

# **VÝROČNÍ ZPRÁVA 2007**

**FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH  
TECHNOLOGIÍ**

**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**



## Obsah

Úvod .....	3
Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií .....	7
Akreditované programy a obory .....	9
Studijní programy .....	11
Věda, výzkum a doktorské studium .....	19
Vnější vztahy a zahraniční styky .....	33
Akademický senát FEKT .....	39
Dislokace a modernizace fakulty .....	41
Ostatní složky fakulty .....	42
Ústav automatizace a měřicí techniky .....	43
Ústav biomedicínského inženýrství .....	49
Ústav elektroenergetiky .....	55
Ústav elektrotechnologie .....	59
Ústav fyziky .....	64
Ústav jazyků .....	68
Ústav matematiky .....	71
Ústav mikroelektroniky .....	75
Ústav radioelektroniky .....	81
Ústav telekomunikací .....	87
Ústav teoretické a experimentální elektrotechniky .....	97
Ústav výkonové elektrotechniky a elektroniky .....	102



## Stručná historie fakulty

Vysoké učení technické v Brně (VUT) je druhou největší a druhou nejstarší technickou univerzitou v České republice. Univerzita byla založena v roce 1849 a byla zaměřena na obory technické, zemědělské a obchodní. Vyučovacím jazykem byla čeština a němčina. V důsledku politických a národnostních sporů zde však český vyučovací jazyk postupně zanikl. Proto byla v roce 1899 otevřena v Brně Česká vysoká škola technická, která se po I. světové válce a vzniku Československé republiky spojila s Německou vysokou školou technickou (původně dvojjazyčnou) a vznikla Vysoká škola technická v Brně, později označovaná Dr. E. Beneše podle druhého československého prezidenta. V období mezi I. a II. světovou válkou patřila tato škola mezi nejlepší technické univerzity v Evropě. Za II. světové války však byla – stejně jako všechny české vysoké školy – uzavřena, objekty školy byly využívány německými vojenskými subjekty a vybavení bylo většinou zničeno. Hned po skončení války byla činnost školy obnovena. V roce 1951 na začátku studené války byla Vysoká škola technická zrušena a její části převedeny na nově ustavenou Vojenskou technickou akademii. Civilní výuka pokračovala jen na bývalé fakultě stavební.

## Fakulta v roce 2007

V roce 2007 působil ve funkci rektora prof. Ing. Karel Rais, CSc., MBA. Mezi významné osobnosti vedení školy z naší fakulty patřil v jeho týmu prorektorů prorektor pro informační a komunikační technologie prof. Ing. Pavel Jura, CSc., profesor a vedoucí Ústavu automatizace a měřící techniky FEKT.

Fakultu elektrotechniky a komunikačních technologií vedl v roce 2007, od 1.2.2006 již ve druhém funkčním období, ve funkci děkana prof. Ing. Radimír Vrba, CSc. a čtyři proděkaní a tajemníci fakulty: prof. Ing. Jarmila Dědková, CSc. (bakalářské studium, zástupkyně děkana), prof. Ing. Stanislav Hanus, CSc. (magisterské studium), prof. Ing. Ivo Provazník, Ph.D. (vnější vztahy

První elektrotechnické disciplíny byly na naší technické univerzitě vyučovány již od roku 1905. Od roku 1959, kdy byla založena samostatná fakulta energetická, následně transformovaná na Fakultu elektrotechnickou, úspěšně dokončilo inženýrské studium na naší fakultě přes 22 000 absolventů. V roce 1993 byla struktura fakulty změněna a fakulta získala název Fakulta elektrotechniky a informatiky (FEI). Fakulta elektrotechniky a informatiky byla třetí největší fakultou ze sedmi tehdejších fakult VUT v Brně poté, co se od začátku roku 2000 Fakulta technologická a Fakulta managementu odštěpily a ustavily novou Univerzitu Tomáše Bati ve Zlíně.

V roce 2001 došlo na FEI VUT k řadě historických rozhodnutí v souvislosti s přípravou založení Fakulty informačních technologií (FIT) a s transformací kmenové Fakulty elektrotechniky a informatiky na Fakultu elektrotechniky a komunikačních technologií (FEKT). Organizační a hospodářské přípravy vzniku FIT a transformace FEI na FEKT byly završeny rozhodnutím rektora VUT pověřit funkcí děkanů od 1.1.2002 prof. Ing. Radimíra Vrba, CSc. pro FEKT a prof. Ing. Tomáše Hrušku, CSc. pro FIT. Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií se tedy datuje rovněž od 1.1.2002.

a zahraniční styky, prof. RNDr. Vladimír Aubrecht, CSc. (tvůrčí činnost a doktorské studium), Ing. Miloslav Morda (tajemník fakulty). Fakulta měla v závěru roku 2007 celkem 219 přepočtených akademických pracovníků a 4 117 studentů ve všech formách studia podporovaných státem. Fakulta však navíc v mezifakultní výuce vyučovala 328 přepočtených studentů pro FIT, 25 přepočtených studentů pro Fakultu strojíního inženýrství a 18 přepočtených studentů pro Fakultu podnikatelskou. Naopak nakoupila výuku z Fakulty podnikatelské pro 13 přepočtených studentů a z Fakulty informačních technologií pro 10 přepočtené studenty a z Centra poradenství a vzdělávání pro 13 přepočtených studentů. Celkově se tedy výkony FEKT ve vzdělávací činnosti

mohou kvantifikovat počtem 4 452 fakultou vyučovaných studentů. V roce 2007 byly na FEKT vyučovány jednak dobíhající studijní programy Elektrotechnika a informatika (EI), jednak nové studijní programy Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika (EEKR), které byly akreditovány v roce 2001 ve strukturované formě v souladu s Boloňskou deklarací a Biomedicínská technika a bioinformatika (BTBIO-A) akreditovaný v roce 2007. Styl studia na FEKT je nyní zcela kompatibilní se systémy výuky užívanými v Evropské unii a je tak umožněna plná studijní mobilita studentů FEKT VUT v rámci evropského studijního a výzkumného prostoru. V roce 2007

úspěšně dokončilo studium na FEKT VUT 615 bakalářů, 413 inženýrů v magisterském studiu a 35 absolventů doktorského studia. Do prvního ročníku bakalářského studia bylo přijato 1 440 nových studentů a do prvního ročníku navazujícího magisterského studia 586 studentů, do doktorského studia nastoupilo 92 doktorandů. V roce 2007 studovalo na FEKT 22 zahraničních studentů s výukou v anglickém jazyce v samopláteckém režimu úhrady nákladů na studium. Habilitační řízení pro jmenování docentem úspěšně dokončili 3 pracovníci a profesorem bylo jmenováno 5 pracovníků.

### Významné aktivity fakulty v roce 2007

- Setkání dřívějších děkanů a rektora VUT při příležitosti 102. narozenin prof. Ing. Jiřího Braunera, jednoho z prvních děkanů elektrotechnické fakulty VUT v Brně,
- první absolventi magisterského studia v novém studijním programu EEKR v akademickém roce 2006/07,
- prodloužení platnosti akreditace navazujícího magisterského studijního programu v prezenční formě EEKR-M a získání akreditace v kombinované formě EEKR-ML,
- zahájení výuky v novém bakalářském studijním programu BTBIO-A Biomedicínská technika a bioinformatika,
- rozvoj kombinovaného a distančního studia v novém strukturovaném studiu s podporou získaných Rozvojových programů MŠMT,
- vypracování 83 titulů nových nebo inovovaných elektronických textů v celkovém rozsahu 6 768 stran, 2 elektronických textů v anglickém jazyce v celkovém rozsahu 373 stran a 19 multimediálních pomůcek,
- podpůrné akce pro středoškolské zájemce o studium na FEKT s cílem zvýšit jejich šance na přijetí na fakultu organizováním přípravných kurzů k přijímacím zkouškám z matematiky pořádaných Ústavem matematiky,
- organizování Dne otevřených dveří (prosinec 2007), návštěvy studentů a pracovníků fakulty na středních školách,
- účast na 14. ročníku veletrhu univerzitního i neuniverzitního pomaturitního studia a celoživotního vzdělávání GAUDEAMUS 2007 ve dnech 30.10. až 2.11. 2007 s prezentací nových studijních programů FEKT VUT v Brně, se záměrem propagovat studium na FEKT a podchytit zájem studentů středních škol o studium na FEKT,
- účast na setkání vedení českých a slovenských elektrotechnických a jim příbuzných fakult ve slovenských Bojnících ve dnech 9. až 11.5. 2007,
- vydání ročenky fakulty za akademický rok 2006/07 ve spolupráci s klubem ELEKTRON,
- rozvoj vzdělávání zejména v cílených habilitačních a jmenovacích řízeních,
- úspěšné uspořádání soutěžní studentské konference STUDENT EEICT 2007 s účastí 45 bakalářských, 85 magisterských a 96 doktorských soutěžních prací ve spolupráci s Fakultou informačních technologií a sponzorskou podporou firmy ABB, TYCO a Honeywell a mnoha dalších,
- systematická práce v oblasti programu Longlife Learning Programme-Erasmus a ostatních evropských programů,

- zahájení přechodu fakultního informačního systému a navazujících internetových stránek fakulty do informačního systému Apollo,
- příprava výstavby nového objektu FEKT Technická 10 a návazně Technická 12 v areálu Pod Palackého vrchem,
- řešení tří výzkumných záměrů na FEKT zahájených v roce 2005, jejichž řešiteli jsou prof. Ing. Jiří Kazelle, CSc., prof. Ing. Jiří Svačina CSc. a prof. Ing. Radimír Vrba, CSc., pro období 2005 až 2009 (resp. až 2011),
- zahájení dalšího výzkumného záměru dne 1.1.2007, jehož řešitelem je prof. Ing. Pavel Jura, CSc.,
- úspěšné působení předsedkyně AS FEKT RNDr. Vlasty Krupkové, CSc. ve funkci členky Rady vysokých škol,
- aktivity členů AS FEKT VUT a zejména RNDr. Vlasty Krupkové, CSc. zaměřené na rozvoj a zájmy fakulty v oblasti organizační a ekonomické,
- aktivity poradkyně pro rovné příležitosti RNDr. Naděždy Uhdeové, Ph.D. podporované rozvojovým programem MŠMT ČR orientované na studium příčin nízkého zastoupení žen mezi studenty FEKT, na poradenství pro studentky FEKT a také na podporu příležitostí studia na fakultě pro tělesně postižené studenty,
- získávání a péče o zahraniční samoplátecké studenty, jejichž vzdělávání je dobrou přípravou pro učitele i ústavy na účast v mobilitních projektech, ale i zdrojem dodatečných příjmů kvalifikovaným a jazykově vybaveným učitelům,
- tradiční 40. fakultní ples v Hotelu International.

### Výsledky fakulty v roce 2007

Fakulta dosáhla v roce 2007 výborných hospodářských výsledků. Celkový výsledek v oblasti mzdové a materiální lze označit opět za příznivý. Velký podíl na zlepšování materiálních a finančních podmínek ústavů měli i úspěšní řešitelé grantů, především projektů Grantové agentury České republiky, Grantové agentury Akademie věd České republiky, Ministerstva

průmyslu a obchodu České republiky, Evropské komise v FP5 a FP6 a Fondu rozvoje vysokých škol, ale zejména všichni pracovníci, kteří se pod vedením hlavních řešitelů podíleli na řešení třech fakultních záměrů a dvou výzkumných center.

Všem pracovníkům a doktorandům fakulty patří v tomto směru nejvyšší ocenění a můj vřelý dík.

*prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.*  
děkan FEKT VUT v Brně





# Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií

## **Děkan**

prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.

## **Proděkani**

prof. Ing. Jarmila Dědková, CSc.

zástupce děkana, proděkanka pro vzdělávací činnost v bakalářském studiu

prof. Ing. Stanislav Hanus, CSc.

proděkan pro vzdělávací činnost v magisterském studiu

prof. RNDr. Vladimír Aubrecht, CSc.

proděkan pro tvůrčí činnost a doktorské studium

prof. Ing. Ivo Provazník, Ph.D.

proděkan pro vnější vztahy a zahraniční styky

## **Předsedkyně akademického senátu**

RNDr. Vlasta Krupková, CSc.

## **Tajemník fakulty**

Ing. Miloslav Morda

## **Studentský poradce děkana**

Irena Hývnarová

## **Poradkyně děkana pro rovné příležitosti**

RNDr. Naděžda Uhdeová, Ph.D.

## **Zastoupení odborové organizace ve vedení fakulty**

prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.

## Ústavy fakulty

Ústav automatizace a měřicí techniky

Ústav biomedicínského inženýrství

Ústav elektroenergetiky

Ústav elektrotechnologie

Ústav fyziky

Ústav jazyků

Ústav matematiky

Ústav mikroelektroniky

Ústav radioelektroniky

Ústav telekomunikací

Ústav teoretické a experimentální elektrotechniky

Ústav výkonové elektrotechniky a elektroniky

## Vědecká rada

### Interní členové

prof. RNDr. Vladimír Aubrecht, CSc.

prof. Ing. Jarmila Dědková, CSc.

doc. Ing. Eva Gescheidtová, CSc.

doc. Ing. Luboš Grmela, CSc.

prof. Ing. Stanislav Hanus, CSc.

prof. Ing. Tomáš Hruška, CSc.

prof. RNDr. Jan Chvalina, DrSc.

prof. Ing. Jiří Jan, CSc.

prof. Ing. Pavel Jura, CSc.

prof. Ing. Jiří Kazelle, CSc.

prof. Ing. Vladislav Musil, CSc.

doc. Ing. Vít Novotný, Ph.D.

doc. Dr. Ing. Miroslav Patočka

prof. Ing. Ivo Provazník, Ph.D.

prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida

prof. Ing. Zdeněk Smékal, CSc.

prof. Ing. Jiří Svačina, CSc.

doc. Ing. Petr Toman, Ph.D.

prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.

### Externí členové

Ing. Jiří Potěšil

Ing. Ivan Skalka

Ing. Ladislav Škapa, CSc.

Ing. Rostislav Vinkler

Ing. Jiří Winkler, CSc.

RNDr. Luděk Frank, DrSc.

Ing. Robert Vích, DrSc.

prof. Ing. Miroslav Husák, CSc.

doc. Ing. Jiří Masopust, CSc.

prof. Ing. Aleš Richter, CSc.

## Kontakt na fakultu

Adresa: FEKT VUT, Údolní 53, 602 00 Brno

Telefon: ústředna 54114 1111, provolba 54114 xxxx

E-mail: [info@feec.vutbr.cz](mailto:info@feec.vutbr.cz)

Fax: 54114 6300

Internet: <http://www.feec.vutbr.cz>

# Akreditované programy a obory

## Akreditované studijní programy

### **Bakalářský studijní program Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika**

Obory: Automatizační a měřicí technika  
Elektronika a sdělovací technika  
Mikroelektronika a technologie  
Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika  
Teleinformatika

### **Bakalářský studijní program Biomedicínská technika a bioinformatika**

Obor: Biomedicínská technika a bioinformatika

### **Navazující magisterský studijní program Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika**

Obory: Biomedicínské a ekologické inženýrství  
Elektroenergetika  
Elektronika a sdělovací technika  
Elektrotechnická výroba a management  
Kybernetika, automatizace a měření  
Mikroelektronika  
Silnoproudá elektrotechnika a výkonová elektronika  
Telekomunikační a informační technika

### **Doktorský studijní program Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika**

Obory: Biomedicínská elektronika a biokybernetika  
Elektronika a sdělovací technika  
Kybernetika, automatizace a měření  
Mikroelektronika a technologie  
Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika  
Teleinformatika  
Teoretická elektrotechnika

### **Doktorský studijní program Elektrotechnika a komunikační technologie**

Obory: Biomedicínská elektronika a biokybernetika  
Elektronika a sdělovací technika  
Kybernetika, automatizace a měření  
Mikroelektronika a technologie  
Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika  
Teleinformatika  
Teoretická elektrotechnika  
Fyzikální elektronika a nanotechnologie  
Matematika v elektroinženýrství

## **Akreditované obory habilitačního řízení a řízení ke jmenování profesorem**

Biomedicínské inženýrství

Elektronika a sdělovací technika

Elektrotechnická a elektronická technologie

Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika

Technická kybernetika

Teleinformatika

Teoretická elektrotechnika

# Studijní programy

## Bakalářský studijní program Biomedicínská technika a bioinformatika

V akademickém roce 2007/08 byl na fakultě otevřen nový bakalářský studijní program Biomedicínská technika a bioinformatika (BTBIO-A) v prezenčním formě studia, který zahrnuje jeden obor s názvem Biomedicínská technika a bioinformatika (A-BTB). Na výuce tohoto interdisciplinárního programu se významně podílí Lékařská fakulta Masarykovy univerzity v Brně.

Studijní obor Biomedicínská technika a bioinformatika připravuje především prakticky zaměřené absolventy, ale též budoucí studenty navazujících magisterských oborů vysokých škol zaměřených na obory biomedicínského inženýrství, medicínské informatiky a matematické biologie (VUT, ČVUT, UK, MU). Student získá teoretické znalosti z matematiky, fyziky a chemie, základní z biologie, anatomie a fyziologie člověka, které jsou potřebné pro pochopení základních biologických procesů v lidském organismu, ale také pro komunikaci s lékaři a dalším zdravotnickým personálem. Seznámí se s principy činnosti a zásadami využití prostředků zdravotnické techniky a medicínské informatiky včetně schopnosti programově komunikovat s těmito prostředky. Získává též informace z oblasti legislativy, které bude umět vhodně aplikovat v praxi. Důraz je kladen i na obecnou i odbornou jazykovou přípravu.

V bakalářském studijním programu je zahrnuta odborná praxe studenta v rozsahu 4 týdnů. Praxe

může být absolvována ve zdravotnických zařízeních, institucích, podnicích a firmách zaměřených na klinický provoz, výrobu, výzkum a obchod v oblasti biomedicínské techniky a bioinformatiky, a to v tuzemsku i v zahraničí. Praxi si zařizuje student sám a je třeba ji konat mimo dobu pravidelné výuky (zejména v letním prázdninovém období) od začátku do konce bakalářského studia.

Ke studiu bakalářského programu BTBIO-A bylo podáno 128 zaplacených přihlášek. Pro přijímací řízení ke studiu bakalářského programu v akademickém roce 2007/08 byl AS FEKT schválen nejvyšší počet přijímaných uchazečů do prezenční formy 150. Na základě nižšího počtu přihlášených děkan FEKT rozhodl, že všichni uchazeči, kteří se dostaví k přijímacímu řízení budou na základě platné přihlášky přijati bez přijímací zkoušky. Všichni uchazeči, kteří se dostavili k přijímacímu řízení obdrželi písemné vyrozumění o přijetí.

Z celkového počtu 128 uchazečů přihlášených ke studiu na FEKT prezenční formy bylo přijato 105 uchazečů a v době přijímacího řízení se zapsalo 103 uchazečů.

V roce 2007 studovalo v prezenční formě bakalářského studijního programu BTBIO-A celkem 83 studentů.

## Bakalářský studijní program Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika

Fakulta poskytuje vzdělání v bakalářském studijním programu Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika (EEKR) v prezenční formě studia od akademického roku 2002/03 a v kombinované formě studia od akademického roku 2004/05.

V roce 2007 studovalo v prezenční formě bakalářského studijního programu EEKR-B celkem 2201 studentů. Úspěšně ukončilo prezenční studium 580 studentů, z toho 98 na oboru Automatizační a měřicí technika (B-AMT), 154 na oboru Elektronika a sdělovací technika (B-EST),

66 na oboru Mikroelektronika a technologie (B-MET), 78 na oboru Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika (B-SEE) a 184 na oboru Teleinformatika (B-TLI).

V kombinované formě bakalářského studijního programu EEKR-BK studovalo v roce 2007 celkem 353 studentů, z toho 187 v 1. ročníku, 75 ve 2. ročníku a 91 ve 3. ročníku. Úspěšně ukončilo kombinované studium 35 studentů, z toho 8 na oboru Automatizační a měřicí technika (BK-AMT), 6 na oboru Elektronika a sdělovací technika (BK-EST), 2 na oboru Mikroelektronika a technologie

(BK-MET), 7 na oboru Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika (BK-SEE) a 12 na oboru Teleinformatika (BK-TLI).

K velmi důležitým aktivitám patří přijímací řízení ke studiu na fakultě. Řádný termín přijímacích zkoušek byl 5.6.2007, náhradní termín 15.6.2007. Uchazeči o bakalářské studium mohli podat přihlášku jak do prezenční tak do kombinované formy studia.

Pro přijímací řízení ke studiu bakalářského programu v akademickém roce 2007/08 byl AS FEKT schválen nejvyšší počet přijímaných uchazečů do prezenční formy 1600 a do kombinované formy 300. Na základě nižšího počtu přihlášených děkan FEKT rozhodl, že všichni uchazeči, kteří se dostaví k přijímacímu řízení budou na základě platné přihlášky přijati bez přijímací zkoušky.

Studium na FEKT bylo nabídnuto těm uchazečům o studium na FIT, kteří nebyli z kapacitních důvodů přijati na FIT a dosáhli u přijímací zkoušky minimálně 250 bodů z maximálního počtu 1000 bodů.

V roce 2007 podalo přihlášku ke studiu na FEKT celkem 1618 uchazečů, z toho 1329 do prezenční formy a 289 do kombinované formy studia. Ke studiu bylo přijato 1083 uchazečů do prezenční a 252 do kombinované formy studia. V době přijímacího řízení se ke studiu zapsalo 793 uchazečů do prezenční a 215 uchazečů do kombinované formy studia.

Statistické údaje z přijímacího řízení jsou na fakultě dlouhodobě sledovány. Z nich vyplývá, že o kombinovanou formu studia je vzrůstající zájem.

Přehled počtu přihlášených, přijatých a zapsaných uchazečů do prezenční formy studia od roku 2003 uvádí graf 1. Je z něj patrný pokles počtu uchazečů související s výrazným snížením populace daného ročníku. Zájem uchazečů o obory je každoročně sledován v závěru 1. semestru studia po schůzkách studentů s představi-

teli oborů, na kterých byly tyto obory prezentovány. Přehled údajů o zájmu studentů v akademickém roce 2003/04 až 2007/08 je uveden v tabulce 1.

Dlouhodobě sledovaným údajem je kvalita studentů, kteří přicházejí ze středních škol. Jedním z ukazatelů této kvality je také procento těch přijatých studentů, kteří maturovali z matematiky nebo z fyziky. Přehled je uveden v grafu 2. Oproti minulým letům je opět vidět růst počtu uchazečů maturujících z matematiky.

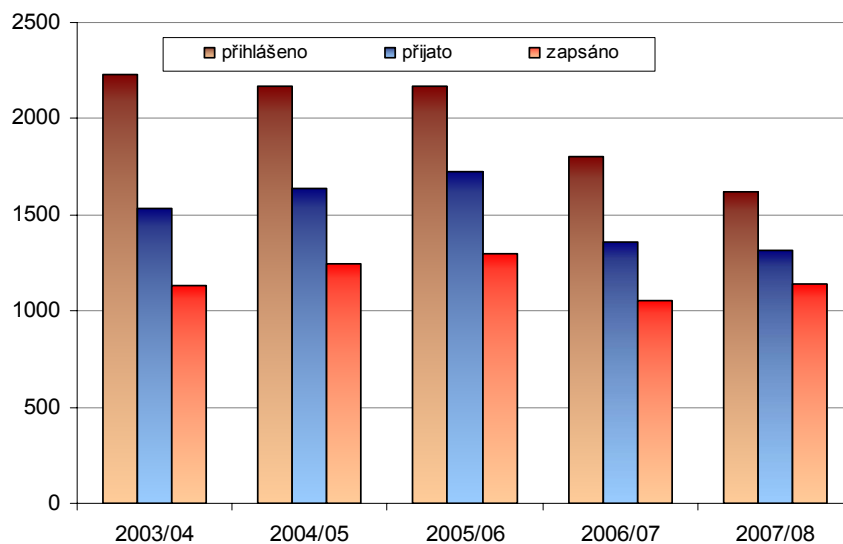
Dalším údajem sledovaným z hlediska kvality je procentní zastoupení jednotlivých typů středních škol, které absolvovali přijatí uchazeči. Přehled údajů uvádí graf 3 (G – gymnázia, SPŠ – střední průmyslové školy, SOU – střední odborná učiliště s maturitou) Je vidět, že v posledním roce se počet uchazečů z gymnázií snížil ve prospěch uchazečů ze středních odborných škol.

K aktivitám, které podporují zvýšení šance uchazečů na přijetí ke studiu a zlepšení adaptace středoškolských studentů na vysokoškolské studium, patří přípravné kurzy k přijímacím zkouškám z matematiky a fyziky pořádané ústavu matematiky a fyziky. V roce 2007 absolvovalo přípravný kurz z matematiky 160 uchazečů, přípravný kurz z fyziky absolvovalo 28 zájemců.

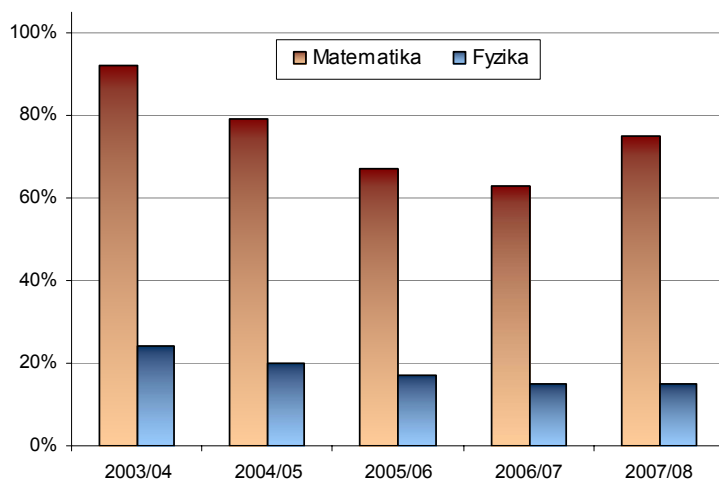
Informace o nabídce všech variant studia a získání kvalifikací jako je Osvědčení o elektrotechnické způsobilosti, Osvědčení o pedagogické praxi, Certifikát Microsoft, Osvědčení Cisco akademie jsou prezentovány každoročně ve sdělovacích prostředcích, dále na aktivitách jako jsou Den otevřených dveří, návštěvy studentů a pracovníků fakulty na středních školách, účast fakulty na 14. veletrhu pomaturitního vzdělávání GAUDEAMUS. Všechny uvedené aktivity jsou zaměřeny na propagaci studia na FEKT a podchycení zájmu studentů středních škol o studium na naší fakultě.

Tabulka 1: Vývoj zájmu studentů prezenční formy o obory bakalářského programu - Automatizační a měřicí technika (B-AMT), Elektronika a sdělovací technika (B-EST), Mikroelektronika a technologie (B-MET), Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika (B-SEE), Teleinformatika (B-TLI)

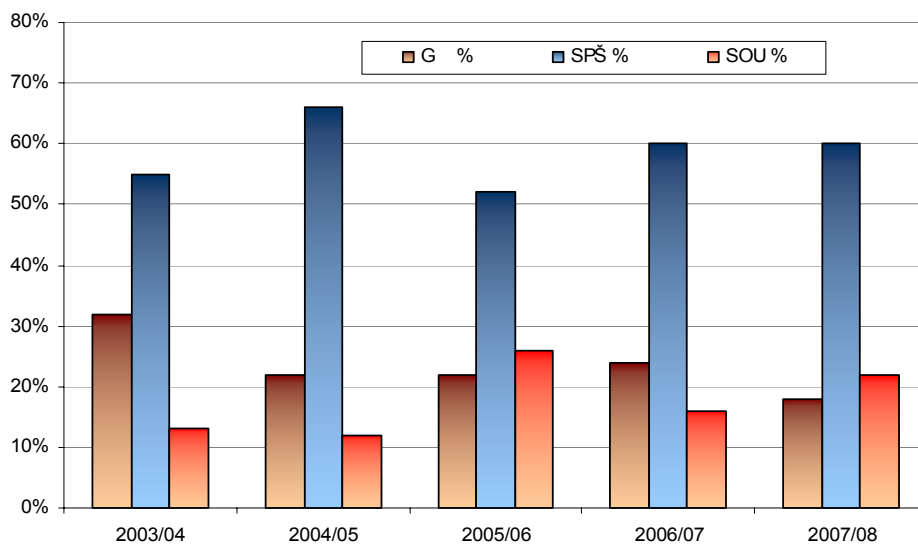
ak. rok		<b>B-AMT</b>	<b>B-EST</b>	<b>B-MET</b>	<b>B-SEE</b>	<b>B-TLI</b>	<i>nevedli</i>	<i>celkem</i>
<b>2003/04</b>	Počet	120	248	73	77	329	130	977
	%	14,2	29,3	8,6	9,1	38,8		
<b>2004/05</b>	Počet	155	243	77	96	362	119	1052
	%	16,6	26,0	8,3	10,3	38,8		
<b>2005/06</b>	Počet	153	241	74	120	331	119	1052
	%	16,6	26,2	8,1	13,1	36,0		
<b>2006/07</b>	Počet	139	172	68	95	221	89	784
	%	20,0	24,7	9,8	13,7	31,8		
<b>2007/08</b>	Počet	152	178	51	98	195	45	719
	%	22,6	26,4	7,6	14,5	28,9		



Graf 1: Počet přihlášených, přijatých a zapsaných uchazečů v akademických letech 2003/04 až 2007/08 do prezenční i kombinované formy studia



Graf 2: Podíl přijatých studentů, kteří maturovali z matematiky nebo z fyziky



Graf 3: Poměrné zastoupení typů středních škol u přijatých uchazečů  
(G – gymnázia, SPŠ – střední průmyslové školy, SOU – střední odborná učiliště)



## Navazující magisterský studijní program Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika

Fakulta poskytuje vzdělání i v navazujícím magisterském studijním programu Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika v prezenční formě studia od akademického roku 2005/06 a v kombinované formě studia od akademického roku 2007/08. V roce 2007 studovalo v prezenční formě navazujícího magisterského studijního programu EEKR-M celkem 1059 studentů, z toho 503 v 1. ročníku a 556 ve 2. ročníku. V kombinované formě navazujícího magisterského studijního programu EEKR-ML studovalo v 1. ročníku 51 studentů.

V roce 2007 úspěšně ukončilo prezenční studium 293 studentů, z toho 28 na oboru Biomedicínské a ekologické inženýrství (M-BEI), 19 na oboru Elektroenergetika (M-EEN), 78 na oboru Elektronika a sdělovací technika (M-EST), 20 na oboru Elektrotechnická výroba a management (M-EVM), 29 na oboru Kybernetika, automatizace a měření (M-KAM), 16 na oboru Mikroelektronika (M-MEL), 14 na oboru Silnoproudá elektrotechnika a výkonová elektronika (M-SVE) a 89 na oboru Telekomunikační a informační technika (M-TIT).

