

# Oponentní posudek disertační práce

Ústav: Středoevropský technologický institut VUT

Akademický rok: **2021/2022**

Student (ka): **Ing. Markéta Tesařová**

Doktorský studijní program: **Pokročilé materiály a nanovědy**

Studijní odbor: **Pokročilé nanotechnologie a mikrotechnologie**

Vedoucí disertační práce: **doc. Ing. Tomáš Zikmund, Ph.D.**

Oponent disertační práce: **RNDr. Mgr. Peter Oberta, Ph.D.**

Název disertační práce: **Kvantitativní 3D charakterizace biologických struktur pomocí rentgenové počítačové mikrotomografie**

## Aktuálnost tématu disertační práce:

Dizertační práce se zabývá charakterizací biologických vzorků pomocí metody RTG CT. Jako zvolená metoda, tak typ vzorků jsou v souladu s posledními trendy v základním a aplikovaném výzkumu. Za posledních 10 let došlo k velkému posunu výkonostních parametrů synchrotronů (unikátní zdroj RTG záření). Synchrotrony umožnily studovat biologické procesy, které dříve byly nepřístupné. Postupným transferem technologií a metod do laboratorního prostředí se otvorily možnosti studovat biologické vzorky i pomocí laboratorních přístrojů. Toto přenesení naplno využila studentka v své práci. Výzkumným zaměřením a volbou vzorků se zapojila do širší snahy o pochopení různých biologických procesů s velkým aplikačním potenciálem.

## Splnění stanovených cílů:

Študentka v své práci spomína tri hlavné ciele (strana 12, bod 2.1, 2.2 a 2.23). Prvý cieľ je obecná segmentácia nameraných dát. Aj keď toto nie je jednoduchá úloha v prípade biologických vzorkov, študentka cieľ splnila a poradila si problémami ktoré sa vyskytli. Čo mohla trochu viac rozpracovať je využitie machine learning pri segmentácii. Druhý cieľ bola kvantifikácia takto získaných dát. Tento cieľ tiež splnila, keďže sa jedná o zložité a rozsiahle dáta, môže študentka v tejto práci pokračovať a dokonca si okolo tohoto tématu vybudovať celú výskumnú skupinu. Posledný cieľ bola implementácia dát. Aj tento cieľ splnila a to veľmi pekným spôsobom, keď vytvorila pdf súbory ktoré dala vedeckej komunite s dispozíciou.

### **Postup řešení problému a výsledky disertace:**

Z rozsahu práce a množství času které musela studentka strávit přípravou vzorky, jej meráním a hlavně následným spracováním dat, je vidieť že postupovala veľmi systematicky a dosledne. Pri riešení problémov nespoliehala len na metódu CT ale využila aj iné optické metódy (correlative imaging approach). Práca má hneď niekoľko zaujímavých výstupov, ako vypracovanie manuálu prípravy vzorkov, ktorý môže slúžiť a zjednodušiť prácu ďalším študentom. Ďalší pozoruhodný výsledok je nielen vytvorenie 3D pdf súboru, ale aj postup ako ho vytvoriť. Pomocou týchto dat sa môže vytvoriť rozsiahla databáza podobných meraní, ktoré sú k dispozícii iným skupinám na ďalší výzkum.

### **Význam pro praxi nebo rozvoj vědního oboru:**

Čo sa týka rozvoja vedeckého oboru, tak sa to ťažko posudzuje. Rozsah článkov s biologickým zameraním je veľký. Nepopierateľne práca skúmali zaujímavú problematiku a sú v nej prezentované nové výsledky a poznatky. Oveľa väčší prínos má ale pre prax. Dá sa len ťažko odhadnúť koľko zbytočnej práce vznikne pri opakovaní už vytvorených postupov. Z tohoto pohľadu má práca veľký význam, lebo môže slúžiť ako prehľad postupov prípravy vzorkov. Navyše študentka vytvorila pomocou jej dat databázu, ktorá sa môže ďalej využívať s rozširovať.

### **Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň:**

Dizertačná práca je formálne a jazykovo na odpovedajúcej úrovni, to je vysokej. Čitateľ sa môže zoznámiť s prehľadom práce ktorá bola v tomto obore doteraz urobené a obsahuje aj veľké množstvo referencií pre ďalšie štúdium.

### **Zda dizertační práce splňuje podmínky uvedené v § 47 odst. 4 zákona:**

(4) Studium se řádně ukončuje státní doktorskou zkouškou a obhajobou disertační práce, kterými se prokazuje schopnost a připravenost k samostatné činnosti v oblasti výzkumu nebo vývoje nebo k samostatné teoretické a tvůrčí umělecké činnosti. Disertační práce musí obsahovat původní a uveřejněné výsledky nebo výsledky přijaté k uveřejnění.<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> § 10 zákona č. 35/1965 Sb., o dílech literárních, vědeckých a uměleckých (autorský zákon).

### **Připomínky a dotazy:**

Mám následující otázky k vědeckému obsahu práce:

- 1) Strana 20, obr.4.2. Hrúbky kostí kontrolnej a regulovanej vzorky sú rozne. Je regenerovaná končatina plnohodnotná? Alebo obmedzená vo funkčnosti?
- 2) Strana 31, obr.4.14. Na obrázku je porovnanie snímku pomocou synchrotronu a laboratorného zdroja. Môžete vysvetliť dôvod rozdielnej kvality?
- 3) Strana 41, obr.4.24. Aká je chyba pri fitovaní geometrických tvarov do rekonštruovaných dát?

### **Celkové zhodnocení disertační práce:**

Dizertačnú prácu hodnotím veľmi kladne! Študentka investovala veľké úsilie do prípravy vzoriek, meraniu a spracovaniu dát. Študentka tiež absolvovala niekoľko zahraničných stáží a z počtu a kvality publikácií je vidieť, že skupina v ktorej pôsobí je prístrojovo a vedomostne na vysokej úrovni. Z práce je vidieť, že sa nejedná o čisto teoretickú prácu s nízkym aplikačným potenciálom ale práve naopak, veľká snaha, aby sa v začatej práci pokračovalo a aby sa namerané výsledky ďalej využili. Študentka dokázala, že je schopná samostatnej vedeckej činnosti, rovnako preukázala schopnosť využívať niekoľko výskumných metód, aby sa dopracovala k výsledku.

Disertačnú prácu Ing. Tesařové doporučuji k obhajobě pro udělení akademického titulu “doktor” (Ph.D.).

**V Praze dne 16.08.2022**

.....  
**RNDr. Mgr. Peter Oberta, Ph.D.**