

Rozbor řešení grantového projektu za rok 2009 a program prací pro rok 2010

Jméno řešitele: Prof. Ing. Aleš Richter, CSc.

Registrační číslo projektu: 102/08/H081

Název projektu: *Nestandardní aplikace fyzikálních polí – analogie, modelování, ověřování a simulace*

<http://www.fm.tul.cz/dokgrant/>

I. Rozbor řešení grantového projektu za rok 2009

1. Základní záměr projektu a způsob naplnění cílů

Konkrétní cíle projektu jsou:

- Modifikovat koncepci doktorského studia – postavit ji na široký přírodovědný základ a ten využít ve specializovaných oborech. Zachovat specializaci na konkrétní problém daný tématem disertační práce a soustředit se na výzkumný přínos práce.
- Podporovat společné přednášky a semináře.
- Podporovat vzájemnou komunikaci a spolupráci v řešitelských kolektivech. Posilovat cílevědomost a sebevědomí jednotlivých studentů.
- Naučit studenty jak nejlépe prezentovat vlastní práci.
- Posílit společné využívání unikátních laboratoří a přístrojové techniky, podpořit spolupráce a výměny studentů mezi pracovišti.
- Propagovat školicí pracoviště a jejich vědecké cíle na celostátní a mezinárodní úrovni.

Hlavním cílem projektu nejen po dobu jeho řešení musí být nastolení přátelské a tvůrčí atmosféry mezi všemi členy týmu bez ohledu na jejich postavení v projektu.

Tento doktorský projekt podporuje následující studijní programy:

ČVUT - FEL:

- Radioelektronika
- Biomedicínské inženýrství
- Teoretická elektrotechnika
- Měřicí technika

TUL – FM:

- Technická kybernetika
- Přírodovědné inženýrství

TUL- FT

- Textilní materiálové inženýrství

2. Rámcový přehled disertačních prací

Projekt sdružuje disertační práce na společném teoretickém základě. Témata disertačních prací jsou členěna do dvou skupin, což umožňuje vedoucím lépe a efektivněji řídit a kontrolovat práci doktorandů.

V roce 2009 bylo v souladu s plánem v rámci našeho projektu napsáno, odevzdáno a i úspěšně obhájeno 5 disertačních prací následujících doktorandů:

TUL:

- **Ing. Tomáš Mikolanda, PhD.**
- **Ing. Arindam Sarkar, PhD.**
- **Ing. Jaroslav Nosek, PhD.**

ČVUT:

- **Ing. Paolo Togni, PhD.**
- **Ing. Michal Cífra, PhD.**

viz dále podrobnější informace v rámci informací o všech studentských členech řešitelského kolektivu.

Skupina I. - Elektromagnetické systémy a jejich modelování

Odborní garanti: Prof. D. Lukáš, Prof. A. Richter, Prof. J. Vrba, Prof. Košek, Dr. Oppl,

- **Podskupina A.: Analýza a modelování interakcí elektromagnetického (EM) pole s hmotou se zaměřením na moderní technologie**

- **Ing. Tomáš Mikolanda, PhD.**
Doktorand na TUL, MTI od 1. 9. 2003, název disertace: *Studium silového působení mezi permanentními magnety.*
Disertační práce úspěšně obhájena dne 16.12 2009.
- **Ing. Martin Truhlář**
Doktorand na TUL, MTI od 1.10.2007, téma disertace: *Nerovnoměrné rozložení proudové hustoty v nízkonapěťových sběrnících.*
Složení státní doktorské zkoušky dne 13. 11. 2009.
- **Ing. Jiří Chvojka**
Doktorand na TUL, FT od 1. 9. 2007, téma disertace: *Jehlové elektrody - speciální kolektory.*
- **Ing. Arindam Sarkar, PhD.**
Doktorand na TUL, FT od 20. 10. 2005 název disertace: *Fyzikální principy elektrostatického zvlákňování (Physical Principles of Electrospinning).*
Disertační práce úspěšně obhájena dne 6. 4. 2009.
- **Ing. Michal Malík**
Doktorand na TUL, FM od 1. 10. 2008, téma disertace: *Vliv mechanických veličin na síly působící v kondenzátorech s asymetrickými elektrodami.*
- **Ing. Jiří Primas**
Doktorand na TUL, FM od 1. 10. 2008, téma disertace: *Vliv elektrických veličin na Biefeld-Brownův efekt.*

ČVUT, FEL

- **Podskupina B.: Analýza a modelování interakcí elektromagnetického (EM) pole s hmotou (se zaměřením na lékařské a průmyslové aplikace)**

- **Ing. Paolo Togni, PhD.**
Doktorand na FEL ČVUT od 1. 9. 2006, téma disertace: *Výzkum termálních účinků EM pole, vývoj aplikátorů pro mikrovlnnou termoterapii.*
Disertační práce úspěšně obhájena dne 11.12 2009.
- **Ing. Michal Cifra, PhD.**
Doktorand na FEL ČVUT od 1. 9. 2006, téma disertace: *EM pole generované v biologických systémech.*
Disertační práce úspěšně obhájena dne 22.10 2009.
- **Ing. Lukáš Víšek**
Doktorand na FEL ČVUT od 1. 3. 2007, téma disertace: *Radiotechnické metody pro ověřování účinků elektromagnetického pole.*
Složena státní doktorská zkouška.
- **Ing. Jan Borovka**
Doktorand na FEL ČVUT od 1. 3. 2008, téma disertace: *Výzkum vlnovodných aplikátorů pro léčbu nádorových onemocnění.*
- **Ing. Ondřej Rychlík**
Doktorand na FEL ČVUT od 1. 3. 2008, téma disertace: *Výzkum planárních aplikátorů pro léčbu nádorových onemocnění.*
- **Ing. Jaroslav Vorlíček**
Doktorand na FEL ČVUT od 1. 9. 2008, téma disertace: *Mikrovlnná technika pro lékařskou diagnostiku.*
- **Ing. Barbora Vrbová**
Doktorandka na FEL ČVUT od 1. 9. 2009, téma disertace: *Mikrovlnná technika pro lékařskou diagnostiku.*

Skupina II. Analýza a modelování proudových, teplotních a transportně-reaktivních polí

Odborní garanti: Prof. J. Maryška, Prof. V. Kopecký, Doc. M. Hokr, Doc. M. Černík

• Podskupina A.: Analýza a měření proudových, teplotních a transportně-reaktivních polí.

- **Ing. Michal Kotek**
Doktorand na TUL, RSS od 1.10.2004, téma disertace: *Experimentální studium proudových polí prohozu vzduchového tkacího stroje metodami laserové anemometrie.*
- **Ing. Darina Jašíková**
Doktorandka na TUL, RSS od 1.9.2006, téma disertace: *Experimentální studium elektrostatického zvlákňování.*
- **Ing. Lucie Němcová (Pírková)**
Doktorandka na TUL, RSS od 1.10.2006, téma disertace: *Experimentální výzkum osově symetrického proudu vzduchu, řízeného soustavou syntetizovaných proudů.*
Složení státní doktorské zkoušky dne 6. 4. 2009.

• Podskupina B.: Modelování proudových, teplotních a transportně-reaktivních polí.

- **Ing. Jaroslav Nosek, PhD.**
Doktorand na TUL, NTI od 1. 7. 2003, téma disertace: *Vývoj metodiky modelování transportních a přírodních procesů při změně oxidačně - redukčních podmínek*

- Disertační práce úspěšně obhájena dne 1. 10. 2009.
- **Ing. Štěpánka Klímková**
Doktorandka na TUL, NTI od 1. 2. 2007, téma disertace: *Povrchové úpravy nanočástic Fe₀ pomocí surfaktantů a olejů pro zlepšení jeho vlastností při in-situ reduktivní dechloraci organických kontaminantů.*
Složení státní doktorské zkoušky dne 2. 10. 2009.
 - **Ing. Jiří Kopal**
Doktorand na TUL, NTI od 1. 6. 2008, téma disertace: *Aplikace numerických simulací pro studium termo-hydro-mechanických jevů v hlubinném uložšti vyhořelého jaderného paliva.*
 - **Ing. Lukáš Zedek**
Doktorand na TUL, NTI od 27. 6. 2008, téma disertace: *Modelování transportně-chemických procesů.*
 - **Ing. Dana Rosická (Pelikánová)**
Doktorandka na TUL, NTI od 27. 6. 2008, téma disertace: *Transport a interakce koloidních částic a nanočástic v horninovém prostředí.*
 - **Mgr. Hana Baarová**
Doktorandka na TUL, NTI od 1. 8. 2007, téma disertace: *Výzkum a modelování jevů ovlivňujících mobilitu kontaminantů v roztocích procházejících horninovým prostředím.*

3. Přehled činností doplňujících vzdělávání studentů DSP

V rámci projektu byly uskutečněny následující činnosti:

- Jsou zřízeny veřejně přístupné webové stránky, které jsou pravidelně aktualizovány a prezentují všechny příspěvky účastníků projektu a usnadňují komunikaci mezi jednotlivými členy týmu. <http://www.fm.tul.cz/dokgrant/>
- Vzorová prezentace v angličtině
How to Present in English, L. Pírková, Technická univerzita v Liberci, pdf prezentace, Text je dostupný na www stránkách grantu (upgrade 2009).
- Učební text k předmětu doktorského studia
Vybraný matematický aparát pro modelování fyzikálních polí, M. Hokr, Technická univerzita v Liberci, Text je dostupný na www stránkách a v roce 2009 bude dopracován do podoby skript.
- Publikace „Průvodce studenta zahraniční stáží“, která poslouží novým studentům k lepší orientaci v novém prostředí. D. Jašíková.
- Přehled nástrojů pro modelování elektromagnetických polí
Modelování a vizualizace elektromagnetických polí v programu Matlab, T. Mikolanda Technická univerzita v Liberci, pdf prezentace, Text je dostupný na www stránkách grantu. (upgrade 2009)
- V prosinci proběhlo krátké recenzní řízení a příprava sborníku, který bude publikován pouze v angličtině. Tištěný výroční sborník příspěvků studentů, které byly publikovány během roku 2009, bude připraven v průběhu ledna 2010.
- Vzájemná výměna autoreferátů obhájených disertačních prací.