Celkový počet uchazečů o studium v navazujícím magisterském studijním programu EEKR (se zaplacenou přihláškou) byl 770, z toho 656 uchazečů do prezenční (EEKR-M) a 114 do nově otevřené kombinované (EEKR-ML) formy studia. Pro přijímací řízení v akademickém roce 2007/08 byl Akademickým senátem FEKT schválen nejvyšší možný počet přijatých uchazečů do prezenční formy studia 600 a do kombinované formy studia 100.

Přijímací řízení na fakultě se konalo 29.6.2007 v budově Technická 8. Ke zkouškám se dostavilo celkem 651 uchazečů, z toho 579 uchazečů do EEKR-M a 72 uchazečů do EEKR-ML. Uchazečům z FEKT, kteří dosáhli v bakalářském studiu vážený studijní průměr  $VSP \leq 2,0$  byla přijímací zkouška prominuta. Celkový počet těchto uchazečů byl 217, z toho 195 uchazečů do EEKR-M a 22 uchazečů do EEKR-ML. Těmto uchazečům bylo ihned předáno písemné vyrozumění o přijetí ke studiu na FEKT a současně jim byl umožněn zápis do 1. ročníku studia navazujícího magisterského studijního programu EEKR.

Přijímací zkouška byla písemná a sestávala z 10 příkladů z pěti předmětů schválených Radou studijních programů. Z každého předmětu, Elektrotechnika 1, Elektrotechnika 2, Elektronické součástky, Signály, soustavy, systémy a Měření v elektrotechnice, řešili uchazeči dva příklady. Celková doba přijímací zkoušky byla 75 minut. Uchazeči byli rozděleni do 5 skupin a v každé skupině na podskupiny A a B. Za každý správně vyřešený příklad získal uchazeč 10 bodů. Celkově mohl každý uchazeč získat max. 100 bodů.

Celkem bylo v roce 2007 podáno 770 přihlášek ke studiu, z toho 656 do prezenční a 114 do kombinované formy studia. K přijímací zkoušce se dostavilo celkem 651 uchazečů, z toho 579 do prezenční a 72 do kombinované formy studia. Přijato bylo celkem 586 uchazečů, z toho 537 do prezenční a 49 do kombinované formy studia.

Všichni přijatí uchazeči byli zařazeni na obor, který si zvolili. Celkový přehled přihlášených a přijatých uchazečů na jednotlivé obory je uveden v tabulce 2.

Tabulka 2: Přehled přihlášených a přijatých uchazečů na jednotlivé obory navazujícího magisterského studijního programu EEKR-M a EEKR-ML v roce 2007: Biomedicínské a ekologické inženýrství (M-BEI, ML-BEI), Elektroenergetika (M-EEN, ML-EEN), Elektronika a sdělovací technika (M-EST, ML-EST), Elektrotechnická výroba a management (M-EVM, ML-EVM), Kybernetika, automatizace a měření (M-KAM, ML-KAM), Mikroelektronika (M-MEL, ML-MEL), Silnoproudá elektrotechnika a výkonová elektronika (M-SVE, ML-SVE), Telekomunikační a informační technika (M-TIT, ML-TIT)

<i>Obor</i>	<i>Počet přihlášených uchazečů</i>	<i>Počet přijatých uchazečů</i>	<i>Obor</i>	<i>Počet přihlášených uchazečů</i>	<i>Počet přijatých uchazečů</i>
M-BEI	51	40	ML-BEI	9	3
M-EEN	48	41	ML-EEN	13	5
M-EST	95	83	ML-EST	13	5
M-EVM	81	60	ML-EVM	24	7
M-KAM	103	80	ML-KAM	18	7
M-MEL	39	30	ML-MEL	5	4
M-SVE	33	27	ML-SVE	8	7
M-TIT	206	176	ML-TIT	24	11

### Dobíhající pětiletý magisterský studijní program Elektrotechnika a informatika

V roce 2007 úspěšně ukončilo pětileté magisterské studium v programu Elektrotechnika a informatika celkem 120 studentů, z toho 20 na oboru Elektrotechnická výroba a management, 23 na oboru Kybernetika, automatizace a měření, 64 na

oboru Elektronika a sdělovací technika a 13 na oboru Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika. K 31.12.2007 skončila akreditace tohoto dobíhajícího studijního programu.

Tabulka 3: Souhrnné počty absolventů v programu Elektrotechnika a informatika na oborech Elektrotechnická výroba a management (EVM), Kybernetika, automatizace a měření (KAM), Elektronika a sdělovací technika (EST) a Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika (SEE)

<i>Obor magisterského studia</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>
<i>EVM</i>	37	71	44	65	20
<i>KAM</i>	68	67	36	109	23
<i>EST</i>	130	132	86	199	64
<i>SEE</i>	59	58	33	64	13
<b><i>Celkem</i></b>	294	328	199	437	120

## Celoživotní vzdělávání a samoplátecké studium

FEKT se v souvislosti se schválením novely, kterou se mění zákon č. 111/98 Sb. o vysokých školách, zapojila i do systému celoživotního vzdělávání. Kromě řady specializačních kurzů pro odborníky z technické praxe umožňuje zájemcům o studium FEKT studovat placenou formou předměty bakalářského i magisterského studijního programu EEKR s tím, že po jejich úspěšném absolvování a získání stanoveného počtu kreditů

budou přijati k řádnému studiu bez přijímací zkoušky a získané kredity jim budou započteny. V celoživotním vzdělávání studovalo v roce 2007 celkem 85 účastníků.

V samopláteckém studiu studovalo v roce 2007 celkem 22 zahraničních studentů, v tříletém bakalářském studijním programu EEKR 12 studentů ve dvouletém navazujícím magisterském 6 studenti a v doktorském programu 4 studentů.

## Podpora výuky

Významnou aktivitou v oblasti studia je také stálá snaha o důsledné využívání a rozšiřování úloh informačního systému týkajících se studijní agendy nebo zvyšování informovanosti studentů, bez kterého by vedení studijní administrativy bylo vzhledem k počtu studentů fakulty téměř nemožné. V roce 2007 byla studijní agenda převedena z informačního systému FEKT do informačního systému VUT (Apollo).

V roce 2007 se uskutečnilo pravidelné každoroční hodnocení kvality vzdělávacího procesu studenty, které probíhalo na konci letního semestru ještě v informačním systému FEKT, v zimním semestru potom již v informačním systému VUT.

Pro podporu výuky kombinované formy bakalářského i navazujícího magisterského studia byly v roce 2007 vytvořeny nové resp. inovované elektronické texty (ET) a multimediální pomůcky (MP). Celkem bylo vytvořeno 83 elektronických výukových textů (6768 stran) a 19 multimediálních pomůcek.

Pro podporu výuky odborné angličtiny v bakalářském studijním programu byly pro 2 odborné předměty vytvořeny další elektronické texty v anglickém jazyce (373 stran).

Všechny vytvořené texty jsou vyvěšeny na internetových stránkách FEKT a jsou zpřístupněny studentům příslušného programu.



# Věda, výzkum a doktorské studium

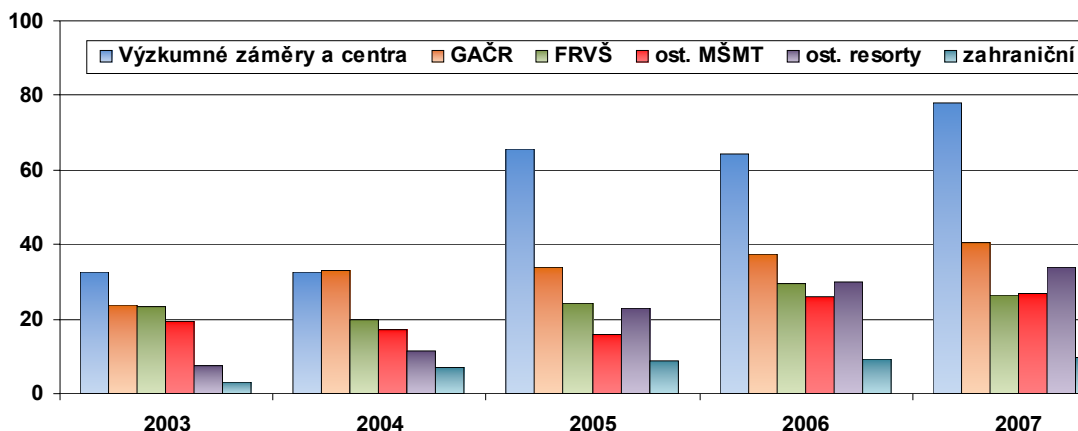
## Tvůrčí činnost, věda a výzkum

Výzkumná a vývojová činnost vykazovala na FEKT v roce 2007 růst získaných finančních prostředků a zvyšování kvality dosahovaných výsledků.

Celkový objem financí, získaných na výzkum a vývoj (viz graf 4), se oproti předchozímu roku zvýšil zhruba o 11%. K tomuto nárůstu významně přispěly čtyři výzkumné záměry. Dalšími vý-

znamnými zdroji prostředků na podporu výzkumu byly projekty Grantové agentury České republiky a projekty Fondu rozvoje vysokých škol.

Původní vědecké a odborné práce byly publikovány mimo jiné i ve 3 mezinárodních odborných monografiích a 40 článkách v prestižních vědeckých časopisech.



Graf 4: Finanční prostředky FEKT v milionech Kč na vědu a výzkum v letech 2003 až 2007

## Výzkumné záměry, výzkumné centrum

K výsledkům výzkumu a vývoje v roce 2007 významným dílem přispěly čtyři výzkumné záměry a tři výzkumná centra. V následujících odstavcích řešitelé těchto projektů stručně hodnotí dosavadní stav:

### **Nové trendy v mikroelektronických systémech a nanotechnologiích (MIKROSYN)** (řešitel prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.)

Záměr je orientován na základní a aplikovaný výzkum mikroelektronických systémů a technologií. Má věcně ucelený charakter se vzájemnou návazností jednotlivých výzkumných oblastí. Jádrem záměru je výzkum integrovaných obvodů

a systémů a jejich prvků ze systémového a souběžně technologického hlediska. Tento výzkum je umožněn a podporován modelováním a simulací obvodů polovodičových struktur, jejich diagnostikou a vývojem realizačních technologií.

Do řešení záměru v roce 2007 byli zapojeni akademičtí pracovníci a doktorandi Ústavu mikroelektroniky, Ústavu fyziky, Ústavu automatizace a měřicí techniky, Ústavu matematiky, Ústavu teoretické a experimentální elektrotechniky, Ústavu radioelektroniky, Ústavu jazyků, Fakulty informačních technologií a Fakulty strojního inženýrství. Celkem se jednalo o 46 řešitelů v kategorii D1, 21 řešitelů v kategorii D2 a 5 řeši-

telů v D3. Z toho bylo 14 profesorů, 14 docentů, 20 odborných asistentů, 9 asistentů a 23 technických a technicko-hospodářských pracovníků. Do řešení záměru bylo dále zapojeno celkem 39 prezenčních doktorandů.

Výzkum v rámci záměru je veden v pěti odborných oblastech, v nichž byly v roce 2007 dosaženy následující hlavní výsledky:

1. *Teorie, návrh a diagnostika nízkonapěťových a nízkopříkonových integrovaných obvodů (IO) v submikronových technologiích:* Byly navrženy dva různé integrované obvody v technologii AMIS CMOS07, které již byly vyrobeny v rámci programu EURO PRACTICE. Bylo navrženo a realizováno polymorfní hradlo, které je schopně realizovat různé logické funkce. Byla také realizována druhá generace bandpass sigma-delta převodníku AD. Tento prototyp je první verzí výrazně vylepšený typ s diferenciálním rezonátorem. Předpokládá se unikátní využití pro měření kapacitních senzorů tlaku. Pro tento integrovaný obvod byl navržen matematický model, který byl následně simulován a modelován v prostředí Matlab a Simulink. Pro generování nosného harmonického signálu byla použita digitální sigma-delta modulace, která byla navržena pomocí jazyku VHDL a následně implementována do integrovaného obvodu. Byla navržena a softwarově obsluhována měřicí deska pro automatické vyhodnocení mikroelektronického měřicího systému pro měření elektrochemického senzoru vlastností kapalných látek navrženého v roce 2006. Při vhodném měření lze dosáhnout přesnosti měření s chybou do 1%. Na jednom měřícím rozsahu je chyba výrazná a předpokládá se re-design v roce 2008. Dále byly změněny v roce 2006 navržené obvody CDTA a CCTA vyvinuté zejména pro proudové zpracování signálu. Obvody jsou plně funkční a splňují očekávané parametry. Pokračuje se ve vývoji dalších aplikací pro tyto obvody a tvorbě behaviorálních modelů.

2. *Modelování a simulace integrovaných obvodů:* Na nanometrových NMOS strukturách byly s použitím strukturálního simulátoru provedeny simulace přímého tunelového proudu. Výsledky simulací pro jednotlivé tloušťky hradlového oxidu a pro jednotlivá předpětí elektrod byly využity pro určení oblastí, kdy přímé tunelování je dominantní. Na stejných strukturách byly provedeny simulace zahrnující kvantizační jevy v kanálu tranzistoru NMOS. Pokračovalo studium interakce elektromagnetického záření s polovodičovými strukturami. Pozornost se zaměřila na rozdíly mezi mik-

roskopickým polem působícím na jednotlivé atomy nebo prvky struktury a makroskopickým polem, které je střední hodnotou pole mikroskopického a vstupuje do Maxwellových rovnic. Byly zdokonaleny metody pro výpočet citlivosti v hybridních soustavách s vícevodičovými přenosovými strukturami pomocí efektivní metody derivace exponenciální funkce matice. Byly zahájeny práce na metodách simulace šíření vln a jejich citlivosti v časové oblasti technikami FD-TD.

3. *Mikrosystémy a nanosystémy:* V této oblasti se podařilo najít a potvrdit skutečné činitele ovlivňující výslednou strukturu při galvanickém růstu nanostruktur v pórech nanoporézní keramiky. Těmito vlivy jsou koncentrace roztoku a jeho pH, velikost proudu a velikost nanopórů. Podařilo se vedle Ni nanotrubiček vytvořit i zlaté nanotrubičky stejnou přímou metodou. Niklové nanotyčinky byly již testovány v biosenzoru ureázy s velmi slibnými výsledky pro budoucí konstrukci biosenzorů. U vytváření tenké nanoporézní masky přetrvávají problémy s adhezí struktury a následným otevřením pórů pro depozici kovů. Vlivem stresu mezi vrstvami způsobí pnutí popraskání a místy i odloupení vrstvy. Byla postavena základní část nového prototypu zařízení pro lokální chemické a elektrochemické depozice. Byly provedeny návrhy elektrodové části elektrochemického senzoru optimalizované po stránce topologie elektrod pro 3-elektrodové zapojení. Plocha pracovní elektrody byla zvýšena postupně na 1,9 mm<sup>2</sup> při zmenšení plochy elektrodové části substrátu na 5x5 mm<sup>2</sup>. U některých návrhů byly použity i částečné 3-D struktury. Optimalizací procesu depozice pracovních elektrod senzorů tvořených přímým růstem uhlíkových nanotrubic přímo na povrchu pracovní elektrody senzoru bylo dosaženo zlepšení citlivosti. Další výzkum probíhal v oblasti vlivu jednotlivých elektrod senzoru na výstupní proudovou odezvu senzoru. Rešerše vodíkových senzorů pro bezpečnostní aplikace. Rozbor technologie vodíkových senzorů. Vlastnosti vodíkových senzorů na bázi paladia. Návrh vodíkových senzorů na bázi paladia. Vývoj softwarových prostředků pro testování iterační metody měření vodivosti. Návrh a vývoj programového vybavení pro zařízení na testování obvodu konduktometru, návrh programu pro další aplikační zapojení. Návrh a vývoj zařízení pro testování obvodu mikropotenciostatu na reálné sadě nelineárních senzorů. Byl navržen a zkonstruován potenciostat komunikující po standardní sběrnici

USB s osobním počítačem typu PC nebo notebookem. Potenciostat primárně využívá k měření metody cyklické voltametrie s možností použití dalších metod měření. K tomuto zařízení byl vyvinut ovládací a řídicí SW pro MS Windows XP a výše.

**4. Pokročilé technologie pro mikroelektroniku a nanoelektroniku:** Probíhal výzkum na tlustovrstvých senzorech pro detekci těžkých kovů a pro termodynamický bilanční senzor. Byly vytvořeny podklady pro depozici uhlíkových nanotrubic tvořených stříbrnou, zlatou a platinovou tlustovrstvou pastou. Cílem je vytvoření dokonalejší 3D konstrukce tlustovrstvých senzorů a pouzder. Byl zkonstruován prototyp zařízení pro přímý dispenzní tisk viskózních materiálů s rozlišením v ose X ~45  $\mu\text{m}$ , Y~200  $\mu\text{m}$  a Z~1,5  $\mu\text{m}$  a byly ověřeny parametry ovlivňující kvalitu tisku a proměřeny elektrické vlastnosti vodivých tlustovrstvých past. Bylo aplikováno využití laseru pro vytváření zanořených příkopů na křemíkových solárních článcích a pro proces izolace hrany – přerušení p-n přechodu na zadní straně článku. Byla zpracována studie o optimalizaci bezolovnatého pájecího procesu na základě teplotního cyklování čipových součástek (-20 až +120 C) bezolovnatou pájkou SAC 305. Byly vytvořeny modely mikrospojů (ANSYS a FLOTHERM) a navržen i realizován testovací čip pro studium spolehlivosti. Byly započaty spolehlivostní zkoušky. Byl vytvořen modelový nástroj pro ekologické hodnocení elektrických výrobků (ecodesign) s cílem omezení negativních vlivů na životní prostředí.

**5. Moderní diagnostika materiálů a součástek:** Úspěšně byly zprovozněny dvě unikátní pracoviště - pracoviště měření polovodičových vzorků při ultranízkých teplotách (až do 10 K) a pracoviště SNOM pro rastrovací mikroskopii kvantových prvků – rozlišení <40nm. Byl zahájen výzkum kvantových elementů. K praktickým zkouškám byl vyžádán sestrojený prototyp měřiče rozložení potenciálu. Pokračoval výzkum krystalických CdTe vzorků vhodných pro detekci rentgenového a gama záření, byl popsán vznik šumu 1/f a optimalizován poměr signál/šum. Výsledky jsou postupně uplatňovány v technologii přípravy, zájem o praktické nasazení v bezpečnostních senzorech. Dále byly zkoumány stochastické charakteristiky procesů nárazové ionizace v polovodičích typu  $\text{A}_2\text{B}_5$  v nichž lze řídit počet volných nosičů náboje osvětlením. Byla studována afinita u polymerních materiálů, zavedla se novou měřicí

techniku - spektroskopii stojatých vln - která může poskytnout informace o lokalizaci posunutých dielektrických rozhraní. Tato metoda je založena na velikosti změny fáze stojatých vln jako funkce vlnové délky. Byly analyzovány zdroje šumu a závislost šumové spektrální hustoty na střední volné dráze nosičů, pohyblivosti, závislosti na teplotě, osvětlení a intenzitě elektrického pole. Byla připravena metoda oddělení šumu kontaktu od šumu objemu vzorku při úpravě technologie přípravy ohmických kontaktů na homogenních strukturách MOSFET a HEMT.

Výstupy řešení záměru realizované v roce 2007 byly publikovány ve 2 knižních publikacích, 32 člancích v mezinárodních časopisech, 224 příspěvcích na mezinárodních a tuzemských konferencích. Obhájeno bylo 5 disertačních prací a zahájeno 2 habilitační a 1 profesorské řízení, a dále 31 výzkumných zpráv.

V návaznosti na svou výzkumnou práci při řešení výzkumného záměru byli jeho účastníci v roce 2007 zapojeni jako řešitelé či spoluřešitelé do 2 mezinárodních projektů, 12 projektů GAČR, 13 projektů FRVŠ, 8 projektů MPO, 2 projektů AVČR a dalších projektů pro jiné organizace.

#### **Elektronické komunikační systémy a technologie nových generací (ELKOM)**

(řešitel prof. Ing. Jiří Svačina, CSc.)

Výzkumný záměr se zabývá vyspělými elektronickými komunikačními obvody, signály a systémy v rozsahu celého komunikačního řetězce. Výzkum se týká perspektivních multimediálních systémů z hlediska přenášených signálů, přenosových cest a technologií. Výzkumný záměr je zaměřen na nové komunikační technologie s horizontem zvládnutí do konce roku 2011. Cílem záměru jsou původní výsledky ve výzkumu nových komunikačních struktur a metod jejich řešení, ve výzkumu efektivních technik zpracování multimediálních signálů a vyspělých technologií pro komunikační systémy nových generací.

Do řešení výzkumného záměru v roce 2007 byli zapojeni akademičtí pracovníci a doktorandi Ústavu radioelektroniky, Ústavu telekomunikací, Ústavu biomedicínského inženýrství a Ústavu teoretické a experimentální elektrotechniky. Na řešení se v roce 2007 podílelo 14 profesorů, 19 docentů, 56 asistentů a odborných asistentů, 19 TH pracovníků a kolem 85 studentů prezenčních doktorských programů.

Výzkumný záměr byl obsahově rozdělen do 6 tématických oblastí, v nichž byly v roce 2007 dosaženy následující hlavní výsledky:

*1. Bezdrátové a mobilní širokopásmové komunikační systémy nových generací:* V oblasti optických spojů byl výzkum zaměřen na vytvoření modelu působení atmosférických srážek na kvalitativní parametry optického bezkabelového spoje. Byl vyvinut duální atmosférický spoj pro testování podmínek šíření optické vlny v podmínkách častých a silných mlh. Spoj je umístěn v observatoři AV ČR na Milešovce. V oblasti mobilních systémů a sítí 3G byl výzkum zaměřen na tři algoritmy pro potlačení interferencí: přijímač G-RAKE, víceuživatelskou detekci a zobecněnou víceuživatelskou detekci pro uplink. V prostředí Mathworks Matlab byly vytvořeny modely bezdrátových komunikačních systémů Wi-Fi a Bluetooth, pracujících v bezlicenčním pásmu ISM 2,4 GHz. Experimentální mobilní síť GSM byla rozšířena o základní část prvku Softswitch/ MediaGateway, jenž je základem páteřní části mobilních sítí třetí generace.

*2. Multimediální a hypermediální komunikační služby a technologie:* V rámci řešení problematiky komprese obrazů v aplikacích pro DVB-T byla navržena nová metoda pro možnost plynulého přechodu televizního vysílání ve standardního televizního rozlišení (SDTV) k vysokému rozlišení (HDTV) v sítích DVB-T. V oblasti ochrany autorských práv pomocí vodoznačení byly testovány metody založené na DCT (Discrete Cosine Transform) s podporou zabezpečovacích blokových a konvolučních kódů. Byla navržena a sestavena moderní multicasová experimentální síť s podporou SSM a byly realizovány sady experimentálních a validačních testů pro posouzení těchto nových implementovaných SSM algoritmů. Byl ukončen vývoj a realizace funkčního vzorku hardwarového simulátoru reálného přenosového kanálu pro televizní signály (kanál volitelný v kmitočtovém rozsahu 50 – 450 MHz změnou ladění pásmové propusti).

*3. Vysokofrekvenční a mikrovlnné struktury komunikačních systémů:* Syntéza speciálních širokopásmových trychtýřových a koplanárních antén, multikriteriální optimalizace vícepásmových antén, syntéza částečně propustných zrcadel na bázi kmitočtově selektivních povrchů, vývoj vícepásmových substrátů se zádržným pásmem, vývoj planárních rotačně souměrných struktur se zádržným pásmem. Výzkum a vývoj komunikačních systémů pro experimentální družici AMSAT

P3E a sondu P5A. Studium vlivu vlastních šumů na vlastnosti úzkopásmového telemetrického kanálu kosmických sond a systémů s koherentní detekcí. Analýza a měření vlastností odrušovacích filtrů EMC s neurčitými vstupními a výstupními impedancemi. Návrh a realizace symetrických článků s moderními aktivními prvky pro měření vložného útlumu vůči symetrickým rušivým signálům. Analýza rozložení elektromagnetického pole v pracovní oblasti vícevodivového EMC simulátoru pomocí programu 4NEC2. Pokračující návrh a vývoj širokopásmového obvodového analyzátoru na principu mikrovlnného šestibranu.

*4. Pokročilé technologie integrovaných komunikačních systémů:* Vyhodnocení možností řízení kvality služeb (QoS) na rozhraní mezi koncovou stanicí a přenosovou sítí. Analýza možností spolupráce s mechanismem DiffServ. Byl proveden průzkum v oblasti technologií VoIP, zaměřený na techniky přechodu z technologie klasických pobočkových sítí na technologii VoIP s možností využití stávajících rozvodů a koncových účastnických přístrojů. Byl vyvinut nový bezpečný algoritmus pro sběrné systémy měřicích zařízení. Algoritmy jsou postaveny na principu symetrických kryptografických systémů. Byl řešen vliv přenosových chyb na šifrovaná data. Vyřešili jsme matematický popis resynchronizačního intervalu pro všechny publikované samosynchronizační typy provozu, tj. pro CFB, OCFB a SCFB provoz blokové šifry. Získané výsledky lze využít k volbě vhodného typu samosynchronizačního provozu blokové šifry.

*5. Speciální elektronické obvody a funkční bloky pro moderní komunikační systémy:* Výzkum byl zaměřen především na nové aktivní prvky CMI (Current Mirror and Inverter) a COA (Current Operational Amplifier) pracující v proudovém módu a jejich aplikace ve frekvenčních filtrech a A/D převodnicích. Ve spolupráci s Design Centre AMI Semiconductors byla připravena realizace pokusných struktur. Byly rozvíjeny metody návrhu kmitočtových filtrů pracující zejména v proudovém módu s námi vyvinutými integrovanými obvody UCC. Hlavním výsledkem v oblasti A/D převodníků je moderní obvodové řešení vnitřních struktur se zvláštním zaměřením na převodníky sigma-delta. Ve spolupráci s German Aerospace Center, Wessling se podařilo vyvinout unikátní datový tester na bázi FPGA pro charakterizaci rozložení chyb optického přenosového kanálu v turbulentní atmosféře. Dále se podařilo



implementovat v obvodu FPGA metodu pro odhad zpoždění mezi signálem na vstupu a výstupu výkonového zesilovače.

6. *Číslíkové metody analýzy, zpracování a přenosu multimediálních signálů a obrazů:* Byla vytvořena unikátní rozsáhlá databáze multikanálových biologických a technických signálů pro vývoj algoritmů detekce, rozpoznávání a analýzy krátkodobých změn a trendů změn. Byla navržena koncepce nové metriky pro hodnocení kvality videosekvencí, komprimovaných pomocí kodeku H.264/AVC a provedeny simulace. Metrika pracuje unikátně bez použití původního nekomprimovaného materiálu. Byla navržena optimální spektrální reprezentace řečového signálu pomocí chirpové transformace. Byla realizována metoda vzájemné analýzy nahrávek audia a videa pro hledání úseků bez řečové aktivity s vysoce pozitivními výsledky. V oblasti vodoznačení audio signálů byla vyvinuta metoda digitálního vodoznačení audio signálu založená na rozkladu modulových složek vstupního audio signálu na singulární hodnoty, které se modifikují v závislosti na vkládaném vodoznaku a hodnotě adaptivního koeficientu robustnosti.

Výsledky řešení výzkumného záměru v roce 2007 byly zveřejněny v 5 vědecko-odborných knižních publikacích, více než 140 člancích v mezinárodních a národních vědeckých a odborných časopisech (z toho 9 impaktovaných), ve více než 380 příspěvcích na zahraničních a tuzemských vědeckých konferencích, seminářích a workshopech. V rámci výzkumného záměru bylo v roce 2007 oponováno 30 dílčích výzkumných a technických zpráv, obhájeno bylo 20 disertačních, příp. habilitačních prací a úspěšně proběhla dvě profesorská a dvě habilitační řízení. Na své práce realizované v rámci dosavadního řešení výzkumného záměru zaznamenali řešitelé v roce 2007 celkem 23 zahraničních citací a 14 doložitelných odezev (z toho 4 ze zahraničí).

V návaznosti na svou výzkumnou práci při řešení výzkumného záměru byli jeho účastníci v roce 2007 zapojeni jako řešitelé či spoluřešitelé do dalších 7 mezinárodních projektů VaV, do 30 výzkumných projektů Grantové agentury ČR, do více než 50 projektů Fondu rozvoje vysokých škol MŠMT ČR, 10 projektů Ministerstva průmyslu a obchodu ČR a do více než 25 výzkumných a vývojových projektů pro jiné organizace.

## **Zdroje, akumulace a optimalizace využití energie v podmínkách trvale udržitelného rozvoje**

(řešitel prof. Ing. Jiří Kazelle, CSc.)

Výzkumný záměr se věnuje elektrochemickým zdrojům elektrické energie včetně výzkumu palivových článků, dopravním systémům s alternativními zdroji energie, optimalizaci provozu fotovoltaických měničů energie, malých vodních elektráren a malých kogeneračních jednotek, jejich spolupráci ve větších soustavách, efektivnímu využívání energie, netradičním nízkopotenciálním zdrojům tepla a netradičním způsobům akumulace energie. Je orientován na optimalizaci užitečných vlastností olověných akumulátorů, objasnění mechanismů poruch vznikajících během exploatace, modelování proudů po povrchu elektrod, výzkum vlastností nových gelových polymerních elektrolytů, uhlíkových elektrod a elektrokatalyzátorů lithno-iontových baterií, palivových článků a superkondenzátorů, sledování struktury materiálů v environmentálním rastrovacím elektronovém mikroskopu (výzkum detekce signálů a optimalizace podmínek pozorování), výzkum dopravních systémů využívajících alternativní zdroje energie, využití elektrické energie vyrobené malými vodními elektrárnami k nabíjení elektrických vozidel, využití umělé inteligence v elektromechanických soustavách a elektrických pohonech, identifikaci a optimalizaci parametrů a návrhu elektrických strojů s využitím genetického algoritmu a simulovaného žíhání, řízení elektromechanické přeměny energie moderními metodami, využití teorie chaosu a fraktálů k popisu nelineárních dynamických systémů s proměnnými parametry, na nové základní vědecké poznatky v oblasti plazmatických měničů energie, na výzkum metod pro alokaci ztrát elektrické energie při připojování rozptýlených zdrojů elektrické energie, metod pro lokalizaci poruch v distribučních sítích a metod pro optimalizaci strategie údržby.

