

Návaznost studijního programu Elektrotechnika a informatika N2612 na vědeckou a tvůrčí činnost instituce

Vědecká a tvůrčí technická činnost na fakultě je zaměřena do následujících oblastí: elektrotechnika, elektronika, řídicí technika, měřicí technika, výpočetní technika, umělá inteligence, mechatronika, matematické modelování procesů a přírodovědné inženýrství. Rozvoj oblasti vědeckovýzkumné a vývojové činnosti Fakulty mechatroniky a mezipředmětových inženýrských studií (FM) pro období 2001 až 2004 vycházel z Dlouhodobého záměru FM, z obdobných záměrů Technické univerzity v Liberci a programů MŠMT ČR.

A. Výzkumné záměry a výzkumné centrum

V roce 2004 skončilo řešení výzkumných záměrů a výzkumného centra:

A1. Modelování, řízení a umělá inteligence (CEZ:J11/98:242200001, 1464),

A2. Mikroelektromechanické systémy (CEZ:J11/98:242200002, 1465),

A3. Optimalizace vlastností strojů a pracovních procesů (participace na výzkumném záměru CEZ:J11/98:242100001),

A4. Výzkumné centrum TEXTIL (LN00B090) .

V roce 2004 na FM vyvrcholili přípravy nového výzkumného záměru plánovaného na roky 2005 – 2011, který měl za cíl integrovat současné náměty řešené v rámci výše uvedených záměrů a rozšířit výzkumný tým i o pracovníky fakulty pedagogické, textilní a strojní. Ambice nového výzkumného záměru spočívali v propojení výzkumu inteligentních materiálů a současných moderních technologií a v hledání jejich uplatnění v mechatronice.

Rozhodnutím Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR (MŠMT) byl výzkumný záměr zařazen do kategorie C a nepočítá se s jeho financováním ze strany MŠMT.

V roce 2005 bylo zahájena činnost nových dvou center

A5. Výzkumné centrum TEXTIL II - Identifikační kód 1M4674788501, (zodpovědný řešitel Doc. Ing. Aleš Richter, CSc.)

Pětiletý výzkumný program centra TEXTIL II navazuje na výsledky předchozího projektu – Výzkumného centra TEXTIL. Je orientován především na *koncepční a aplikační výzkum* v oblastech konstrukce a optimalizace textilních struktur, konstrukce textilních strojů včetně použití mechatroniky a souvisejících technologií, výrobních inovací vyššího řádu pro speciální ochranné textilie a uplatnění nových materiálů pro konstrukci speciálních senzorů a čidel na textilních výrobcích.

V oblasti textilního strojírenství je pozornost věnována konstrukci strojů pro speciální netkané textilie a přípravárenství se zaměřením na nové principy, komplexní řízení a automatizaci.

V oblasti předení je výzkum zaměřen na zvýšení efektivity výroby příze s výrazným zvýšením automatizace dopřádacího procesu.

V technologické oblasti je pokračováno ve výzkumu a vývoji v oblasti počítačem podporovaného projektování a expertních systémů umožňujících komplexní optimalizaci výrobků s předem zvolenými parametry.

Dále jsou řešeny úlohy týkající se speciálních senzorů pro textilní aplikace a upevňování aktivních látek na povrchu textilií s využitím nových principů (zapouzdřování aktivních částic, využití látek citlivých na vnější podmínky resp. inteligentních polymerních gelů) a zdrojů energií (mikrovlny, plasma, laser, elektro-polymerizace) a jsou ověřovány možnosti aplikace nových principů konstrukce inteligentních textilií, využití enzymových technologií a odpadů.

Pro obě technologické oblasti jsou vypracovávány a ověřovány nové měřicí a testovací metody s využitím laserů. Je pokračováno ve vývoji automatizovaných měřicích přístrojů pro hodnocení textilií a vlákněných struktur, inteligentních snímačů a měřicích systémů pro textilní stroje.

A6. Pokročilé sanační technologie a procesy - identifikační kód 1M4674788502, (zodpovědný řešitel Doc. Dr. Ing. Jiří Maryška, CSc.)

vykonavatelem je Technická univerzita v Liberci, dalšími spolupříjemci jsou AQUATEST a.s., Česká geologická služba, Výzkumný ústav anorganické chemie, a.s., Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem a Ústav informatiky AV ČR.