4. Přehled odborných seminářů a diskusí

V rámci projektu proběhly následující akce:

Pracovní schůzka projektu, Termín konání: Dne 5. 3. 2009, zasedací místnost FM, budova A, Podle programu:

1. Vyhodnocení a závěr roku 2008.
2. Plán na rok 2009.
3. Úkoly na rok 2009.
4. Rozpočet na rok 2009.

Dvoudenní setkání 9. 6. - 10.6 2009, TUL FM, Liberec

Podle programu:

Panelová diskuze, krátké příspěvky doktorandů, zhodnocení příspěvků na konferencích, plánu a závěr roku 2009,

- *Přednášky prof. Vrby, pro doktorandy TUL FM a ČVUT FEL*
Využití mikrovlnné techniky v lékařství, nové trendy v mikrovlnné hypertemii.
- *Přednášky prof. Richtera, pro doktorandy TUL FM a ČVUT FEL*
Vliv elektromagnetického pole na živé organismy.
- *Celoroční seminář studentů PGS NTI (organizace Ing. Martin Plešinger, Ph.D.)*
Supervize M. Černík, M. Hokr, J. Maryška, J. Šembera
- *Společný seminář 18. listopadu, ČVUT FEL, KEMP*
Prezentace Katedry elektromagnetického pole ČVUT-FEL,
Exkurze po jednotlivých pracovištích katedry elektromagnetického pole, představení základních oblastí vědy výzkumu, diskuze.
- *Prezentace SW nástrojů pro modelování elektromagnetického pole používaných na ČVUT FEL (např. CST Microwave Studio, SEMCAD, COMSOL Multiphysics, IE3D, a další).*

Semináře vedené prof. Lukášem

V roce 2009 vedl prof. Lukáš dva pravidelné semináře, které se uskutečňovaly každý týden.

Jeden z nich byl teoretický a zaměřený na elektro-hydrodynamiku. Účastnili se P. Mikeš, J.Chvojka, Kateřina Vodsedálková (FT) a D. Jašíková (FM). Seminář bude pokračovat i v roce 2010 pro nové zájemce. Jeho úkolem je poskytnout základy pro fyzikální porozumění jevům doprovázejícím elektrostatické zvlákňování.

Druhý seminář se konal jednou týdně a krom doktorandů projektu P. Mikeše a J. Chvojky se jej zúčastňovali další studenti (K. Vodsedálková, J. Farberová). Seminář byl otevřen také pro všechny diplomanty a studenty, které měly související témata diplomových, bakalářských a semestrálních prací. Cílem semináře bylo referovat o práci vykonané za poslední týden a o plánu práce na týden příští. Společně jsme debatovali problémy, které se v pracích studentů vyskytly. Také tento typ semináře bude pokračovat v roce 2010 s tím, že do něj budou vloženy krátké veřejné přednášky doktorandů o jejich pracích.

V roce 2009 prof. Lukáš uspěl v soutěži o získání Fulbrightova stipendia na sedmiměsíční pobyt v USA na Clemson University v Jižní Karolíně. Universita nabídla prostřednictvím prof. Konstantina Korneva ze School of Materials Science and Engineering čtyřměsíční stáž také doktorandu ing. Petrovi Mikešovi. Během této stáže uskutečnili společně tyto semináře.

- David Lukáš, Petr Mikeš and Pavel Pokorný, *Needleless electrospinning and electrospun nanofibrous materials as X-ray sources at atmospheric conditions*, Seminar Series of the School of Materials Science and Engineering, Olin Hall, November 19th, 2009.
- David Lukáš, Petr Mikeš and Pavel Pokorný, *Electrospun nanofibrous materials as X-ray sources at atmospheric conditions*, Nonwoven cooperative research center, Semi-annual conference, North Carolina State University, November 12, 2009

Krátký abstrakt výše uvedených seminářů:

Nanofibrous layers and electrospun jets, with diameters ranging from a few nanometers up to hundred nanometers, can serve as extremely fine electrodes. We will show that asymmetrical capacitors in the form of a nanofiber electrode can generate 15 keV energy X-rays at atmospheric conditions. We hypothesize that the field strength increases to gigantic values in the vicinity of charged nanofibres to form ions and electrons from ambient gas and accelerate them at a short distance comparable with their mean path at atmospheric pressure up to the kinetic energies of detected x-rays. We anticipate this study to be a starting point for intensive investigation into end utilization of this kind of particle accelerator working on short distances.

Semináře a konzultace vedené prof. Koškem a prof. Richterem

Hlavní příspěvek seminářů a konzultací byl v oblasti teoretické a výpočtové. Týkal se těchto řešených oblastí:

1. Automatizované a přesné měření magnetického pole (Ing. Mikolanda).
2. Modely pro magnetické pole a silové působení permanentních magnetů (Ing. Mikolanda).
3. Teoretické řešení některých aplikací s permanentními magnety (Ing. Mikolanda).
4. Analytické řešení skin efektu (Ing. Truhlář).
5. Magnetické pole masivního přímého vodiče (Ing. Truhlář).
6. Elektrostatické pole (Ing. Primas, Ing. Malík).

Klíčové výsledky jsou zejména v aplikaci nového modelu permanentních magnetů. Místo běžně používaného modelu, založeného na fiktivních magnetických nábojích, jsme aplikovali realističtější a univerzální model vázaných proudů. Tím bylo možné řešit úlohu běžnými metodami z magnetizmu, v tomto případě aplikací Biot-Savartova zákona. Výpočet se pak prováděl numerickou integrací. Důležitým přínosem této metody je zejména to, že plně nahrazuje metodu konečných prvků. Numerická integrace má tyto výhody: Zejména je plná kontrola výpočtu, stanovená přesnost výpočtu v předepsaných bodech. Jedinou nevýhodou je delší doba výpočtu, která neúměrně narůstá v blízkosti singulárních bodů.

V pracích Ing. Truhláře byly odvozeny analytické vztahy pro skin efekt ve vodiči pravoúhlého průřezu. Zajímavé je, že v běžných rozsáhlých monografiích tento případ není uváděn. Lze jej tedy považovat za nový, minimálně pro naše národní prostředí. Dále jsme odvodili poměrně málo známý analytický vztah pro magnetické pole tenkého přímého vodiče konečné délky. Aplikací principu superpozice jsme pak rychle a efektivně numericky vypočítali magnetické pole třífázových masivních vodičů. Ze simulace je vidět, jak koncové body indukce opisují

elipsu. Získali jsme poznatek, že točivé magnetické pole není tedy jen v asynchronních elektromotorech.

Pomocí analytických výrazů a aproximací bylo řešeno elektrostatické pole mezi uzemněnou deskou a tenkým rovnoběžným vodičem. Výsledky budou využity k vysvětlení některých velmi speciálních jevů vyvolaných silným elektrickým polem (levitace).

Semináře a konzultace vedené doc. Hokrem a doc. Šemberou

V roce 2009 byly pro výukový text o základním matematickém aparátu pro studium fyzikálních polí určený studentům doktorského studia zformulovány kapitoly Využití analogií potenciálového pole a Numerické řešení soustav obyčejných diferenciálních rovnic. Texty byly poskytnuty studentům doktorského studia a na základě jejich připomínek jsou a budou průběžně upravovány.

Semináře a konzultace vedené prof. Vrbou a Ing. Opplm, PhD.

V roce 2009 probíhaly na katedře elektromagnetického pole ČVUT – Fakultě elektrotechnické semináře s tematikou zaměřenou na elektromagnetické pole, mikrovlnnou techniku a její aplikace do oblasti medicíny (zejména tzv. mikrovlnné termoterapie aplikované do oblasti onkologie, kardiologie, urologie a fyzioterapie) a do oblasti průmyslových technologií. Dále pak také do oblasti interakcí elektromagnetického pole s biologickými systémy. Všichni doktorandi z ČVUT účastníci se našeho projektu (tj. Ing. Togni, Ing. Cifra, Ing. Víšek, Ing. Borovka, Ing. Vrbová, Ing. Rychlík a Ing. Šafařík) měli v rámci těchto seminářů své příspěvky.