Do řešení záměru byli v roce 2007 zapojeni akademičtí pracovníci a doktorandi Ústavu elektrotechnologie, Ústavu výkonové elektrotechniky a elektroniky, Ústavu elektroenergetiky, Ústavu teoretické a experimentální elektrotechniky, Ústavu jazyků, Ústavu matematiky a jeden pracovník Ústavu fyziky Fakulty stavební.

Řešitelský kolektiv byl v roce 2007 složen z 24 pracovníků kategorie D1, 49 pracovníků kategorie D2, 19 pracovníků kategorie D3; z toho bylo 7 profesorů, 21 docentů, 27 odborných asis-

tentů, 18 studentů doktorandů v zaměstnaneckém poměru na ústavech, 12 technických a 7 technicko-hospodářských pracovníků.

Výzkumná činnost v záměru je rozvržena na čtyři hlavní podoblasti. V nich byly během třetího roku řešení dosaženy následující nejdůležitější a nejvýznamnější výsledky:

### 1. *Chemické zdroje elektrické energie*

Příprava nové iontoměničové membrány a nových elektrokatalyzátorů pro palivové články H<sub>2</sub>-O<sub>2</sub> (vývoj polymerní ionexové membrány) včetně návrhu zpřesněné metody jejich testování. Studium fyzikálních a chemických vlastností gelových polymerních elektrolytů (zvýšení elektrické vodivosti přítomností nanočástic aluminy) z hlediska jejich přípravy polymerací chemickým iniciátorem a pomocí UV záření. Studium pohyblivosti lithných a sodných iontů v elektrolytech s využitím jaderné magnetické rezonance (NMR). Výzkum stabilnějších a vůči přebíjení odolnějších materiálů katody lithno-iontových baterií na bázi oxidů LiCoO<sub>2</sub> obsahujících dopanty, výzkum vysoké účinnosti grafitu jako anodového materiálu lithno-iontových baterií. Studium elektrochemické inserce alkalických iontů do vrstev WO<sub>3</sub> včetně měření hmotnostních přírůstků pomocí QCB techniky.

Studium vlivu aditiv v záporných aktivních hmotách olovených akumulátorů s cílem minimalizovat negativní jevy vznikající při dlouhodobém režimu PSOC. Zahájení dlouhodobých zkoušek s vodivými i nevodivými aditivami. Vytvoření matematického modelu distribuce proudu v elektrodových systémech oloveného akumulátoru užitím metody výpočtu na ekvivalentním elektrickém obvodu. Optimalizace pracovních podmínek v komoře vzorku EREM pro pozorování akumulátorových hmot, vypracování metodiky měření vlhkosti, propracování konstrukce dvou detektorů signálních elektronů.

### 2. *Optimalizace elektromechanické přeměny energie*

Návrh koncepce a analýza laboratorního vzorku axiálního spouštěče pro motorová vozidla. Optimalizace řady synchronních generátorů s využitím metod umělé inteligence. Návrh alternátoru pro ztížené pracovní podmínky. Vývoj a výzkum rychloběžných asynchronních motorů. Koncepce, návrh a laboratorní vzorek elektroniky řízeného motoru. Úspěšná realizace levitačního systému o nosnosti 200 kg s plně digitálním řízením. Úspěšně pokračující práce na inovaci sběracího ústrojí stejnosměrných strojů pro malé

napětí s použitím v trakčních pohonech. Zkoušky na trakčním měniči o výkonu 500 kW.

Řešení magnetického pole mikrogenerátoru metodou MKP, optimalizační výpočty a realizace funkčního vzorku generátoru. Vývoj a realizace spinaného výkonového zdroje, realizace trojfázového střídače pro elektrickou trakci. Modelové ověřování dynamických vlastností elektromechanických systémů z hlediska spolupůsobení nelinearit a změn parametrů, chaos, bifurkační analýza.

### 3. *Optimalizace přeměny a využití energie v soustavách s ekologickými energetickými zdroji*

Optimalizace pracovního bodu fotovoltaických měničů. Simulace použití nové analytické metody Fast LBIC a měření na prototypu tohoto zařízení. Analýza měření při různých vlnových délkách zdroje světla LBIC. Využití elektroluminiscence pro nedestruktivní testování kvality kontaktů solárních článků. Příprava zařízení pro měření fotoluminiscence. Software pro výpočet složení a termodynamických vlastností termálního plazmatu, metoda pro výpočet proudové hustoty v koaxiálním kabelu vytvořeném dvěma trubkovými vodiči, měřicí metoda a měřicí systém pro určování přenosových funkcí světelných zdrojů ve frekvenční oblasti a unikátní prototyp návěštního vlakového svítidla s vysoce svítivými LED. Systém pro měření a sběr dat ze solárních systémů pro vyhodnocování účinnosti zdrojů a realizace funkčního vzorku termoelektrického generátoru nové konstrukce. Návrh a konstrukce speciálních světelných zdrojů s vysokou účinností přeměny energie. Realizace několika senzorů - měřících transformátorů proudu nebo napětí bez rušivých signálů (tzv. částečné výboje). Analýza spolehlivosti dodávky energie z distribučních sítí a studie možností jejího finančního vyjádření. Realizace modelu přerušení dodávky energie v kabelových distribučních sítích vn. Analýza veličin nezbytných pro řízení kogenerační jednotky a model řídicího algoritmu.

Matematické modelování radiačního transportu energie v plazmatu vzduchu s respektováním příměsí vybraných kovů. Modifikace počítačových programů pro matematické modelování radiačního transportu energie metodou parciálních charakteristik. Doplnění databáze vstupních spektrálních dat pro plazma vzduchu s příměsí vybraných kovových par. Na základě získaných výsledků je možné relativně jednoduše stanovit radiační transport energie, což je důležité zejména při modelování vypínacího procesu nízkona-

pětového oblouku. Teoretické a experimentální práce v oblasti studia krátkého oblouku v přístrojích nízkého napětí. Realizace souboru experimentů, ve spolupráci s OEZ Letohrad, při kterých byly přímou metodou měřeny tlakové poměry ve zhášecí komoře.

#### 4. *Ekologická alternativní doprava*

Dlouhodobě byly sledovány vlastnosti a měřeny kapacity Ni-Cd baterie tvořené 110 kusy 6 V Ni-Cd bloků francouzské firmy SAFT typu STM 5.100 MRE o kapacitě 100 Ah, dále baterie 126 V Ni-Cd tvořené celkem 21 kusy 6 V Ni-Cd bloků francouzské firmy SAFT typu STM 5.100 MRE o kapacitě 100 Ah a baterie 180 V Ni-Cd tvořené 30 kusy 6 V Ni-Cd bloků francouzské firmy SAFT typu 5.100 MRE o kapacitě 100 Ah. Tato měření se prováděla na bateriových systémech ve vyvíjeném hybridním autobusu společností ČAS-SERVICE Znojmo a v elektrickém vozidle BETA EL 180.

Vývoj a realizace elektromobilu s vodíkovými palivovými články NEXA. Palivové články slouží k dodávce středního výkonu, pro pokrytí výkonových špiček je použit vyrovnávací akumulátor Li-Fe-Po, který slouží jako stejnosměrný meziobvod trakčního měniče pro asynchronní motor. Nová konstrukce elektrokola druhé generace s asynchronním motorem. Zahájení prací na trakční soupravě jednostopého vozidla s benzinovým čtyřtákním motorem a elektrickým přenosem výkonu s cílem maximálního snížení spotřeby spalovacího motoru. Pokračující práce na inovaci sběracího ústrojí pro komutátorové motory.

V souvislosti s řešením Výzkumného záměru bylo vytvořeno a vykázáno 6 článků v impaktovaných časopisech světové databáze ISI, 33 článků v recenzovaných neimpaktovaných časopisech, 206 významných článků ve sbornících, bylo vytvořeno 15 prototypů a funkčních vzorků. Úspěšně byly obhájeny 4 dizertační práce pracovníků podílejících se na řešení VZ v kategorii D2.

S podporou výzkumného záměru uspořádali řešitelé a spoluřešitelé 4 významné světové konference.

Pracovníci spolupracující na řešení VZ se v roce 2007 podíleli na řešení 5 projektů GAČR, 2 projektů GAAV, 2 projektů FRVŠ, 1 projektu MPO a jednoho projektu MŽP. Spolupracují i na řešení jednoho výzkumného záměru na FSI VUT v Brně a podílí se na řešení projektu v rámci 6. rámcového programu EU.

## **Inteligentní systémy v automatizaci**

(řešitel prof. Ing. Pavel Jura, CSc.)

Výzkumný záměr je zaměřen na výzkum moderních metod a prostředků, tvořících ucelený systém návrhu automatizace procesů se zaměřením na metody využívajících umělé inteligence. Předmětem výzkumu jsou moderní metody a postupy z oblasti snímání a verifikace dat, optimalizace, monitorování a diagnostiky procesů, modelování systémů a výzkum řídicích algoritmů s využitím metod umělé inteligence. Důraz je kladen na nové komunikační a internetové technologie.

Do řešení výzkumného záměru v roce 2007 byli zapojeni akademičtí pracovníci a doktorandi Ústavu automatizace a měřicí techniky, Ústavu matematiky, Ústavu automatizace a informatiky Fakulty strojního inženýrství. Na řešení se v roce 2007 podíleli 4 profesori, 8 docentů, 13 asistentů a odborných asistentů, 4 TH pracovníků a 12 studentů doktorských programů.

Výzkumný záměr byl obsahově rozdělen do 5 tematických oblastí, v nichž byly v roce 2007 dosaženy následující hlavní výsledky:

### *1. Inteligentní řídicí a identifikační algoritmy.*

V rámci vývoje algoritmů pro bezsnímačové řízení byl na funkčním vzorku ověřen algoritmus garantující stabilitu odhadu otáček. Dále byla ověřena možnost odhadu otáček asynchronního motoru na základě analýzy spektra statorových elektrických veličin. Dosažené výsledky výzkumu umožnily další prohloubení spolupráce s průmyslovým partnerem Freescale Polovodiče. V rámci této spolupráce se skupina podílela na vývoji implementace operačního systému AUTOSAR pro procesory Freescale, přičemž výsledkem tohoto vývoje jsou dva produkty – autorizovaný software, které jsou distribuovány celosvětově výrobcům v automobilovém průmyslu. Probíhal vývoj a ověřování klasických algoritmů a adaptivních, optimálních regulátorů s využitím principů umělé inteligence jak na paralelně vyvíjených matematických modelech procesů, tak na reálných procesech. Cílem je vytváření moderních řídicích algoritmů s principy umělé inteligence a zajistit supervizi a monitorování jejich činnosti se zaměřením na použití v reálném prostředí. Rovněž byl realizován nelineární dynamický model (motor-generátor s pružnou spojkou), na kterém budou mimo jiné ověřovány heterogenní struktury regulátorů pro ověřování řídicích systémů jedno i víceparametrových. Dále

byl výzkum zaměřen na výběr a ověřování vhodných prediktivních regulátorů s cílem využití prostředků umělé inteligence pro jejich implementaci.

V rámci matematické podpory byla studována i říditelnost diskrétních systémů se zpožděním a stabilita triviálního řešení systémů diferenčních rovnic v kritickém případě. Část uvedených výsledků byla přijata k publikování v impaktovaných časopisech *Computers and Mathematics with Applications* a *Journal of Discrete Mathematics*.

### 2. Řízení komplexních soustav.

V rámci VZ se skupina v souladu s danými cíli zaměřila v roce 2007 na následující oblasti výzkumu a vývoje: Byly navrženy a odzkoušeny progresivní a původní soft computing optimalizační algoritmy a algoritmy pro generování optimálních matematických modelů. Provedena analýza a testování strukturálních metod (String Matrix, Grammar) pro popis a identifikaci objektů. Zrealizovány funkční vzorky všesměrového mobilního robotu za účelem dalšího využití v roce 2008 v kontextu výzkumu inteligentních systémů v automatizaci. Proveden výzkum v dalších oblastech inteligentních systémů v automatizaci, na jehož základě byly podány dva užité vzory na nová technická řešení (č. 171174: I/O obvod pro datovou komunikaci přes rozvod el. sítě, č. 17218: vírová turbína se dvěma rotujícími komorami).

V rámci VZ se skupina v roce 2007 zapojila do prestižní mezinárodní soutěže XPlora pořádané Německou firmou PhoenixContact s projektem tzv. inteligentního vážicího systému (projekt již prošel prvním výběrovým kolem, na projektu se stále intenzivně pracuje, vyhodnocení proběhne v 6/2008). Prezentovaný příspěvek na mezinárodním kongresu WCECS 2007 (USA) byl vědeckou komunitou oceněn jako *Best of Paper*.

### 3. Umělá inteligence a robotika.

Skupina umělé inteligence a robotiky se zabývala výzkumem ve třech hlavních oblastech: expertní systémy, dálkově ovládané servisní robotické systémy a spolupráce robotů. V oblasti expertních systémů byla provedena podrobná analýza současného stavu a výběr vhodných prostředků pro další práci. V oblasti servisní robotiky probíhaly rovněž přípravné práce na další výzkum, zároveň však probíhal i výzkum v oblasti uživatelských rozhraní dálkově řízených robotů. Byl navržen nový distribuovaný systém pro dálkové ovládání mobilních robotů s možností teleprezen-

ce. Mimo tradičních priorit, jako je intuitivní a pohodlné ovládání byly rovněž zahrnuty i technické parametry pro praktickou realizaci konečných výrobků – zejména vyšší spolehlivost. Byly rovněž zahájeny práce na systému autonomního řízení robotu ve vnějším terénu. Výsledkem jsou publikace na prestižních konferencích, ale i například vítězství na soutěži autonomních robotů Robotour2007 v Praze. V oblasti skupinové spolupráce robotů proběhla opět především příprava na další práce. Ta měla podobu návrhu nových miniaturních mobilních robotů s moderní architekturou pro praktické testování senzorů, řídicích algoritmů a umělé inteligence.

Matematická podpora této skupiny byla zaměřena na struktury tvořené preferenčními relacemi včetně úzkoprofilových algeber (bottleneck algebras) poskytujících aparát pro modelování v oblasti rozhodovacích procesů. V oblasti metod uspořádání kritérií a následného hledání účelové funkce byly aplikovány fuzzy preferenční relace, fuzzy metriky a fuzzy množinové operace.

### 4. Komunikační sítě a systémy procesní automatizace.

Návrh a implementace bezdrátových technologií do inteligentní procesní instrumentace a zhodnocení parametrů bezdrátového standardu IEEE 802.15.4 v kancelářském prostředí, veřejných i bytových prostorách obytných panelových domů a venkovních prostorách, ověření možností bezdrátových sítí s bateriově napájenými uzly – bezdrátový systém pro monitorování teploty. Návrh koncepce a zahájení realizačních prací na modelu technologického celku pro výzkum v oblasti řízení hybridních logicko-dynamických systémů – technologie pro destilaci (olejů) vodní parou. Zahájení měření parametrů kvantifikujících komunikaci v reálném čase v prostředí sítí Ethernet s netriviální topologií a IP protokolem, včetně zahájení vývoje modelu sítí obsahující aktivní síťové prvky (routery) v rámci výzkumu možností realizace komplexních řídicích celků. Přesné měření real-time vlastností aktivních a pasivních síťových prvků umožní vymezení parametry dosažitelné v oblasti RT komunikace zahrnující více než jednu IP podsíť s cílem definovat QoS parametry specificky pro oblast průmyslové automatizace.

5. *Metody a prostředky automatizovaného měření.* Skupina byla zapojena jako spoluřešitel ve dvou evropských projektech: COST D41 - „Heterogeneous catalysts for oxidation of organic compounds based on composite perovskite oxides“ a 6 RP CREDO - „Cabin noise Reduction by

Experimental and numerical Design Optimization". Zúčastnila se prestižní mezinárodní konference INTER-NOISE 2007 "Identification of regularization parameter for NAH by comparison of results of different NAH calculation methods". Významná je také spolupráce s Laboratoří přenosu tepla a proudění FSI VUT Brno - tři expertní zprávy pro Válcovny Třinec a Bohumín: „Optimalizace chlazení válců válcovacích stolic“ a s Ústavem experimentální biologie MU Brno – řešení měřicího systému pro experimentální laboratoř.

Část skupiny zabývající se počítačovým viděním jako metody bezdotykového měření pracovala především na čtyřech samostatných projektech – vývoj kamerového systému pro detekci různě orientovaných broušených skleněných kamenů (Preciosa), vývoj řídicího systému Cutter řezačky papíru (APOS - TRADE), vývoj periskopu a jeho softwarového zabezpečení pro sledování operací prováděných v komoře ionizujícího záření (VF Černá Hora, UJP Praha) a vývoj zařízení pro zaznamenání, automatickou lokalizaci a vyhodnocení znaků mikroteček (APOS - TRADE). Výsledkem práce jsou dva funkční vzory a autorizovaný software.

V rámci matematické podpory byla pomocí Cauchyova integrálního vzorce řešena komprese obrazových dat a stanovení přenosové funkce s využitím Laguerrových funkcí.

Výsledky řešení výzkumného záměru v roce 2007 byly zveřejněny ve 3 vědecko-odborných knižních publikacích, více než 15 článcích v mezinárodních a národních vědeckých a odborných časopisech, ve více než 60 příspěvcích na zahraničních a tuzemských vědeckých konferencích, seminářích a workshopech. V rámci výzkumného záměru bylo v roce 2007 realizováno 18 inženýrských děl a prototypů, podány 2 přihlášky užitného vzoru, oponováno 10 dílčích výzkumných a technických zpráv, obhájena jedna disertační a jedna habilitační práce. Na své práce realizované v roce 2007 obdržel řešitelský tým několik doložitelných odezv, z toho 2 ze zahraničí.

V návaznosti na svou výzkumnou práci při řešení výzkumného záměru byli jeho účastníci v roce 2007 zapojeni jako řešitelé či spoluřešitelé do dalších 3 mezinárodních projektů VaV, do 8 výzkumných projektů Grantové agentury ČR a jednoho projektu Grantové agentury AV, do více než 10 projektů Fondu rozvoje vysokých škol

MŠMT ČR, 4 projektů Ministerstva průmyslu a obchodu ČR a do více než 10 výzkumných a vývojových projektů pro jiné organizace.

### **Výzkumné centrum aplikované kybernetiky** (řešitel prof. Ing. Petr Vavřín, DrSc.)

Centrum aplikované kybernetiky (CAK) bylo zřízeno v r.1999 na Fakultě elektrotechniky a komunikačních technologií VUT v Brně jako spoluřešitelské pracoviště. Hlavním řešitelským pracovištěm je FEL ČVUT. Zodpovědným řešitelem je prof. Ing. Vladimír Kučera, DrSc. Dalšími spoluřešiteli jsou: VŠB-TU Ostrava, Západočeská univerzita v Plzni, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Ústav teorie informace a automatizace AV ČR Praha, Ústav informatiky AV ČR Praha, Čerticín, a.s., Praha, Cygni, s.r.o. Praha, UniControls a.s., Praha, Neovision s.r.o., Praha, Camea s.r.o., Brno, UNIS, s.r.o. Brno, Siemens Automobily s.r.o., Frenštát pod Radhoštěm. V letech 1999-2004 probíhal první pětiletý cyklus řešení. Vzhledem k vysoké kvalitě dosažených výsledků, bylo rozhodnuto pokračovat v řešení druhým cyklem v letech 2005-2009. Skupina spoluředitelů byla rozšířena o další subjekty a rovněž soubor koncových uživatelů výsledků byl poněkud pozměněn. Podrobné údaje jsou k dispozici na webové adrese výzkumného centra [www.c-a-k.cz](http://www.c-a-k.cz).

Vedoucím pracoviště CAK FEKT VUT Brno je prof. Ing. Petr Vavřín, DrSc., Ústav automatizace a měřicí techniky.

Pracoviště má čtyři odborné skupiny, které v r.2007 pracovaly v následujícím složení:

1. *Algoritmy automatického řízení;*  
Prof. P. Vavřín, DrSc., doc. Ing. P. Blaha, Ph.D., doc. Ing. P. Václavěk, Ph.D., Ing. L. Veselý, Ing. P. Zbránek

Skupina pokračovala v r.2006 na vývoji inteligentních robustních algoritmů pro bezsnímačové řízení asynchronních motorů s využitím rekonstruktorů stavu systému. Navržené algoritmy byly testovány na vzorcích motorů a výsledky byly předány koncovým uživatelům k praktickým zkouškám. Pokračovaly práce na formulaci optimalizace hierarchie vztahů člověk-stroj.

2. *Umělá inteligence a robotika;*  
Prof. F. Šolc, CSc., doc. Ing. L. Žalud, Ph.D., Ing. T. Neužil, Ing. L. Kopečný

Robotický systém Orpheus-X2 byl nadále zdokonalen. Univerzální systém pro teleprezenční ovládání mobilních robotů s názvem ARGOS byl

rozšířen pro ovládání více robotů současně. Pokračovaly práce na vývoji záchranných robotů s využitím létajících bezpilotních systémů (zejména helikoptér).

### 3. Strojové vnímání;

*Doc. Ing. J. Honec, CSc., Ing. P. Honec, Ing. I. Kalová, Ph.D., Ing. K. Horák, Ing. S. Valach*

Skupina se v roce 2007 věnovala automatickému zpracování optických informací a dosáhla významných výsledků v praktickém nasazení kamerových systémů v silniční dopravě. Byly vyvinuty a prakticky nasazeny systémy pro určení průměrné rychlosti vozidel v určeném úseku (tunely). Pokračoval též vývoj speciálních HW prostředků, vhodných pro tyto náročné aplikace.

### 4. Řídící systémy;

*Prof. Ing. F. Zezulka, CSc., Ing. P. Kučera, Ph.D., Ing. O. Hynčica*

Byl navržen a realizován model technologie kontinuálního lití ocelových výrobků. Model byl využit pro ověření navržených sofistikovaných algoritmů řízení a realizaci potřebných řídicích systémů.

## **Výzkumné centrum pro kvazioptické systémy a terahertzovou spektroskopii**

(řešitel prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida, spoluřešitelé Ing. Jaroslav Láčik, Ph.D., Ing. Zbyněk Lukeš, Ph.D.)

Centrum pro kvazi-optické systémy a terahertzovou spektroskopii (KVAŠTES) bylo založeno v březnu 2006 Vysokou školou chemicko-technologickou, Ústavem fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, Českým vysokým učením technickým v Praze a Vysokým učením technickým v Brně. Jedná se o centrum základního výzkumu, jehož činnost je financována Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy grantem č. LC06071.

Posláním centra je základní výzkum v oblasti struktury a dynamiky molekul, relaxačních procesů v plynech a odezvy atmosféry na elektromagnetické vlnění. Výzkum probíhá v širokém pásmu kmitočtů, zahrnujícím centimetrové, milimetrové a sub-milimetrové vlny.

Brněnské pracoviště centra KVAŠTES se zaměřuje zejména na vývoj numerických modelů jednotlivých komponentů spektroskopu a na jejich optimalizaci s cílem zlepšit jeho celkové parametry. Numerické modelování má být rovněž využito pro zkoumání interakcí elektromagnetického pole s elementárními částicemi.

V roce 2007 brněnské pracoviště centra KVAŠTES dosáhlo následujících výsledků:

- Byl vyvinut unikátní numerický model šíření elektromagnetických vln kyvetou spektroskopu. Numerický model využívá přístupů *ray tracing* a *ray launching*, jež byly originálním způsobem upraveny. Numerický model spektroskopu bude využíván k citlivostním analýzám a optimalizaci celé spektroskopické aparatury.
- Byly vyvinuty optimalizované numerické modely částečně propustných zrcadel na bázi kmitočtově selektivních povrchů. Změnou tvaru a rozměrů elementů selektivního povrchu lze dosáhnout přesného kmitočtového průběhu činitele odrazu a činitele prostupu povrchu. Částečně propustná zrcadla budou využita při vývoji multireflexní kyvety spektroskopu. Multireflexní kyveta významně zvýší citlivost spektroskopických měření.
- Byly vytvořeny optimalizované numerické modely planárních monopolů s extrémní šířkou pásma. Planární monopóly budou využity k buzení spektroskopické aparatury.

V dalším roce bude hlavní úsilí zaměřeno na parametrické analýzy vlnové části spektroskopu jako celku, na globální optimalizaci této části spektroskopu, na dokončení vývoje částečně propustných zrcadel a planárních monopolů.

## **Výzkumné centrum „Data, algoritmy, rozhodování“**

(koordinující pracoviště Ústav teorie informace a automatizace AVČR Praha)

(řešitel brněnské části prof. Ing. Jiří Jan, CSc.)

V roce 2007 pokračoval výzkum v rámci centra DAR, na němž se podíleli spoluřešitelé Ing. Radovan Jiřík, Ph.D., Ing. Radim Kolář, Ph.D. a další pracovníci, zejména doktorandi, ve dvou hlavních směrech: v oblasti rekonstrukce obrazů v průzvučné ultrazvukové tomografii včetně výpočetní kalibrace měřicího systému a v oblasti analýzy a hodnocení oftalmologických obrazových dat.

### *Oblast ultrazvukové průzvučné tomografie*

Nové přístupy pro rekonstrukci obrazových dat v ultrazvukové průzvučné výpočetní tomografii (USCT) směřující ke kvalitativnímu zlepšení rekonstruovaných obrazů na základě využití fúze dat útlumového a rychlostního obrazu se základní difrakční (reflexní) modalitou. Konkrétně se jednalo o tyto problémy:

Rekonstrukce útlumových obrazů v USCT algebraickými metodami s využitím nově modifikovaných iteračních metod s experimentálním výběrem regularizace orientované na restauraci dat. Zobecnění těchto postupů na 3D zobrazení.

Nová metodika kalibrace 2D a 3D USCT systémů, nově zejména s hlediska přesné geometrie systému (pozice jednotlivých měničů).

Zpřesnění simulačních modelů ultrazvukového pole v USCT systému na bázi numerického řešení vlnové rovnice ve 2D případě (zahájena zobecněná varianta 3D) s cílem postupného zahrnutí všech komplikujících efektů (nehomogenní prostředí, difrakce, nelinearity, impulsní režim). Cílem je ověřit, zda užívané silně zjednodušené modely jsou dostatečně realistické z hlediska rekonstrukce obrazů.

Pro ověření metod rekonstrukce byl realizován software pro přesnou simulaci 2D měřicích dat využívající komerční software Wave 2000 (CyberLogic, USA). Na těchto datech byla provedena podrobná analýza jevů způsobujících chyby odhadu útlumu podél šíření paprsku. Tyto jevy byly částečně potlačeny pomocí navržené metody syntetického zaostřování. Byl vytvořen software pro zjednodušenou simulaci měřicích dat z experimentálního 3D tomografu.

Software pro odhad útlumových map pro 2D případ byl modularizován a rozšířen o zpracování dat měřených experimentálním 3D tomografem, zatím pro výpočet útlumových map ve 2D řezech. Do programu algebraické rekonstrukce útlumových map byla navržena a implementována metoda řešení přeuroččených soustav lineárních rovnic s regularizací umožňující restauraci při zachování hran za předpokladu po částech homogenních oblastí, byl nabídnut článek k publikaci. Techniky byly experimentálně testovány na simulovaných datech; došlo k významnému zlepšení rekonstruovaných map.

V rámci diplomových projektů bylo částečně zprovozněno pracoviště měření ultrazvuku a provedeny experimenty měření útlumu a rychlosti šíření ultrazvuku potřebné pro konstrukci testovacích fantomů.

Pro geometrickou kalibraci 2D systému byla navržena a simulačně ověřena metoda, založená na měření TOF (time-of-flight, čas průletu homogenním prostředím zavodněného systému), která nevyžaduje žádné apriorní informace a poskytuje potřebnou submilimetrovou přesnost. Varianta

pro 3D systém (využívající blokového uspořádání měničů) je navržena.

Simulace uzv. pole pomocí řešení vlnové rovnice ve 2D byla realizována v geometrii blízké reálnému uspořádání USCT 2D systému, přičemž se vycházelo z fyzikálně transparentní formulace, prozatím omezené na ustálené řešení. V témže duchu dochází k zobecnění na 3D případ (vytvořeny vlnové rovnice na různých úrovních aproximace a přehledné algoritmy MKP) s výhledem na postupné začleňování vyšších realistických členů rovnice, tak aby byla v každém kroku zachována transparentnost postupu (chybějící u komerčně dodávaných programů). V rámci teoretického studia se jednalo zejména o prolnutí detekčních metod seismologie do námi studované úlohy o šíření ultrazvuku v tkáních a dále o metody řešení konkrétních aproximací vlnových jevů (FDTD, Fast Marching Methods).

*Oblast oftalmologických obrazových dat:*

Multimodální fúze a následná analýza oftalmologických obrazových dat pro včasnou diagnostiku glaukomu:

Modifikace dříve ověřených registračních metod pro případ dvojic autofluorescenčních a infraobrazů s následnou fúzí a poloautomatickou analýzou pro klinické diagnostické využití.

Možnosti kompenzace zkreslení zraku po laserové ablaci (LASIK) – rešerše a úvodní experimenty; podle dosavadních výsledků je výhled v této oblasti spíše skeptický.

Hledání vhodných texturních metod detekce vrstvy retinálních nervových vláken.

Na rozsáhlejší databázi obrazů (131 dvojic snímků) byl testován a upraven efektivní registrační postup pro AF (autofluorescenční) a IR (infračervené) obrazy; výsledky byly vyhodnoceny a publikovány. Slícované obrazy byly fúzovány pro snazší interaktivní vyhodnocení v lékařské praxi. Výsledky byly nabídnuty k publikaci. Na spolupracující oftalmologické klinice v Erlangenu (Německo) byl klinicky testován program pro segmentaci a kvantizaci zón se zvýšenou autofluorescencí.

V oblasti zlepšení vidění pro osoby postižené defektem vidění po laserové ablaci (LASIK) byla provedena rešerše a další studium optických modelů lidského oka, realizovány některé simulační algoritmy a experimenty na optické lavici. Projekt je stále v iniciálním stadiu a dosavadní informace získané v této části projektu vedou

spíše k pesimistickým závěrům, které si zřejmě vyžádají změnu metodiky.

Pro detekci vrstvy retinálních nervových vláken byla ověřována účinnost některých postupů texturní analýzy (statistická a spektrální analýza, vlnková transformace, sdružené histogramy

a *run-length* matice). Metody byly – zatím s nepříliš průkaznými výsledky - testovány na třech množinách dat, které představují nemocnou a zdravou tkáň u pacientů s výpadkem; kontrolní skupinu pak tvořily snímky sítnice zdravých osob.