Hlavním cílem projektu je vytvoření pracoviště zaměřeného na studium přírodních procesů a výzkum inženýrských systémů pro komplexní posouzení ovlivnění životního prostředí působením průmyslové činnosti. Cílem výzkumu je propojit terénní geologický, hydrogeologický, geofyzikální, geochemický a technologický výzkum proudění podzemních vod a migrace kontaminantů v horninovém prostředí. Součástí je i laboratorní výzkum hydrodynamických a geochemických vlastností hornin a geochemických vodných roztoků. Výzkum je také zaměřen na matematickou formulaci studovaných procesů, diskretizační metody ve složitém geologickém prostředí, tvorbu odpovídajících preprocesorů pro přípravu vstupních datových souborů a grafických postprocesorů pro vykreslení výsledků. Do této třídy úloh patří i výzkum metod identifikace parametrů úlohy (inverzní úlohy), kalibrace modelů složitých fyzikálněchemických a biochemických procesů (s využitím výsledků kolonových a kalorimetrických experimentů) a konečně i verifikace výsledků numerického řešení na základě monitorovaných dat *in situ*.

Hlavním přínosem těchto prací (oproti komerční modelům transportu látek v roztoku) bude možnost s maximální přesností simulovat procesy ve velkých, komplexních hydrogeologických strukturách s možností posuzování míry rizika v dlouhých časových horizontech.

Předmětem výzkumné činnosti Centra je i rozvoj metod pravděpodobnostního hodnocení rizika spojeného s výrobou, zpracováním a přepravou nebezpečných látek. Metody jsou zaměřeny na kvantitativní vyjádření rizika pro obyvatelstvo a životní prostředí v jednotkách charakterizujících újmu na zdraví a životy (úmrtí, zdravotní následky) a finanční ztráty. Nedílnou součástí je vývoj metod a kritérií pro rozhodování o povolování aktivit spojených s rizikem orgány státní správy a samosprávy.

Samozřejmou činností Centra je výchova mladých odborníků v doložených doktorských studijních programech.

Přehled o dalších řešených a připravovaných projektech:

Optická síť národního výzkumu a její nové aplikace

Pracovníci FM (Katedra aplikované informatiky) se podílejí na řešení výzkumného záměru, jehož řešitelem je sdružení CESNET. Je zaměřen především na rozvoj páteřní sítě ČR pro vědu, výzkum a vzdělávání (síť CESNET2), na výzkum pokročilých síťových technologií a aplikací, které je využívají.

Tento sedmiletý výzkumný záměr byl v roce 2004 zahájen a navázal na předchozí úspěšně dokončený záměr Vysokorychlostní síť národního výzkumu a její nové aplikace, řešený v letech 1999 – 2003. Z hlediska infrastruktury pro vědu, výzkum a vzdělávání došlo v roce 2004 k dokončení přechodu páteřní sítě na temná vlákna a k instalaci první DWDM trasy nabízející několik kanálů o rychlosti 10 Gb/s. Tato trasa propojuje Prahu a Brno a bude nadále rozšiřována. Mezinárodně uznávaných výsledků se podařilo dosáhnout v oblasti programovatelného hardware a optických technologií (dálkové přenosy bez zesilování na trase).

Pracovníci FM se v rámci výzkumného záměru podílejí na jeho řízení, provozu a rozvoji sítě, nasazení IPv6 a propagaci dosažených výsledků.

B. Spoluúčast v evropských a mimoevropských projektech vědy a výzkumu

I. 6. Rámcový program

Řešitelský tým výzkumného záměru MSM242200002 „Mikroelektromechanické systémy“ byl osloven zahraničními koordinátory a požádán o participaci na následujících projektech FP6 Evropské Unie:

1 - Biomedical Diagnostics by Piezoelectric Sensors, Priorities 2&3-IST & NMP (2004)

Koordinátor: Université de Valenciennes (Nosek J.)

2 - Real Time Quantitative Surface Response Mapping of Dynamically Loaded Aerospace

Structures Subjected to Real Environmental Conditions. Specific Targeted Research Project (2004). Koordinátor: Technion University Haifa (Nosek J.)

3 - Reference Point for Electrical and Information Engineering, Thematic Network (2004).

Koordinátor: Université Henri Poincaré Nancy 1 (Nosek J.)

4 - Leonardo da Vinci, Project IMPETUS 2005-2007

Koordinátor: Turku Polytechnice (Nosek J.)

5 - Optimalizace přípravy výrobních procesů Garant: Tůma P. (Peguform)

II. Program mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji

COST No. 529 „Účinnější osvětlení v 21. století, Zářivkové předřadníky s vyšší účinností“ (řešitel Richter A.), projekt končí v roce 2005.

