústav:** Ústav fyziky a materiálového inženýrství  
**Vedoucí bakalářské práce:** Ing. Antonín Minařík, Ph.D.  
**Oponent bakalářské práce:** Ing. Petr Smolka, Ph.D.  
**Akademický rok:** 2018/2019

**Název bakalářské práce:**

Charakterizace 3D tištěných polymerních struktur pomocí rentgenové tomografie

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

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

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

**C - dobře**

### **Komentáře k bakalářské práci:**

Předkládaná bakalářská práce se zabývá aktuálním tématem aditivní výroby, konkrétně technologiemi FDM a SLA. Hlavním úkolem studenta bylo hodnotit míru geometrické shody předmětu vyrobeného pomocí 3D tisku s jeho digitální předlohou. Teoretická část práce není příliš kvalitní, mnohá témata jsou zacílena mimo hlavní směr práce, např. u materiálů pro FDM jsou téměř dvě strany věnovány PLA, jeho struktuře a výrobě, vlastnosti související s 3D tiskem jsou ale shrnuty ve čtyřech řádcích textu. Nachází se zde popis materiálů ABS a PET, které nemají s praktickou částí práce nic společného. Stejně tak u rentgenové tomografie je značný prostor věnován vlastnostem RTG záření, místo důrazu na praktické aspekty techniky. Zdroje informací autor nejspíše doplňoval do hotového textu, nedal si však práci s jejich přečíslováním. Na str. 16 máme možnost číst o vytvrditelné pryskyřici, která „po vytvrzení umožňuje dosáhnout méně než 100 nm rozlišení“, uváděná reference 31 však odkazuje na webovou stránku prodejce 3D tiskáren, kde tento nabízí produkt Formlabs Form 2. Teoretická část ale obsahuje i osvěžující pasáže, na úvod kapitoly 1 se čtenář dozví, že „Principem tisku je tedy získání primární předlohy, kterou jsme schopni dále množit, aniž bychom ji museli poškodit. Tedy primárně se snažilo množit plošné objekty.“ V praktické části autor chybně uvádí u specifikace tiskárny Ultimaker 2 Extended velikost tiskového prostoru, protože oněch 330x240x300 mm platí pro Ultimaker S5, stejně tak si nejsem jist, zda je Ultimaker 2 vybaven kamerou. U technologie FDM mi chybí přehled nastavení parametrů ve sliceru, ty totiž mohou být pro kvalitu tisku zásadní. Samotná idea hodnocení kvality tisku je velmi zajímavá, její prezentace v praktické části však není nejlepší.

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

1. Nebylo by možné požadovanou a skutečnou porozitu uvádět např. v procentech, místo hodnot v řádech  $10^{11} \mu\text{m}^3$ ?
2. Dokážete odhadnout, s jakou nejistotou je skutečná porozita stanovena?
3. V úvodu práce píšete, že 3D tisk je jedna z metod nízko odpadního procesu výroby přesných výrobků. Jak je to s přesností 3D tisku ve srovnání např. s přesným litím nebo vstřikováním? Je podle vás 3D tisk skutečně nízko odpadní výrobní proces?

Ve Zlíně dne **27. 05. 2019**

Podpis oponenta bakalářské práce