Od září 2009 proběhl kurz akademického psaní pod vedením Mgr. Věry Bitljanové, M.Ed., která má dlouhodobé zkušenosti s tímto typem výuky z univerzit ve Velké Británii a v Mexiku. Kurz byl povinný pro všechny studenty TUL. Studenti se scházeli pravidelně každý měsíc na společném půldenním semináři, na kterém jim byly vysvětleny základní pravidla a nejčastější prohřešky stylistiky. V době mezi semináři studenti každý týden samostatně plnili zadané úkoly, jež byly lektorkou opravovány. Výuka byla vedena v internetové aplikaci MOODLE FP TUL. Komunikace s vyučujícím probíhala pouze anglicky. Učební texty byly k dispozici i studentům z ČVUT. Tento způsob výuky se ukazuje jako velmi efektivní s velmi dobrou zpětnou vazbou. Technicky se podařilo vyřešit i přístup studentů z ČVUT na server TUL a tím i do programu MOODLE. Proto bude tento kurz v příštím roce otevřen i pro doktorandy z ČVUT. Studenti z TUL budou pokračovat od února 2010 podle nově připravené osnovy.

Osnova kurzu realizovaného v roce 2009 na TUL

Academic writing for the Faculty of Mechatronics

Syllabus – semester 1

The aim of the course is to enable students to experience the process of structured writing from the pre-writing stage of creating and organising ideas to the arrangement of sentences into well-written paragraphs and essays focused on general as well as specific topics from their research areas. Special care will be taken to the appropriate use of English and mechanics of academic writing.

Session 1 – October 1

Topic 1 – Pre-writing – generating and organization of ideas

Generating ideas

Organizing ideas

e-learning assignments – generating and organising techniques practice

Session 2 – November 5

Topic 2 –Paragraph

Basic paragraph structure

Paragraph types – descriptive, narrative, expository, persuasive

Expository paragraph analysis (cause and effect, division or classification, comparison and contrast, persuasive)

Topic 3 Revising and editing

Revising and editing techniques

Logical arrangement of ideas

e-learning assignments –writing paragraph (narrative, descriptive, expository) rough drafts practice, revising for logical arrangement of ideas

Session 3 – December 3

Topic 3 Revising and editing

Revising and editing techniques

Narrowing ideas

Expanding ideas

Sentence combining and variety

Topic 4 Essays

Types of essay - descriptive, narrative, expository – illustration, process, cause and effect, classification, comparison and contrast

Basic essay structure

Pre-writing

Outlining

Thesis statement

Introductory paragraph

Body paragraph

Concluding paragraph

e-learning assignments – descriptive and narrative essay outlining and drafting

Session 4 – January 7

Topic 4 Essays

expository essays– illustration, process, cause and effect, classification, comparison and contrast

example analyses

e-learning assignments – process essay outlining, drafting, revising and editing

Respective Language use issues will be included in session plans according to students' needs.

Language problems arising from students' individual writings will be dealt with through focused extra activities on moodle.

Bibliography:

Smalley, Rueten, Kozyrev. Refining Composition Skills, Heinle & Heinle, Thomson Learning. 2005

Williams, Blake, Explorations II, From Paragraph to Essay. HarperCollins College Publishers. 1995

Přehled osobních a dvoustranných jednání studentů a školitelů:

- Prof. Vrba a Prof. Richter pravidelně konzultují vedení projektu a společně řeší možnosti použití mikrovlnného ohřevu v průmyslových technologiích.

- Prof. Vrba konzultuje oblast biomedicínských aplikací ve vztahu k nově zavedenému studijnímu programu Biomedicínský technik na TUL.
- Prof. Vrba je garantem předmětu Mikrovlnné aplikace doktorského studia na TUL, tento předmět v roce 2008 úspěšně absolvoval doktorand TUL Ing. M. Truhlář.
- Prof. Richter zajišťuje odborné konzultace a technické vedení doktorandky ČVUT-FEL, Ing. M. Pourové, při experimentech s mikrovlnným ohřevem plošných útvarů na TUL.
- Ing. M. Truhlář využívá výpočetních programů katedry EM pole ČVUT-FEL pro modelování povrchového jevu v třífázové soustavě.
- Ing. J. Chvojka konzultuje na ČVUT FEL možnosti modelování kvazistacionárního elektromagnetického pole.

Prof. Vrba byl 13. 11. v Liberci na TUL FM předsedou komise SDZ a zkoušejícím z předmětu Mikrovlnná technika (Ing. M. Truhláře).

Prof. Richter byl členem komise pro obhajoby DP na ČVUT FEL dne 11. 12. a oponentem DP Ing. Zajíčka.

5. Přehled domácích aktivit studentů DSP

D. Rosická

- Účast na semináři firmy **Anamet** – teorie a měření na přístroji Malvern Zetasizer Nano ZS pro měření velikostní distribuce a zeta-potenciálu nanočástic.
- Účast na konferenci SANACNÍ TECHNOLOGIE XII., Uherské Hradiště, *Model agregace železných nanočástic*.
- Účast na konferenci MODELLING'09, Rožnov pod Radhoštěm, *Mathematical Model of Aggregation of Nanoscale Particles with Surface Charge*.

D. Jašíková

- Účast na semináři firmy HUMUSOFT, MATLAB – zpracování obrazu.
- Účast na semináři firmy Dantec Dynamics, zaměřený na novinky v oblasti měření polí optickými metodami.
- Reprezentace grantu v doktorských soutěžích SVOČ pořádanou Technickou univerzitou v Liberci 27.května 2009 s příspěvkem *Možnosti vizualizace procesů elektrostatického zvlákňování*.
- Reprezentace grantu s příspěvkem *A visualization technique for mapping the velocity of raising fibers production in an electrostatic field* na mezinárodní soutěži **Present around the world** spolupořádané FEL v Praze - **The Czech Centre IET**, ohodnocené prvním postupovým místem.
- Účast na konferenci Nanocon2009, Rožnov pod Radhoštěm, *Vyhodnocování nanofiltrů vizualizačními metodami*.
- Účast na Symposiu anemometrie, Holany, *Možnosti vizualizace procesů elektrostatického zvlákňování*.

H. Baarová

- Účast na kurzu Pokročilého geochemického modelování, Masarykova univerzita v Brně.
- Účast na konferenci Modelling 2009, Rožnov pod Radhoštěm, *Modelling large-scale reactive transport - a case study of Stráž pod Ralskem, Northern Bohemia, poster section*.

- Účast na konferenci Sanační technologie XII, Chrudim, *Využití programu The Geochemist's Workbench ke studiu neutralizačních procesů v kyselých podzemních vodách – zhodnocení dílčích výsledků.*
- Účast na semináři SIMONA, Liberec, *An approach to evaluate a geochemical model – simulated results vs. results of chemical analyses.*
- Od 1. 8. 2009 do 31. 7. 2010 probíhá stáž v RWE Gas Storage, s.r.o. pod vedením pana RNDr. Vladimíra Onderky, CSc.

J. Chvojka

- Účast na konferenci Nanocon 2009, Rožnov pod Radhoštěm, *Electrospun nanoyarns produced using special collectors.*

J. Primas

- Účast na konferenci AMTEE09, Cheb, *Approximation of strong electric field.*

L. Němcová

- Konzultace DP na pracovišti AV ČR.
- Účast na Symposiu anemometrie, Holany.
- Účast na konferenci STRUTEX2009, Liberec, *Experimental study of a control synthetic jet's efficiency.*

L. Víšek

- Účast na konferenci POSTER2009, Praha, *Anatomical Based Biological Models for Microwave Applications.*

L. Zedek

- Účast na konferenci MODELLING2009, Rožnov pod Radhoštěm, *Application of Principal Component Analysis in Modelling of Underground Solute Transport.*
- Účast na konferenci Sanační technologie XII, Uherské Hradiště.

M. Kotek

- Účast na Symposiu anemometrie, Holany, *Vyhodnocování nanofiltrů vizualizačními metodami.*
- Účast na konferenci Experimental fluid mechanics 2009, Liberec, *Application of laser anemometric and vizualization methods on research of weft propulsion mechanism.*
- Účast na konferenci Strutex 2009, Liberec, *Vizualization methods used for observation of the weft propulsion mechanism.*

M. Malík

- Účast na konferenci AMTEE2009, Cheb, *Approximation of strong electric field.*

P. Togni

- Účast na konferenci Wokshop09, Praha, *Planar Applicators for Hypertermia Treatments.*

Š. Klímková

- Účast na konferenci Nanocon2009, Rožnov pod Radhoštěm, *Povrchově upravené železné nanočástice na dechloraci kontaminantů (Surface-modified Iron Nanoparticles for Contaminant Dechlorination).*
- Účast na konferenci Inovativní sanační technologie ve výzkumu a praxi II, Žďár nad Sázavou, *Povrchově modifikované nanočástice železa pro dechloraci organických kontaminantů.*
- Účast na konferenci EuroNanoForum 2009, Praha, *Surface-modified iron nanoparticles for reductive dechlorination of organic contaminants.*
- Účast na konferenci Sanační technologie XII, Uherské hradiště, *Železné nanočástice a jejich fyzikálně-chemické vlastnosti a Experimentální studium sedimentace nanočástic.*
- Účast na konferenci Odpadové fórum 2009, Milovy, *Vlastnosti železných nanočástic.*
- Účast na semináři firmy Anamet - teorie a měření na přístroji Malvern Zetasizer Nano ZS pro měření velikostní distribuce a zeta-potenciálu nanočástic.

