



Zpráva ze služební cesty

Biomedicínské inženýrství pro znalostní ekonomiku,
CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_018/0002242

Termín cesty:	7.10-13.10.2018
Místo cesty:	Tampere, Finsko
Zúčastněné osoby:	Ing. Roman Matějka – umělé orgány, biomateriály Ing. Vojtěch Kamenský – Klinické inženýrství, simulace Ing. Gleb Donin – klinické inženýrství, lékařská přístrojová technika (navíc) Ing. Ivana Kubátová – modelování fyziologických procesů, klinické inženýrství
Zahraniční experti:	Pasi Kallio Lassi Sukki Jari Viik Minna Kellomäki Hannu Eskola Mari Pekkanen-Mattila Mikko Peltokangas Hannu Nieminen Antti Vehkaoja

Provázanost zahraniční cesty s realizací projektu

V rámci služební cesty byly v návaznosti na klíčové aktivity Tvorba a rozvoj výzkumně zaměřených studijních programů a Podpora zahraničních stáží akademických pracovníků realizovány pracovní schůze a návštěvy výukových a experimentálních laboratoří na Tampere University of Technology a v institutu této university BioMediTech. Zaměření aktivit v rámci služební cesty bylo na klíčové oblasti, jež jsou součástí inovovaného doktorského programu, konkrétně: umělé orgány, biomateriály, modelování fyziologických procesů, simulace, klinické inženýrství. Realizace ze strany univerzity v Tampere bylo zajištěno primárně: Pasi Kallio, Dr. Viik, Prof. Kellomäki, prof. Eskola, Dr. Nieminen. V období realizace služební cesty probíhala na Tampere University of Technology výuka studentů. Bylo tak možné získat informace týkající se realizace doktorského studijního programu přímo od studentů a další informace o způsobu výuky od magisterského a bakalářského studijního programu. Získané poznatky z rozhovorů, konzultací a návštěv výukových a experimentálních laboratoří budou dále využity při tvorbě a realizaci modernizovaného doktorského studijního programu.

Popis zahraniční cesty, uskutečněné aktivity, závěry jednání

Obecné poznatky z doktorského a magisterského na Tampere University of Technology, institut BioMediTech.

Na základě několika schůzek s představiteli fakulty a vedoucími výzkumných skupin (Pasi Kallio, Dr. Viik, Prof. Kellomäki, prof. Eskola, Dr. Nieminen), rozhovorů se studenty doktorského studia, analýzy poskytnutých materiálů. Byl podrobně analyzován proces výuky studentů doktorského studijního programu na Tampere University of Technology.

Průběh doktorského studia

Monitorace průběh doktorského studijního programu je realizována pomocí kreditového systému. Kdy student doktorského studijního programu musí během studia sesbírat minimálně 40 kreditů. Celkový počet kreditů je rozdělen na dvě kategorie – general subject studies a general scientific studies, kde z první kategorie musí být minimálně 25 kreditů a z druhé kategorie minimálně 5 kreditů. Kredity jsou sbírány na základě individuálního studijního plánu, který je v průběhu studia aktualizována a skladba předmětů (nebo i jiných možností zisku kreditů – viz dále) je vybírána dle vědecko-výzkumného zaměření studenta a jeho potřeb v průběhu studia.

Při studiu doktorského studijního programu mají více možností jak sbírat potřebné kredity. Možnosti uvedené při diskuzích s prof. Kellomäki (děkanka fakulty), prof. Eskola (zodpovědný pracovník za phd studium), Dr. Nieminen (vedoucí vědecké skupiny, vedoucí phd studentů), Pasi Kallio (vedoucí vědecké skupiny, vedoucí phd studentů), Dr. Viik (vedoucí vědecké skupiny, vedoucí phd studentů, odborník podílející se na tvorbě programu se zaměřením na biomedicínské inženýrství ve Finsku) jsou:

- absolvování kurzů – vytvořené pro phd studenty, nebo magisterské u kterých je to uvedeno,
- absolvování kurzů i na jiných fakultách či školách,



- absolvování kurzů – např. summer school,
- analýza odborných knih a článků,
- tvorba eseje z odborných článků,
- účast na odborných konferencích,
- a další.

Povinný předmět pro doktorské studium je zaměřený na teorii vědy, psaní vědeckých článků, hledání článků, zdrojů. Během tohoto kurzu píšou minimálně jednu odbornou publikaci. Dále v budoucnu přidají předmět Etika – pro studenty je to důležité (zaměřeno to bude na zdravotnickou etiku).

Zapojení Ph.D. studentů do výuky

Většina školitelů Ph.D. studentů zapojuje studenty doktorského studia do učení (prof. Kellomäki ale zmiňuje, že to studentům zabírá čas na výzkum). Avšak jedním z cílů doktorského studia by mělo být i vedení bc a mgr studentů.