COST No. 278.20 „Hlasová interakce mezi člověkem a počítačem prostřednictvím telekomunikací“ (řešitel Nouza J., koordinátor: University of Aalborg).

PoleCer – G5RT-CT-2001-05024 projekt EU, členem je ICPR.

III. 5. Rámcový program EU

IST – 30193 REASON, Návrh elektronických obvodů VLSI a ASIC a jejich diagnostika. Koordinátor: Polytechnika Warszawska (2002) (Plíva Z.)

ITSAPT – Centre of Excellence ve spolupráci s Fakultou textilní (Richter A.), končí v roce 2005

IV. Phare

Příhraniční spolupráce (krátkodobé studentské výměnné pobyty) s Hochschule Zittau/Goerlitz (HF) (Modrlák O.)

V. Barrande

Česko-francouzský 2-letý projekt Barrande 2004-003-1: Integration de données sur le Web –Applications aux Systèmes d'Information Géographique (2004 – 2005).

VI. Česko-slovenské projekty

Bilaterální spolupráce s FEI TU Košice (Mikropohony, výměna učitelů) (Richter A.)

C. Grantové projekty GAČR a další projekty CEP

- GA102/04/2137 : Návrh vysoce spolehlivých řídicích systémů pomocí dynamicky rekonfigurovatelných obvodů FPGA (řešitel Novák O.)
- GA101/04/1182 : Hybridní koncepce v pokročilých metodách řízení a modelování tepelně-energetických procesů (řešitel Šulc B., Fakulta strojní ČVUT v Praze; spoluřešitel Hlava J.)
- GA102/02/0124 : Hlasové technologie v podpoře informační společnosti (řešitel Sovka P., FEL ČVUT v Praze; spoluřešitel Nouza J.)
- GA102/03/0625 : Konsorciální přístup k vývoji experimentálních modelů (řešitel Klán P., ÚI AV ČR v Praze; spoluřešitel Modrlák O.)
- GP102/04/P019 : Puklinově-porézní model proudění podzemních vod a transportu látek (řešitel Severýn O.)
- SB/660/2/03 : Vývoj metodiky identifikace a matematického modelování proudění a geochemické interakce v rozpukaném prostředí kompaktních hornin (řešitel Rukavičková L., Český geologický ústav v Praze; spoluřešitel Severýn O.)
- FI-IM/129 : projekt Ministerstva průmyslu a obchodu ČR „Pokročilé metody a analýzy spolehlivosti v procesu zvyšování efektivity a kontrol složitých průmyslových soustav“ (hlavní řešitel ÚJV Řež, a.s., spoluřešitel Fuchs P.)

- 1F44E/015/030 : projekt NPV Ministerstva dopravy ČR „Dopravní infrastruktura jako kritický prvek národní infrastruktury z hlediska zabezpečení základních funkcí státu“ (řešitel Kohout P., AZIN CZ s.r.o.; spoluřešitel Fuchs P.)
- 1ET401940412 : projekt Informační společnost AV ČR „Modelování a kvantifikace spolehlivosti dynamických systémů“ (řešitel Briš R., FEI VŠB – TU v Ostravě; spoluřešitel Fuchs P.)
- 1ET100300419 : projekt Informační společnost AV ČR „Inteligentní modely, algoritmy, metody a nástroje pro vytváření sémantického webu“ (řešitel Štuller J.)
- Projekty podporované Magistrátem města Liberce : „Optimalizace údržby infrastruktury“ (řešitel Fuchs P.); „Pilotní projekt energetické výtěžnosti solárního PV systému v našich klimatických podmínkách určený pro potřebu napájení informačních a monitorovacích systémů města Liberce“ (řešitel Svoboda M.); „Uplatnění IT pro rozvoj města Liberce“ (řešitel Satrapa P.)
- 638/2004 : Počítačová analýza obrazu textilií z hlediska jakosti zpracování a vad (řešitel Matela L.)

D. Zahraniční styky

Dobré zahraniční styky umožňují zapojení pracovních týmů do mezinárodní spolupráce. Jejich posledním nejvýraznějším výsledkem bylo pověření dané „International Advisory Board“ uspořádat na naší univerzitě prestižní mezinárodní konferenci „7th European Conference on Applications of Polar Dielectrics“ (ECAPD7), Liberec, Sept. 6-9, 2004. Konference, která byla prvně organizována v ČR, se zúčastnilo 152 účastníků z 35 zemí a pěti kontinentů. Organizátoři z FM a FP umožnili bezplatný vstup a aktivní účast našim doktorandům. Tato konference byla mezinárodním řídicím výborem hodnocena jako velmi úspěšná.