T. Mikolanda

- Účast na konferenci AMTEE2009, Cheb, *3D Magnetic Field of Permanent Magnets, Simulation and Measurement*.

J. Vorlíček

- Účast na konferenci TCP2009, Technical Computing Prague 2009, Praha, *Automatic Human Body Segmentation Using Mean-Shift Clustering As Assistance in The Hyperthermia Treatment Planning a Useful Matlab tool for radio frequency designer*.

M. Truhlář

- Účast na konferenci AMTEE2009, Cheb, *Fast numeric calculation of massive conductor 3D magnetic field*.
- Účast na konferenci TCP2009, Praha, *Technical Computing Prague 2009*.

J. Kopal

- Účast na konferenci Simona2009, Liberec.
- Účast na konferenci SNA09, Ostrava, *Řešení úlohy proudění v rozsáhlé diskrétní síti puklin v kontextu sdružených úloh proudění-mechanika*.
- Účast na Doktorandském dni UGN, Ostrava.
- Účast na seminářích a konzultacích a UI AV ČR.

J. Nosek

- Účast na konferenci Nanocon2009, Rožnov pod Radhoštěm, *Laboratory comparison of modified nanoiron migration*.
- Účast na konferenci Simona2009, Liberec, *Měření velikostní distribuce nanoželeza*.
- Účast na konferenci Sanační technologie XII., Uherské Hradiště, *Měření velikostní distribuce modifikovaného nanoželeza*.
- Účast na konferenci Odpadové fórum 2009, *Vlastnosti železných nanočástic*.

6. Přehled zahraničních aktivit studentů DSP

D. Rosická

- Účast na konferenci ENUMATH2009, Uppsala University, Sweden, *Aggregation model of nanoscale particles including influence of electrostatic forces*.

D. Jašíková

- Zahraniční stáž na University of Sheffield (leden-březen), United Kingdom.
- Účast na konferenci COMSOL, Sheffield University, United Kingdom.

J. Chvojka

- Pětiměsíční stáž na ENSAIT École Nationale des Arts et Industries Textiles, Roubaix, Francie.
- Účast na konferenci Autex 2009 Turecko, Izmir, *3-dimensional nanofibrous layer*.

L. Němcová

- Účast na konferenci ECMS 2009, Mondragon, Španělsko, *Experimental study of a control synthetic jet using PIV method*.

L. Víšek

- Účast na konferenci PIERS2009, Moskva, Rusko, *Waveguide System for Whole-body Exposure of Unrestrained Small Animals*.
- Účast na konferenci 8th Czech-Slovak Conference Trends in Biomedical Engineering, Bratislava, Slovensko, *Program 3D-DOCTOR pro vytvoření modelů reálné biologické tkáně a jejich použití pro numerické výpočty v hypertermii*.

L. Zedek

- Účast na konferenci ENUMATH2009, Uppsala University, Sweden, *The Use of Principal Component Analysis for Reduction of Dimension of Reactive Transport*

Model.

M. Cifra

- Účast na ITSS 2009 - The International Travelling Summer School on Microwaves and Lightwaves, Rome, Italy.
- Účast na Summer School 2009 - Biophotonics and Applications of Biophotons – International Institute of Biophysics, Neuss, Germany.
- International Institute of Biophysics, Neuss, Germany, měření a analýza biologických dat z jednofotonového detektoru.
- Účast na PIERS 2009 - Progress In Electromagnetics Research Symposium 2009, Moscow, Russia, *Feasibility of biological cell as an infrared electromagnetic resonator - storage of the infrared biophotons? a Vibrations of electrically polar structures in biosystems give rise to electromagnetic field: theories and experiments.*

M. Kotek

- Účast na Setkání kateder mechaniky tekutin a termomechaniky, Demanovska dolina pod Chopokom, Slovensko.

P. Togni

- Účast na konferenci ESHO2009, Verona, Italy, *TR-Hyperthermia system prototype: first phantom experiments.*
- Účast na konferenci European Microwave Week 2009, London, *Water Bolus Influence on Temperature Distribution of Applicator for Small Melanoma Tumors.*
- Zahraniční stáž, 15.4 to 15.5.2009 na Biomedical Electromagnetic group, Dept. of Signals and systems, Chalmers University of Technology, Goteborg , Sweden, within project: Wideband Microwave system for Time-Reversal Regional Hyperthermia

O. Rychlík

- Účast na konferenci ESHO2009, Verona, Italy.
- Účast na konferenci Trendy v biomedicíně inženýrství, Bratislava, Slovensko.

J. Vorlíček

- Účast na konferenci ESHO2009, Verona, Italy, *Coaxial Probe for Measuring Complex Permittivity of Biological Tissues.*

M. Truhlář

- Účast na konferenci ECMS2009, Mondragone, Španělsko, *The Skin Effect within Three Phase 50 Hz Power Net with High Current Load.*

J. Kopal

- Účast na konferenci Decovalex Workshop 2009, Korea.

J. Borovka

- Účast na konferenci ESHO2009, Verona, Italy.

Závěrem lze konstatovat, že všichni účastníci projektu navázali vzájemné přátelské osobní kontakty na mezinárodní úrovni a aktivně přistoupili k naplnění cílů projektu.

7. Seznam konferencí, jichž se studenti zúčastnili

Domácí konference:

- *MODELLING '09*, Institute of Geonics AS CR, Rožnov pod Radhoštěm.
- *SANAČNÍ TECHNOLOGIE XII.*, Uherské Hradiště, Chrudim.
- *Nanocon 2009*, Rožnov pod Radhoštěm.
- *Symposium Anemometrie*, Ráj, Holany.
- *SIMONA*, Liberec.
- *AMTEE09*, Cheb.

- STRUTEX2009, Liberec.
- POSTER2009, Praha.
- Wokshop09, Praha.
- Inovativní sanační technologie ve výzkumu a praxi II, Žďár nad Sázavou.
- EuroNanoForum 2009, Praha.
- Sanační technologie XII, Uherské Hradiště.
- Odpadové fórum 2009, Milovy.
- TCP2009, Praha.

Zahraniční konference

- ENUMATH2009, Uppsala University, Sweden.
- COMSOL, University of Sheffield, United Kingdom.
- Autex2009, Izmir, Turecko.
- ECMS2009, Mondragon, Spain.
- PIERS2009, Moskva, Rusko.
- 8th Czech-Slovak Conference Trends in Biomedical Engineering, Bratislava, Slovensko.
- ITSS2009, Rome, Italy.
- Summer School 2009, Neuss, Germany.
- ESHO2009, Verona, Italy.
- European Microwave Week 2009, London, UK.
- Decovalex Workshop 2009, Korea.

8. Seznam publikací studentů za rok 2009

Dana Pelikánová, Jan Šembera: *Model agregace železných nanočástic zahrnující vliv elektrostatických sil*, Sborník konference Sanační technologie XII, květen 2009, ISBN: 978-80-86832-44-9.

Dana Rosická, Jan Šembera: *Model agregace železných nanočástic*, Sborník semináře „Pokročilé sanační technologie a procesy“, září 2009, ISBN: 978-80-7372-543-3.

Dana Pelikánová: *Transport a interakce koloidních částic a nanočástic v horninovém prostředí*, Práce doktorského týmu grantu „Aplikace fyzikálních polí“, březen 2009, ISBN: 978-80-7372-464-1.