Zahraněční a odborné stáže

V oblasti zahraničních stáží rozlišují krátké stáže v řádu několika týdnů a dlouhodobé stáže v řádu několika měsíců. Při rozhovorech bylo uvedeno, že mimo Erasmus mnoho zahraničních stáží není. Je tam problém ve financování, kde musí být případně peníze na mobilitu pracovníků.

prof. Kellomäki, prof. Eskola a Dr. Viik ocenili náš přístup ve výběru nejlepších studentů Ph.D programu a zajištění jejich mezinárodní mobility.

Odborné stáže nejsou povinné, avšak např u studentů prof. Eskola studenti mají praxe v nemocnicích - je to z důvodů. protože to potřebují pro svoji další práci (např. medical physicist)

Výukové a výzkumné aktivity v oblasti simulací

V rámci odborné stáže na Tampere University of Technology byly v rámci aktivit v oblasti simulací zkoumány aktivity vědecko-výzkumných skupin jako Personal health informatics (Hannu Nieminen), Predictive medicine and data analytics, Micro- and nanosystems research group (Pasi Kallio) a dalších. Na základě informací a poskytnutých materiálů od expertů Tampere University of Technology byly analyzovány vhodné předměty nabízené pro oblast simulací

Vhodné předměty nabízené v oblasti simulací:

- Computational Diagnostics
- Modelling of Physiological Systems

Jari Väliäho prezentoval výzkumné aktivity v okruhu Micro- and nanosystems research group (ukázka prací pomocí posterů), kde uváděl jejich zkušenosti v oblasti simulací pomocí softwarového nástroje Comsol. Který je hojně využíván v jejich vědecko-výzkumných činnostech v oblasti simulací pro predikci chování navrhovaných systémů (např. studie Optimizing Elastomeric Mechanical Cell Stretching Device, autorů A.-J. Mäki, J. Kreutzer, P. Kallio, Modeling carbon dioxide transport in PDMS-based microfluidic cell culture devices autorů Mäki, A. J., Peltokangas, M., Kreutzer, J., Auvinen, S., & Kallio). Jari Väliäho představil jeho práci Improving performance of a microfluidic immunoassay using a finite element method modeling.

Další diskuze ohledně využití metod modelování a simulací byla při setkání s Dr. Hannu Nieminen, kdy byly diskutovány oblasti simulací při vytváření predikčních modelů, systémů pro podporu rozhodování. Představení například projektu z H2020 zaměřený na předpověď sepse u pacientů v intenzivní péči (Utilizing cognitive computing for sepsis prediction in intensive care). Při diskuzi ohledně softwarových modalit využívaných v jeho vědecko-výzkumné skupině byly zmíněny nástroje jako Matlab, R, Python.

Výukové a výzkumné aktivity v oblasti klinického inženýrství

V rámci odborné stáže na Tampere University of Technology byly v rámci aktivit v oblasti simulací zkoumány aktivity vědecko-výzkumných skupin jako Personal health informatics (Hannu Nieminen), Physiological Measurement Systems and Methods (Jari Viik), Sensor Technology and Biomeasurements (Antti Vehkaoja), Micro- and nanosystems research group (Pasi Kallio) a dalších. Na základě informací a poskytnutých materiálů od expertů Tampere University of Technology byly analyzovány vhodné předměty nabízené pro oblast klinického inženýrství.

Vhodné předměty nabízené v oblasti klinického inženýrství:

- Health Technology and Life Science R&D
- Health Technology and Life Science Business
- Varying Topics in Biomedical Sciences and Engineering
- Product Development of Biomedical Devices



- Standards, Interoperability and Regulations in Health Informatics

Při odborné stáži byly představeny vědecko-výzkumné aktivity v oblasti klinického inženýrství realizované na fakultě biomedicínského inženýrství, byly podrobněji představeny aktivity výzkumné skupiny CzechHTA. Při setkání a diskuzi s Dr. Niemenen byly diskutovány jejich oblasti jejich výzkumných projektů, navazování spolupráce s poskytovateli péče a výrobci zdravotnických technologií a využití informačních technologií při poskytování péče. Diskuze probíhala i nad oblastí hodnocení zdravotnických technologií (HTA) a možností jejich využití i při výzkumu a vývoje zdravotnických technologií (early stage of HTA).

Při diskuzích především s Jari Viik a Antti Vehkaoja byly diskutovány oblasti klinického inženýrství jako komercializace technologií. Při diskuzi se probírala problematika legislativních požadavků na bezpečnost, klinické zkoušky a uvedení zdravotnického prostředku na trh. Při prezentaci projektu inovace doktorského projektu zvláště ocenili, že jsou v programu předměty zaměřené na tuto problematiku. Jari Viik uvedl, že je důležité nezaměřovat se pouze na EU (v jejich nabízených předmětech se mají zaměřit in na USA – FDA). Oba experti považují tuto oblast za důležitou nejen pro komercializaci výsledků vědecko-výzkumné činnosti studentů doktorského studia, ale i při jejich dalším uplatnění na trhu práce (zvláště při prakticky zaměřeném doktorském studijním programu).