Fakulta pokračuje v přípravě již tradičních česko-francouzských workshopů „Electronics, Control, Modelling, Measurement and Signals“. Příští workshop (ECMS 2005) se uskuteční, ve dnech 17. – 20. května 2005 v Toulouse (www.mechatronika.cz).

Druhou významnou oblastí je skupina bilaterálních smluv programu Socrates/Erasmus. V roce 2004 byly nově uzavřeny smlouvy s následujícími univerzitami:

ENIB Brest (F), ENSAIT Roubaix (F), INP Toulouse (F), Hochschule Zittau/Goerlitz (D), TU Braunschweig (D), TU Dresden (D), Fachhochschule Ansbach (D), University of the West of England (UK), University of East London (UK), Trenčianská Univerzita AD (SK), Žilinská univerzita (SK).

V jednání jsou smlouvy:

TU Chemnitz (D), Mondragon Unibersitatea (E), University of Oulu (FIN), Loughborough University (UK).

Novinkou je nabídka účasti našich doktorandů na renomované Ecole Doctorale Systèmes jako výsledek bilaterálních jednání na LAAS a UPS v Toulouse. Jde o první případ systémového společného přístupu k výchově doktorandů evropského typu.

Třetí oblastí jsou zahraniční styky podporující vědu a výzkum na FM.

Tyto kontakty jsou základem účasti našich pracovišť na evropských či mimoevropských projektech.

Přehled zahrnuje nejvýznamnější pracoviště, se kterými fakulta v minulých letech spolupracovala:

- Université Paul Sabatier v Toulouse, (F) – (bilaterální smlouva Socrates, smlouva typu „jumelage“, J. Poque). Mobility studentů a učitelů v šk. roce 2004/05;
- Laboratoire d'Automatique et d'Analyse des Systemes (LAAS) CNRS Toulouse; Atelier Interuniversitaire de Productique / UPS, (F) – oblast řízení a robotiky; realizován 3-měsíční pobyt našeho doktoranda (prof. Courdresses);
- Ecole Nationale Supérieure de Mécanique et de Micromécanique v Besançonu, (F) – konsultace a účast v mezinárodní jury (prof. Dulmet);
- CNRS – Laboratoire Supersonique, Université d'Aix-Marseille, (F) – krátké stáže a pracovní kontakty (prof. Debieve);
- Pennsylvania State University – Material Research Laboratory, (USA) – realizovány konsultace a společné publikace (prof. Cross);
- Université de Valenciennes, (F) – spolupráce v oblasti tenkých piezoelektrických vrstev (prof. Remiens);
- University of Gent, (B) – mobility učitelů (prof. Roger van Keer);
- Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, (CH) – realizován post-doktorský pobyt našeho pracovníka (prof. Tagantsev);
- Aalborg University, (DK) – projekt COST 278.20 (prof. Lindberg);
- Univerzita Komenského Bratislava, (SK) – (prof. Jozef Kačur);
- Fakulta mechatroniky Trenčianskej univerzity, (SK) – bilaterální spolupráce – výměna učitelů (prof. Ráček);
- FEI TU v Košiciach, (SK) – bilaterální spolupráce na základě projektu – výměna učitelů (doc. Fetyko);
- Université Paris Sud, (F) – realizovány mobility učitelů;
- Tokyo University of Science, 1-3 Kagurazaka, Shinjuku, Tokyo 162-8601, Japonsko;
- Tokyo Institute of Technology – post-doktorský pobyt našeho pracovníka;
- AVL List Graz, (A) – piezoelektrika se silnou piezoelektrickou odezvou;
- Hochschule Zittau/Goerlitz, (D) – bilaterální smlouva. V roce 2004 realizována krátkodobá výměnná studentská laboratorní praktika;
- Turku Polytechnic, (FIN) – bilaterální smlouvy projektů Socrates a Leonardo;
- Katholieke Universiteit Leuven – významná spolupráce – výjezdy doktorandů.