Jašíková, D., Nugroho, R., Kopecký V.: *Electrosprayed poly(e-caprolactone) microparticles for drug delivery application*, STRUTEX 2009, ISBN: 987-80-7372-542-6

Kotek, M., Jašíková, D., Kopecký V., Šidlof P.: *Vyhodnocování nanofiltrů vizualizačními metodami*, sborník konference XXIII. Symposium o anemometrii, Holany, 2009, ISBN: 978-80-87117-06-4

Jašíková, D., Kopecký V.: *Možnosti vizualizace procesů elektrostatického zvlákňování*, 23rd Symposium on Anemometry, Litice - Holany 2009, ISBN: 978-90-97117-06-4

Jašíková, D., Kopecký V.: *The polymer jet in electrostatic field influenced by conductivity*, sborník grantu Nestandardní aplikace fyzikálních polí, 2008, Liberec, ISBN: 978-80-7372-464-1

Jašíková D., Kopecký V.: *Effect Setup Device On Electro Sprayed POLY(ETHYLENGLYCOL) Final Particle Size Distribution*, Experimental Fluid Mechanics 2009 Liberec

Jašíková, D., Kotek M., Kopecký V., Šidlof P.: *Vyhodnocování nanofiltrů vizualizačními metodami*, sborník konference NANOCON 2009, Rožnov pod Radhoštěm, ISBN: 978-80-87294-12-3

Jašíková, D., Kopecký V.: *Particle Sizing Method Applied to the Electrostatically Formed Droplets*, Strojárstvo.sk – Mechanical engineering journal, ISSN: 1335-2938

Jašíková, D.: *Možnosti vizualizace procesů elektrostatického zvlákňování*, Studentská vědecká odborná činnost, TUL, ISBN: 978-80-7372-482-5

Baarová H., Šembera J.: Modelling large-scale reactive transport - a case study of Stráž pod Ralskem, Northern Bohemia. Poster na konferenci Modelling 2009, Rožnov pod Radhoštěm.

Baarová H., Šembera J.: An approach to evaluate a geochemical model – simulated results vs. results of chemical analyses. In Milan Hokr, Martin Plešinger, Jan Šembera, eds., *SIMONA 2009, Simulace, modelování a nejrůznější aplikace*, Liberec, 21.-23. září 2009. ISBN 978-80-7372-543-3.

Baarová H., Šembera J.: Využití programu The Geochemist's Workbench ke studiu neutralizačních procesů v kyselých podzemních vodách – zhodnocení dílčích výsledků. In Burkhard J., Halousková O., *Sanační technologie XII*. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor spol. s r.o., 2009, s. 269-272. ISBN 978-80-86832-44-9

N. Bhutani, M. Ahlawat, A. Sarkar, P. Mikeš, K. Vodsedálková, J. Chvojka and D. Lukáš, 'Electrohydrodynamics of free liquid surface in a circular cleft - An application to electrospinning', The Fiber Society 200b Fall Annual Technical Conference, Quebec, Canada, October 2008.

N. Bhutani, M. Ahlawat, A. Sarkar, P. Mikeš, K. Vodsedálková, J. Chvojka and D. Lukáš 'Electrohydrodynamics of free liquid surface in a circular cleft – An application to electrospinning and electrospraying', International Conference on Technical Textiles and Nonwovens, I.I.T, Delhi, November 13, 2008.

D. Lukáš, A. Sarkar, L. Martinová, K. Vodsedálková, D. Lubasová, J. Chaloupek, P. Pokorný, J. Chvojka a M. Komárek, *Physical principles of electrospinning (Electrospinning as a nano-scale technology of the twenty-first century)*, Textile progress, Vol.41, No.2, (2009), strana 59-140, ISBN 978-0-415-55823-5.

A. Sarkar, N. Bhutani, M. Ahlawat, P. Mikeš, J. Chvojka, P. Pokorný, K. Vodsedálková a D. Lukáš, *Electrohydrodynamics of free liquid surfaces in a circular cleft - An application to electrospinning and electrospraying*, v publikaci Aplikace fyzikálních polí, Liberec 2009, ISBN 978-80-7372-464-1.

D. Lukáš, P. Mikeš, K. Vodsedálková, P. Pokorný and J. Chvojka, *Needleless electrospinning from tiny liquid layers, Nanospider™ method*, Nanofibers for the 3RD millenium-nano for life™, Prague, March 2009.

Chvojka J., Lukaš D.: Electrospun nanoyarns produced using special collectors, sborník přednášek, I Nanocon 2009, SBN 978-80-87294-12-3

Chvojka J., Lukas D.: 3 dimensional nanofibrous layer, sbornik přednašek Autex2009, Izmir, Turkey, ISBN: 978-975-483-787-2

Primas, J., Malík, M., Košek, M., Richter, A.: Approximation of strong electric field, Proceedings of conference Advanced Methods in the Theory of Electrical Engineering AMTEE 09. University of West Bohemia 2009

Pírková L., Kopecký V., Trávníček Z.: Experimental study of a control synthetic jet using PIV method, 9th International workshop on Electronics, Control, Modelling, Measurement and Signals 2009, Mondragon, Spain, July 2009, ISBN: 978-84-608-0941-8

Němcová L., Kopecký V., Trávníček Z.: Experimental study of a control synthetic jet's efficiency, Structure and Strutural Mechanics of Textile Fabrics, Liberec, December 2009, ISBN: 978-82-7372-542-6

Pírková L., Kopecký V., Trávníček Z.: Experimental study of a control synthetic jet using PIV method, sborník grantu Nestandardní aplikace fyzikálních polí, Liberec 2009.

Rychlík, O. - Víšek, L. *Program 3D-DOCTOR pro vytvoření modelů reálné biologické tkáně a jejich použití pro numerické výpočty v hypertermii* In: Proceedings of the 8th Czech-Slovak Conference Trends in Biomedical Engineering [CD-ROM]. Bratislava: Slovak University of Technology in Bratislava, 2009, s. 260-263. ISBN 978-80-227-3105-8.

Víšek, L. - Rychlík, O. *Anatomical Based Biological Models for Microwave Applications* In: Poster 2009 [CD-ROM]. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2009.

Víšek, L. - Vrba, J. *Waveguide System for Whole-body Exposure of Unrestrained Small Animals* In: Draft Abstracts- PIERS 2009 - Moscow. Cambridge, MA: The Electromagnetics Academy, 2009, p. 598. ISSN 1559-9450.

Vrba, J. - Vannucci, L. - Togni, P. - Víšek, L. *Technical Equipment for Research of EM Field and Biological Systems Interactions* In: PIERS 2009 Beijing - Progress In Electromagnetics Research Symposium - Draft Proceedings [CD-ROM]. Cambridge, MA: The Electromagnetics Academy, 2009, p. 1456-1460. ISSN 1559-9450.

Zedek, L.: The Use of Principal Component Analysis for Reduction of Dimension of Reactive Transport Model. Enumath 2009, Uppsala university, Sweden.

Zedek, L.: Application of Principal Component Analysis in Modelling of Underground Solute Transport. Modelling 2009, Rožnov pod Radhoštěm.

Cifra, M., "Study of electromagnetic oscillations of yeast cells in kHz and GHz region", 2009, Czech Technical University in Prague, PhD thesis, Czech Republic

Jelínek F., Cifra, M., Pokorný, J., Vaniš, J., Hašek, J., Šimša, J., Frýdlová, I.,

"Measurement of electrical oscillations and mechanical vibrations of yeast cells membrane around 1 kHz", *Electromagnetic Biology and Medicine*, vol. 28, no. 2, p. 223 - 232, 2009

Jandová, A., Pokorný, J., Kobilková, J., Trojan, S., Nedbalová, M., Dohnalová, A., Čoček, A., Mašata, J., Holaj, R., Tvrzická, E., Zvolský, P., Dvořáková, M., Cifra, M., "Mitochondrial Dysfunction", *Neural Network World*, vol. 19, no. 4, p. 379-391, 2009

Havelka, D., Cifra, M., "Calculation of the electromagnetic field around microtubule", *Acta Polytechnica*, Czech Technical University in Prague, CTU Publishing House, vol. 49, no. 2-3, p. 58 - 63, 2009

Cifra, M., Pokorný, J., Vrba, J., "Measurement and computer simulation of electromagnetic oscillations of living cells", In CTU Workshop 2009 p.338 - 339 vol. 13, part B

Havelka, D., Cifra, M., "Calculation of the electromagnetic field around microtubule", In 13th International Student Conference of Electrical Engineering - POSTER 2009 [CD-ROM]. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2009

Kučera, O., Pokorný, J., Cifra, M., "Cellular Nanomechanical and Electrical Oscillations in kHz Range: a Path to Biological Nanoelectromechanics", In Proceedings of Trendy v biomedicínskom inžinierstve 2009, Bratislava, 16.-18. September, 2009

Cifra, M., Pokorný, J., "Feasibility of biological cell as an infrared electromagnetic resonator - storage of the infrared biophotons ?", In Proceedings of Progress In Electromagnetics Research Symposium 2009, Moscow, Russia, August 18-21. Cambridge: The Electromagnetics Academy, 2009

Cifra, M., Pokorný, J., Jelínek, F., Kučera, O., "Vibrations of electrically polar structures in biosystems give rise to electromagnetic field: theories and experiments", In Proceedings of Progress In Electromagnetics Research Symposium 2009, Moscow, Russia, August 18-21. Cambridge: The Electromagnetics Academy, 2009, p. 138 – 142

KOTEK M., Kopecký V., Využití optických anemometrických metod pro měření v prohozu vzduchového tkacího stroje, sborník grantu Nestandardní aplikace fyzikálních polí, 2008, Liberec, pp. 83-88, ISBN: 978-80-7372-464-1.

KOTEK M., Kopecký V., Jašíková D., Sledování proudu plasmy metodami vizualizace a modifikovaným PIV systémem, sborník grantu Nestandardní aplikace fyzikálních polí, 2008, Liberec, pp. 79-82, ISBN: 978-80-7372-464-1.