## Habilitační a jmenovací řízení

V roce 2007 byli na FEKT jmenováno 5 profesorů a habilitováni 3 docenti:

**prof. Ing. Jarmila Dědková, CSc.**

Teoretická elektrotechnika

**prof. Ing. Karel Bartušek, DrSc.**

Teoretická elektrotechnika

**prof. Ing. Milan Sigmund, CSc.**

Elektronika a sdělovací technika

**prof. Ing. Otakar Wilfert, CSc.**

Elektronika a sdělovací technika

**prof. Dr. Ing. Pavol Bauer**

Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika

**doc. Ing. Petr Blaha, Ph.D.**

Technická kybernetika

**doc. Ing. Jiří Mišurec, CSc.**

Elektronika a sdělovací technika

**doc. Ing. Ivo Lattenberg, Ph.D.**

Elektronika a sdělovací technika

## Doktorské studium

V akademickém roce 2007/08 studuje na FEKT v doktorském studijním programu celkem 353 studentů, z toho 8 studentů studuje v angličtině a 2 studenti jsou zahraniční vládní stipendisté. Celkové počty doktorandů v jednotlivých ročních studiích za posledních pět let uvádí tabulka 4.

V tabulce 5 jsou uvedeny počty absolventů doktorského studia na jednotlivých ústavech FEKT za posledních pět roků.

Seznam absolventů doktorského studia v roce 2007 je zveřejněn na internetových stránkách fakulty, odkazy *Studium*, *Doktorské studium*, *Absolventi doktorského studijního programu na FEKT*.

Tabulka 4: Celkové počty studentů doktorského studijního programu v letech 2003 až 2007

<i>ročník</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>	<i>2005</i>	<i>2006</i>	<i>2007</i>
<b>1.</b>	96	87	49	83	92
<b>2.</b>	70	80	71	44	72
<b>3.</b>	57	65	72	67	40
<b>4.</b>	31	48	44	48	43
<b>5.</b>	32	27	33	32	39
<b>6.</b>	31	28	24	29	27
<b>7.</b>	25	31	24	28	40
<b>celkem</b>	<b>342</b>	<b>366</b>	<b>317</b>	<b>331</b>	<b>353</b>



## Studentská tvůrčí činnost

FEKT pořádala 26. dubna 2007 spolu s Fakultou informačních technologií (FIT) 13. ročník soutěžní konference STUDENT EEICT 2007. Zkratka v názvu konference se odvíjí od anglických slov Electrical Engineering, Information and Communication Technologies, jež vyjadřují priority výzkumu a výuky pořádajících fakult. Do soutěže bylo přihlášeno celkem 233 příspěvků, z toho 45 bakalářských, 85 magisterských, 96 doktorských a 7 středoškolských.

Obhajoby soutěžních prací byly hodnoceny odbornými komisemi složenými ze zástupců sponzorujících firem, z akademických pracovníků školy a ze zástupců Unie studentů FEKT. Na slavnostním závěrečném shromáždění bylo oceněno 84 nejlepších nebo výjimečných prací.

Podrobnosti o soutěži jsou k dispozici na internetových stránkách fakulty, odkazy *Věda a výzkum*, *Studentská soutěž*.

Tabulka 5: Počty absolventů doktorského studia na jednotlivých ústavech FEKT v letech 2003 až 2007

	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>celkem</b>
<b>UAMT</b>	4	8	3	3	2	<b>20</b>
<b>UBMI</b>	1	2	2	0	2	<b>7</b>
<b>UEEN</b>	0	6	1	5	0	<b>12</b>
<b>UETE</b>	2	0	3	2	0	<b>7</b>
<b>UFYZ</b>	0	1	1	0	5	<b>7</b>
<b>UMEL</b>	1	3	8	4	6	<b>22</b>
<b>UREL</b>	3	1	9	10	7	<b>30</b>
<b>UTEE</b>	1	1	2	4	3	<b>11</b>
<b>UTKO</b>	11	4	4	10	6	<b>35</b>
<b>UVEE</b>	6	3	4	6	4	<b>23</b>
<b>celkem</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>37</b>	<b>44</b>	<b>35</b>	<b>174</b>



# Vnější vztahy a zahraniční styky

## Zahraníční aktivity FEKT

Zahraníční aktivity FEKT dlouhodobě směřují ke zvyšování prestiže fakulty prezentací výsledků výzkumných projektů na mezinárodních vědeckých konferencích a zapojením pracovišť FEKT do mezinárodních výzkumných a vzdělávacích projektů. Tyto aktivity jsou realizovány vysláním studentů na studijní a výzkumné pobyty na zahraniční partnerské univerzity a nabídkou studia pro zahraniční studenty v anglickém jazyce.

Významnou částí zahraničních aktivit je mobilita studentů i pedagogů se spolupracujícími univerzitami v rámci programů Evropské komise. Rozsahem výměn a zahraničních stáží patří FEKT mezi nejaktivnější fakulty VUT v Brně. Daří se spolupráce s Útvarem vnějších vztahů VUT v Brně, které organizačně i ekonomicky zajišťuje mj. celý program Longlife Learning Programme (LLP)/Erasmus. Díky této spolupráci a aktivitě FEKT se v programu LLP uskutečnilo 39 stáží studentů v rozsahu 182 měsíců a 24 přednáškových pobytů akademických pracovníků FEKT v rozsahu 27 týdnů (viz tabulka 6). Mobilita studentů v rámci tohoto programu zaznamenala vzrůst o 56% v počtu studentů a v počtu studentoměsíců se dostala se na pětileté maximum. Mobilita akademických pracovníků meziročně klesla.

Recipročně je stále zřetelný zvyšující se zájem zahraničních studentů. Ze zahraničí přijelo na FEKT na studijní pobyty v programu LLP celkem 29 studentů v rozsahu 104 měsíců, což představuje nárůst o 38% v počtu studentů oproti roku 2006. Mobilita přijíždějících i vyjíždějících studentů v jednotlivých programech v roce 2007 je souhrnně zpracována v tabulce 7.

V roce 2007 byla obnovena platnost stávajících smluv v programu Longlife Learning Programme-Erasmus. Celkem má fakulta uzavřeno 40 bilaterálních smluv. Seznam univerzit, které mají s FEKT formální smluvní vztah v rámci programu Longlife Learning Programme-Erasmus pro akademický rok 2008/09, je uveden v tabulce 9.

V roce 2007 se podařilo získat zvýšený objem prostředků pro dlouhodobé zahraniční studijní i výzkumné pobyty studentů všech studijních programů v rámci mobilního Rozvojového programu MŠMT v úrovni 480 tis. Kč. Další podporu z Rozvojového programu MŠMT v celkové výši 165 tis. Kč pak čerpali studenti FEKT, kteří pokračovali v pobytu se začátkem v roce 2006. V rámci Rozvojového programu MŠMT vycestovalo na studijní pobyty celkem 18 studentů v rozsahu 49 měsíců.

Celkový přehled o vývoji mobility přijíždějících i vyjíždějících studentů ve všech mobilních programech za poslední 4 roky je zpracován v tabulce 8. Zde je patrný stále vzrůstající trend v počtu studentoměsíců u přijíždějících i vyjíždějících studentů. Celkově vycestovali studenti FEKT na 264 měsíců, což představuje nárůst o 19% oproti roku 2006. Naopak na studijní pobyty přicestovali zahraniční studenti celkem na 68 měsíců, což představuje nárůst o 51% oproti roku 2006.

Fakulta také podporuje spolupráci jednotlivých akademických pracovníků ústavů se zahraničními pracovišti v rámci mezifakultních smluvních vztahů, v rámci smluvních vztahů v rámci programu Longlife Learning Programme-Erasmus nebo při navazování nových pracovních kontaktů. V roce 2007 bylo na tyto aktivity uvolněno celkem 650 tis. Kč. Dalších 800 tis. Kč bylo uvolněno na podporu zahraničních aktivit ve prospěch fakulty.

Další finanční prostředky byly nově získány v rámci rozvojového programu MŠMT "Systematická podpora působení zahraničních akademických pracovníků na FEKT VUT v Brně" ve výši 250 tis. Kč. Tyto prostředky byly použity pro pokrytí cestovních nákladů významných zahraničních profesorů ke krátkodobým přednáškovým pobytům na FEKT.

Vývoj finanční podpory jednotlivých aktivit za posledních 5 let je uveden v grafu 5.

Tabulka 6: Studentské a učitelské stáže realizované na zahraničních univerzitách v rámci programu Socrates-Erasmus a Longlife Learning Programme-Erasmus v letech 2003 až 2007

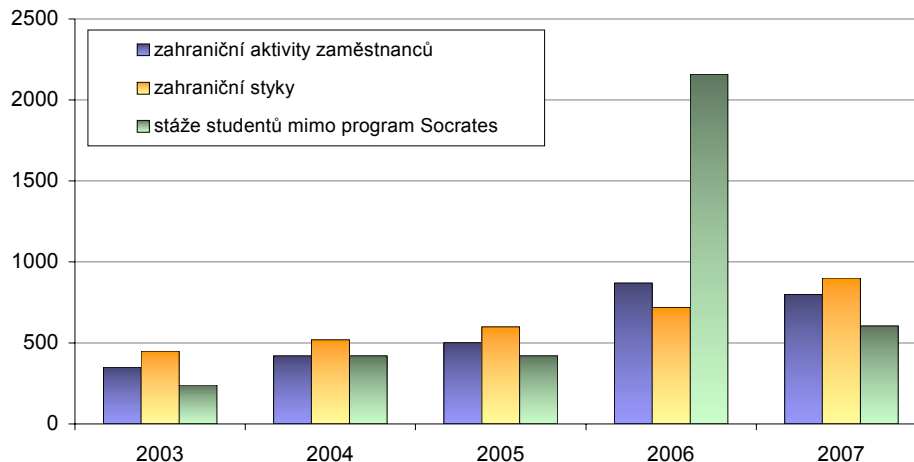
<b>Aktivita Socrates (LLP)-Erasmus</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
Počet studentů	29	42	45	25	39
Počet měsíců	128	165	161	146	182
Počet přednáškových pobytů	23	28	26	37	24
Počet přednáškových týdnů	25	38	30	45	27

Tabulka 7: Studentské stáže realizované na FEKT a v zahraničí v rámci různých programů v roce 2007 – souhrn

<b>Aktivita</b>	<b>Příjezdy</b>		<b>Výjezdy</b>	
	<b>Počet studentů</b>	<b>Počet měsíců</b>	<b>Počet studentů</b>	<b>Počet měsíců</b>
Socrates(LLP)-Erasmus	29	104	39	182
CEEPUS	2	6	-	-
Leonardo	2	6	11	33
Meziuniverzitní smlouvy	5	15	-	-
Rozvojový program MŠMT	-	-	18	49
Ostatní mobilita	7	11	-	-

Tabulka 8: Studentské stáže realizované na FEKT a v zahraničí v rámci všech mobilitních programů v letech 2004 až 2007

		<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
<b>Příjezdy</b>	Počet studentů	20	36	34	45
	Počet měsíců	55	113	125	141
<b>Výjezdy</b>	Počet studentů	55	59	45	68
	Počet měsíců	191	203	221	264



Graf 5: Finanční podpora zahraničních aktivit zaměstnanců FEKT, zahraničních aktivit ve prospěch fakulty a studentských stáží mimo program Socrates (LLP) v letech 2003 až 2007 v tis. Kč

### Vnější vztahy

Další aktivity v oblasti vnějších vztahů jsou zaměřeny na zvýšení publicity aktivit fakulty tak, aby veřejnost získávala aktuální a přesné informace jak o možnostech studia, studijních programech, jednotlivých studijních oborech a dalších aktivitách fakulty ve studijní oblasti. Další aktivity, o kterých fakulta podrobně informovala veřejnost v médiích, se týkaly dosažených výsledků v oblasti základního i aplikovaného výzkumu, vývoje a spolupráce s průmyslem.

Prostřednictvím webových stránek fakulty a internetových portálů VUT a jiných subjektů fakulta průběžně podrobně informuje o výzkumném a vědeckém potenciálu jednotlivých ústavů a pracovišť fakulty, úspěšných habilitačních a profesorských řízeních, o řešených výzkumných záměrech a centrech, výzkumných a vývojových grantech Grantové agentury České republiky, Ministerstva průmyslu a obchodu, Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy, a dalších projektech včetně projektů v rámciových programech Evropské unie. Webové stránky fakulty jsou plně bilingvní v českém a anglickém jazyce.

V tomto roce se vedení FEKT opět aktivně zúčastnilo každoročního setkání vedení českých a slovenských elektrotechnických a jim příbuz-

ných fakult, tentokrát ve slovenských Bojnicích ve dnech 9. až 11.5. 2007. Setkání bylo věnováno především problematice transformace studijních programů českých vysokých škol souvisejících s boloňskou deklarací, výsledků akreditačního procesu nových studijních programů, výzkumných projektů včetně programů EU, účasti fakult a jejich koordinace, problematice účasti ve výzkumných záměrech a centrech MŠMT, aktivit v oblasti spolupráce se zahraničními univerzitami, a další.

Fakulta aktivně rozvíjí vztahy s průmyslovými podniky v brněnském regionu i v jiných oblastech České republiky. Většina z nich je založena na úrovni spolupráce ústavů fakulty při řešení konkrétních vývojových a výzkumných úkolů, poskytování poradenství a expertní činnosti. Mezi nejvýznamnější partnery patří E.ON Česká republika, a.s., ABB s.r.o., Veletrhy Brno, a.s., Siemens A.G., Honeywell s.r.o., T-Mobile Czech Republic, a.s., ON Semiconductor Czech Republic, Rockwell/Allen Bradley, Škoda Volkswagen Mladá Boleslav, Motorola, AMI Semiconductor s.r.o., Celestica, a další.

Velmi úzká spolupráce již mnoho let pokrývá styčné oblasti fakulty a Ústavu přístrojové techni-

ky AV ČR v Brně. Pracovníci obou organizací se často společně podílejí na řešení vědecko-výzkumných grantů. Řada pracovníků ÚPT AV ČR působí externě na fakultě a uplatňuje tak své vědecké poznatky ve výuce v magisterském a doktorském studiu. Smlouva školy a fakulty

s pracovišti Akademie věd ČR umožňuje pracovním AV ČR rovněž výchovu doktorandů.

Fakulta spolupracuje i s jinými institucemi. Akademičtí pracovníci fakulty, zejména z ústavů matematiky a fyziky, dlouhodobě spolupracuje s gymnázii v Brně a okolí na přípravě studentů pro studium na FEKT VUT v Brně.

Tabulka 9: Seznam univerzit, které mají s FEKT formální smluvní vztah v rámci programu Socrates-Erasmus pro akademický rok 2007/08

Univerzita	země
Katholieke Hogeschool Brugge-Oostende	Belgie
Katholieke Hogeschool Limburg	Belgie
Технически университет-София	Bulharsko
Технически университет-София - Пловдив	Bulharsko
Aalborg Universitet	Dánsko
Danmarks Tekniske Universitet Lyngby	Dánsko
Kuopion yliopisto	Finsko
Tampereen teknillinen yliopisto	Finsko
EPITA Paris	Francie
ESIGELEC - Technopôle du Madrillet - Saint Etienne du Rouvray	Francie
Groupe ESIEE Paris	Francie
Institut Catholique de Paris	Francie
Institut National des Sciences Appliquées de Lyon	Francie
Institut National Polytechnique de Grenoble	Francie
Université Joseph Fourier – Polytechnique de l'Université Grenoble	Francie
Università degli Studi Salerno	Itálie
Fachhochschule Furtwangen	Německo
Fachhochschule Pforzheim	Německo
Fachhochschule Wiesbaden	Německo
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen	Německo
Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig	Německo

Technische Universität Dresden	Německo
Technische Universität Magdeburg	Německo
Universitetet i Bergen	Norsko
Instituto Politécnico de Lisboa – ISEL	Portugalsko
Instituto Superior de Engenharia de Coimbra	Portugalsko
Technische Universität Wien	Rakousko
TEI Κρήτης - Παράρτημα Χανίων	Řecko
Žilinská univerzita, Elektrotechnická fakulta	Slovensko
Žilinská univerzita, Fakulta prírodných vied	Slovensko
Universidad de Cantabria	Španělsko
Universidad de Malaga	Španělsko
Modragon Unibertsitatea	Španělsko
Universitat de València	Španělsko
Universidad de Zaragoza	Španělsko
Universitat Rovira i Virgili Tarragona	Španělsko
Högskolan i Halmstad	Švédsko
Malmö högskola	Švédsko
University of Salford	Velká Británie
University of Huddersfield	Velká Británie

---





# Akademický senát FEKT

Akademický senát FEKT pracoval v roce 2007 v následujícím složení (s uvedením členství v komisích Akademického senátu: LK – legislativní, PK – pedagogická, EK – ekonomická, a ústavu):

## **Předseda AS FEKT**

RNDr. Vlasta Krupková, CSc., UMAT

## **Komora akademických pracovníků**

doc. Ing. Jiří Kozumplík, CSc., EK, UBMI, předseda komory

Ing. Petr Baxant, Ph.D., LK, UEEN

Ing. Petr Fiedler, Ph.D., EK, UAMT

Ing. Ivana Jakobová, PK, UREL

RNDr. Vlasta Krupková, CSc., EK, LK, UMAT

PhDr. Ludmila Neuwirthová, Ph.D., PK, UJAZ

Ing. Radovan Novotný, Ph.D., EK, LK, UMEL

Ing. Helena Polsterová, CSc., PK, UETE

Ing. Miloslav Steinbauer, Ph.D., EK, LK, UTEE

RNDr. Naděžda Uhdeová, Ph.D., PK, UFYZ

doc. Ing. Pavel Vorel, Ph.D., PK, UVEE

doc. Ing. Václav Zeman, Ph.D., EK, UTKO

## **Studentská komora**

Bc. Radim Bártek, EK, předseda komory, do 20.6. 2007

Bc. Irena Hývnarová, LK, předsedkyně komory od 20.6. 2007

Petr Bílek, PK, od 1.11. 2007

Bc. Martin Daniel, EK, LK

Bc. Jiří Hermany, PK

Ing. Kristýna Jandová, PK

Bc. Marian Klampár, PK, od 1.11. 2007

Tomáš Szöllösi, PK, od 1.11. 2007

Michal Karásek, PK, do 20.6. 2007

Jiří Piškula, LK, EK, do 20.6. 2007

AS FEKT se v roce 2007 sešel na 12 řádných zasedáních. Průměrná účast senátorů byla 86 %. Na svých zasedáních projednával AS legislativní, ekonomické a pedagogické záležitosti.

V legislativní oblasti jako každoročně AS projednával návrhy Pravidel pro přijímací řízení do všech forem studia pro akademický rok 2008/09 a dále potřebné novelizace vnitřních norem

FEKT. K projednání všech předkládaných návrhů bylo zřízeno na serveru úložiště dokumentů, kam jsou návrhy ukládány; tím se značně zjednodušil postup při projednávání těchto dokumentů. Pro příští volby se připravuje novela Volebního a jednacího řádu AS FEKT.

V oblasti ekonomické AS projednal a schválil (po projednání v ekonomické komisi) zprávu o hospodaření FEKT za rok 2006, návrh rozdělení finančních prostředků na rok 2007 a návrh rozdělení Fondu výuky .

V pedagogické oblasti AS připravil fakultní Pedagogickou konferenci, která se konala začátkem letního semestru a věnovala se zkušenostem a problémům se strukturovaným studiem.

Jednání AS FEKT měla vždy konstruktivní charakter, protože návrhy předkládané k projednání byly vždy předem předloženy k připomínce členům akademického senátu i jednotlivým ústavům.

# Dislokace a modernizace fakulty

V roce 2007 byla provedena změna přístupového systému a jeho plná integrace do systému řízení budovy EBI v prostorách v objektu FEKT a FP na Kolejní 4 v areálu Pod Palackého vrchem.

Pokračovala postupná modernizace technického vybavení poslucháren a seminárních místností FEKT a počítačové a informační sítě.

## Dislokace a modernizace

V prostorách budovy byla zrušena provozovna Kolejí a menz VUT v Brně „Maruška“. Prostory byly pronajaty externí společnosti pro provozování občerstvení. Veškeré úpravy probíhaly ve finanční režii budoucího nájemce.

Generální rekonstrukce střechy na budově A3 v areálu Technické 8 zapříčinila rozsáhlý havarijní stav v prostorách 5., 6. a 7. nadzemního podlaží. Opravy probíhaly do začátku roku 2008 ve finanční režii společnosti realizující opravu střechy.

V prostorách budovy U1 v areálu Údolní 53 byly provedeny opravy podlah včetně dodávky nové podlahové krytiny zejména ve společných prostorech. Postupně byly prostory jednotlivých podlaží vymalovány a provedeny nátěry dveří a zárubní. Současně byl inovován přístupový systém. V budově U2 byl odstraněn havarijní stav rozvodu teplé studené vody zejména v 1. podzemním podlaží. Byla dokončena rekonstrukce sociálního zařízení v objektu U4 a U5. Vjezd do areálu byl opatřen systémem využívajícím pro otevírání závory při vjezdu čipovou kartu. Celý areál byl z bezpečnostních důvodů osazen kamerovým dohledovým systémem.

## Příprava stavebních akcí FEKT

Na jaře 2007 zrušilo MŠMT výběrové řízení na výběr dodavatele stavby nové budovy FEKT Technická 10. Proces výběru dodavatele se pro nedostatek prostředků na investiční akce na úrovni rezortu nepodařilo v roce 2007 znovu zahájit.

## Počítačové sítě a informační systémy

V oblasti počítačových sítí a informačních systémů bylo zajišťováno především:

- modernizace objektových serverů FEKT a potřebná úprava servroven,
- výrazné posílení počítačové sítě v oblasti gigabitových informačních a komunikačních technologií,
- zálohování komunikačních sítí (včetně okruhování spojení),
- inovace a správa dvojjazyčných internetových stránek fakulty v prostoru extranetu i intranetu.

## Informační systém FEKT a služby

Fakulta zahájila roce 2007 přechod k používání celoškolského informačního systému Apollo. Probíhala jednání a analýzy jednotlivých modulů informačního systému Apollo a jeho postupné nastavení na úrovni funkcionalit používaného fakultního informačního systému. Proces probíhal celý rok 2007 a pokračuje v roce 2008.

# Ostatní složky fakulty

## Rovné příležitosti na FEKT

Poradenské a informační centrum z aspektu gender, které bylo na fakultě zřízeno v roce 2003 s podporou Fondu rozvoje vysokých škol, pokračovalo ve své činnosti i v roce 2006.

Centrum zajišťuje poradenskou činnost pro studentky FEKT v odborné i obecné rovině a propagační a informační akce pro veřejnost s cílem odbourat bariéry žen při vstupu do technických povolání. Podpora vzdělávání žen směrem k pracovním místům, kde se využívají informační a komunikační technologie, je plně v souladu s politikou rovnosti mužů a žen, která má v Evropské unii priorit.

Rozvojový projekt MŠMT s názvem Podpora zájmu žen o technické studium na FEKT VUT umožnil udržet na fakultě poradenské centrum pro studentky i v roce 2007.

Rovné příležitosti lze chápat mnohem šířeji. V roce 2007 věnovalo Centrum svou pozornost také zajištění rovného přístupu ke vzdělání pro zdravotně handicapované studenty.

Činnost Centra tak v současné době zahrnuje také aktivity umožňující integraci studentů s různým zdravotním postižením do prezenčního a kombinovaného studia na FEKT VUT.

Jedná se zejména o propagaci možnosti studia handicapovaných studentů, rozvíjení partnerských vztahů s vybranými středními školami integrujícími tyto studenty a individuální úpravu studijních podmínek našich handicapovaných studentů podle jejich specifických potřeb. Na činnosti centra se podílejí Ústav fyziky, Unie studentů FEKT a někteří členové dalších ústavů fakulty.

Kontakt: uhdeova@feec.vutbr.cz.

## Institut zpracování signálů a obrazů

Institut zpracování signálů a obrazů je meziústavní strukturou, jejímž účelem je výměna informací a koordinace úsilí mezi ústavu fakulty, které se zabývají oborem zpracování a analýzy signálů a obrazů. Účelem institutu je také navenek reprezentovat činnost a výsledky v uvedené oblasti vůči vědecké mezinárodní i zdejší komunitě.

V Institutu jsou zúčastněny: Ústav automatizace a měřicí techniky, Ústav biomedicínského inženýrství, Ústav radioelektroniky a Ústav telekomunikací.

Práce Institutu zahrnuje aktivity v mezinárodních a národních organizacích a institucích v oblasti zpracování signálů a obrazů, publikační činnost, výzkumné a grantové aktivity, pořádání mezinárodních konferencí a místních seminářů a přednášek.

Konkrétní, zejména publikační výsledky jsou uvedeny v příslušných kapitolách výroční zprávy týkající se zúčastněných ústavů.

Rada Institutu:

koordinátor

prof. Ing. Jiří Jan, CSc. (ÚBMI)

členové

prof. Ing. Miroslav Kasal, CSc. (UREL), doc. Ing. Zdeněk Malec, CSc. (UAMT), prof. Ing. Zdeněk Smékal, CSc. (UTKO), prof. Ing. Vladimír Šebesta, CSc. (UREL), Ing. Robert Vích, DrSc., Dr.h.c. (ÚRE AVČR)

Adresa:

ISIP (ÚBMI)

Kolejní 4, 61200 Brno

Tel: +420 541 149 540, -9 541

Fax: +420 541 149 542

E-mail: oujeska@feec.vutbr.cz

# Ústav automatizace a měřicí techniky

## **prof. Ing. Pavel Jura, CSc.**

vedoucí ústavu

Kolejní 2906/4  
61200 Brno 12  
tel.: 541 141 154  
fax: 541 141 123  
E-mail: uamt@feec.vutbr.cz

## **Profesoři**

prof. Ing. Pavel Jura, CSc.  
prof. Ing. Petr Pivoňka, CSc.  
prof. Ing. František Šolc, CSc.  
prof. Ing. Petr Vavřín, DrSc.  
prof. Ing. František Zezulka, CSc.  
doc. Ing. Petr Beneš, Ph.D.

doc. Ing. Petr Blaha, Ph.D.  
doc. Ing. Jozef Honec, CSc.  
doc. Ing. Václav Jirsík, CSc.  
doc. Ing. Pavel Václavek, Ph.D.  
doc. Ing. Luděk Žalud, Ph.D.

## **Docenti**

doc. Ing. Ludvík Bejček, CSc.

## **Odborní asistenti, asistenti**

Ing. Zdeněk Bradáč, Ph.D., Ing. Miloslav Čejka, CSc., Ing. Petr Fiedler, Ph.D., Ing. Marie Havlíková, Ing. Radovan Holek, CSc., Ing. Petr Honzík, Ph.D., Ing. Stanislav Klusáček, Ing. Tomáš Macho, Ph.D., Ing. Jan Pásek, CSc., Ing. Miloslav Richter, Ph.D., Ing. Soňa Šedivá, Ph.D., Ing. Radek Štohl, Ph.D.

## **Doktorandi**

Ing. Jan Beran, Ing. František Burian, Ing. Luděk Caha, Ing. Jolana Dvorská, Ing. Petr Fidler, Ing. Luděk Chomát, Ing. Jan Chovanec, Ing. Ondřej Jež, Ing. Peter Kacz, Ing. Zdeněk Kaňa, Ing. Marek Kváš, Ing. Ondřej Lebeda, Ing. Petr Malounek, Ing. Vojtěch Mikšánek, Ing. Vojtěch Němec, Ing. Jan Pohl, Ing. Petr Polách, Ing. Václav Sáblik, Ing. Jan Srb, Ing. Jaroslav Šembera, Ing. Jan Valenta, Ing. Libor Veselý, Ing. Miloš Veselý, Ing. Pavel Branek, Ing. Martin Žurek

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Ing. Luděk Anděra, Ing. Jan Beran, Ing. František Burian, Ing. Zdeněk Havránek, Ing. Petr Honec, Ing. Karel Horák, Ph.D., Ing. Jakub Hrabec, Ing. Ondřej Hynčica, Ing. Ilona Kalová, Ph.D., Ing. Jiří Keprt, Ing. Lukáš Kopečný, Ing. Pavel Kučera, Ph.D., Ing. Tomáš Neužil, Ing. Jan Pásek, CSc., Lenka Petrová, Ing. Petr Petyovský, Ing. Soběslav Valach, Ing. Libor Veselý, Ing. Jan Vodička, Miloš Zbořil, Ing. Pavel Zbranek

## Aktuální zaměření ústavu

Skupina průmyslové automatizace se profiluje do oblasti vestavných systémů reálného času, bezdrátových komunikačních systémů a průmyslového Ethernetu s důrazem na funkční bezpečnost a zabezpečení proti vnějším i vnitřním chybám, poruchám a útokům.

Skupina počítačového vidění se v oblasti vývoje a výzkumu zaměřuje na řešení úloh průmyslových subjektů (Metra Blansko, APOS-TRADE, Volkswagen, Škoda Auto, AVX, Pegas, Policie ČR). Aplikačně je zaměřena i výuka, především nový magisterský předmět Aplikace počítačového vidění s úlohami připravenými na novém vybavení laboratoře (grantový projekt FRVŠ 1473/F1a).

Skupina automatického řízení pokračuje ve vývoji inteligentních algoritmů pro řízení elektrických pohonů, přičemž se zaměřuje především na algoritmy bezsnímačového řízení a identifikace parametrů asynchronního motoru. Tento výzkum probíhá v těsné spolupráci s firmou Freescale Semiconductor. Pokračuje vývoj a ověřování

klasických algoritmů a adaptivních, optimálních regulátorů s využitím principů umělé inteligence jak na paralelně vyvíjených matematických modelech procesů, tak na reálných procesech. Cílem je vytváření moderních řídicích algoritmů s principy umělé inteligence a zajistit supervizi a monitorování jejich činnosti se zaměřením na použití v reálném prostředí.

Skupina umělé inteligence a robotiky se dlouhodobě zaměřuje na výuku a výzkum v oblasti servisní mobilní robotiky. Je navázána úzká spolupráce s VOP026 Šternberk, s.p. v oblasti průzkumných robotických prostředků pro speciální použití.

Zaměření skupiny měřicí techniky je v oblasti elektrických měření, elektronických měření, senzorů neelektrických veličin, optických vláknových senzorů, inteligentních senzorů, měření a vyhodnocování neelektrických veličin, vibrodiagnostiky, termodiagnostiky, akustická emise a měření průtoku.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2007 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

K nejdůležitějším výsledkům patří dobudování laboratoře E135 řídicích systémů Simatic S7 s průmyslovou sítí Profibus DP a průmyslovým Ethernetem Profinet. Uspěšně pokračoval druhý rok účasti v evropském projektu Virtual Automation Network v 7. RP. Byl dokončen vývoj a realizace bezdrátového komunikačního systému pro účely automatizace budov (projekt MPO Bezpečný dům) ve spolupráci s firmou Betacontrol. Uspořádání mezinárodního Workshopu CEEPUS CZ31. Sdružení AS-interface ČR prezentoval své výsledky na veletrhu AMPER 2007.