E. Spolupráce s průmyslem

Na konkrétních úlohách průmyslu spolupracují katedry s firmami:

Škoda Auto a.s., Mladá Boleslav [Analýza EEG signálu s cílem určení příznaků snižování koncentrace a projevu mikrosnánku řidiče. Naměřená data byla poskytnuta zadavatelem. Návrh a realizace elektronických částí. Analýza signálů z encefalografu]

Siemens, ČR [Dokumentační a technická podpora při řešení disertačních a diplomových prací, obhájena diplomová práce: Košelja P.: Analýza řízení otáček elektrických pohonů firmy Siemens ovládaných pomocí analogové veličiny]

Piezoceram s.r.o., Hradec Králové [měření PZT piezoelektrických rezonátorů]

Piezokeramika s.r.o., Libřice, resp. American Piezo Ceramics, Ltd. Mackeyville [měření PZT piezoelektrických rezonátorů]

VÚTS a.s., Liberec [spolupráce na vývoji moderních textilních strojů]

E L - P R O spol. s r.o., Liberec [pro projekční a konstrukční práce v elektrotechnice se používá CAE systém EPLAN 21]

HYTOS a.s., Vrchlabí [elektromagnetické převodníky]

DSP Analog Devices [aplikace signálových procesorů – Wien, USA; zapůjčení vývojových prostředků]

TECO Kolín, s.r.o. [ověřování a implementaci algoritmů řízení]

CZ Sklopan Liberec, a.s. [Měření tloušťky křemičitého gelu na skle. Identifikace a zpracování označených vad na skle. Realizace programového řízení s PLC. Realizace jednoúčelových řídicích automatů. Realizace programového řízení pro technologii (Sklopan, Rusko). Návrh, konstrukce a realizace modulů AD převodníků pro laboratorní přístroje (Rakousko). Řídicí systém CNC stroje pro řezání skla (později doplněn o podavač skla) – spolupráce s firmou TG Drives Brno]

Peguform Bohemia, k.s. [Záznamník teplot ze dvou blízko od sebe umístěných čidel – slouží pro analýzu teplotních změn na výlisku (nárazníku) v kritické oblasti formy. Rozšíření řízení dopravníku, vybavení stroje Branson při zavádění nové řady výrobků pro SUZUKI, rozpoznávání výrobků vstupujících do lakovny a dalších.]

Česká geologická služba [záznamník naměřených dat (teplot a tlaků) ve zkušebním vrtu]

Lucra [internetový server pro sledování spotřeb energií v domácnostech]

DIAMO s. p., Stráž pod Ralskem [vývoj a implementace algoritmů pro řízení sanace po chemické těžbě ve Strážském bloku]

ČEZ, a.s. [Technická pomoc při specifikaci spolehlivostních požadavků. Systematické vyhodnocování poruchovosti. Školící a expertní činnost]

Transgas, a.s. [technická a konzultační pomoc při zavádění managementu spolehlivosti]

Magistrát města Liberec [Projekt podpory malého a středního podnikání]

Jablotron s.r.o., Jablonec nad Nisou [školení návrhového systému PSPICE]

Aquatest a.s., Praha [vývoj technologií a řízení sanačních procesů]

ASICetrum s.r.o., Praha [spolupráce v oblasti diagnostiky obvodů]

Egger, Rakousko [vývoj a realizace měřicího zařízení]

ABB, Mannheim, Německo [podíl na výzkumných aktivitách firmy]

AMTEK spol. s r.o., Brno [aplikace signálových procesorů, převodníky neelektrických veličin]

SVED, Liberec [vývoj obvodu měkkého rozběhu pro transformátory, další principy omezování zapínacího proudu]

CUTISIN s.r.o., Jilemnice [měřicí systém na základě analýzy obrazu]

CUBE CZ s.r.o., Ferdinandov [konzultace v oblasti desek plošných spojů, vývoj jednoúčelových přípravků]

CIT.CZ, spol. s r.o. [vývoj programu pro rozpoznávání osob po telefonu]

Olympus C&S s.r.o. Praha [testování rozpoznávacího systému na datech pořízených digitálními záznamníky]

IET Warsaw, Polsko [společný vývoj a výroba educipu]

Krajská nemocnice Liberec [měření EMC napájení RTG – onkologie]

Krystaly a.s. Hradec Králové [příprava a optimalizace piezoelektrických rezonátorů]

TU v Liberci [měření EMC pro energetiku: Husova F – 1) problém s přímotopy, 2) hledání závady ve staré instalaci ; měření EMC pro KEZ-FS – solární panely]

Steels, ČR [realizace elektrotechnického vybavení výrobní linky Rotis2, spuštění ověřovacího provozu linky]

SchottMeissner, SRN [příprava dodávky dvou kusů strojů typu Rotis1]

Teneo 3000 s.r.o. [webový portál firmy]