



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



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

Zpráva ze služební cesty

Místo stáže: Philips Chair for Medical Information Technology (MedIT), Helmholtz-Institute for Biomedical Engineering at RWTH Aachen University

Termín stáže: 13.-17. 8. 2018

Jména odborných garantů:

Doc. Ing. David Vrba, Ph.D., Katedra biomedicínské techniky (KBT), České vysoké učení technické v Praze

Jméno zúčastněných osob z místa stáže:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. med. Dr. h.c. Steffen Leonhardt, Chair of MedIT, Tobias Menden, M.Sc., Carlos Castelar, M.Sc., Stephan Dahlmanns, M.Sc., Simon Lyra, M.Sc.

První den pracovní cesty na Philips Chair for Medical Information Technology (MedIT), Helmholtz-Institute for Biomedical Engineering at RWTH Aachen University představili zaměstnanci KBT svá výzkumná témata ve formě prezentací, po nichž následovala diskuse o možném společném výzkumu, na kterém se budou moci podílet Ph.D. studenti KBT. KBT prezentovala témata: Vývoj laboratorního mikrovlnného zobrazovacího systému pro detekci a klasifikaci cévních mozkových příhod (doc. J. Vrba), Návrh a realizace anatomicky věrných a časově stálých fantomů hlavy (doc. D. Vrba), Monitorování průběhu termoterapie pomocí mikrovlnného zobrazovacího systému (doc. J. Vrba) a Plánování léčby mikrovlnné hypertermie (doc. D. Vrba).

Dále byl diskutován obsah nově připravovaného doktorského studijního programu KBT, zejména obsah a počet doporučených a volitelných studijních předmětů, podmínky přijetí studentů do doktorského studia, plánované zahraniční stáže, podmínky na publikační činnost studentů, nároky na školitele, délku studia atd. Navazovala prezentace MedIT vysvětlující jejich doktorský studijní program na RWTH Aachen University. V průběhu celé 5-ti denní stáže byly postupně diskutovány různé aspekty doktorského studia a v následujícím odstavci uvádím nejdůležitější získané poznatky.

Studenti doktorského studia na RWTH nejsou povinni absolvovat studijní předměty. Studenti ale mají možnost si zvolit a navštěvovat předměty z magisterského a bakalářského studijního programu. Prof. Leonhardt doporučil některým ze svých studentů, aby navštěvovali některé vybrané předměty, kde se domníval, že obsah předmětu studentům pomůže v jejich práci. V rámci RWTH bylo zřízeno tzv. Centrum doktorských studií (CDS), které nabízí volitelné předměty pro doktorandy.

Kurzy poskytují studentům další kvalifikaci, která je připraví na doktorský projekt a jejich kariéru ve vědě, podnikání nebo průmyslu, a zároveň prospívá jejich osobnímu rozvoji.

Kurzy jsou rozděleny do 6ti následujících kategorií dle oblasti, kterou mají u studentů posílit či podpořit

1. posílit vedoucí schopnosti,
2. podporovat inovační a výzkumnou kapacitu,



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



3. podporovat internacionalizaci,
4. zvýšit pedagogické schopnosti,
5. podporovat výkon,
6. podporovat osobní rozvoj.

Dále byl dokončen program pobytu na MedIT v souladu s cíli projektu. Byly představeny výzkumné aktivity MedIT spadající do oblastí biosenzorů a modelování a identifikována společná výzkumná témata pro Ph.D. studenty nově připravovaného doktorského studijního programu. Hlavní řešitelé jednotlivých problematik na straně hostujícího institutu jsou uvedeni v závorce.