Pokračoval vývoj kamerového systému a zobrazovací jednotky na bázi FPGA Spartan (VW AG), řídicího systému experimentů laboratoře (Stanford University), vizuálního systému pro vychylování laserového svářecího paprsku (AVX Lanškroun) aj.

Byly implementovány komunikační standardy CAN/LIN pro operační systém AUTOSAR na platformě Freescale HCSX12 – autorizovaný

software, celosvětové užití v automobilovém průmyslu.

Byl patentován pohon servomechanizmu využívající teplotní deformace slitin kovů s tvarovou pamětí - patent č. 297963. Byla vyvinuta průzkumná šterbinová kamera pro vizuální průzkum nedostupných prostor pro záchranáře Hasičského sboru Jihomoravského kraje. Inovace robotu UTAR vedla k vítězství v soutěži Robotour 2007 (viz [www.robotika.cz](http://www.robotika.cz)).

Pracovníci ústavu se staly spoluřešiteli evropského projektu COST D41: „Heterogeneous catalysts for oxidation of organic compounds based on composite perovskite oxides“ na Ústavu materiálových věd a inženýrství Odboru keramiky a polymerů FSI VUT Brno.

Na setkání prezidentů evropských národních společností pro NDT, 4th ICNDT, byl přednesen příspěvek "Determination of uncertainty of primary calibration of acoustic emission sensors", (Keprt, J. - Beneš, P.).

## Významné výzkumné projekty

**Algoritmy inteligentního řízení elektrických pohonů s indukčními a synchronními motory – GAČR 102/06/0949**

řešitel doc. Ing. Pavel Václavek, Ph.D.

**Analýza komponent modelu systému pro metodu akustické emise – GAČR 101/06/1689**

řešitel doc. Ing. Petr Beneš, Ph.D.

**Bezdrátová technologie ZigBee v decentralizovaných systémech řízení – GAČR 102/05/0663**

řešitel prof. Ing. František Zezulka, CSc.

**Cabin Noise Reduction by Experimental and Numerical Design Optimization (CREDO) – 6. RP EU 030814-6**

spoluřešitel doc. Ing. Petr Beneš, Ph.D.

**Inteligentní systémy v automatizaci – MŠMT MSM0021630529**

řešitel prof. Ing. Pavel Jura, CSc.

**Moderní přístupy k měření vibrací – GAČR 102/06/1617**

řešitel doc. Ing. Ludvík Bejček, CSc.

**Softcomputingové metody v řízení – GAČR 102/06/1132**

řešitel prof. Ing. Petr Pivoňka, CSc.

**Virtual Automation Network (VAN) – 6. RP EU, 016969**

spoluřešitel prof. Ing. František Zezulka, CSc.

**Zhotovení a dodávka soupravy robotnického systému – HS 1870030**

řešitel doc.ing. Luděk Žalud

**Výzkum a vývoj ekonomicky příznivého informačního a bezpečnostního systému určeného pro bytovou výstavbu a modernizaci starších a zejména panelových obytných domů – TANDEM FT-TA2/087**

řešitel Ing. Zdeněk Bradáč, Ph.D.

**Výzkumné centrum aplikované kybernetiky – MŠMT 1M6840770004**

řešitel prof. Ing. Vladimír Kučera, DrSc., spoluřešitel prof. Ing. Petr Vavřín, DrSc.

## Vybrané publikace

TIAN, G. Y.; WILSON, J.; KEPRT, J. Magnetic and Acoustic Barkhausen Noise for the Characterisation of Tensile Deformation and Stresses in Steel. Studies in Applied Electromagnetics and Mechanics, 2007, roč. 28, č. 1, s. 193-200. ISSN: 1383-7281.

BRADÁČ, Z.; ZEZULKA, F.; TSANKOVA, D.; GEORGIEVA, V. Immune network control for stigmergy based foraging behaviour of autonomous mobile robot. International Journal of Adaptive Control and Signal Processing, 2007, roč. 21, č. 2-3, s. 265-285. ISSN: 0890-6327.

## Předměty bakalářského studia

Číselnicová řídicí technika (prof. Ing. Petr Pivoňka, CSc.)

Databázové systémy (Ing. Radovan Holec, CSc.)

Elektronické měřicí systémy (Ing. Miloslav Čejka, CSc.)

Měření fyzikálních veličin (doc. Ing. Ludvík Bejček, CSc.)

Měření v elektrotechnice (doc. Ing. Ludvík Bejček, CSc.)

Mikroprocesory (Ing. Tomáš Macho, Ph.D.)

Modelování a simulace (doc. Ing. Pavel Václavek, CSc.)

Moderní prostředky v automatizaci (doc. Ing. Václav Jirsík, Ph.D.)

Použití PC v měřicí technice (Ing. Miloslav Čejka, CSc.)  
Praktické programování v C++ (Ing. Miloslav Richter, Ph.D.)  
Programovatelné automaty (prof. Ing. František Zezulka, CSc.)  
Prostředky průmyslové automatizace (prof. Ing. František Zezulka, CSc.)  
Řízení a regulace 1 (prof. Ing. Petr Vavřín, DrSc.)

Řízení a regulace 2 (prof. Ing. Petr Vavřín, DrSc.)  
Signály a systémy (prof. Ing. Pavel Jura, CSc.)  
Subsystémy PC (doc. Ing. Jozef Honec, CSc.)  
Vláknová optika v automatizaci (doc. Ing. Ludvík Bejček, CSc.)  
Výpočetní technika v automatizaci (prof. Ing. Petr Pivoňka, CSc.)  
Základy robotiky (doc. Ing. Luděk Žalud, Ph.D.)

### Předměty magisterského studia

Aplikace počítačového vidění ( Ing. Ilona Kalová, Ph.D.)  
Automatizace procesů (prof. Ing. František Zezulka, CSc.)  
Distribuované systémy a sítě (Ing. Petr Fiedler, Ph.D.)  
Elektronická měřicí technika (Ing. Miloslav Čejka, CSc.)  
Embedded systems for industrial control (Ing. Zdeněk Bradáč, Ph.D.)  
Fuzzy systémy (prof. Ing. Pavel Jura, CSc.)  
Inteligentní a polovodičové a senzory (doc. Ing. Petr Beneš, Ph.D.)  
Inteligentní regulátory (prof. Ing. Petr Pivoňka, CSc., pro obor M-SVE)  
Logické systémy (Ing. Radovan Holec, CSc.)  
Měření neelektrických veličin (doc. Ing. Ludvík Bejček, CSc.)  
Modelování a identifikace (doc. Ing. Petr Blaha, Ph.D.)  
Operační systémy a sítě (Ing. Tomáš Macho, Ph.D.)

Operační systémy reálného času (Ing. Pavel Kučera, Ph.D.)  
Optimalizace regulátorů (prof. Ing. Petr Pivoňka, CSc.)  
Optoelektronické snímače (doc. Ing. Ludvík Bejček, CSc.)  
Počítače pro řízení (Ing. Zdeněk Bradáč, Ph.D.)  
Počítačové vidění (doc. Ing. Jozef Honec, CSc.)  
Robotika (doc. Ing. Luděk Žalud, Ph.D.)  
Robustní a algebraické řízení (doc. Ing. Petr Blaha, Ph.D.)  
Sběr, analýza a zpracování dat (Ing. Miloslav Čejka, CSc.)  
Senzory neelektrických veličin (doc. Ing. Ludvík Bejček, CSc.)  
Strojové učení (Ing. Petr Honzík, Ph.D.)  
Systémy diskrétních událostí (doc. Ing. Pavel Václavek, Ph.D.)  
Teorie dynamických systémů (prof. Ing. Petr Vavřín, DrSc.)  
Umělá inteligence (doc. Ing. Václav Jirsík, CSc.)

### Předměty doktorského studia

Vybrané kapitoly měřicí techniky (doc. Ing. Ludvík Bejček, CSc.)

Vybrané kapitoly řídicí techniky (prof. Ing. Petr Pivoňka, CSc.)

### Laboratoře ústavu

**Laboratoř automatického řízení** (výuka automatického řízení, fyzikální modely řízených procesů, doc. Ing. Pavel Václavek, Ph.D.)

**Laboratoř elektrických měření** (výuka pro studenty 2. ročníku oborů B-AMT, B-MET, B-SEE a kombinovaná výuka pro studenty 2. ročníku oborů BK-AMT, BK-SEE, Ing. Miloslav Čejka, CSc. a Ing. Marie Havlíková)



**Laboratoř elektronických měření** ((výuka předmětů Měření v elektrotechnice pro studenty 1. ročníku oborů M-AMT, M-EST, Ing. Miloslav Čejka, CSc.)

**Laboratoř inteligentních regulátorů** (výuka řídicích algoritmů, fyzikální modely, výzkum a ověřování řídicích algoritmů s použitím metod umělé inteligence, prof. Ing. Petr Pivoňka, CSc.)

**Laboratoř měření neelektrických veličin** (výuka předmětů Měření neelektrických veličin a Snímače neelektrických veličin, realizace experimentů v rámci studentských projektů a diplomových prací, doc. Ing. Petr Beneš, Ph.D.)

**Laboratoř měření průtoku a tlaku** (pracoviště pro měření tlaku a průtoku – zkušební testovací vzduchová trať, pracoviště doktorandů, doc. Ing. Ludvík Bejček, CSc.)

**Laboratoř měření teploty** (infratechnika a bezdotykové měření teploty, doc. Ing. Ludvík Bejček, CSc.)

**Laboratoř optoelektroniky** (optické vláknové snímače a optické metody měření neelektrických veličin, doc. Ing. Ludvík Bejček, CSc.)

**Laboratoř PLC se systémy firmy Rockwell** (vývoj a výuka programů pro PLC firmy Rockwell, výuka a vývoj propojování průmyslovými sběrnicemi DeviceNet a Ethernet IP, Ing. Petr Fiedler, Ph.D.)

**Laboratoř počítačového vidění** (výuka, výzkum a vývoj v oblasti zpracování obrazu a počítačového vidění, Ing. Ilona Kalová, Ph.D.)

**Laboratoř průmyslové automatizace se systémy firmy Siemens** (výzkum a výuka v oblasti počítačového řízení fyzických modelů, výuky a vývoje programu pro řízení programovatelnými automaty – PLC, výuka a vývoj propojování průmyslovými sběrnicemi Profibus a Profinet).

**Laboratoř průmyslové automatizace se systémy firmy Siemens** (výzkum a výuka v oblasti počítačového řízení fyzických modelů, výuky a vývoje programu pro řízení programovatelnými automaty – PLC, výuka a vývoj propojování průmyslovými sběrnicemi Profibus a Profinet, Ing. Radek Štohl, Ph.D.)

**Laboratoř robotiky** (výzkum a vývoj netradičních pohonů a robotického fotbalu, Ing. Lukáš Kopečný, Ing. Jakub Hrabec)

**Laboratoř řízení pohonů** (výzkum inteligentních algoritmů řízení elektrických pohonů, doc. Ing. Pavel Václavěk, Ph.D.)

**Laboratoř subsystémů PC** (výuka, výzkum a vývoj v oblasti pokročilých periferních zařízení, Ing. Soběslav Valach)

**Laboratoř teleprezence** (výzkum a vývoj autonomních a dálkově řízených robotů, doc. Ing. Luděk Žalud, Ph.D.)

**Laboratoř vibrodiagnostiky** (snímače a měření akustické emise, kalibrace snímačů, laserová vibrodiagnostika, doc. Ing. Petr Beneš, Ph.D.)



# Ústav biomedicínského inženýrství

## **prof. Ing. Jiří Jan, CSc.**

vedoucí ústavu

Kolejní 2906/4  
61200 Brno 12  
tel.: 541 149 541  
fax: 541 149 542  
E-mail: ubmi@feec.vutbr.cz

## **Profesoři**

prof. MUDr. Nataša Honzíková, CSc.  
prof. Ing. Jiří Jan, CSc.  
prof. Ing. Ivo Provazník, Ph.D.  
prof. MUDr. Jindřich Vomela, CSc.

## **Docenti**

doc. Ing. Aleš Drastich, CSc.  
doc. MUDr. Václav Chaloupka, CSc.  
doc. Ing. Milan Chmelař, CSc.  
doc. Ing. Jiří Kozumplík, CSc.  
doc. Ing. Jiří Rozman, CSc.  
doc. RNDr. Ing. Jiří Šimurda, CSc.

## **Odborní asistenti, asistenti**

Ing. Jana Bardoňová, Ph.D., Ing. Miroslav Dvořák, CSc., Ing. Petr Fedra, Ing. Karel Jehlička, CSc., Ing. Radovan Jiřík, Ph.D., Ing. Radim Kolář, Ph.D.

## **Doktorandi**

Ing. Tomáš Archalous, Ing. Michal Bartoš, Ing. David Čermák, Ing. Tomáš Červinka, Ing. Martin Čížek, Ing. Vratislav Čmiel, Ing. Jiří Dlouhý, Ing. Adam Filipík, Ing. Vratislav Harabiš, Ing. Martin Havlíček, Ing. Ferdinand Hodáň, Ing. Jan Hruběš, Ing. Lukáš Chmelka, Ing. Dina Kičmerová, Ing. Libor Kubečka, Ing. Pavel Leinveber, Ing. Michal Mikl, Ing. Pawan Pathak, Ing. Martin Pichút, Ing. Jiří Roleček, Ing. Milan Rychtárik, Ing. Ivo Říha, Ing. Jiří Sekora, Ing. Petr Sadovský, Ing. Martin Švrček, Ing. Viktor Svoboda, Ing. Milan Tannenberga, Ing. Petr Verner, Ing. Martin Vítek, Ing. Roman Vopálka, Ing. Jiří Začal, Ing. Roman Žák

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Mgr. Dušan Hemzal, Ph.D., Anna Oujeská, Mgr. Igor Peterlík, Hana Rýznarová, Jaroslav Sedláček, Ing. Vlastimil Václavík

## Aktuální zaměření ústavu

V oblasti výuky ÚBMI tradičně zajišťuje obecné předměty, zejména z oblasti zpracování signálů a obrazů a z oblasti ekologie, a specializované předměty biomedicínského a ekologického inženýrství v novém i dobíhajícím systému bakalářského a inženýrského studia. Ve vědecké oblasti je ústav orientován na základní i aplikovaný výzkum inženýrských principů v medicíně, biologii a ekologii; hlavními oblastmi jsou číslicové zpracování a analýza kardiologických signálů (číslíkové zpracování a analýza záznamů elektrické aktivity ischemického srdce) a medicínských obrazů, zejména oftalmologických a ultrasonografických dat. Ústav úzce spolupracuje ve výzkumu zejména s Oftalmologickou klinikou Friedrich-Alexander-University Erlangen, Německo, s ForschungsZentrum Karlsruhe, Německo, University of Bergen, Norsko, Lékařskou fakultou MU v Brně, a Fakultní nemocnicí Brno v Bohunicích.

Ve výzkumné oblasti pokračuje výzkumná práce divize národního výzkumného centra DAR se zaměřením na zpracování medicínských obrazových dat. Brněnský tým centra se zabývá zejména metodami rekonstrukce obrazových dat v ultrazvukové 2D a 3D tomografii a oftalmologických obrazových dat. Výzkum ÚBMI je rovněž výrazně podpořen výzkumným záměrem, jehož zodpovědným řešitelem je prof. J. Svačina. Ne-

zanedbatelnou podporou jsou i národní výzkumné granty, podporující zejména výzkum v oblasti modelování vzniku a analýzy kardiologických elektrických signálů, včetně dalšího vývoje unikátního zařízení pro simultánní záznam aktivity srdce optickou a elektrickou cestou pro detekci vedlejších účinků léků. Je počítáno s postupným rozvojem výzkumných laboratoří s využitím grantové podpory a jejich částečným využitím i pro výuku, zejména nadaných studentů.

Ve výukové oblasti se ústav soustřeďuje jednak na rozvíjení nového magisterského studia oboru Biomedicínské a ekologické inženýrství, mj. také na rozšiřování ekologické větve výuky, jednak na nově vytvořené bakalářské studium v oboru Biomedicínská techniky a bioinformatika, které v současnosti nabíhá. Aktuální je dobudování výzkumných laboratoří na mezinárodní úrovni a výrazná modernizace výukových laboratoří. Průběžně jsou nadále modernizovány přístrojové i počítačové laboratoře, zejména laboratoř biosystémů pro výuku biomedicínských předmětů se zaměřením na možnost realizace klinických diagnostických postupů a – zásadním způsobem – také laboratoř biofyziky, která byla rekonstruována a podstatně dovybavena a laboratoř elektrokardiografie.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2007 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

Členové ústavu řešili několik výzkumných projektů, jejichž výsledky byly publikovány ve vědeckých časopisech a na renomovaných mezinárodních konferencích, zčásti také v knižní monografii.

Na ústavě v roce 2007 pokračovala v úspěšné práci divize národního výzkumného centra DAR (Data-Algoritmy-Rozhodování, koordinátor ÚTIA AVČR Praha), se zaměřením na analýzu a fúzi obrazových dat.

Po stránce personálního rozvoje je ústav v současné době stabilizován, v přípravě je habilitační řízení jednoho z mladých asistentů. Současně se daří postupně doplňovat tým ústavu mladými a perspektivními učiteli, z řad vynikajících absolventů doktorského studia na ústavě. Dva z těchto učitelů byli v roce 2007 jmenováni školiteli doktorandů.

V roce 2007 pokračovala výuka v magisterském studiu nového oboru Biomedicínské a ekologické inženýrství, v němž studia dokončil již druhý ročník absolventů. Obor se setkal s relativně velkým zájmem studentů – ke studiu se hlásí každoročně téměř čtyřicet studentů.

Rok 2007 byl opět rokem mezi bienálními konferencemi BIOSIGNAL, organizovanými ústavem pravidelně pod hlavičkou evropské asociace EURASIP a světové organizace IEEE EMBS. Ústav zajišťoval organizaci příprav ročníku 2008 této konference, zejména ustavení mezinárodního programového výboru za předsednictví prof. Jana a rozsáhlá činnost organizačního výboru, vedeného prof. Provazníkem.

ÚBMI se i v roce 2007 významně podílel na evropském projektu EVICAB (evropský virtuální kampus pro e-learning v oblasti biomedicínského inženýrství), zodp. řešitel prof. Jan, řešitelé Dr.

Jiřík a Dr. Kolář, zejména v oblasti studijního programu BMI a logistiky virtuální BMI univerzity. Zásadním příspěvkem k rozvoji oboru a ústavu je zahájení nového bakalářského studijního programu Biomedicínská technika a bioinformatika, připraveného prof. Provazníkem, který také na přípravu tohoto programu získal značné pro-

středky z grantových fondů MŠMT. To umožnilo podstatným způsobem rozšířit a moderně vybavit laboratoře. I když tento příspěvek je rozhodující především pro nový obor, dosavadní magisterský obor Biomedicínské a ekologické inženýrství vybavení spoluvyužívá, stejně jako výzkumné skupiny, pracující na ústavě.

### Významné výzkumné projekty

#### **EVICAB - European Virtual Campus for Biomedical Engineering – EU ELE-ELEB12**

řešitel prof. Ing. Jiří Jan, CSc.

#### **Metody analýzy mechanické a elektrické aktivity srdce v experimentální kardiologii – GAČR 102/07/1473**

řešitelka Ing. Jana Bardoňová, Ph.D.

#### **Optické metody registrace elektrických potenciálů a koncentrace vápníku v srdci s laserovou stabilizací – GAČR 102/07/1473**

řešitel prof. Ing. Ivo Provazník, Ph.D.

#### **Topographic colour fused image as a new imaging modality for web-based support of glaucoma diagnosis – D20-CZ8/07-08**

řešitel prof. Ing. Jiří Jan, CSc.

#### **Výzkumné centrum Data, Algoritmy a Rozhodování – 1M6798555601**

spoluřešitel prof. Ing. Jiří Jan, CSc.

### Vybrané publikace

BRÁZDIL, M.; MIKL, M.; MAREČEK, R.; KRUPA, P.; REKTOR, I. Effective connectivity in target stimulus processing: A dynamic causal modeling study of visual oddball task. *NeuroImage*, 2007, roč. 35, č. 2, s. 827-835. ISSN: 1053-8119.

HONZÍKOVÁ, N.; FIŠER, B.; ZÁVODNÁ, E.; NOVÁKOVÁ, Z.; KRTOČKA, A. Effectiveness of supression of systolic blood pressure variability by baroreflex. *Clinical Autonomic Research*, 2007, roč. 17, č. 5, s. 81 (1 s.). ISSN: 0959-9851.

CHLEBUS, P.; MIKL, M.; BRÁZDIL, M.; PAŽOURKOVÁ, M.; KRUPA, P.; REKTOR, I. fMRI evaluation of hemispheric language dominance using various methods of laterality index calculation. *EXPERIMENTAL BRAIN RESEARCH*, 2007, roč. 179, č. 3, s. 365-374. ISSN: 0014-4819.

CHMELAŘ, M.; BODEČEK, K.; ŘÍHA, K. Bloodstream Model and its Application in Research into New Diagnostic Methods for Probing Circulatory System Parameters. *International Transactions on Communication and Signal Processing*, 2007, roč. 10, č. 10, s. 21-27. ISSN: 1738-9682.

JÍRA, M.; HONZÍKOVÁ, N.; ZÁVODNÁ, E.; NOVÁKOVÁ, Z.; VAŠKŮ, A.; FIŠER, B.; IZAKOVIČOVÁ-HOLLÁ, L. Baroreflex sensitivity and A1166C polymorphism in AT1 receptor gene. *Physiological Research*, 2007, roč. 56, č. 3, s. (15 s.) ISSN: 0862-8408.

JIŘÍK, R.; TAXT, T. Homomorphic Deconvolution of Ultrasonic Images. In *Ultrasonic and Advanced Methods for Nondestructive Testing and Material Characterization*. 1. Singapore: World Scientific, 2007. s. 559-590. ISBN: 978-9812704092.

KAŠPÁREK, T.; PŘIKRYL, R.; MIKL, M.; SCHWARZ, D.; ČEŠKOVÁ, E.; KRUPA, P. Prefrontal but not temporal gray matter changes in males with first-episode schizophrenia. *Progress In Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 2007, roč. 2007, č. 31, s. 151-157. ISSN: 0278-5846.

NOVÁKOVÁ, Z.; BALCÁRKOVÁ, P.; HONZÍKOVÁ, N.; FIŠER, B.; ZÁVODNÁ, E.; HRSTKOVÁ, H.; KRONTORÁDOVÁ, K.; ŠTASTNÁ, J. Arterial blood pressure and baroreflex sensitivity 1-18 years after completing anthracycline therapy. *Neoplasma*, 2007, roč. 54, č. 2, s. 162-167. ISSN: 0028-2685.

NOVÁKOVÁ, Z.; HONZÍKOVÁ, N.; ZÁVODNÁ, E.; HRSTKOVÁ, H.; FIŠER, B.; ŠŤASTNÁ, J.; KRONTORÁDOVÁ, K. Ambulatory blood pressure monitoring in patients after anthracycline therapy. *Physiological Research*, 2007, roč. 56, č. 3, s. (15 s.) ISSN: 0862-8408.

PÁSEK, M.; ŠIMURDA, J.; CHRISTÉ, G.; ORCHARD, C. Modelling the cardiac transverse-axial tubular system. *Progress In Biophysics & Molecular Biology*, 2007, roč. 2008 (96), s. 226-243. ISSN: 0079-6107.

PÁSEK, M.; ŠIMURDA, J.; ORCHARD, C.; CHRISTÉ, G. A model of the guinea-pig ventricular cardiac myocyte incorporating a transverse-axial tubular system. *Progress In Biophysics & Molecular Biology*, 2007, roč. 2007 (96), č. 1-3, s. 258-280. ISSN: 0079-6107.

REKTOROVÁ, I.; BARRETT, J.; MIKL, M.; REKTOR, I.; PAUS, T. Functional abnormalities in the primary orofacial sensorimotor cortex during speech in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 2007, roč. 22, č. 14, s. 2043-2050. ISSN: 0885-3185.

SCHWARZ, D.; PROVAZNÍK, I. A Deformable Registration Method for Automated Morphometry of MRI Brain Images in Neuropsychiatric Research. *IEEE Transactions on Medical Imaging*, 2007, roč. 26, č. 4, s. 452-461. ISSN: 0278-0062.

### **Předměty bakalářského studia**

Biologie člověka (prof. MUDr. Nataša Honzíková, CSc.)

Číselkové zpracování a analýza signálů (prof. Ing. Jiří Jan, CSc.)

Ekologie v elektrotechnice (doc. Ing. Jiří Rozman, CSc.)

Lékařská diagnostická technika (Ing. Radim Kolář, Ph.D.)

Multimediální signály a data (prof. Ing. Jiří Jan, CSc.)

Počítače a programování 1 (prof. Ing. Ivo Provazník, Ph.D.)

Terapeutická a protetická technika (doc. Ing. Jiří Rozman, CSc.)

Úvod do medicínské informatiky (prof. Ing. Ivo Provazník, Ph.D.)

### **Předměty magisterského studia**

Analýza signálů a obrazů (prof. Ing. Jiří Jan, CSc.)

Biofyzika (doc. RNDr. Ing. Jiří Šimurda, CSc.)

Biologie člověka (prof. MUDr. Nataša Honzíková, CSc.)

Bionika (doc. Ing. Jiří Kozumplík, CSc.)

Diagnostika bio- a ekosystémů (doc. Ing. Milan Chmelař, CSc.)

Ekologické inženýrství (doc. Ing. Jiří Rozman, CSc.)

Klasické zobrazovací systémy v medicíně a ekologii (doc. Ing. Aleš Drastich, CSc.)

Klinická fyziologie (doc. MUDr. Václav Chaloupka, CSc.)

Medicínské informační systémy (prof. Ing. Ivo Provazník, Ph.D.)

Modelování biologických systémů (Ing. Radovan Jiřík, Ph.D.)

Multitaktní systémy (doc. Ing. Jiří Kozumplík, CSc.)

Návrh a provoz komplexních systémů (doc. Ing. Jiří Rozman, CSc.)

Počítačová podpora lékařské diagnostiky (prof. Ing. Ivo Provazník, Ph.D.)

Projektování lékařských systémů (Ing. Karel Jehlička, CSc.)

Speciální lékařská a ekologická technika (doc. Ing. Jiří Rozman, CSc.)

Tomografické zobrazovací systémy (doc. Ing. Aleš Drastich, CSc.)

Úvod do environmentalistiky (Prof. RNDr. Hana Librová, CSc.)

Vyšší metody zpracování signálů (prof. Ing. Jiří Jan, CSc.)

Zdravotnické informační systémy (prof. Ing. Ivo Provazník, Ph.D.)

Zdravotní péče (prof. MUDr. Jindřich Vomela, CSc.)

## Předměty doktorského studia

Vybrané problémy biomedicínského inženýrství  
(prof. Ing. Jiří Jan, CSc.)

Vyšší metody zpracování a analýzy signálů  
a obrazů (prof. Ing. Jiří Jan, CSc.)

## Laboratoře ústavu

**Laboratoř analýzy biosystémů** (výuka předmětů Biologie člověka, Biofyzika, Klinická fyziologie, Zdravotní péče, Bionika, Analýza a interpretace biologických dat, experimentální měření v rámci výzkumných a studentských projektů, doc. Ing. Jiří Kozumplík, CSc.)

**Laboratoř analýzy obrazových dat** (součást Výzkumného centra D.A.R., zajištění výzkumu v oblasti digitálního zpracování a analýzy obrazových dat, digitalizace a archivace statických obrazů a videosekvencí, Ing. Radovan Jiřík, Ph.D.)

**Laboratoř biofyziky** (s vestavěnou Faradayovou klecí, zajištění výzkumu v oblasti elektrofyziologie, zejména na buněčné úrovni, prof. Ing. Ivo Provazník, Ph.D.)

**Laboratoř biomedicínské a ekologické techniky** (výuka předmětů Terapeutická a protetická technika, Speciální lékařská a ekologická technika, Úvod do environmentalistiky, Ekologické inženýrství, Návrh a provoz komplexních systémů, experimentální části výzkumných a studentských projektů, Ing. Jana Bardoňová, Ph.D.)

**Laboratoř biomedicínské elektroniky** (s lokální řízenou klimatizací, zajištění výzkumu v oblasti přístrojové techniky, infratechniky a realizace diplomních projektů, Ing. Radovan Jiřík, Ph.D.)

**Laboratoř diagnostických systémů** (výuka předmětů Lékařská diagnostická technika, Diagnostika bio- a ekosystémů, Klasické zobrazovací systémy, Tomografické zobrazovací systémy, Ekologie v elektrotechnice, experimentální části výzkumných a studentských projektů, Ing. Radim Kolář, Ph.D.)

**Laboratoř klinické techniky** (výuka předmětů Biologie člověka a Bionika, výzkum v oblasti elektrofyziologie mozku a elektrofyziologie svalů, prof. Ing. Ivo Provazník, Ph.D.)

**Laboratoř lékařské informatiky** (výuka předmětů Zdravotnické informační systémy - v laboratoři je instalován moderní profesionální nemocniční informační systém, Počítačová podpora lék. diagnostiky, Ekologické informační systémy, Modelování biologických systémů, Ing. Petr Fedra)

**Laboratoř ultrasonografie** (zajištění výzkumu v oblasti měření obrazových ultrasonografických dat, kalibrace přístrojů a ultrazvukových sond, Ing. Radim Kolář, Ph.D.)

**Laboratoř zpracování digitálních signálů a obrazů** (výuka předmětů Číslíkové zpracování a analýza signálů, Multimediální signály a data, Analýza signálů a obrazů, Vyšší metody zpracování signálů, Multi-taktní systémy, Počítače a programování 1, Počítače a programování 2, Ing. Petr Fedra.)

**Realizační laboratoř** (zajištění mechanických a elektrotechnických prací pro potřeby výzkumu a v souvislosti s realizací ročníkových a diplomních projektů, Jaroslav Sedláček, Hana Rýznarová)





# Ústav elektroenergetiky

## **doc. Ing. Petr Toman, Ph.D.**

vedoucí ústavu

Technická 2848/8  
61600 Brno 16  
tel.: 541 149 231  
fax: 541 149 246  
E-mail: ueen@feec.vutbr.cz

## **Docenti**

doc. Ing. Vladimír Blažek, CSc.  
doc. Ing. Evžen Haluzík, CSc.  
doc. Ing. Antonín Matoušek, CSc.  
doc. Ing. Jiří Raček, CSc.  
doc. Ing. Petr Toman, Ph.D.  
doc. RNDr. Oldřich Coufal, CSc.