KOTEK M., Kopecký V., Využití vizualizačních a anemometrických metod při studiu prohozu tkacího stroje, Strojárstvo/Strojírenství, Vol.2009, (2009), No.6, pp.125-126, ISSN 1335-2938, Media ST s.r.o. *článek v časopise.*

KOTEK M., Jašíková D., Kopecký V., Šidlof P., Vyhodnocování nanofiltrů vizualizačními metodami, sborník konference XXIII. Sympozium o anemometrii, Holany, 2009, ISBN 978-80-87117-06-4.

KOTEK M., Kopecký V., Application of laser anemometric and visualization methods on research of weft propulsion mechanism, sborník konference Experimental fluid mechanics 2009, Liberec.

KOTEK M., Kopecký V., Visualization methods used for observation of the weft propulsion mechanism, borník konference Strutex 2009, Liberec.

JAŠÍKOVÁ D. Kotek M., Kopecký V., Šidlof P., Vyhodnocování nanofiltrů vizualizačními metodami, sborník konference NANOCON 2009, Rožnov pod Radhoštěm, ISBN 978-80-87294-12-3

Primas, J., Malík, M., Košek, M., Richter, A.: Approximation of strong electric field, Proceedings of conference Advanced Methods in the Theory of Electrical Engineering AMTEE 09. University of West Bohemia 2009

Togni P, Vrba J, Vannucci L., Microwave applicator for hyperthermia treatment on in vivo melanoma model Med Biol Eng Comput. 2009 Dec 24. [Epub ahead of print]

Togni, P. - Dřížd'al, T. - Vrba, J. - Vannucci, L. Slot-Line Applicator for Microwave Hyperthermia In: Journal of Microwave Power and Electromagnetic Energy [online]. 2009, vol. 2009, no. 43-2, p. 43-2-24-43-2-30. ISSN 0832-7823.

Togni, P. - Vrba, J. - Vannucci, L., Planar Applicators for Hyperthermia Treatments In: Workshop 09 [CD-ROM]. Prague: CTU, 2009, vol. B, p. 340-341. ISBN 978-80-01-04286-1.

Togni, P. - Vrba, J. - Vannucci, L. Water Bolus Influence on Temperature Distribution of Applicator for Small Melanoma Tumors In: European Microwave Week 2009 - Conference Proceedings [CD-ROM]. London: Horizon House Publications, 2009, p. 874-877. ISBN 978-2-87487-010-1.

Trefna H. Togni P., Vrba J., Persson M. TR-Hyperthermia system prototype: first phantom experiments, 25th Annual Meeting of European Society for Hyperthermic Oncology (ESHO).

Vrba, J. - Vannucci, L. - Togni, P. - Víšek, L. Technical Equipment for Research of EM Field and Biological Systems Interactions, In: PIERS 2009 Beijing - Progress In Electromagnetics Research Symposium - Draft Proceedings [CD-ROM]. Cambridge, MA: The Electromagnetics Academy, 2009, p. 1456-1460. ISSN 1559-9450.

Hana Dobsicek Trefna*, Paolo Togni, Mikael Persson, TR-Hyperthermia: a system prototype, Society of Thermal Medicine 2009 Annual meeting in Tucson, Arizona 3-7 April 2009

KLÍMKOVÁ, Š., ČERNÍK, M.; PLUHAŘ, T.; NOSEK, J.: Povrchově upravené železné nanočástice na dechloraci kontaminantů (Surface-modified Iron Nanoparticles for Contaminant Dechlorination). *NANOCON 2009*. Rožnov pod Radhoštěm, 20. - 22.10. 2009. Ostrava : TANGER, s. r.o.; Česká společnost pro nové materiály a technologie, 2009, p. 89. ISBN 987-80-87294-12-3.

KLÍMKOVÁ, Š.; NOSEK, J.; PLUHAŘ, T.; ČERNÍK, M.: Povrchově modifikované nanočástice železa pro dechloraci organických kontaminantů. In HALOUSKOVÁ, O. (ed.). *Inovativní sanační technologie ve výzkumu a praxi II*. Žďár nad Sázavou, 7. - 8.10. 2009. Chrudim : Vodní zdroje Ekomonitor, s.r.o., 2009. ISBN 978-80-86832-45-6

KLIMKOVA, S.; PLUHAR, T.; NOSEK, J.; CERNIK, M.: Surface-modified iron nanoparticles for reductive dechlorination of organic contaminants. In FANTECHI, S., et al. (eds.). *EuroNanoForum 2009 : european Commission*. Prague, Czech Republic, 2.-5.6. 2009. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 2009, p. 210. ISBN 978-92-79-11109-9, DOI 10.2777/54228.

KLÍMKOVÁ, Š.; PLUHAŘ, T.; NOSEK, J.; ČERNÍK, M.: Železné nanočástice a jejich fyzikálně-chemické vlastnosti. In BURKHARD, J.; HALOUSKOVÁ, O. (eds.). *Sanační technologie XII*. Uherské Hradiště, 19.-21.5.2009. Chrudim : Vodní zdroje Ekomonitor, s. r.o., 2009, p. 268. ISBN 978-80-86832-44-9.

PLUHAŘ, T.; KLÍMKOVÁ, Š.; ČERNÍK, M.: Experimentální studium sedimentace nanočástic. In BURKHARD, J.; HALOUSKOVÁ, O. (eds.). *Sanační technologie XII*. Uherské Hradiště, 19.-21.5.2009. Chrudim : Vodní zdroje Ekomonitor, s. r.o., 2009, p. 272. ISBN 978-80-86832-44-9.

KLÍMKOVÁ, Š.; NOSEK, J.; PLUHAŘ, T.; ČERNÍK, M.: Vlastnosti železných nanočástic. *Odpadové fórum 2009*. Milovy, 22.-24. 4. 2009. 2009, p. 3597-3602. ISBN 978-80-02-02108-7.

MIKOLANDA, Tomáš; KOŠEK, Miloslav; RICHTER, Aleš. 3D Magnetic Field of Permanent Magnets, Simulation and Measurement. In Proceedings of Ninth International conference on Advanced Methods in the Theory of Electrical Engineering. *AMTEE09, 7th-9th September, 2009 Cheb, Czech Republic. Pilsen: University of West Bohemia. Faculty of Electrical Engineering. Department of theoretical electrotechnics*, 2009. Part I. s.1-11. ISBN 978-80-7043-821-3.

MIKOLANDA, Tomáš; KOŠEK, Miloslav; RICHTER, Aleš. 3D magnetic field measurement, visualisation and modelling. In The 7th International Conference on Measurement. *MEASUREMENT 2009, 20th-23rd May, 2009, Smolenice, Slovakia. Smolenice: Institute of Measurement Science. Slovak Academy of Sciences, Bratislava*, 2009. s. 306-309. ISBN 978-80-969672-1-6.

Rychlík, O. - Šafařík, J.: Planar Applicators for Local Hyperthermia. In *19th International Conference Radioelektronika 2009 - Proceedings* [CD-ROM]. Bratislava: FEI, Slovak University of Technology, 2009

Víšek, L. - Rychlík, O.: Anatomical Based Biological Models for Microwave Applications. In *Poster 2009* [CD-ROM]. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2009

Rychlík, O. - Víšek, L.: Program 3D-DOCTOR pro vytvoření modelů reálné biologické tkáně a jejich použití pro numerické výpočty v hypertermii. In *Proceedings of the 8th Czech-Slovak Conference Trends in Biomedical Engineering* [CD-ROM]. Bratislava: Slovak University of Technology in Bratislava, 2009, s. 260-263.

Vorlíček, J.: Strip Microwave Applicator for Local Thermotherapy. In Scientific Seminars - Proceedings from year 2008/2009 Volume VIII. Part of GACR Project 102/08/H018. Praha: IEEE Czechoslovakia Section, 2009, p. 36-39. ISBN 80-86582-23-X.

Vorlíček, J. - Rusz, J.: Automatic Human Body Segmentation Using Mean-Shift Clustering As Assistance in The Hyperthermia Treatment Planning. In Technical Computing Prague 2009 [CD-ROM]. Prague: HUMUSOFT, 2009, p. 113. ISBN 978-80-7080-733-0.

Vorlíček, J. - Rusz, J.: Useful Matlab tool for radio frequency designer. In Technical Computing Prague 2009 [CD-ROM]. Prague: HUMUSOFT, 2009, p. 114. ISBN 978-80-7080-733-0.

Vorlíček, J. - Vrba, J.: Coaxial Probe for Measuring Complex Permittivity of Biological Tissues. In 25th Annual Meeting of the European Society for Hyperthermic Oncology - Abstract Book. Verona: Ospedale Borgo Trento, U.O.Radioterapie, 2009, p. 59.

Truhlář, M, Richter, A.: The Skin Effect within Three Phase 50 Hz Power Net with High Current Load, published in ECMS, 9th International Workshop on Electronics, Control, Modelling, Measurement and Signals, July, 8 – 10, 2009, Mondragon, Spain, pp. 197 – 202.