1. Diskuse o systémech Elektrické Impedanční Tomografie (EIT) (Tobias Menden, M.Sc.) MedIT má k dispozici jak systém společnosti Dreager PulmoVista, tak i systém SwissTom Pioneer Set. Systémy se liší v několika aspektech. Pioneer set a mají 32 elektrod, zatímco systém Draeger PulmoVista 500 využívá 16 elektrod. Systém SwissTom nabízí větší flexibilitu uživatelským nastavením, ale není schválen ke klinickému použití na lidech. Tomografické snímky mají srovnatelnou kvalitu, přestože je velký rozdíl v počtu elektrod. Čím více je použito elektrod, tím menší jsou vzdálenosti mezi elektrodami a tím menší je pokles napětí mezi elektrodami pro stejný vstupní proud. Systém SwissTom byl doporučen pro výzkum Ph.D. studentů pokud nejsou plánovány žádné studie na lidech. Cena systému SwissTom je cca 7 krát nižší oproti systému Dreager. V MedIT se momentálně vyvíjí nový systém. Dosáhne frekvenční oblasti MHz a využije více frekvencí. Byly prezentovány vlastní demonstrátory lidského trupu skládající se z fantomu plic a srdce připojeným na systémem EIT.

Diskutovaná témata - EIT. Kolegové z MedIT potvrdili, že systém SwissTom, který by měl být pořízen z projektu "Modernizace laboratorní biomedicínského inženýrství", registrační číslo CZ.02.1.01 / 0.0 / 0.0 / 16_017 / 0002244 je vhodný pro Ph.D. výzkum.

Dále byly diskutovány podmínky pro přijetí Ph.D. studentů, jakož i podmínky pro školitele Ph.D. studentů

2. Bioimpedančním sledování hydrocefalie a modelování na bázi metody konečných prvků (Carlose Castelar Ph.D.). Zde se stejně jako na FBMI používá COMSOL Multiphysics. Dále byly představeny silikonové fantomy mozkových tkání. Podobně jako na FBMI tým Bio-elektromagnetismu používá MedIT silikonovou pryž + carbon black vlákna a prášek pro nastavení vodivosti fantomů na vodivost biologických tkání. Na FBMI používáme carbon black a grafitový prášek.
3. Infračervená diagnostika ran (Stephan Dahlmann, M.Sc. a Simon Lyra, M.Sc.). Tento výzkumný projekt se zaměřuje na vývoj automatizovaného, kvantifikovatelného a průběžného monitorování stavu rány, který by mohl zamezit zbytečné expozici rány a zlepšit proces hojení. Monitorování poranění je dále optimalizováno automatizovanou optickou analýzou, k níž dochází při výměně obvazu. Použití kamerového snímání umožňuje prohlížet prostorově a časově rozlišené prokrvení ran.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Ph.D. studenti FBMI mohou spolupracovat s MedIT na teranostickém přístupu. Část zabývající se diagnostikou by spadala do kompetencí MedIT a část terapeutická využívající hypertermický systém, který by zvýšil perfuzi krve kolem ran a tím napomoci léčení by byl řešen na FBMI.

4. Posledním diskutovaným tématem bylo snížení srdečního rytmu neurostimulací (prof. Leonhardt). Doc. David Vrba zmínil svoji práci v oblasti neurostimulací ze dvou současně probíhajících projektů podpořených Agenturou pro Zdravotnický Výzkum (transcraniální magnetické stimulační a intraoperační mapování mozku). Byly diskutovány problematiky, na kterých by mohli PhD studenti obou institucí spolupracovat.

V rámci stáže byly navštíveny laboratoře:

1. Electrical Impedance Tomography
2. Lab of Coated textile electrodes
3. Lab of Capacitive ECG
4. Lab of Camera-based diagnostics
5. Lab of Hydrocephalus control

Diskutované technické parametry systému EIT budou uváženy při přípravě zadávací dokumentace pro výběrová řízení na nové přístroje pořizované KBT v rámci řešení projektu "Modernizace laboratoří biomedicínského inženýrství", registrační číslo CZ.02.1.01 / 0.0 / 0.0 / 16_017 / 0002244.