## **Odborní asistenti, asistenti**

Ing. Petr Baxant, Ph.D., Ing. Jiří Drápela, Ph.D., Ing. Michal Chmela, Ph.D., Ing. Ilona Lázničková, Ph.D.,  
Ing. Petr Mastný, Ph.D., Ing. Jaroslava Orságová, Ph.D.

## **Doktorandi**

Ing. Branislav Bátora, Ing. Martin Belatka, Ing. Michal Bernard, Ing. René Borek, Ing. Petr Čambala, Ing. Daniel Foltýn, Ph.D., Ing. Jan Macháček, Ing. Jiří Malý, Ing. Zdeněk Matoušek, Ing. Tomáš Mendl, Ing. Alexej Nováček, Ing. Martin Paar, Ing. Lukáš Potáček, Ing. Zdeněk Procházka, Ing. Václav Prokop, Ing. Jaroslav Špaček, Ing. Jiří Uher, Ing. Libor Weidinger, Ing. Michal Závodný

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Ing. Jan Gregor, CSc., Helena Karásková, František Matoušek, Ing. Josef Šenk, CSc., Mgr. Oldřich Živný

## Aktuální zaměření ústavu

V oblasti výuky ústav garantuje společně s UVEE výuku bakalářského studijního programu Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika (B-SEE) a dále samostatně výuku magisterského studijního programu Elektroenergetika (M-EEN). Studenti jsou vzděláváni v problematice výroby elektrické energie z konvenčních i obnovitelných zdrojů, v problematice přenosu a rozvodu elektrické energie zejména pro oblasti elektrického světla a tepla. Jsou seznamováni s problematikou přechodových jevů a řešení systémových poruch v propojené elektrizační soustavě a s problematikou liberalizovaného trhu s elektrickou energií.

V oblasti výzkumu se ústav zaměřuje na problematiku zajištění elektrické energie pro společnost s ohledem na její trvale udržitelný rozvoj, tedy zejména na hledání nových způsobů výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů a na problematiku zvyšování provozní účinnosti jednotlivých zdrojů. Dále se ústav zabývá problematikou snižování ztrát a rychlé lokalizace poruch v sítích, vlivem spotřebičů na kvalitu elektrické energie, možnostmi Stirlingova termodynamické-

ho cyklu pro efektivní využití nízkopotenciálního tepla, možnostmi využití vodíkového akumulčního cyklu v solárních systémech, optimalizaci zatěžování malých energetických zdrojů s proměnným výkonem, optimalizací skladby zdrojů pro systémové služby v podmínkách liberalizovaného trhu s elektrickou energií, problematikou technických a technologických limitů při mezistátních výměnách energie, analýzou velkých systémových poruch a návrhy opatření proti jejich vzniku, analýzou připojitelnosti větrných elektráren do elektrizační soustavy, návrhy systémů chránění a realizací expertního systému pro osvětlování prostoru s vyšší zrakovou náročností.

Ústav spolupracuje v rámci řešení technických problémů a v rámci diplomových a doktorských prací s řadou firem, např. E.ON, a.s., Siemens, s.r.o., EGÚ Brno, a.s., ČEPS, a.s., ČEZ, a.s., Teplárny Brno, a.s., ABB, s.r.o., apod. Současně pokračuje velmi dobrá spolupráce s katedrami elektroenergetiky všech českých a slovenských vysokých škol zejména výměnou zkušeností v oblasti výuky a výzkumu.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2007 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

Mezi nejvýznamnější výsledky publikované v renomovaných vědeckých časopisech a ve sbornících národních i mezinárodních vědeckých konferencí patří např. software pro výpočet složení a termodynamických vlastností termálního plazmatu, metoda pro výpočet proudové hustoty v koaxiálním kabelu vytvořeném dvěma trubkovými vodiči, měřicí metoda a měřicí systému pro určování přenosových funkcí světelných zdrojů ve frekvenční oblasti, systém pro měření a sběr dat ze solárních systémů pro vyhodnocování účinnosti zdrojů a realizace funkčního vzorku termoelektrického generátoru nové konstrukce.

V roce 2007 pokračovala s Ústavem fyziky plazmatu AV ČR Praha spolupráce ve Sdružené plazmové laboratoři společným experimentálním výzkumem na unikátním plynovém plazmatronu stavebnicové konstrukce UEEN. Spolupráce s EGÚ Brno, a.s. pokračovala v oblasti možnosti

připojování větrných elektráren a větrných farem do elektrizační soustavy. Ve spolupráci se Západočeskou univerzitou v Plzni a se společností ČEPS, a.s., Siemens, s.r.o., EGÚ HV Laboratory, a.s. a EG-Expert, s.r.o. bylo v polovině roku zahájeno řešení výzkumného projektu podporovaného MPO ČR s cílem zvýšení spolehlivosti a bezpečnosti elektrizační soustavy ČR (SES).

V rámci spolupráce s průmyslem byla realizována série měření provozních vlastností svítidel, série měření kvality elektrické energie, návrh chránění MVE Nové Mlýny a pro fy Uniconcontrols-Tramex s.r.o. bylo vyvinuto návěštní vlakové svítidlo NSV01 s vysoce svítivými LED.

V oblasti výuky proběhla exkurze studentů po zajímavých dílech energetiky v Rakousku a Švýcarsku a byla významně inovována laboratoř elektrických ochranných zařízení programovatelného primárního testeru s parametry 2000V, 800A.

## Významné výzkumné projekty

**Termodynamické a transportní vlastnosti plazmatu elektrického oblouku – GAČR 102/06/1337**

řešitel doc. RNDr. Oldřich Coufal, CSc.

**Zvýšení spolehlivosti a bezpečnosti elektrických sítí – 2A-2TP1/051**

řešitel doc. Ing. Petr Toman, Ph.D.

## Vybrané publikace

COUFAL, O. Composition and thermodynamic properties of thermal plasma up to 50 kK. Journal of Physics D: Applied Physics, 2007, roč. 40, č. 11, s. 3371-3385. ISSN: 0022-3727.

COUFAL, O. Current density in a pair of solid coaxial conductors. Electromagnetics, 2007, roč. 27, č. 5, s. 299-320. ISSN: 0272-6343.

CZERNEK, J.; ŽIVNÝ, O. The EOM-CC studies of low-lying electronic states of NO-2, CCl2 and OF2+. Chemical Physics Letters, 2007, roč. 435, č. 1-3, s. 29-33. ISSN: 0009-2614.

GREGOR, J.; JAKUBOVÁ, I.; MENDL, T.; ŠENK, J.; KONRÁD, M. Interaction of hot gas mixture free jet with surrounding air. High Temperature Material Processes: An International Journal, 2007, roč. 11, č. 2, s. 181-190. ISSN: 1093-3611.

GREGOR, J.; JAKUBOVÁ, I.; ŠENK, J. Investigation of radial energy flows in an arc heater channel. High Temperature Material Processes: An International Journal, 2007, roč. 11, č. 3, s. 421-430. ISSN: 1093-3611.

MASTNÝ, P. Cooperation of Heat Pump and Solar System in the Common Power Unit. WSEAS e-journal Energy and Environment, 2007, roč. 1, č. 5, s. 186-194. ISSN: 1790-5095.

MASTNÝ, P. Optimization of Combined Operation of Heat Pump and Active Solar System. WSEAS Transaction on Heat and Mass Transfer, 2008, roč. 1, č. 9, s. 721-729. ISSN: 1790-5044.

MASTNÝ, P.; MATOUŠEK, A. Increase of Efficiency of Energy System with Heat Pump Using Solar Radiation. WSEAS e-journal Energy and Environment, 2007, roč. 2007, č. 10, s.13-18. ISSN: 1790-5095.

## Předměty bakalářského studia

Distribuce elektrické energie (doc. Ing. Vladimír Blažek, CSc.)

Ekologie v elektroenergetice (doc. Ing. Antonín Matoušek, CSc.)

Ekonomika a řízení (Ing. Michal Chmela, Ph.D.)

Ochrany a jištění zařízení (doc. Ing. Petr Toman, Ph.D.)

Počítačové modelování a simulace (Ing. Petr Baxant, Ph.D.)

Projektování v elektroenergetice (doc. Ing. Petr Toman, Ph.D.)

Rozvodná zařízení (Ing. Jaroslava Orságová, Ph.D.)

Strojní zařízení elektráren (doc. Ing. Jiří Raček, CSc.)

Technická mechanika (doc. Ing. Jiří Raček, CSc.)

Užití elektrické energie (Ing. Jiří Drápela, Ph.D.)

Výroba elektrické energie (doc. Ing. Antonín Matoušek, CSc.)

Vysoké napětí a elektrické přístroje (doc. Ing. Vladimír Blažek, CSc.)

## Předměty magisterského studia

Aplikace elektrického oblouku (Ing. Jan Gregor, CSc.)

Diagnostika v elektroenergetice (Ing. Jiří Drápela, Ph.D.)

Ekonomika elektroenergetiky (doc. Ing. Petr Toman, Ph.D.)

Elektrárny a teplárny (doc. Ing. Antonín Matoušek, CSc.)

Elektrické stanice a vedení (Ing. Jaroslava Orságová, Ph.D.)  
Elektrotepelná technika (Ing. Ilona Lázníčková, Ph.D.)  
Energetická zařízení (doc. Ing. Jiří Raček, CSc.)  
Informační a řídicí systémy v elektroenergetice (Ing. Petr Baxant, Ph.D.)  
Inovační prostředky v energetice (doc. Ing. Petr Toman, Ph.D.)  
Integrované systémy chránění (doc. Ing. Petr Toman, Ph.D.)  
Jaderné elektrárny (doc. Ing. Jiří Raček, CSc.)  
Kvalita elektrické energie a EMC (Ing. Jiří Drápela, Ph.D.)

Malé zdroje elektrické energie (Ing. Petr Mastný, Ph.D.)  
Městské a průmyslové sítě (Ing. Jaroslava Orságová, Ph.D.)  
Nekonvenční přeměny (doc. Ing. Antonín Matoušek, CSc.)  
Osvětlovací soustavy (Ing. Petr Baxant, Ph.D.)  
Power Systems (Ing. Jaroslava Orságová, Ph.D.)  
Přechodné jevy (Ing. Michal Chmela, Ph.D.)  
Přenosové sítě (doc. Ing. Vladimír Blažek, CSc.)  
Řízení elektrizačních soustav (doc. Ing. Evžen Haluzík, CSc.)  
Světelná technika (Ing. Petr Baxant, Ph.D.)  
Vybrané problémy z energetiky (doc. Ing. Vladimír Blažek, CSc.)

### Předměty doktorského studia

Matematické modelování v elektroenergetice (doc. Ing. Evžen Haluzík, CSc.)

Vybrané problémy z výroby elektrické energie (doc. Ing. Antonín Matoušek, CSc.)

### Laboratoře ústavu

**Laboratoř elektráren a elektrických ochran** (výuka předmětů Ochrany a jištění zařízení, Informační a řídicí systémy v elektroenergetice, Integrované systémy chránění, příprava měření v reálných sítích a řešení výzkumných úkolů v této oblasti, Ing. Jaroslava Orságová, Ph.D.)

**Laboratoř elektrických sítí** (výuka předmětů Distribuce elektrické energie, Přenosové sítě, Elektrické stanice a vedení, Městské a průmyslové sítě a řešení výzkumných úkolů v této oblasti, doc. Ing. Vladimír Blažek, CSc.)

**Laboratoř kompatibility spotřebičů s elektrickými sítěmi** (stanovení vlivu spotřebičů na distribuční síť při různých stavech sítě, Ing. Jiří Drápela, Ph.D.)

**Laboratoř kvality elektrické energie a elektromagnetické kompatibility** (výuka předmětů Kvalita elektrické energie a EMC 1 a 2 a Diagnostika v elektroenergetice, Ing. Jiří Drápela, Ph.D.)

**Laboratoř nekonvenčních přeměn** (výuka předmětů Ekologie v elektroenergetice, Malé zdroje elektrické energie, Nekonvenční přeměny energie, řešení doktorských a diplomových prací a řešení výzkumných úkolů v oblasti palivových článků, Ing. Petr Mastný, Ph.D.)

**Laboratoř světelné techniky** (výuka předmětů Světelná technika, Osvětlovací soustavy, testování světelných zdrojů a svítidel a řešení výzkumných úkolů v této oblasti, Ing. Petr Baxant, Ph.D.)

**Laboratoř tepelné techniky** (výuka předmětů Užití elektrické energie a Elektrotepelná technika, Ing. Jiří Drápela, Ph.D.)

**Laboratoř výroby elektrické energie** (výuka předmětů Výroba elektrické energie, Elektrárny a teplárny, Malé zdroje elektrické energie, realizace diplomových zadání a řešení výzkumných úkolů v oblasti malých zdrojů, Ing. Jaroslava Orságová, Ph.D.)

**Laboratoře výpočetní techniky** (2) (výuka předmětů Počítače a programování 1 a 2, výuka problematiky projektování v elektroenergetice, řešení ustálených stavů a přechodných jevů v elektrizační soustavě, Ing. Petr Baxant, Ph.D., Ing. Petr Mastný, Ph.D.)

**Solární laboratoř** (výzkum v oblasti komplexního využívání sluneční energie, vývoj a ověřování funkčních modelů v reálných provozních podmínkách, Ing. Jan Gregor, CSc.)

# Ústav elektrotechnologie

## **prof. Ing. Jiří Kazelle, CSc.**

vedoucí ústavu

Údolní 244/53  
60200 Brno 2  
tel.: 541 146 148  
fax: 541 146 147  
E-mail: uete@feec.vutbr.cz

## **Profesoři**

prof. Ing. Jiří Kazelle, CSc.  
prof. Ing. Pavel Procházka, CSc.  
prof. Ing. Jiří Vondrák, DrSc.

## **Docenti**

doc. RNDr. Milan Calábek, CSc.  
doc. RNDr. Miroslav Cenek, CSc.  
doc. Ing. Karel Liedermann, CSc.  
doc. Ing. Josef Jirák, CSc.  
doc. Ing. Marie Sedlaříková, CSc.

## **Odborní asistenti, asistenti**

Ing. Petr Bača, Ph.D., Ing. Svatopluk Havlíček, CSc., Ing. Martin Frk, Ph.D., Ing. Petr Křivík, Ph.D., Ing. Jiří Maxa, Ph.D., Ing. Vítězslav Novák, Ph.D., Ing. Helena Polsterová, CSc., Ing. Zdenka Rozsivalová, Ing. Jiří Starý, Ph.D., Ing. Jiří Špinka, Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

## **Doktorandi**

Ing. Peter Barath, Ing. Radek Bilko, Ing. Patrik Bocek, Ing. Pavel Černoch, Ing. Martin Dočkal, Ing. Radek Drnovský, Ing. Miroslav Haman, Ing. Tibor Jirák, Ing. Roman Kameník, Ing. Martin Kocian, Ing. Ondřej Krejza, Ing. Kristýna Jandová, Ing. Radek Lábus, Ing. Jan Linhart, Ing. Michal Macalík, Ing. Jaromír Makovička, Ing. Jan Mertl, Ing. Pavel Nečesal, Ing. Vilém Neděla, Ing. Tomáš Nováček, Ing. Jan Rychnovský, Ing. Mgr. Luděk Schneider, Ing. Vít Svoboda, Ing. Petr Špičák, Ing. Jiří Vognar, Ing. Jiří Vrbický, Ing. Petr Wandrol

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Jarmila Bartošková, Ing. Zdeněk Buřival, CSc., Ing. Petr Kahle, Věra Kittnerová, František Kořínek, Rudolf Krásenský, Ing. Radek Kubásek, Ph.D., Ing. Jiří Macola, Dagmar Prosová, Ing. Miloslav Steinbauer, Ph.D., Ing. Miroslav Zatloukal, Martin Zatloukal

## Aktuální zaměření ústavu

V roce 2007 UETE připravil a zajistil výuku předmětu „Materiály a technická dokumentace“ pro všechny studenty 1. ročníku, jak prezenční, tak i kombinované formy studia bakalářského studijního programu EEKR. Ústav dále organizoval a zabezpečoval výuku předmětů orientovaných do oblastí elektrotechnických materiálů, výrobních procesů a jejich řízení, technologií plošných spojů a povrchové montáže, diagnostiky, zkušebnictví a spolehlivosti elektrotechnických materiálů a výrob, řízení a kontroly jakosti, návrhových systémů a alternativních zdrojů elektrické energie, jak v bakalářském, tak magisterském studijním programu.

Ve vědecké oblasti je ústav orientován na základní i aplikovaný výzkum v oblastech elektrochemických zdrojů elektrické energie, a to jak olověných akumulátorů, alkalických akumulátorů a palivových článků (vývoj polymerní ionexové membrány), tak obecně obnovitelných zdrojů elektrické energie a jejich využití v alternativní dopravě elektrickými a hybridními vozidly, detekce signálních elektronů a metod environmentální rastrovací elektronové mikroskopie, problematiky gelových elektrolytů (zvýšení elektrické vodivosti přítomností nanočástic aluminy) a jejich použití v lithno-iontových bateriích (vysoká účinnost grafitu jako anodového materiálu), elektrokatalyzátorů pro palivové články a tenkovrstvých elektrod pro elektrochromní systémy, bezolovnatého pájení, hodnocení kvality a spolehlivosti pájených

## Nejdůležitější výsledky za r. 2007 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

V roce 2007 organizoval UETE v červnu 2007 8. ročník konference „8th International Conference Advanced Batteries and Accumulators“ (A. B. A. - 8) Brno (doc. Ing. Marie Sedlaříková, CSc., prof. Ing. Jiří Vondrák, DrSc.).

UETE byl spoluorganizátorem již 28. ročníku konference „Nekonvenční zdroje elektrické energie“ v Soběslavi v září 2007; konference byla pořádána společně s Českou elektrotechnickou společností, ústřední odbornou skupinou pro chemické zdroje elektrické energie (doc. RNDr. Milan Calábek, CSc., Ing. Petr Bača, Ph.D.).

Zástupci UETE se účastnili tradičního setkání ústavů a kateder elektrotechnologie vysokých škol České a Slovenské republiky „Elektrotechnológia '07“, pořádaného, Katedrou technologií

spojů, degradace a diagnostiky dielektrických systémů.

Ústav spolupracuje s celou řadou tuzemských i zahraničních institucí - s Technische Universität Wien, s Universität Ulm - Zentrum für Sonnenenergie - und Wasserstoff-Forschung, s École Polytechnique de Montréal, pracovištěm metod povrchové analýzy Nanolytics ve Feldkirchenu v Rakousku, Ústavem přístrojové techniky AVČR, Ústavem anorganické chemie AVČR, Ústavem fyzikální chemie AVČR, Ústavem makromolekulární chemie AVČR Praha, s firmami Biochemie Bohumín, CINK vodní elektrárny Karlovy Vary, ČAS-Service Znojmo, EPRONA Rokytnice n. Jizerou, ROTOKOV Křídlovky u Znojma, ELMARCO Liberec. V rámci programu KONTAKT spolupracuje ústav s institutem INIFTA Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

V roce 2008 se předpokládá pokračování výzkumu ve všech uvedených oblastech s tím, že vědecko-výzkumná činnost UETE bude orientována především na projekty GAČR, GAAV, FRVŠ a výzkumný záměr, plánovaný na období let 2005 – 2009.

Ve výukové oblasti se ústav soustředí na pokračující modernizaci přístrojového vybavení výukových laboratorů, rozšíření využití počítačových učeben a areálové knihovny pro zkvalitnění podmínek výuky a samostatného studia studentů.

v elektronice Fakulty elektrotechniky a informatiky TU v Košicích, jako Mezinárodní konference „Stretnutie pracovníkov elektrotechnologických katedier“, v září 2007 v Herlanech (prof. Ing. Jiří Kazelle, CSc.).

V průběhu měsíce srpna navštívil UETE prof. Günter Fafilek (Institute of Chemical Technology and Analytics University of Technology Vienna); v průběhu jeho pobytu v Brně byly zorganizovány přednášky na téma „Impedance Spectroscopy“ a „Electroanalytical Methods“ se zaměřením na zjišťování vlastností elektrochemických zdrojů proudu (doc. Ing. Marie Sedlaříková, CSc., prof. Ing. Jiří Vondrák, DrSc.).

V listopadu přijal pozvání ústavu zástupce Insituto de Físicoquímica Teóricas Aplicadas, Facultad

de Ciencias Exactas, (INIFTA) Universidad Nacional de La Plata, Argentina, Dr. Arnaldo Visitin; v průběhu jeho návštěvy proběhla přednáška zaměřená na problematiku elektrochemických zdrojů proudu a jejich využití v praxi „Metal Hydride for Batteries“, „Nickel Hydroxide Electrode for Alkaline Batteries“, „Advances in the Development of PEM Fuel Cell Stack Prototypes“ (doc. Ing. Marie Sedlaříková, CSc., prof. Ing. Jiří Vondrák, DrSc.).

Prof. Ing. Jiří Vondrák, CSc. obdržel titul „Visiting Professor“ na Universidad Nacional de La Plata v Argentíně.

V roce 2007 byl UETE řešitelem jednoho výzkumného záměru („Zdroje, akumulace a optimalizace využití energie v podmínkách trvale udržitelného rozvoje“), jednoho projektu GAAV ČR („Pohyblivost a vodivost iontů v gelových elektro-

lytech metodou nukleární magnetické rezonance“), tří projektů GAČR („Nové metody nedestruktivního testování kvality kontaktů fotovoltaických článků“, „Výzkum detekčních systémů pravých sekundárních elektronů v nově koncipovaném environmentálním rastrovacím elektronovém mikroskopu“, „Pohyb a hromadění iontů v polymerních iontových vodičích“), jednoho projektu Ministerstva životního prostředí ČR („Systémy pro akumulaci elektrické energie z obnovitelných zdrojů energie“) a čtyř projektů FRVŠ („Inovace a modernizace úloh v laboratoři elektrotechnických materiálů“, „Měřicí pracoviště pro testování solárních článků a jeho aplikace do výuky“, „Návrh a výroba zařízení pro přípravu tenkých vrstev“, „Alternativní zdroje energie – tvorba nového předmětu“). Pracovníci ústavu byli zapojeni i do řešení dalšího výzkumného záměru na FEKT.

### Významné výzkumné projekty

#### **Nové metody nedestruktivního testování kvality kontaktů fotovoltaických článků – GAČR 102/05/P199**

řešitel Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

#### **Pohyblivost a vodivost iontů v gelových elektrolytech metodou nukleární magnetické rezonance – GA AV ČR KJB208130604**

řešitel Ing. Vítězslav Novák, Ph.D..

#### **Systémy pro akumulaci elektrické energie z obnovitelných zdrojů proudu – VaVSN/3/171/05**

řešitel doc. Ing. Marie Sedlaříková, CSc.

#### **Výzkum detekčních systémů pravých sekundárních elektronů v nově koncipovaném environmentálním rastrovacím elektronovém mikroskopu – GAČR 102/05/0886**

řešitel doc. Ing. Josef Jiráček, CSc.

#### **Zdroje, akumulace a optimalizace využití energie v podmínkách trvale udržitelného rozvoje – SR-ČR MSM0021630516**

řešitel prof. Ing. Jiří Kazelle, CSc.

### Vybrané publikace

CHOBOLA, Z.; JURÁNKOVÁ, V.; VANĚK, J.; BAŘINKA, R. Noise spectroscopy of new silicon solar cells with double-sided texture. Proceedings of SPIE, 2007, roč. 2007, č. 6600, s. 1M-1 (8 s.) ISSN: 0277-786X.

KREJZA, O.; VELICKÁ, J.; SEDLAŘÍKOVÁ, M.; VONDRÁK, J. The presence of nanostructured Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> in PMMA based gel electrolytes. Journal of Power Sources, 2007, roč. 24, č. 176, s. 1-5. ISSN: 0378-7753.

MAXA, J.; NEDĚLA, V. Selection of PDM Information System. Solid State Phenomena, 2007, roč. 15, č. 3, s. 12-17. ISSN: 1012-0394.

NEDĚLA, V.; ROUBALÍKOVÁ, L.; ČERNOCH, P. Study of Tooth Root Surface Treated with Various Techniques Using Variable Pressure SEM. Microscopy And Microanalysis, 2007, roč. 13, č. 3, s. 234-235. ISSN: 1431-9276.

NEDĚLA, V.; WEYDA, F.; ČERNOCH, P. Advantages of Study of Amber Fossils with Ionization Detector in Variable Pressure SEM. Microscopy And Microanalysis, 2007, roč. 13, č. 3, s. 250-251. ISSN: 1431-9276.



VANĚK, J.; KOKTAVÝ, P.; JANDOVÁ, K.; SADOVSKÝ, P. Usage of micro-plasma signal noise for solar cells diagnostic. Proceedings of SPIE, 2007, roč. 2007, č. 6600, s. 17-1 (8 s.) ISSN: 0277-786X.

VONDRÁK, J.; SEDLAŘÍKOVÁ, M.; VELICKÁ, J.; ŠPIČÁK, P.; SVOBODA, V.; KAZELLE, J. Insertion of cations into WO<sub>3</sub> investigated by QCM techniques. Journal of Solid State Electrochemistry, 2007, roč. 11, č. 10, s. 1459-1462. ISSN: 1432-8488.

WANDROL, P. New Scintillation Detector of Backscattered Electrons for the Low Voltage SEM. Journal of Microscopy, 2007, roč. 227, č. 1, s. 24-29. ISSN: 0022-2720.

### Předměty bakalářského studia

Diagnostika a zkušebnictví (doc. Ing. Josef Jirák, CSc.)

Elektrotechnické materiály a výrobní procesy (prof. Ing. Jiří Kazelle, CSc.)

Materiály a technická dokumentace (doc. Ing. Josef Jirák, CSc.)

Návrhové systémy plošných spojů (Ing. Petr Bača, Ph.D.)

Plošné spoje a povrchová montáž (Ing. Jiří Starý, Ph.D.)

Počítačové projektování výrob, logistika a ekologie výroby (doc. RNDr. Miroslav Cenek, CSc.)

Řízení a kontrola jakosti (Ing. Helena Polsterová, CSc.)

Řízení jakosti a metrologie (Ing. Helena Polsterová, CSc.)

Speciální diagnostika (doc. Ing. Josef Jirák, CSc.)

Spolehlivost v elektrotechnice (Ing. Helena Polsterová, CSc.)

### Předměty magisterského studia

Alternativní zdroje energie (Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.)

CAD 1 (prof. Ing. Pavel Procházka, CSc.)

CAD 2 (Ing. Jiří Maxa, Ph.D.)

Cadd5 manufacturing (Ing. Jiří Maxa, Ph.D.)

Cadd5 pokročilé modelování (Ing. Jiří Maxa, Ph.D.)

Cadd5 základy 3d modelování (Ing. Jiří Maxa, Ph.D.)

Design view (Ing. Jiří Maxa, Ph.D.)

Diagnostické metody v elektrotechnice (doc. Ing. Josef Jirák, CSc.)

Diagnostika a zkušebnictví v elektrotechnice (doc. Ing. Josef Jirák, CSc.)

Ekologie výroby (doc. RNDr. Miroslav Cenek, CSc.)

Elektroizolační systémy (Ing. Helena Polsterová, CSc.)

Grafické systémy 2 (prof. Ing. Pavel Procházka, CSc.)

Klimatotechnologie (doc. Ing. Karel Liedermann, CSc.)

Materiály pro biomedicínské aplikace (doc. Ing. Marie Sedlaříková, CSc.)

Mechanical Desktop (Ing. Jiří Maxa, Ph.D.)

Montážní a propojovací technologie (Ing. Jiří Starý, Ph.D.)

Počítačové návrhové systémy (Ing. Vítězslav Novák, Ph.D.)

Projektování elektrotechnických výrob a logistika (Ing. Jiří Špínka)

Řízení a správa dat (Ing. Jiří Maxa, Ph.D.)

Spolehlivost a jakost (Ing. Helena Polsterová, CSc.)

Struktura a vlastnosti materiálů (doc. Ing. Josef Jirák, CSc.)

Systémy pro navrhování schémat (Ing. Vítězslav Novák, Ph.D.)

Technologické projektování a logistika (Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.)

Třírozměrné modelování a simulace (Ing. Jiří Maxa, Ph.D.)

Výrobní procesy (prof. Ing. Jiří Kazelle, CSc.)

Základy spolehlivosti elektrotechnických výrob (Ing. Helena Polsterová, CSc.)



## Předměty doktorského studia

Elektrotechnické materiály, materiálové soustavy a výrobní procesy (prof. Ing. Jiří Kazelle, CSc.)

Vybrané diagnostické metody, spolehlivost, jakost (doc. Ing. Josef Jiráček, CSc.)

## Laboratoře ústavu

**Areálová knihovna** (přístup k elektronickým textům a výukovým databázím, společné pracoviště s ústavem mikroelektroniky, Ing. Petr Bača, Ph.D.)

**Klimatizovaná laboratoř dielektrických materiálů s vysoce stabilizovaným prostředím** (výzkum v oblasti sledování dielektrických vlastností elektroizolačních materiálů, měření při stabilizovaných teplotách a relativních vlhkostech vzduchu, Ing. Svatopluk Havlíček, CSc.)

**Laboratoř dielektrických materiálů** (výzkum, výuka a realizace diplomových prací v oblasti sledování dielektrických vlastností elektroizolačních materiálů, Ing. Svatopluk Havlíček, CSc.)

**Laboratoř elektronové mikroskopie** (výuka v laboratorních cvičeních předmětu „Diagnostika a zkušebnictví v elektrotechnice“, výzkum v oblasti detekce signálů v environmentální rastrovací a elektronové mikroskopii s využitím zejména v oblasti studia struktury akumulátorových hmot a studia povrchů elektrotechnických materiálů, zejména izolantů, doc. Ing. Josef Jiráček, CSc.)

**Laboratoř elektrotechnických materiálů I** (výuka v laboratorních cvičeních předmětu „Materiály a technická dokumentace“, „Elektrotechnologie“ pro FSI, „Materiály pro biomedicíncké aplikace“, Ing. Petr Křivák, Ph.D.)

**Laboratoř elektrotechnických materiálů II** (výuka zaměřená na měření a počítačové modelování parametrů především polovodičových a dielektrických materiálů v předmětech „Elektrotechnické materiály a výrobní procesy“, „Struktura a vlastnosti materiálů“, „Klimatotechnologie“, Ing. Zdenka Rozsivalová)

**Laboratoř elektrotechnických materiálů III** (laboratoř určená především pro zpracování bakalářských a diplomových prací a pro práci doktorandů, Ing. Martin Frk, Ph.D.)