Truhlář, M, Košek M, Richter, A: Fast numeric calculation of massive conductor 3D magnetic field, Publisher in AMTEE, Advanced Methods in the Theory of Electrical Engineering, September, 7-9, 2009, Cheb, pp. I17 - I18.

Truhlář, M, Košek M, Richter, A: Technical calculation, modelling and visualization of 3D magnetic field, published in TCP, Technical Computing Prague, November 19, 2009, Prague, pp. 105.

Hokr, Kopal, Havlíček: Řešení úlohy proudění v rozsáhlé diskretní síti puklin v kontextu sdružených úloh proudění-mechanika, In SNA09.

NOSEK, J.; ČERNÍK, M.; KVAŘIL, P.: Modelování migračních schopností železných nanočástic a ověření modelu získaného na základě laboratorních experimentů při pilotní aplikaci. In BURKHARD, J.; HALOUSKOVÁ, O. (eds.). Inovativní sanační technologie ve výzkumu a praxi II. Žďár nad Sázavou 7.-8.10. 2009. Chrudim: Ekomonitor, 2009, ISBN 978-80-86832-45-6.

NOSEK, J.; CADROVÁ, L.; PLUHAŘ, T., ČERNÍK, M.: Laboratory comparison of modified nanoiron migration. NANOCON 2009. Rožnov pod Radhoštěm, 20. - 22.10. 2009. Ostrava : TANGER, s. r.o.; Česká společnost pro nové materiály a technologie, 2009.

NOSEK, J.; KLÍMKOVÁ, Š.; ČERNÍK, M.: Měření velikostní distribuce nanoželeza. SIMONA 2009 (Simulace, modelování a nejrůznější aplikace). Liberec, 21.-23.9. 2009. Liberec : Technická univerzita v Liberci; ARTEC, 2009.

NOSEK, J.; KLÍMKOVÁ, Š.; ČERNÍK, M.: Měření velikostní distribuce modifikovaného nanoželeza. In BURKHARD, J.; HALOUSKOVÁ, O. (eds.). Sanační technologie XII. Uherské Hradiště, 19.-21.5 2009. Chrudim: Ekomonitor, 2009, p. 273. ISBN 978-80-86832-44-9.

KLÍMKOVÁ, Š.; NOSEK, J.; PLUHAŘ, T.; ČERNÍK, M.: Vlastnosti železných nanočástic. Sborník konference Odpadové fórum 2009. Milovy-Sněžné na Moravě, 22.-24.4 2009. Praha: CEMC, 2009.

NOSEK, J.: Laboratorní výzkum a modelování transportních vlastností nanoželeza, PhD thesis, Technická univerzita v Liberci, Ústav nových technologií a aplikované informatiky, Liberec, 2009.

II. Program prací pro rok 2010

1. Základní záměr projektu a způsob naplnění cílů

Konkrétní cíle projektu pro rok 2010 jsou:

- Modifikovat koncepci doktorského studia – postavit ji na široký přírodovědný základ. V roce 2010 se soustředíme především na dokončení a uzavření teoretického základu matematiky a na konkrétní aplikace počítačových modelů v různých typech fyzikálních polí.
- Podporovat společné přednášky a semináře, odborné exkurze po jednotlivých pracovištích FM a FT TUL a ČVUT FEL.

- Podporovat vzájemnou komunikaci a spolupráci v řešitelských kolektivech. Posilovat cílevědomost a sebevědomí jednotlivých studentů tak, že studenti jednotlivě předvedou ostatním členům týmu na svém pracovišti konkrétní výsledky svých experimentů a simulací.
- Naučit studenty jak nejlépe prezentovat vlastní práci, pomocí vzorových anglických prezentací. Zajišťovat odborné jazykové konzultace.
- Posílit společné využívání unikátních laboratoří, přístrojové techniky a SW na TUL a ČVUT, podpořit spolupráce a zajistit výměny studentů mezi pracovišti.
- Propagovat školicí pracoviště a jejich vědecké cíle na celostátní a mezinárodní úrovni formou společných vzájemných prezentací. Připravit společnou prezentaci grantového projektu v angličtině.

V roce 2010 budou sestaveny kapitoly Vektorová algebra a analýza, Formulace a řešitelnost úloh na parciální diferenciální rovnice a Numerické řešení parciálních diferenciálních rovnic. Výsledný studijní materiál tak bude obsahovat prostředky pro popis fyzikálních jevů formou obyčejných a parciálních diferenciálních rovnic, příklady formulací úloh a obvyklé metody vhodné k jejich řešení s použitím počítačů. Půjde tedy o shrnující podklad ke studiu základů formulace a řešení úloh v oblasti polí, který bude užitečný pro studenty zejména na začátku jejich studia k upevnění základů užití matematického aparátu ve studované oblasti. V roce 2010 předpokládáme vydání kompletního studijního materiálu formou skript.

V oblasti fyzikálních polí se bude pokračovat v rozpracovaných problémech a nacházet nové aplikace. V úvahu připadá např. toto:

1. Porovnání numerické integrace a metody konečných prvků ve speciálních případech.
2. Model vázaných proudů pro elektromagnety.
3. Výpočet silového působení mezi magnety, studium demagnetizace.
4. Přesné měření magnetického pole v rozvodnách NN.

Zejména se soustředíme na tyto teoretické problémy:

V blízkosti singulárních bodů, kde magnetická indukce nabývá vysoké hodnoty, numerická integrace konverguje velmi pomalu, takže se doba výpočtu nepřijatelně prodlužuje. Jednou z možností je použít v těchto případech metodu konečných prvků. Optimálním řešením je kombinovat obě metody a zjistit, zda tento přístup vede k přesnějším či rychlejším výsledkům.

Jádra elektromagnetů pracovních strojů lze modelovat vázanými proudy stejně jako permanentní magnety. Magnetické pole se potom určí pomocí Biot-Savartova zákona jako superpozice vtištěných (magnetizačních) a vázaných proudů. Vážná komplikace je v tom, že vázané proudy jsou nelineární funkcí proudů vtištěných. Model vázaných proudů umožňuje numerický výpočet silového působení. Způsobů řešení je několik, kromě Lorenzovy síly je to např. aplikace Maxwellova tenzoru sil. Studium bude jednak teoretické, které by se pokusilo simulovat tento jev, jednak experimentální.

2. Upřesnění rámcového plánu disertačních prací

- **Ing. Martin Truhlář**

Je předpoklad že v roce 2011 předloží disertační práci.

- **Ing. Lukáš Víšek**
V roce 2009 absolvoval odbornou rozpravu i státní doktorskou zkoušku. Je předpoklad, že v souladu s ISP (individuální studijní plán) na začátku roku 2011 předloží disertační práci.
- **Ing. Jan Borovka**
Je předpoklad, že v souladu s ISP by v roce 2010 měl absolvovat odbornou rozpravu a také složit státní doktorskou zkoušku.
- **Ing. Ondřej Rychlík**
Je předpoklad, že v souladu s ISP by v roce 2010 měl absolvovat odbornou rozpravu a také složit státní doktorskou zkoušku.
- **Ing. Jaroslav Vorlíček**
Je předpoklad, že v souladu s ISP by v roce 2010 měl absolvovat odbornou rozpravu a také složit státní doktorskou zkoušku.
- **Ing. Barbora Vrbová**
Téma disertace: *Výzkum možností fokusace EM pole v léčené oblasti při mikrovlnné termoterapii*. Nová studentka.
- **Ing. Michal Kotek**
Je předpoklad, že student odevzdá disertační práci v první polovině roku 2010.
- **Ing. Darina Jašíková**
Odevzdání a obhajoba disertační práce naplánována v polovině roku 2010.
- **Ing. Lucie Pírková**
Dne 6. 4. 2009 úspěšně složila státní doktorskou zkoušku.
Odevzdání a obhajoba disertační práce naplánována do konce roku 2010.
- **Ing. Štěpánka Klímková**
Dne 2. 10. 2009 úspěšně složila státní doktorskou zkoušku.
Odevzdání a obhajoba disertační práce naplánována do konce roku 2010.
- **Ing. Jan Kopal**
Je předpoklad, že v souladu s ISP by v roce 2010 měl absolvovat odbornou rozpravu a také složit státní doktorskou zkoušku.
- **Ing. Petr Mikeš**
Odevzdání a obhajoba disertační práce naplánována v polovině roku 2010.
- **Ing. Lukáš Zedek**
- **Ing. Dana Rosická (Pelikánová)**
- **Ing. Jiří Primas**
Je předpoklad, že v souladu s ISP by v roce 2010 měl absolvovat odbornou rozpravu a také složit státní doktorskou zkoušku.