Prof. Leonhardt vyjádřil zájem o výměnné studijní pobyty studentů FBMI a jeho týmu při řešení společných výzkumných témat. Během stáže došlo k výměně vědeckých publikací např. Prof. Leonhardt daroval ČVUT dvě Ph.D. teze o tématech Neinvazivní měření objemu srdce při mrtvici s využitím elektrické bioimpedance, hodnocení tělesné teploty pro zlepšení klinického monitorování a péče v neonatologii. Dále bylo předáno skriptum pro předmět Medical Systems II. Prof. Leonhardt nabídl studijní předmět Medical Systems v doktorském studijním programu ČVUT.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Doc. David Vrba diskutuje s Stephanem Dahlmannem, M.Sc. (vlevo) a Simonem Lyrou, M.Sc. (vpravo) diagnostické metody založené na kamerových systémech.



Doc. David Vrba diskutuje s Carlosem Castelarem, M.Sc. na téma BIS při kontrole hydrocefalu.



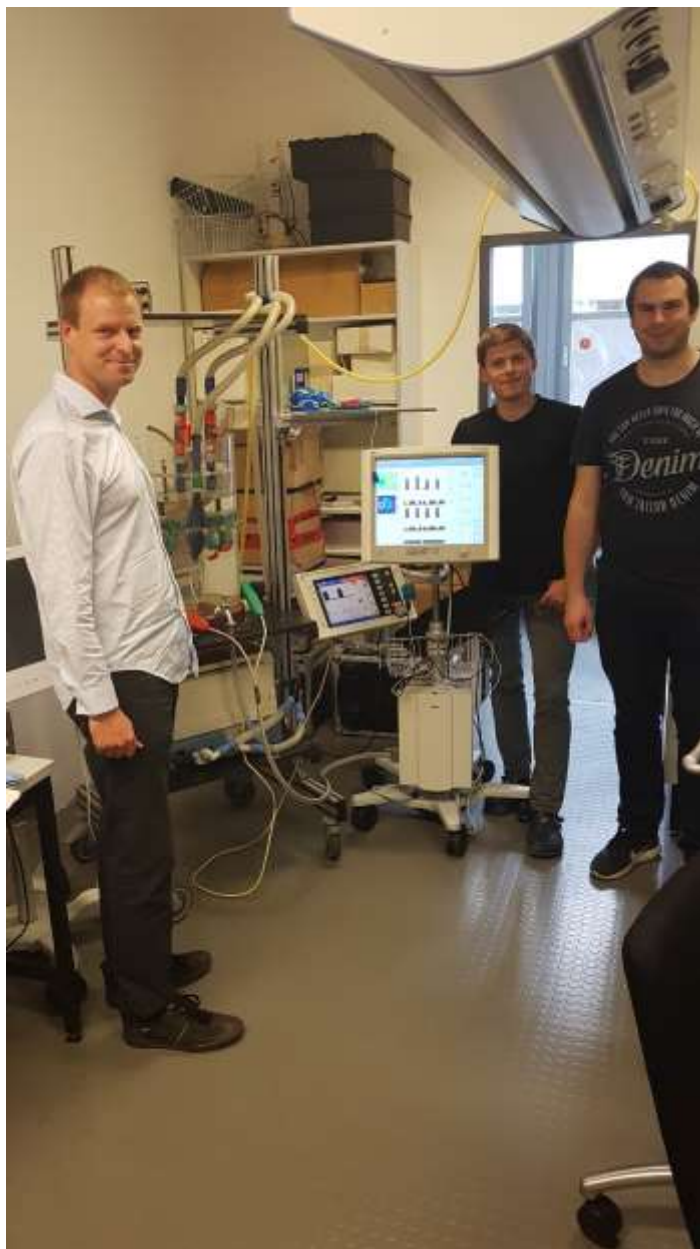
EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Doc. David Vrba a Prof. Leonhardt u demonstrátoru kapacitních elektrod pro snímání srdečního tepu integrovaných do sedačky Fordu S-Max.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Doc. David Vrba diskutuje s Jakobem Orschulikem, M.Sc. a Tobiasem Mendenem, M.Sc. technické parametry EIT systémů Dreager a SwissTom.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Doc. David Vrba a Prof. Leonhardt během návštěvy laboratoře Coated textile electrodes.