**Laboratoř chemických zdrojů elektrické energie** (výzkum olovených akumulátorů, doc. RNDr. Milan Calábek, CSc.)

**Laboratoř chromatografická** (výzkum, výuka a zpracování bakalářských a diplomových prací zaměřených do oblasti aplikací plynové chromatografie v technické praxi, doc. Ing. Marie Sedlaříková, CSc.)

**Laboratoř iontová** (výzkum, výuka a realizace bakalářských a diplomových prací v oblasti měření koncentrace vzdušných iontů, Ing. Zdeněk Buřival, CSc.)

**Laboratoř návrhových systémů a plošných spojů** (laboratorní výuka v předmětu „Plošné spoje a povrchová montáž“, Ing. Jiří Starý, Ph.D.)

**Laboratoř pro výzkum akumulátorových baterií elektrických vozidel** (dlouhodobé zkoušky Ni-Cd akumulátorových baterií, alternativní doprava, doc. RNDr. Miroslav Cenek, CSc.)

**Laboratoř pro výzkum systémů fotovoltaické články - akumulátorové baterie** (výuka v předmětu „Alternativní zdroje energie“, Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.)

**Laboratoře CAD (2)** (výuka počítačových cvičení předmětu „Materiály a technická dokumentace“ výuka předmětů zaměřených na parametrické konstruování a „velké CAD systémy“ a systémy pro návrh schémat, Ing. Petr Bača, Ph.D.)

**Laboratoře chemické (2)** (výzkum a realizace bakalářských, diplomových a doktorských prací zaměřených do oblastí palivových článků, litno-iontových baterií a superkondenzátorů; v jedné laboratoři vytvořeno pracoviště pro práci v absolutně suché atmosféře, doc. Ing. Marie Sedlaříková, CSc.)

**Laboratoře výpočetní techniky (2)** (výuka předmětů zabývajících se spolehlivostí v elektrotechnice, počítačovým projektováním elektrotechnických výrob a logistikou, počítačovou podporou návrhu desek plošných spojů, Ing. Petr Bača, Ph.D.)

# Ústav fyziky

## **doc. Ing. Lubomír Grmela, CSc.**

vedoucí ústavu

Technická 2848/8  
61600 Brno 16  
tel.: 541 143 391  
fax: 541 143 133  
E-mail: ufyz@feec.vutbr.cz

## **Profesoři**

prof. RNDr. Ing. Josef Šikula, DrSc.  
prof. RNDr. Pavel Tománek, CSc.

## **Docenti**

doc. RNDr. Milada Bartlová, Ph.D.  
doc. Ing. Lubomír Grmela, CSc.  
doc. RNDr. Pavel Hruška, CSc.  
doc. RNDr. Milena Kheilová, CSc.  
doc. Ing. Pavel Koptavý, CSc., Ph.D.  
doc. Ing. Karel Liedermann, CSc.  
doc. RNDr. Marian Štrunc, CSc.

## **Odborní asistenti, asistenti**

Ing. Jitka Brüstlová, CSc., RNDr. Pavel Dobis, CSc., RNDr. Eva Hradilová, Mgr. Jan Pavelka, CSc., Ing. Vlasta Sedláková, Ph.D., RNDr. Naděžda Uhdeová, Ph.D., RNDr. Oldřich Veverka, RNDr. Vladimír Zdražil, Ph.D.

## **Doktorandi**

Mustafa M. Abdalla Ahmed, Ing. Alexey Andreev, Ing. Martin Bláha, Ing. Salem Omar Saeid El-Fakhri, Ing. Jan Havránek, Ing. Štěpán Hefner, Ing. Vladimír Holcman, Ing. Jaroslav Kala, Ing. Jiří Majzner, Mgr. Dana Otevřelová, Ing. Tomáš Palai-Dany, Ing. Jaromír Pelčák, Ing. Michal Raška, Ing. Petr Sedlák, Ph.D., Ing. Rostislav Stráník, Ing. Pavel Tofel, Ing. Jiří Zajaček

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Lenka Horká, Miroslav Sadovský, Ing. Petr Sadovský, Ph.D., Ing. Alena Václavíková, Ing. Vít Vrba

## Aktuální zaměření ústavu

UFYZ zajišťuje výuku základních kurzů jak bakalářského studia (Fyzika 1, Fyzika 2, Fyzika pro informatiky a Fyzika 1 a 2 pro nově otevřený studijní program Biomedicínská technika a bioinformatika), tak magisterských kurzů (Nanotechnologie, Moderní fyzika, Fyzika pevné fáze a Nedestruktivní diagnostika materiálů, polovodičů a fyzika dielektrik). V doktorském studiu je UFYZ garantem nového čtyřletého doktorského oboru Fyzikální elektronika a nanotechnologie (FEN).

V pedagogické oblasti se ústav soustředí na modernizaci úloh Fyzikálního praktika a na doplňování studijních materiálů multimediálního charakteru jak pro výuku v počítačové učebně, tak pro samostatné studium studentů. V rámci řešení grantů FRVŠ probíhá rozsáhlá inovace a modernizace laboratorních úloh.

Ve vědecké oblasti se ústav orientuje na základní i aplikovaný výzkum fyzikálních parametrů polovodičových a dielektrických materiálů. Hlavními oblastmi jsou šumová spektroskopie, měření

nelinearit a návrh indikátorů kvality a spolehlivosti součástek, které umožňují nedestruktivní posouzení daného technologického kroku v procesu jejich výroby. Významných výsledků ústav dosahuje v oblasti výzkumu vlastností senzorů akustické a elektromagnetické emise, lokální spektroskopie, topografie, fotoluminiscence polovodičových a fotonických struktur a dielektrické relaxační spektroskopie anorganických a organických materiálů. Ústav spolupracuje s evropskými a japonskými laboratoři v oboru šumové spektroskopie a v oboru nanotechnologie, prohlubuje spolupráci s univerzitou v Augsburgu (Německo) ve výzkumu dielektrik a spolupracuje s významnými českými laboratoři při vývoji a zlepšení parametrů detektorů záření na bázi CdTe.

Výzkumné laboratoře ústavu byly doplněny řadou moderních přístrojů, nejdůležitější je vytvoření pracoviště pro experimentální studium polovodičových a dielektrických vzorků při nízkých teplotách (až 10 K) a optické nanometrologie s rozlišením až 40 nm.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2007 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

V roce 2007 byl na UFYZ řešen jeden výzkumný záměr, sedm grantů GAČR, dva granty FRVŠ, dva granty KONTAKT, jeden INGO a jeden Rozvojový projekt MŠMT. Projekty GAČR řeší problematiku nelineární defektoskopie pevných látek, ireverzibilní procesy v dielektrikách, studenemisní katody a procesy ovlivňující transport energie v obloukovém výboji s kapalinovou stabilizací. Významný výzkumný potenciál je věnován spolehlivosti solárních článků na bázi Si.

Dva mezinárodní projekty KONTAKT, (řešitel prof. RNDr. Ing. Josef Šikula, DrSc. - „Piezoelektrické senzory pro detekci biologických látek: optimalizace poměru signál/šum“ a doc. Ing. Lubomír Grmela, CSc. - „Kadmium-teluridové senzory pro detekci rentgenového a gamma záření: optimalizace poměru signál/šum“ byly řešeny ve spolupráci s University of Missouri první a University of Florida. V rámci těchto výzkumných projektů byla prodloužena spolupráce s univerzitami MEISEI v Tokiu, Univerzitou v Grenoble a Univerzitou v Gdaňsku, kde může ústav využívat jejich unikátní technologická zařízení k provádění experimentů.

Mezinárodní projekt INGO umožňuje prof. RNDr. Pavlu Tománkovi, CSc. pracovat v šestičlenném Výkonném výboru Evropské optické společnosti a jako předseda jejího Poradního výboru – významné evropské vědecké organizace a ceněného partnera Evropské komise v přípravě 7.RP.

Dva projekty FRVŠ směřovaly k modernizaci laboratoří pro bakalářské studium a k zavedení nového předmětu - Nanotechnologie.

Laboratoř optické nanometrologie byla přizvána, jako třetí strana, do evropského Network of Excellence- NEMO v mikro a nanooptice na léta 2007-2008.

Většina tvůrčích pracovníků UFYZ byla úspěšně zapojena do řešení úkolů výzkumného záměru MSM 0021630503 – MIKROSYN, jehož spoluřešitelem je doc. Ing. Lubomír Grmela, CSc.

Výsledky výzkumu pracovníků UFYZ byly prezentovány v několika impaktovaných časopisech a na významných světových konferencích. V rámci řešení bylo dokončeno budování pracoviště pro ultranízké teplotní měření polovodičových a dielektrických vzorků.

## Významné výzkumné projekty

**Diagnostika elektronických součástek s PN přechodem pomocí šumu mikroplazmy – GAČR 102/06/1551**

řešitel Ing. Pavel Koktavý, CSc.

**Diagnostika Schottkyho a studenoemisních katod pomocí elektrického šumu – GAČR 102/07/0113**

řešitel doc. Ing. Lubomír Grmela, CSc.

**Nelineární elektro-zvuková spektroskopie v pevných látkách – GAČR 102/06/0866**

řešitel prof. Ing. RNDr. Josef Šíkula, DrSc.

**Radiační transport energie v obloukovém plazmatu – GAČR 202/06/0898**

řešitel doc. RNDr. Milada Bartlová, CSc.

**Zdroje šumu v polovodičových materiálech a součástkách – GAČR 102/05/2095**

řešitel prof. Ing. RNDr. Josef Šíkula, DrSc.

## Vybrané publikace

GRMELA, L.; DOBIS, P.; BRÜSTLOVÁ, J.; TOMÁNEK, P. Optoelectronic noise and photocurrent measurement on GaAs/AlGaAs laser diode with single quantum well. International Journal of Optomechatronics, 2007, roč. 1, č. 1, s. 73-80. ISSN: 1559-9612.

GRMELA, L.; TOMÁNEK, P.; ŠKARVADA, P. Near-field study of hot spot photoluminescence decay in ZnS:Mn nanoparticles. Materials Science Forum, 2007, roč. 2007, č. 567, s. 241-244. ISSN: 0255-5476.

MACKŮ, R.; GRMELA, L.; TOMÁNEK, P. Near-field measurement of ZnS:Mn nanocrystal and bulk thin-film electroluminescent devices. Journal of Microscopy, 2008, roč. 229, č. 2, s. 275-280. ISSN: 0022-2720.

SEDLÁKOVÁ, V.; ŠIKULA, J. Thick Film Resistors Testing by Electro-Ultrasonic Spectroscopy. Passive Component Industry, 2007, roč. 2007, č. Nov/Dec, s. 16-20.

TOMÁNEK, P.; GRMELA, L.; ŠKARVADA, P. Optical fiber Bragg grating used in the sensing of surface plasmon resonance. Proceedings of SPIE, 2007, roč. 6715, č. 6715, s. 215-223. ISSN: 0277-786X.

VANĚK, J.; KOKTAVÝ, P.; JANDOVIČ, K.; SADOVSKÝ, P. Usage of micro-plasma signal noise for solar cells diagnostic. Proceedings of SPIE, 2007, roč. 2007, č. 6600, s. 17-1 (8 s.)ISSN: 0277-786X.

## Předměty bakalářského studia

Fyzika 1 (RNDr. Pavel Dobis, CSc.)

Fyzikální seminář (RNDr. Eva Hradilová)

Fyzika 2 (doc. RNDr. Milada Bartlová, Ph.D.)

## Předměty magisterského studia

Fyzika pevné fáze (doc. Ing. Lubomír Grmela, CSc.)

Nanotechnologie (prof. RNDr. Pavel Tománek, CSc.)

Moderní fyzika (doc. RNDr. Milena Kheilová, CSc.)

Nedestruktivní diagnostika a fyzika dielektrik (doc. Ing. Karel Liedermann, CSc.)

## Předměty doktorského studia

Rozhraní a nanostruktury (prof. RNDr. Pavel Tománek, CSc.)

Spektroskopické metody pro nedestruktivní diagnostiku (doc. Ing. Karel Liedermann, CSc.)

## Laboratoře ústavu

**Česká laboratoř pro elektronický šum** (výzkum nízkofrekvenčního šumu, šumové spektroskopie, vývoj nedestruktivních diagnostických metod a indikátorů spolehlivosti materiálů a mikroelektronických součástek, výzkum senzorů a metod akustické a elektromagnetické emise, prof. RNDr. Ing. Josef Šíkula, DrSc.)

**Laboratoř dielektrické spektroskopie** (výzkum v oblasti dielektrické relaxační spektroskopie, sledování molekulární dynamiky dielektrických materiálů, doc. Ing. Karel Liedermann, CSc.)

**Laboratoř fyzikálního praktika** (výuka předmětů Fyzika 1, Fyzika 2 a Fyzika pro informatiky, laboratorní cvičení z předmětů Fyzika pevné fáze a Nedestruktivní diagnostika materiálů, polovodičů a fyzika dielektrik, RNDr. Pavel Dobis, CSc.)

**Laboratoř optické nanometrologie** (bezkontaktní zkoumání lokálních optických a elektrických vlastností optoelektronických a fotonických struktur s příčným superrozlišením optickou řádkovací tunelovou mikroskopií pracující v blízkém poli, prof. RNDr. Pavel Tománek, CSc.)

# Ústav jazyků

## **PhDr. Milena Krhutová, Ph.D.**

vedoucí ústavu

Údolní 244/53  
602 00 Brno 2  
tel.: 541 146 041  
fax: 541 146 349  
E-mail: [ujaz@feec.vutbr.cz](mailto:ujaz@feec.vutbr.cz)

## **Odborní asistenti, asistenti**

Mgr. Marie Bartošová, Mgr. Ladislav Baumgartner, PaedDr. Alena Baumgartnerová, Mgr. Petra Boková-Fílová, PhDr. Marcela Borecká, Mgr. Přemysl Dohnal, M. A. Kenneth Froehling, Ing. Martin Jílek, Mgr. Gabriela Kolčavová, PhDr. Milena Krhutová, Ph.D., Mgr. Petra Langerová, PhDr. Dagmar Malíková, Mgr. Jana Malíková-Kopecká, PhDr. Ludmila Neuwirthová, Ph.D., Ing. Helena Pálková, PAED IGIP, Mgr. Věra Pražáková, Mgr. Šárka Rujbrová, Mgr. Pavel Sedláček, Mgr. Veronika Svobodová, Mgr. Jaroslav Trávníček

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Miroslava Purová, Hana Vondráčková

## Aktuální zaměření ústavu

Ústav jazyků v roce 2007 významně zvýšil kvalitu výuky jazykových kurzů a rovněž kurzů společenských věd, které si získaly ocenění studentů. V rámci rozvojového projektu Rozvoj výuky cizích jazyků, především angličtiny byly inovovány semestrální i zkušební testy a zpřístupněny další elektronické opory kurzů včetně ozvučeného slovníku k učebnici International Express Intermediate. Byla dokončena standardizace jazykových kurzů v souladu s Evropským referenčním rámcem. Díky projektu z Fondu rozvoje vysokých škol bylo nově vybaveno šest jazykových učeben multimédií. Užití interaktivní tabule, internetu, DVD a CD nahrávek umožňuje aplikaci nových výukových metod, které zvyšují motivaci studentů.

Ústav jazyků tak svým hmotným, knižním i teoretickým vybavením nabízí studentům výuku srovnatelnou s nejlépe vybavenými jazykovými pra-

covišti. V každém semestru je vyučováno tři a půl tisíce studentů tří fakult VUT – FEKT, FIT a FP. V rámci celoživotního vzdělávání se uskutečňují kurzy pedagogické přípravy učitelů a angličtiny pro začátečníky. Pro nadcházející akademický rok jsou pro magisterské studium je připravena inovovaná nabídka jazykových kurzů pro pokročilé, které kromě jazykových cvičení obsahují ceně faktické informace pro budoucí úspěšné vykonávání profese včetně sociokulturních odlišností, které usnadní studentům a absolventům život a práci v mezinárodním prostředí.

Pracovníci ústavu pravidelně navštěvují mezinárodní konference ICEE, kde přednáší příspěvky k jazykové výuce a etice. Další příspěvky jsou prezentovány na lingvistických konferencích. Pracovníci ústavu poskytují jazykovou podporu řešitelům výzkumných záměrů.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2007 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

Krhutová, M. Pragmatic Aspects of English for Engineering. Příspěvek na mezinárodní konferenci International Conference on Engineering Education 2007, Portugalsko, Coimbra, ISBN 978-972-8055-14-1.

Krhutová, M. The Language of Engineering as a Special Province. Monografie. Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno. ISBN 978-80-7204-562-4.

Neuwirthová, L. Constructing a Foreign Language Standard for Technically-Oriented Universities. Příspěvek na mezinárodní konferenci Engineering Education 2007, Portugalsko, Coimbra, ISBN 978-972-8055-14-1.

Pálková, H.; Svobodová, V. Engineering Ethics. Příspěvek na mezinárodní konferenci International Conference on Engineering Education 2007, Portugalsko, Coimbra, ISBN 978-972-8055-14-1.

Ve dnech 24.-25.5.2007 Ústav jazyků uspořádal mezinárodní Pedagogický workshop na téma

perspektivy humanitního vzdělávání studentů vysokých technických škol.

Neuwirthová, L. Evropská kompatibilita jazykového vzdělávání na FEKT VUT v Brně. Příspěvek na Pedagogické konferenci FEKT VUT v Brně, ISBN 978-80-214-3392-2.

Krhutová, M. Řešitel rozvojového projektu Rozvoj výuky cizích jazyků, zejména angličtiny – 3. etapa

Krhutová, M. Řešitel projektu Fondu rozvoje vysokých škol Multimediální jazykové učebny

Neuwirthová, L. Účast na projektu Leonardo da Vinci CZ/06/B/F/PP-168022 E-Learning Distance Interactive Practical Education.

Krhutová, M., Neuwirthová, L. Účast na výzkumném záměru MSM 0021630503 Nové trendy v mikroelektronických systémech a nanotechnologiích (MIKROSYN), jazyková podpora, hlavní řešitel prof. Ing. Radomír Vrba, CSc.

## Předměty bakalářského studia

Angličtina efektivní čtení anglických textů (PhDr. Marcela Borecká)

Angličtina pro bakaláře - mírně pokročilí 1 (Mgr. Šárka Rujbrová)

Angličtina pro bakaláře - mírně pokročilí 2 (Mgr. Marie Bartošová)

Angličtina pro bakaláře - středně pokročilí 1 (Mgr. Petra Langerová)

Angličtina pro bakaláře - středně pokročilí 2 (Mgr. Jaroslav Trávníček)  
Angličtina pro Evropu (Mgr. Přemysl Dohnal)  
Etika podnikání (Ing. Martin Jílek)  
Filosofie současnosti - postmodernismus (ThMgr. Milan Klapetek)  
Inženýrská pedagogika a didaktika (Ing. Helena Pálková, PAED IGIP)  
Kultura projevu a tvorba textů (Mgr. Petra Fílová)  
Kurs profesní angličtiny pro elektroinženýrství a informatiku (PhDr. Ludmila Neuwirthová, Ph.D.)  
Laboratorní didaktika (Ing. Helena Pálková, PAED IGIP)  
Manažerské účetnictví (Ing. Martin Jílek)  
Němčina pro mírně pokročilé grundkurs ii (Mgr. Ladislav Baumgartner)

### **Předměty magisterského studia**

Angličtina efektivní čtení anglických textů (PhDr. Marcela Borecká)  
Angličtina pro Evropu (Mgr. Přemysl Dohnal)  
Angličtina pro pokročilé (M. A. Kenneth Froehling)  
Angličtina pro středně pokročilé (Mgr. Přemysl Dohnal)  
Dějiny a filozofie techniky (ThMgr. Milan Klapetek)  
Etika podnikání (Ing. Martin Jílek)  
Filosofie současnosti - postmodernismus (ThMgr. Milan Klapetek)  
Kultura projevu a tvorba textů (Mgr. Petra Fílová)  
Kurs angličtiny pro středně pokročilé studenty (Mgr. Přemysl Dohnal)  
Kurs profesní angličtiny pro elektroinženýrství a informatiku (PhDr. Ludmila Neuwirthová, Ph.D.)

### **Předměty doktorského studia**

Angličtina pro doktorandy (PhDr. Dagmar Malíková)

Němčina pro pokročilé i fortgeschrittene i (Mgr. Ladislav Baumgartner)  
Němčina pro začátečníky grundkurs i (Mgr. Ladislav Baumgartner)  
Obchodní angličtina (PhDr. Dagmar Malíková)  
Pedagogická psychologie (Mgr. Věra Pražáková)  
Podvojně účetnictví (Ing. Martin Jílek)  
Ruština pro mírně pokročilé (PaedDr. Alena Baumgartnerová)  
Ruština pro začátečníky (PaedDr. Alena Baumgartnerová)  
Španělština pro mírně pokročilé (PhDr. Marcela Borecká)  
Španělština pro začátečníky (PhDr. Marcela Borecká)

Manažerské účetnictví (Ing. Martin Jílek)  
Němčina pro mírně pokročilé grundkurs ii (Mgr. Ladislav Baumgartner)  
Němčina pro pokročilé i fortgeschrittene i (Mgr. Ladislav Baumgartner)  
Němčina pro začátečníky grundkurs i (Mgr. Ladislav Baumgartner)  
Obchodní angličtina (PhDr. Dagmar Malíková)  
Podvojně účetnictví (Ing. Martin Jílek)  
Ruština pro mírně pokročilé (PaedDr. Alena Baumgartnerová)  
Ruština pro začátečníky (PaedDr. Alena Baumgartnerová)  
Španělština pro mírně pokročilé (PhDr. Marcela Borecká)  
Španělština pro začátečníky (PhDr. Marcela Borecká)



# Ústav matematiky

## **doc. RNDr. Zdeněk Šmarda, CSc.**

vedoucí ústavu

Technická 2848/8  
61600 Brno 16  
tel.: 541 143 130  
fax: 541 143 392  
E-mail: [umat@feec.vutbr.cz](mailto:umat@feec.vutbr.cz)

## **Profesoři**

prof. RNDr. Josef Diblík, DrSc.  
prof. RNDr. Václav Havel, DrSc.  
prof. RNDr. Jan Chvalina, DrSc.  
prof. RNDr. František Neuman, DrSc.

## **Docenti**

doc. RNDr. Jaromír Baštinec, CSc.  
doc. RNDr. Jaroslav Bayer, CSc.  
doc. RNDr. Martin Kovár, Ph.D.  
doc. RNDr. Josef Zapletal, CSc.

## **Odborní asistenti, asistenti**

RNDr. Lubomír Bajgar, Mgr. Helena Durnová, Ph.D., RNDr. Mgr. Břetislav Fajmon, Ph.D., RNDr. Petr Fuchs, Ph.D., Mgr. Irena Hlavičková, Ph.D., RNDr. Dana Hliněná, Ph.D., RNDr. Edita Kolářová, Ph.D., RNDr. Vlasta Krupková, CSc., Mgr. Michal Novák, Ph.D., RNDr. Zdeněk Svoboda, CSc., Mgr. Marie Tomšová

## **Doktorandi**

Ing. Jaroslav Klimek, Ing. Olga Filippova

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Eva Šimečková

## Aktuální zaměření ústavu

Ústav matematiky zajišťuje výuku matematických předmětů v bakalářském prezenčním i kombinovaném studiu (Matematika 1, Matematika 2, Matematika 3) a v magisterském prezenčním i kombinovaném studijním programu (Moderní numerické metody, Maticový a tenzorový počet, Diferenciální rovnice a jejich užití v elektrotechnice, Pravděpodobnost, statistika a operační výzkum). Zajišťuje také výuku dvou doktorandských kurzů (Diskrétní procesy v elektrotechnice, Pravděpodobnost, stochastické procesy, operační výzkum) a výuku matematických předmětů v bakalářském studijním programu na fakultě informačních technologií.

Vědeckovýzkumná práce je zaměřena především na studium diskrétních a spojitých systémů popisujících matematické modely elektrotechnických procesů, stanovení podmínky existence ohraničených řešení diferenčních rovnic kombinací metody rektantu a Ljapunovy metody. V oblasti matematických modelů elektrických obvodů jsou studovány charakteristiky pomocí integrodiferenciálních rovnic s diferenčním jádrem s ohraniče-

nými i neohraničeným zpožděním. K popisu jsou využívány stochastické metody řešení, zejména aplikace spojitého Kalman-Bucy filtru.

Výzkum je rovněž věnován konstrukci multiautomatů na základě akcí polohypergrup a hypergrup. Pozornost je věnována úzkoprofilovým algebrám (bottleneck algebras) preferenčních relací jakožto aparátu využitelného v oblasti modelování rozhodovacích procesů. V oblasti metod uspořádání kritérií a následného hledání účelové funkce byly aplikovány fuzzy preferenční relace, fuzzy metriky a fuzzy množinové operace. Rovněž je studován zobecněný Choquetův integrál jako evaluátor vhodný na modelování interakce mezi kritérii. Pomocí Cauchyova integrálního vzorce je řešena komprese obrazových dat a užitím Laguerrových funkcí stanovení přenosové funkce.

V rámci uvedeného výzkumu ústav úzce spolupracuje s Matematisches Institut Universität Stuttgart a matematickými ústavu technických universit v Klagenfurtu, Drážďanech, Kyjevě, Udine a Žilině.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2007 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

Na ústavu byly řešeny 2 grantové projekty GAČR a 2 projekty FRVŠ. Pracovníci ústavu se podíleli na řešení výzkumných záměrů MSM0021630503 Nové trendy v mikroelektrotechnických systémech (MIKROSYN) a MSM0012630529 Inteligentní systémy v automatizaci.

Význačným faktorem byla přímá mezinárodní spolupráce při řešení výzkumných úloh. V roce 2007 hostovali na ústavu v rámci řešení uvedených projektů významní světoví odborníci (prof. Anashkin, Simferopol, prof. Khusainov, Kiev, prof. Rodkina, Jamajka).

Byla řešena zejména říditelnost diskrétních systémů se zpožděním a stabilita triviálního řešení systémů diferenčních rovnic v kritickém případě. Část výsledků s touto problematikou byla přijata k publikování v impaktovaných časopisech „Computers and Mathematics with Applications“ a „SIAM J. Control Optimizations“. V meziná-

rodních recenzovaných časopisech bylo publikováno celkem 17 článků.

Pracovníci ústavu se rovněž podíleli na přípravě a organizaci mezinárodních konferencí: Fifth International Mathematical Workshop, Brno; XXV. International Colloquium on Education Process, Brno; Dynamical Systems Modelling and Stability Investigations, Kiev, Ukrajina; Sixth International Conference on Education of Mathematics and Physics, Brno.

Význačným krokem pro další rozvoj výzkumu v oblasti teoretické i aplikované matematiky byla akreditace nového doktorského studijního programu „Matematika v elektroinženýrství“.

V rámci inovačního projektu FRVŠ byly výukové počítačové laboratoře vybaveny novými řídicími počítači s interaktivním systémem Onfinity CM2 a novým zobrazovacím souborem.

## Významné výzkumné projekty

### Diferenční rovnice a dynamické rovnice na time scales II – GAČR 201/07/0145

řešitel prof. RNDr. Josef Diblík, DrSc.

### Software for Europe – GAČR INE/07/E008

řešitelka Mgr. Helena Durnová, Ph.D.

## Vybrané publikace

BAŠTINEC, J.; DIBLÍK, J.; RŮŽIČKOVÁ, M. Initial data generating bounded solutions of linear discrete equations. *Opuscula Mathematica*, 2007, roč. 26(2006), č. 3, s. 395-406. ISSN: 1232-9274.

DIBLÍK, J.; BAŠTINEC, J. Multipoint singular boundary-value problem for system of semilinear differential equations. *Communications in Applied Analysis*, 2007, roč. 10(2006), č. 4, s. 413-430. ISSN: 1083-2564.

DIBLÍK, J.; HLAVIČKOVÁ, I.; RŮŽIČKOVÁ, M. A General Version of the Retract Method for Discrete Equations. *Acta Mathematica Sinica*, 2007, roč. 23, č. 2, s. 341-348. ISSN: 1439-8516.

DIBLÍK, J.; KHUSAINOV, D. Representation of solutions of linear discrete systems with constant coefficients and pure delay. *Advances in Difference Equations*, 2007, roč. 2006, č. 4, s. 1-13. ISSN: 1687-1839.

DIBLÍK, J.; RŮŽIČKOVÁ, M. Asymptotic behaviour of solutions and positive solutions of differential delay equations. *Functional Differential Equations*, 2007, roč. 2007, č. 14, s. 85-105. ISSN: 0793-1786.

DIBLÍK, J.; VÁCLAVÍKOVÁ, B. Bounded solutions of discrete equations on discrete real time scales. *Functional Differential Equations*, 2007, roč. 14, č. 1, s. 67-81. ISSN: 0793-1786.

CHVALINA, J., HOŠKOVÁ, Š. Modelling of Join Spaces with Proximities by First-Order Linear Partial Differential Operators. *Italian Journal of Pure and Applied Mathematics*, 2007, roč. 2007, č. 21, s. 177-190. ISSN: 1126-8042.

CHVALINA, J.; HOŠKOVÁ, Š. Transformation tolerance hypergroups. *Thai Journal of Mathematics*, 2007, roč. 4(2006), č. 1, s. 67-72. ISSN: 1686-0209.

NEUMAN, F. Structure of solution spaces via transformations. *Applied Mathematics Letters*, 2007, roč. 2007, č. 10, s. 23-27. ISSN: 0893-9659.

NOVÁK, M. Presentation of a new bilingual mathematical dictionary. *Scientific Issues, Jan Dlugosz University of Czenstochowa*, 2007, roč. 2007, s. 81-86. ISSN: 1896-0286.

ŠMARDA, Z. A singular initial value problem for implicit integrodifferential equations. *Journal of Basic Science*, 2007, roč. 3, č. 2, s. 25-28. ISSN: 1735-0611.

ŠMARDA, Z. Asymptotic stability of solutions of nonlinear Volterra integrodifferential equations. *Department of Mathematics Report Series*, 2007, roč. 14, č. 1, s. 245-249. ISSN: 1214-4681.

## Předměty bakalářského studia

Matematický seminář (RNDr. Petr Fuchs, Ph.D.)

Matematika 1 (RNDr. Vlasta Krupková, CSc.)

Matematika 2 (prof. RNDr. Jan Chvalina, DrSc.)

Matematika 3 (RNDr. Mgr. Břetislav Fajmon, Ph.D.)

Vybrané partie z matematiky (doc. RNDr. Zdeněk Šmarda, CSc.)

## Předměty magisterského studia

Diferenciální rovnice a jejich použití v elektrotechnice (prof. RNDr. Josef Diblík, DrSc.)

Maticový a tenzorový počet (doc. RNDr. Martin Kovár, Ph.D.)