- **Ing. Michal Malík**
Je předpoklad, že v souladu s ISP by v roce 2010 měl absolvovat odbornou rozpravu a také složit státní doktorskou zkoušku.
- **Mgr. Hana Baarová**
- **Ing. Václav Louda**
Nový nástup ČVUT FEL od 1.3 2010
- **Ing. Jitka Fáberová**
Nový nástup TUL FT od 1.1 2010
- **Ing. Lucie Vysloužilová**
Nový nástup TUL FT od 1.7 2010
- **Ing. Ilona Škarydová**
Nový nástup TUL FM od 1.1 2010

3. Konkrétní plán doplňujícího vzdělávání studentů DSP – strategie výukových bloků a jednotlivých prací

V rámci projektu bude zaveden vícesemestrální kurz **Modelování a simulace**, který obsáhne širokou problematiku nejrozumnějších přístupů k modelování polí. Zejména bude zaměřen na potřeby radioelektronických aplikací s vazbou na další podobory, tepelné, mechanické a transportně-reakční procesy. Významná část kurzu bude věnována i fyzikálním a chemickým polím ve výrazně heterogenním prostředí. Koncentrací dílčích přednášek odpovídajících rozsahu výuky v celém semestru do dvou, v dalším průběhu do tří bloků, na jejichž zabezpečení se budou podílet členové vedení týmů a významní odborníci z České republiky i ze zahraničí.

Témata jednotlivých bloků jsou reprezentována několika přednáškami a mimo jiné zahrnují:

- Standardní numerické metody řešení elektromagnetických polí.
- Formulace úloh a definice vstupních dat pro úlohy se složitou geometrií.
- Pokročilé numerické metody pro studium polí v horninovém prostředí.
- Udržovat a aktualizovat webové stránky grantu. Správu a obsah stránek si studenti budou zajišťovat sami pod odborným vedením školitelů.
- Vydát tištěný výroční sborník příspěvků studentů, které byly publikovány během roku 2009, a to v průběhu ledna 2010.
- Dopracovat a vydat v podobě skript
*Vybraný matematický aparát pro modelování fyzikálních polí, M. Hokr a kol.,
Technická univerzita v Liberci.*

4. Plán odborných seminářů a diskusí

- V průběhu roku 2010 předpokládáme jeden společný dvoudenní seminář.

Alespoň jednu návštěvu každého doktoranda na jeho pracovišti s představením řešeného tématu.

- Uspořádání několika veřejných seminářů o elektrostatickém zvlákňování a elektrohydrodynamice.
- Každý týden (středa od 12:30) doktorandský seminář NTI.
- Zahájení kurzů akademického psaní na ČVUT FEL a pokračování kurzů na TUL.
- Semináře prof. Lukáše elektro-hydrnamiky bude pokračovat i v roce 2010 pro nové zájemce. Jeho úkolem je poskytnout základy pro fyzikální porozumění jevům doprovázejícím elektrostatické zvlákňování. Prof. Lukáš bude pokračovat také v roce 2010 se seminářem podporující týmovou spolupráci s tím, že do něj budou vloženy krátké veřejné přednášky doktorandů o jejich současném výzkumu.

5. Plán domácích aktivit studentů DSP

D. Rosická

- Účast na konferenci Sanační technologie XIII v Třeboni.
- Účast na zimní škole numerické matematiky SNA v Nových hradech.

D. Jašíková

- Účast na konferenci ILLAS 2010, 23rd European Conference on Liquid Atomization and Spray Systems, Brno.

H. Baarová

- Do 31. 7. 2010 bude probíhat stáž v RWE Gas Storage.
- Vykonat SDZ v průběhu roku 2010.

J. Primas

- Publikace v časopise Electroscopie, vydávaném Katedrou teoretické elektrotechniky na ZČU v Plzni.

L. Zedek

- Účast na zimní škole numerické matematiky SNA v Nových Hradech.

M. Malík

- Publikace v časopise Electroscopie, vydávaném Katedrou teoretické elektrotechniky na ZČU v Plzni.

Š. Klímková

- Účast na konferenci Sanační technologie XIII.

J. Vorlíček

- Účast na konferenci POSTER 2010, Praha.
- Účast na Annual Meeting of ESHO 2010 (Europ.Soc.for hyperthermic Oncology), Rotterdam, Holandsko
- Účast na konferenci COMITE 2010, Brno.

L. Víšek

- Účast na konferenci POSTER 2010, Praha.
- Účast na PIERS 2010 Pprogress in EM Research Symp.), Xian, Čína
- Účast na konferenci COMITE 2010, Brno.

O. Rychlík

- Účast na konferenci POSTER 2010, Praha.
- Účast na Annual Meeting of ESHO 2010 (Europ.Soc.for hyperthermic Oncology), Rotterdam, Holandsko

- Účast na konferenci COMITE 2010, Brno.

J. Borovka

- Účast na konferenci POSTER 2010, Praha.
- Účast na Annual Meeting of ESHO 2010 (Europ.Soc.for hyperthermic Oncology), Rotterdam, Holandsko
- Účast na konferenci COMITE 2010, Brno.

J. Šafařík

- Účast na konferenci POSTER 2010, Praha.
- Účast na Annual Meeting of ESHO 2010 (Europ.Soc.for hyperthermic Oncology), Rotterdam, Holandsko
- Účast na konferenci COMITE 2010, Brno.

B.Vrbová

- Účast na konferenci POSTER 2010, Praha.
- Účast na Annual Meeting of ESHO 2010 (Europ.Soc.for hyperthermic Oncology), Rotterdam, Holandsko
- Účast na konferenci COMITE 2010, Brno.

J. Kopal

- Účast na konferenci SNA10, Nové hrady

U ostatních studentů budou aktivity upřesňovány v průběhu roku.

6. Plán zahraničních aktivit studentů DSP

H. Baarová

- Krátkodobá zahraniční stáž (2-3 týdny) na zásobníku v Německu v rámci RWE Group.

L. Víšek

- Účast na konferenci The 27th Progress In Electromagnetics Research Symposium PIERS 2010, Xi'an, CHINA.

J. Chvojka

- Účast na konferencích Nanocon 2010 a Autex10.

J. Vorlíček

- Účast na konferenci Progress In Electromagnetics Research Symposium PIERS 2010 in Xi'an, CHINA.
- Účast na konferenci ESHO 2010 26th Annual Meeting of the. EUROPEAN SOCIETY for HYPERTHERMIC ONCOLOGY Rotterdam, Holandsko.
- Účast na konferenci Progress In Electromagnetics Research Symposium PIERS 2010 in Cambridge, USA.

J. Borovka

- Účast na konferenci PIERS 2010, Xi'an, China.
- Účast na konferenci POSTER 2010.
- Účast na konferenci ESHO 2010, Rotterdam.

U ostatních studentů budou zahraniční aktivity upřesňovány na začátku roku 2010.

7. Závěrečné shrnutí roku 2009 a hlavní úkoly roku 2010

Obhájeno úspěšně 5 doktorských prací. Důraz na rozvoj tvůrčího psaní v angličtině. Uskutečnily se dvě společná setkání studentů TUL a ČVUT.

Všichni studenti v roce 2009 publikovali a alespoň jednou vystoupily na mezinárodní úrovni.

Bylo dosaženo několika prestižních příspěvků v mikrovlnné technice v biomedicínských aplikacích, v oblasti modelování procesů v elektrostatického zvlákňování a v teorii výpočtu magnetických polí.

Vznikl společný tým doktorandů, který si navzájem konzultuje a využívá pro modely elektromagnetických polí SW COMSOL, je v licenci na ČVUT FEL.

Většina studentů již absolvovala dlouhodobé zahraniční pobyty. Zahraniční stáže výrazně přispěly k zvýšení samostatnosti, sebedůvěry a k prohloubení jazykových znalostí jmenovaných doktorandů. Za podstatné je možné považovat to, že se studenti seznámili s jinými vysokoškolskými systémy a jsou schopni porovnávat výhody a nevýhody systému zavedeného na TUL či na ČVUT.

V roce 2010 budeme v tomto trendu pokračovat. Je předpoklad, že bude obhájeno 5 DP. Soustředíme se na zdokonalování anglické odborné stylistiky na obou pracovištích. Pro každého studenta je plánována alespoň jedna dlouhodobá zahraniční stáž. Provedeme rekapitulaci dosažených výstupů za předchozí období (2008-2010) podle mezinárodních kritérií (Web of Science apod.)

Z předchozího výčtu výsledků vyplývá, že jsme názorně ukázali, že existuje alternativa k masově využívané metodě konečných prvků. Ta spočívá ve využití běžně známých modelů a v případě magnetizmu při aplikaci Biot-Savartova zákona. Také jsme ukázali, že numerická integrace se výrazně zrychlí, když se věnuje čas pro odvození (nebo nalezení) analytických výrazů pro dílčí prvky rozsáhlejšího systému. To se nám podařilo ve většině řešených problémů. Netradiční a velmi efektivní přístup vedl nesporně k zefektivnění doktorského studia. Simulace jsou využitelné ve speciální výuce.

V oblasti matematiky připravujeme shrnující podklad ke studiu základů formulace a řešení úloh v oblasti polí, který bude užitečný pro studenty zejména na začátku jejich studia k upevnění základů užití matematického aparátu ve studované oblasti. V roce 2010 předpokládáme vydání kompletního studijního materiálu formou skript.