Moderní numerické metody (doc. RNDr. Jaromír Baštinec, CSc.)

Pravděpodobnost, statistika a operační výzkum (doc. RNDr. Jaromír Baštinec, CSc.)

Vybrané partie maticového počtu (doc. RNDr. Martin Kovár, Ph.D.)

### **Předměty doktorského studia**

Diskrétní procesy v elektrotechnice (prof. RNDr. Josef Diblík, DrSc.)

Statistika, stochastické procesy, operační výzkum (doc. RNDr. Jaromír Baštinec, CSc.)

### **Laboratoře ústavu**

**Výukové počítačové laboratoře (2)** (slouží k výuce předmětu Počítače a programování 2 a k simulaci aplikačních matematických tématických celků užitím software Matlab, Maple, Mathematica ve všech studijních programech FEKT, RNDr. Lubomír Bajgar)

# Ústav mikroelektroniky

## **prof. Ing. Vladislav Musil, CSc.**

vedoucí ústavu

Údolní 244/53  
60200 Brno 2  
tel.: 541 146 159  
fax: 541 146 298  
E-mail: umel@feec.vutbr.cz

## **Profesoři**

prof. Ing. Dalibor Bielek, CSc.  
prof. Ing. Jaromír Brzobohatý, CSc.  
prof. Ing. Vladislav Musil, CSc.  
prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.

## **Docenti**

doc. Ing. Arnošt Bajer, CSc.  
doc. Ing. Jaroslav Boušek, CSc.  
doc. Ing. Pavel Legát, CSc.  
doc. Ing. Ivan Szendiuch, CSc.  
doc. Ing. František Urban, CSc.

## **Odborní asistenti, asistenti**

Ing. Martin Adámek, Ph.D., Ing. Daniel Bečvář, Ph.D., Ing. Lukáš Fajcik, Ph.D., Ing. Jiří Háze, Ph.D., Ing. Edita Hejátková, RNDr. Michal Horák, CSc., Ing. Jaromír Hubálek, Ph.D., Ing. Jaroslav Kadlec, Ph.D., Ing. et Ing. Fabián Khateb, Ph.D., Ing. Radek Kuchta, Ph.D., Ing. Radovan Novotný, Ph.D., Ing. Jan Prášek, Ing. Roman Prokop, Ing. Milan Recman, CSc., Ing. Ondřej Sajdl, Ph.D., Ing. Josef Šandera, Ph.D., Ing. Pavel Šteffan, Ph.D.

## **Doktorandi**

Ing. Marek Bohrn, Ing. Tomáš Brich, Ing. Issa El Dbib, Ing. Richard Ficek, Ing. Tomáš Fořt, Ing. Tomáš Havlíček, Ing. Ondřej Hégr, Ing. Radek Helán, Ing. Jiří Hladík, Ing. Jan Hrdý, Ing. R.H. Ben Ayad Ibrahim, Ing. Petr Kosina, Ing. Martin Laža, Ing. Anar Mammadov, Ing. Filip Mika, Ing. Břetislav Mikel, Ing. Feras Moualla, Ing. Kamil Nováček, Ing. Marek Novotný, Ing. Vít Ondruch, Ing. Michal Pavlík, Ing. Jiří Stehlík, Ing. Olga Russkikh, Ing. Mahmoud Shaktour, Ing. Assaid Sharon, Ing. Viktor Švéda, Ing. Jaroslav Týnek, Ing. Cyril Vaško, Ing. Jiří Vávra

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Ing. Jan Břínek, Iva Doušková, Jarmila Fučíková, Ing. Petr Hub, Petra Jedličková, Hana Jelínková, PhDr. Jarmila Jurášová, Ing. Kateřina Klosová, Ing. Zdeněk Kozáček, Ing. Martin Magát, Ing. Břetislav Mikel, Ph.D., David Nejezchleb, Bc. Petr Novák, Vladislav Pliska, Ing. Marek Šimčák, Ph.D., Ing. Jan Vaněk

## Aktuální zaměření ústavu

ÚMEL zajišťuje výuku obecných předmětů, zejména z oblasti elektronických součástek a elektronických obvodů a specializovaných předmětů návrhu integrovaných obvodů a mikroelektronických technologií v novém systému bakalářského a navazujícího magisterského studia.

Ve vědecké oblasti je ústav orientován na základní i aplikovaný výzkum v oblasti integrovaných obvodů a senzorů. Hlavními oblastmi jsou metody návrhu obvodů se spínanými proudy a metody vyhodnocování signálů z chemosenzorů a biosenzorů, zejména plynů a pesticidů, vytváření modifikovaných mikroelektrod nanostrukturami (nanotrubky, nanosloupy) za využití vyvinutých nanotechnik, dále simulace a vyhodnocování spolehlivosti propojovacích systémů 3D. Pro přípravu tlustovrstvých senzorů jsou používány unikátní vypalovací čtyřzónová pec a laserové řezací zařízení AUREL Protomat. Je rozpracována metodika měření spolehlivosti mikroelektronických a elektronických sestav.

Ústav úzce spolupracuje v pedagogické oblasti (stáže studentů) s Bournemouth University ve

Velké Británii a s KHBO Oostende v Belgii a ve výzkumné oblasti s firmou BVT Technologies v Brně, s firmou Autoflug v Hamburku, s katalánskou univerzitou Rovira i Virgili v Tarragoně, s výzkumnou laboratoří IMEC-KHBO v Belgii, s Yeditepe University Istanbul a s King Mongkut's Institute of Technology North Bangkok.

V roce 2008 se bude ÚMEL ve výzkumné oblasti návazně zabývat zejména metodami návrhu integrovaných obvodů v proudovém módu pro inteligentní senzory a pokročilými metodami modelování a počítačové simulace speciálních elektronických systémů se zaměřením na spínané obvody pro komunikační techniku a výkonovou elektroniku. V oblasti technologie se bude ústav věnovat vyhodnocování spolehlivosti bezolovnatých pájek a propojování solárních článků. V oblasti mikrosystémů bude výzkum zaměřen na využití nanotechnologií k modifikaci mikrosystémů v senzorce mechanických a chemických veličin. Velký prostor bude věnován zahraničním stážím studentů.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2007 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

Pracovníci Ústavu mikroelektroniky byli v roce 2007 zapojeni do 2 projektů pátého rámce Evropské unie, 4 projektů GAČR, 2 projektů AV ČR, 17 projektů FRVŠ, 5 projektů spolupráce s průmyslem a 1 projektu Akademie věd ČR.

V září 2007 organizoval UMEL mezinárodní konferenci Electronic Devices and Systems EDS2007 za účasti domácích i zahraničních odborníků.

Skupina mikroelektronických technologií pod vedením doc. Szendiucha docílila významné výsledky v oblasti výzkumu vlastností a aplikací bezolovnatých pájek, modelování tepelného namáhání pájených spojů a pouzdření, včetně kontaktování polovodičových čipů. Rovněž bylo zahájeno řešení unikátního teplotního bilančního senzoru, obojí v rámci úkolů MPO s přímým vstupem do praxe. Tyto aktivity byly oceněny udělením Fellow Award od International Microelectronics and Packaging Society doc. Ivanu Szendiuchovi za zásluhy o výzkum a výuku

v oblasti mikroelektronických technologií a propagaci tohoto oboru ve světě.

Skupina elektrochemických senzorů vedená Ing. Hubálkem otestovala nový unikátní systém pro elektrochemické analýzy. V oblasti využití nanotechnologií v konstrukci elektrochemických čidel získali členové týmu první nadějně výsledky.

Skupina vedená doc. Bouškem rozpracovala pro metodu Light Beam Induced Current použití různých vlnových délek světla pro měření fotovoltaických článků. Odezvu článku je možné měřit v rozmezí vlnových délek 900 nm - 400 nm. Je proto možné sledovat jak objemové, tak povrchové procesy. Na pracovišti pro diagnostiku článků dynamickou metodou pomocí přechodových dějů je možné přesně stanovit bariérovou a difúzní kapacitu přechodu, objemovou rekombinaci, sériový odpor článku a průběh závěrné charakteristiky až do závěrného proudu 15 A.

Bylo vybudováno pracoviště pro diagnostiku částečných výbojů u elektronických zařízení. Je možné sledovat částečné výboje u zařízení

s pracovním kmitočtem až do 50 kHz s amplitudou pracovního napětí až do 8 kV.

V oblasti návrhu integrovaných obvodů byl navržen a vyroben nový bandpass sigma-delta modulátor pro senzorické aplikace a čip pro testování vlastností kontaktování pro proudy do 10 A. Mezi důležité výsledky patří inteligentní senzory tlaku, včetně diferenčních, na optoelektronickém principu.

Pod vedením prof. Biolka byla ve spolupráci s Yeditepe University Istanbul vyvinuta nová rychlá struktura obvodového prvku CDTA. Výsledkem spolupráce s firmou Spectrum Software, USA, byla implementace nových funkcí do prostředí světově rozšířeného simulačního programu Micro-Cap verze 9, včetně prostředí pro modelování digitálních filtrů.

## **Významné výzkumné projekty**

### **Digitálně řízené analogové funkční bloky – GAČR 102/05/0934**

řešitel prof. Ing. Vladislav Musil, CSc.

### **Impedimetrické chemické senzory s nanomechanizovaným povrchem elektrod – AVČR 1QS201710508**

řešitel Ing. Jaromír Hubálek, Ph.D.

### **Inteligentní biosenzorický systém pro detekci pesticidů a herbicidů v životním prostředí – MPO FT-TA/089**

řešitel prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.

### **Mikro a nano senzorové struktury a systémy se zabudovanou inteligencí – GAČR 102/06/1624**

řešitel prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.

### **Multifunkční kompozity mimořádných vlastností na bázi anorganických nanosložek – MPO FT-TA3/027**

řešitel prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.

### **Nízkoenergetické struktury fotovoltaických článků a prvků FV systémů – MŽP VaV-SN-172-05**

řešitel doc. Ing. Ivan Szendiuch, CSc.

### **Nové principy integrovaných nízkonapěťových a nízkopříkonových AD převodníků v submikro-nových technologiích – GAČR 102/05/0869**

řešitel prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.

### **Nové trendy v mikroelektronických systémech a nanotechnologiích (MIKROSYN) – ČR MSM0021630503**

řešitel prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.

### **Obvody v proudovém a smíšeném módu pro zpracování analogových signálů – GAČR 102/05/0277**

řešitel prof. Ing. Dalibor Biolek, CSc.

### **Výzkum nových mechatronických struktur MEMS využitelných pro měření tlaku – 2A-1TP1/143**

řešitel prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.

### **Výzkum a vývoj strojních zařízení pro objemové a plošné tváření – MPO FT-TA2/101**

řešitel prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.

### **Výzkum nových metod měření tlaku s galvanickým oddělením pro výbušné a elektromagneticky rušené průmyslové prostředí – MPO FT-TA2/087**

řešitel prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.

### **Výzkum nových technologií a metod měření difference tlaků a jejich ověření na funkčním vzorku inteligentního keramického senzoru s novým principem měření – MPO FT-TA/050**

řešitel prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.

### **Výzkum nových technologií pro kontaktování čipů integrovaných obvodů a vývoj měřicího systému pro analýzu spolehlivosti – MPO FT-TA3/013**

řešitel doc. Ing. Ivan Szendiuch, CSc.

## Vybrané publikace

ADAM, V.; BEKLOVÁ, M.; PIKULA, J.; HUBÁLEK, J.; TRNKOVÁ, L.; KIZEK, R. Shapes of Differential Pulse Voltammograms and Level of Metallothionein at Different Animal Species. *Sensors*, 2007, roč. 7, č. 1, s. 2419-2429. ISSN: 1424-8220.

ADÁMEK, M., PRÁŠEK, J. 3-D Electrodes Design For Thick-Film Sensors. *Electronics*, 2007, roč. 16, č. 4, s. 148-152. ISSN: 1313-1842.

ADÁMEK, M., PRÁŠEK, J. Some Aspects In Thick-Film Capillary Production. *Electronics*, 2007, roč. 16, č. 4, s. 148-152. ISSN: 1313-1842.

BIOLEK, D.; BIOLKOVÁ, V.; KOLKA, Z. New algorithm of numerical inversion of D-transform. *WSEAS Transactions on Signal Processing*, 2007, roč. 3, č. 1, s. 38-43. ISSN: 1790-5022.

BIOLEK, D.; HANCIOGLU, E.; KESKIN, A. High-performance current differencing transconductance amplifier and its application in precision current-mode rectification. *AEU - International Journal of Electronics and Communications*, 2007, roč. 61, č. 8, s. 1-10. ISSN: 1434-8411.

HUBÁLEK, J. Microelectrodes. In *Utilizing Bio-Electrochemical and Mathematical Methods in Biological Research*. 37/661 (2). Fort P.O., Trivandrum-695 023, Kerala, India: Research Signpost, 2007. s. 21-33. ISBN: 81-308-0163-9.

HUBÁLEK, J.; HRADECKÝ, J.; ADAM, V.; KRYŠTOFOVÁ, O.; HUŠKA, D.; MASAŘÍK, M.; TRNKOVÁ, L.; HORNA, A.; KLOSOVÁ, K.; ADÁMEK, M.; ZEHNÁLEK, J.; KIZEK, R. Spectrometric and Voltammetric Analysis of Urease: Nickel Nanoelectrode as an Electrochemical Sensor. *Sensors*, 2007, roč. 7, č. 1, s. 1238-1255. ISSN: 1424-8220.

NOVOTNÝ, R. 2k factorial experiments for quality improvement and statistical process analysis purposes. *WSEAS Applied Informatics & Communications*, 2007, roč. 2, č. 1, s. 199-202. ISSN: 1790-5117.

PETRLOVÁ, J.; KŘÍŽKOVÁ, S.; ZÍTKA, O.; HUBÁLEK, J.; PRŮŠA, R.; ADAM, V.; WANG, J.; BEKLOVÁ, M.; SURES, B.; KIZEK, R. Utilizing a chronopotentiometric sensor technique for metallothionein determination in fish tissues and their host parasites. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 2007, roč. 127, č. 1, s. 112-117. ISSN: 0925-4005.

PRÁŠEK, J.; ADÁMEK, M.; HUBÁLEK, J.; JAŠEK, O.; ZAJÍČKOVÁ, L. Thick-film electrochemical sensor with deposited carbon nanotubes. *Electronics*, 2007, roč. 16, č. 4, s. 125-130. ISSN: 1313-1842.

PRÁŠEK, J.; ADÁMEK, M.; KŘIVKA, J. Examination of the thick-film electrochemical sensor electrodes properties. *Electronics*, 2007, roč. 16, č. 4, s. 131-136. ISSN: 1313-1842.

PROKOP, R.; FUJCIK, L. ASIC for electro-chemical sensor conductivity measurement using bipolar pulse method. *Electronics*, 2007, roč. 16, č. 9, s. 43-48. ISSN: 1313-1842.

PROKOP, R.; MUSIL, V. New modular current devices for true current mode signal processing. *Electronics*, 2007, roč. 16, č. 4, s. 36-42. ISSN: 1313-1842.

ZÍTKA, O.; HUŠKA, D.; KŘÍŽKOVÁ, S.; ADAM, V.; GRACE, C.; TRNKOVÁ, L.; HORNA, A.; HUBÁLEK, J.; KIZEK, R. An Investigation of Glutathione-Platinum(II) Interactions by Means of the Flow Injection Analysis Using Glassy Carbon Electrode. *Sensors*, 2007, roč. 7, č. 1, s. 1256-1270. ISSN: 1424-8220.

## Předměty bakalářského studia

Analogové elektronické obvody (prof. Ing. Dalibor Biolek, CSc.)

Diagnostika a testování elektronických systémů (Ing. Milan Recman, CSc.)

Digitální obvody a mikroprocesory (prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.)

Elektronické součástky (doc. Ing. Jaroslav Boušek, CSc.)

Elektrovakuové přístroje a technika nízkých teplot (doc. Ing. Jaroslav Boušek, CSc.)

Mikroelektronické praktikum (Ing. Josef Šandera, Ph.D.)



Mikroelektronika a technologie součástek (doc. Ing. Ivan Szendiuch, CSc.)  
Mikrosenzory a mikromechanické systémy (prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.)  
Modelování a počítačová simulace (prof. Ing. Dalibor Biolek, CSc.)  
Návrh a konstrukce elektronických přístrojů (prof. Ing. Vladislav Musil, CSc.)

Návrh analogových integrovaných obvodů (Ing. Daniel Bečvář, Ph.D.)  
Návrh digitálních integrovaných obvodů VLSI a jazyk VHDL (Ing. Daniel Bečvář, Ph.D.)  
Optoelektronika a optické komunikace (doc. Ing. František Urban, CSc.)  
Podnikatelské minimum (doc. Ing. Pavel Legát, CSc.)

### Předměty magisterského studia

Analogové integrované obvody (Ing. Jiří Háze, Ph.D.)  
Applikovaná počítačová technika (Ing. Radovan Novotný, Ph.D.)  
Digitální integrované obvody (prof. Ing. Vladislav Musil, CSc.)  
Integrovaná optoelektronika (doc. Ing. František Urban, CSc.)  
Konstrukce a technologie elektronických zařízení (prof. Ing. Vladislav Musil, CSc.)  
Metody návrhu analogových integrovaných obvodů (prof. Ing. Vladislav Musil, CSc.)  
Metody návrhu digitálních integrovaných obvodů (prof. Ing. Vladislav Musil, CSc.)  
Microelectronics in English (prof. Ing. Jaromír Brzobohatý, CSc.)  
Mikroelektronické obvody (Ing. Daniel Bečvář, Ph.D.)  
Mikroelektronické prvky a struktury (RNDr. Michal Horák, CSc.)  
Modelování a simulace v mikroelektronice (prof. Ing. Dalibor Biolek, CSc.)  
Moderní technologie elektronických obvodů a systémů (doc. Ing. Ivan Szendiuch, CSc.)

Návrh analogových obvodů CMOS (prof. Ing. Vladislav Musil, CSc.)  
Návrh digitálních obvodů CMOS (prof. Ing. Vladislav Musil, CSc.)  
Návrh elektronických přístrojů (prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.)  
Nové obvodové principy pro návrh integrovaných systémů (prof. Ing. Jaromír Brzobohatý, CSc.)  
Podnikatelské minimum (doc. Ing. Pavel Legát, CSc.)  
Praktické minimum podnikatele (doc. Ing. Pavel Legát, CSc.)  
Řízení jakosti (Ing. Radovan Novotný, Ph.D.)  
Řízení technologických procesů (Ing. Radovan Novotný, Ph.D.)  
Technika PC a komunikace (Ing. Jaromír Hubálek, Ph.D.)  
Teorie vzájemného převodu analogového a číslicového signálu (prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.)  
Vakuová technika (doc. Ing. Jaroslav Boušek, CSc.)  
Výroba součástek a konstrukčních prvků (doc. Ing. Ivan Szendiuch, CSc.)

### Předměty doktorského studia

Mikroelektronické systémy (prof. Ing. Vladislav Musil, CSc.)

Mikroelektronické technologie (Ing. Jaromír Hubálek, Ph.D.)

### Laboratoře ústavu

**Laboratoř elektronických součástek** (výuka předmětu Elektronické součástky, doc. Ing. Arnošt Bajer, CSc. a doc. Ing. Jaroslav Boušek, CSc.)

**Laboratoř chemických senzorů** (výzkumná laboratoř, Ing. Jaromír Hubálek, Ph.D.)

**Laboratoř mikroelektronických technologií** (tlusté vrstvy, pájivá povrchová montáž, bezolovnaté pájení a pouzdrění, výuka předmětu Mikroelektronika a technologie součástek, Výroba součástek a kon-

strukčních prvků a Moderní technologie elektronických obvodů a systémů, realizace studentských projektů, doc. Ing. Ivan Szendiuch, CSc.)

**Laboratoř mikrosenzorů a vakuové techniky** (výuka předmětů Mikrosenzory a mikroelektromechanické systémy, Ing. Jaromír Hubálek, Ph.D., Vakuová technika a kryotechnika, doc. Ing. Jaroslav Boušek, CSc. a Ing. Josef Šandera, Ph.D.)

**Laboratoř návrhu elektronických přístrojů a systémů** (výuka předmětů Digitální obvody a mikroprocesory, Elektronické systémy, realizace studentských projektů, Ing. Radek Kuchta)

**Laboratoř návrhu integrovaných obvodů** (výuka předmětů Návrh analogových integrovaných obvodů a Návrh digitálních integrovaných obvodů, realizace studentských projektů, Ing. Roman Prokop)

**Laboratoř optoelektroniky a laserové techniky** (výuka předmětu Optoelektronika, realizace technické části studentských projektů, doc. Ing. František Urban, CSc.)

**Laboratoř vakuové techniky a vývoje elektronických přístrojů** (výzkumná a vývojová laboratoř, doc. Ing. Jaroslav Boušek, CSc., Ing. Josef Šandera, Ph.D., Ing. Jaromír Hubálek, Ph.D.)

**Počítačová učebna** (výuka počítačových cvičení různých předmětů, samostatná práce studentů, práce s Internetem, Bc. David Nejezchleb a Ing. Jan Prášek)

# Ústav radioelektroniky

## **prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida**

vedoucí ústavu

Purkyňova 464/118  
61200 Brno 12  
tel.: 541 149 105  
fax: 541 149 244  
E-mail: urel@feec.vutbr.cz

## **Profesoři**

prof. Ing. Tomáš Dostál, DrSc.  
prof. Ing. Stanislav Hanus, CSc.  
prof. Ing. Miroslav Kasal, CSc.  
prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida  
prof. Ing. Václav Říčný, CSc.  
prof. Ing. Milan Sigmund, CSc.  
prof. Ing. Jiří Svačina, CSc.  
prof. Ing. Vladimír Šebesta, CSc.  
prof. Ing. Otakar Wilfert, CSc.

## **Docenti**

doc. Ing. Lubomír Brančík, CSc.  
doc. Dr. Ing. Zdeněk Kolka  
doc. Ing. Jaromír Kolouch, CSc.  
doc. Ing. Zdeněk Nováček, CSc.  
doc. Ing. Aleš Prokeš, Ph.D.

## **Odborní asistenti, asistenti**

Ing. Viera Biolková, Ing. Jiří Dřínovský, Ph.D., Ing. Zbyněk Fedra, Ph.D., Ing. Tomáš Frýza, Ph.D., Ing. Ivana Jakobová, Ing. Marta Krátká, Ing. Tomáš Kratochvíl, Ph.D., Ing. Jaroslav Láčík, Ph.D., Ing. Zbyněk Lukeš, Ph.D., Ing. Roman Maršálek, Ph.D., Ing. Václav Michálek, CSc., Ing. Jiří Petržela, Ph.D., Ing. Jan Prokopec, Ph.D., Ing. Jiří Šebesta, Ph.D., Ing. Tomáš Urbanec

## **Doktorandi**

Ing. Vladimír Axman, Ing. Ondřej Baran, Ing. Marek Bobula, Ing. Lucie Dordová, Ing. Ondřej Dvořák, Ing. Pavel Dýmal, Ing. Lukáš Džbánek, Ing. Jakub Džubera, Ing. Filip Gleissner, Ing. Martin Hampl, Ing. Jiří Horák, Ing. Pavel Hovořák, Ing. Rostislav Hučka, Ing. Jana Jilková, Ing. Ladislav Józsa, Ing. Petr Kejík, Ing. Peter Kovács, Ing. Michal Kováč, Ing. Jan Kovář, Ing. Martin Kravka, Ing. Vítězslav Krčmář, Ing. Tomáš Krzák, Ing. Petr Křivák, Ing. Michal Kubíček, Ing. Petr Kučera, Ing. Radek Kvíčala, Ing. Pavel Matějka, Ing. Zdeněk Mikéska, Ing. Jan Mikulka, Ing. Lukáš Oliva, Ing. Ondřej Pirochta, Ing. Michal Pokorný, Ing. Václav Pospíšil, Ing. Jan Puskely, Ing. Jaroslav Rumánek, Ing. Bohdan Růžička, Ing. Zdeněk Řezníček, Ing. Martin Slanina, Ing. Josef Slezák, Ing. Martin Sloboda, Ing. Vladimír Smejkal, Ing. Petr Stančík, Ing. Michal Strýček, Ing. Tomáš Sutorý, Ing. Václav Šádek, Ing. Radek Šebela, Ing. Jiří Špaček, Ing. Radim Štukavec, Ing. Dalibor Štverka, Ing. Petr Tošovský, Ing. Josef Urban, Ing. Petr Vágnér, Ing. Václav Valenta, Ing. Michal Vavřda, Ing. Rostislav Vídenka, Ing. Pavel Vyskočil, Ing. Luděk Závodný

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Květuška Bílá, Ing. Jiří Dřínovský, Ing. Martin Horák, Ph.D., Anna Kalná, Ing. Jaroslav Láčík, Ph.D., Ing. Vishwas Lakkundi, Ph.D., Ing. Zbyněk Lukeš, Ph.D., Dora Šebestová, Petra Šípová, Aleš Vanžura, Jaroslav Voráč

## Aktuální zaměření ústavu

Tematicky je výzkum ústavu zaměřen na otázky moderních elektronických obvodů, zpracování signálů, mikrovlnných obvodů a antén. Ze systémového hlediska se soustřeďuje na výzkum mobilních, satelitních a optických komunikací. Významná pozornost je věnována výzkumu v oblasti televizní techniky, mikroprocesorové techniky, nízkofrekvenční elektroniky a elektromagnetické kompatibility.

Výzkumná činnost ústavu je financována především ze dvou výzkumných záměrů MŠMT, projektů Národního programu výzkumu II a z výzkumného centra, projektů Grantové agentury České republiky (8 standardních, 2 postdoktorské a 3 doktorské granty), projektů Grantové agentury Akademie věd (2 juniorské badatelské granty). Ústav participuje na projektech Ministerstva průmyslu a obchodu a projektech pro Národní bezpečnostní úřad.

Výsledky výzkumu jsou bezprostředně promítány do vzdělávání bakalářů, magistrů a doktorandů. Aktualizace a modernizace vzdělávacího procesu byla finančně podpořena 19 rozvojovými projekty Fondu rozvoje vysokých škol.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2007 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

Třem akademickým pracovníkům ústavu byla udělena významná ocenění. Cenu ministra školství za výzkum obdržel prof. Ing. Miroslav Kasal, CSc. za své práce v oblasti kosmického výzkumu, Stříbrná medaile VUT v Brně byla udělena prof. Ing. Vladimíru Šebestovi, CSc. za celoživotní přínos k rozvoji univerzity a Cenou Emila Škody byla ohodnocena vynikající disertační práce Ing. Jiřího Dřínovského, Ph.D.

Významných vědeckých výsledků bylo dosaženo ve výzkumu planárních mikrovlnných struktur s porušenou zemí (Microwave and Optical Technology Letters), ve vývoji antén s extrémní šířkou pásma pro terahertzové spektroskopy (Journal of Molecular Spectroscopy), ve výzkumu atmosférických optických spojů (Journal of Optoelectronics and Advanced Materials) a ve výzkumu fyzikálních jevů spojených s tepelnými procesy v plynech (Temperature Material Processes: An International Journal).

Ústav se stal členem konsorcií dvou rozsáhlých výzkumných projektů 7. rámcového programu

Pedagogické aktivity ústavu významně překračují hranice univerzity. V roce 2007 byla připravena a realizována speciální školení pro učitele středních elektrotechnických průmyslových škol (koordinováno průmyslovou školou v Uherském Brodě), a řada školení pro vývojové pracovníky společností Siemens, Honeywell a Foxconn.

Současně jsou zapojováni pracovníci průmyslových firem do výuky ústavu (např. TheNet a T-Mobile), do vzdělávání v rámci Radioelektronických seminářů (např. AMIS a Freescale) a do vedení bakalářských a diplomových prací studentů.

Ústav spolupracuje s mnoha profesními a zájmovými organizacemi. Doc. Ing. Lubomír Brančík, CSc. je předsedou česko-slovenské sekce IEEE. V rámci Národního programu výzkumu 2 je rozvíjena spolupráce a podpora činnosti Radioklubu OK2KOJ a Studentské větve IEEE při VUT v Brně. Aktivní je spolupráce s Českou elektrotechnickou společností. Ústav je kolektivním členem mezinárodní organizace AMSAT.

(účast více než 50 partnerů). Konkrétně se jedná o projekt COST IC0603 Antenna Systems & Sensors for Information Society Technologies a integrovaný projekt High Intensity Radiated Field Synthetic Environment.

Pracovníci ústavu řešili několik výzkumných a vývojových projektů pro spolupracující firmy, např. Škoda-Auto (komunikační, navigační a zábavní elektronika pro automobily), Andrew (numerické studie mikrovlnných komponentů) a APOS (vývoj elektroniky pro čtečku RFID). Dále pokračovala dlouhodobá spolupráce se společností T-Mobile.

V dubnu 2007 byl ústav pořadatelem 17. ročníku mezinárodní vědecké konference Radioelektronika 2007.

Pracovníci ústavu připravili a realizovali řadu popularizačních přednášek a workshopů v rámci projektu Národního programu výzkumu 2 se zaměřením na nejnovější vývoj v oboru.

## Významné výzkumné projekty

**Algoritmy pro zvýšení efektivity číslicových předzkreslovačů v základním pásmu – GA AV ČR KJB208130601**

řešitel Ing. Roman Maršálek, Ph.D.

**Analytic Research of Threats in Electromagnetically Integrated Systems – MPO FT-TA4/043**

řešitel prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida

**Bezpečné optické bezkabelové spoje pro municipální sítě – 2C06012**

řešitel prof. Ing. Otakar Wilfert, CSc.

**Blízké pole anténních soustav – GAČR 102/07/1084**

řešitel doc. Ing. Zdeněk Nováček, Ph.D.

**Centrum pro kvazioptické systémy a terahertzovou spektroskopii – ČR LC06071**

řešitel prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida

**Elektronické komunikační systémy a technologie nových generací (ELKOM) – MSM0021630513**

řešitel prof. Ing. Jiří Svačina, CSc.

**Elektronika a komunikační technologie - dobrodružství a výzva pro mladou generaci – NPV II - 2E06007**

řešitel prof. Ing. Jiří Svačina, CSc.

**Komunikační systémy experimentálních družic – GAČR 102/06/1672**

řešitel prof. Ing. Miroslav Kasal, CSc.

**Komprimace a bezdrátový přenos videosignálů při nízkých bitových rychlostech – GA AV ČR KJB208130704**

řešitel Ing. Tomáš Frýza, Ph.D.

**Metodika návrhu optických bezkabelových spojů s vysokou spolehlivostí – GAČR 102/06/1358**

řešitel doc. Ing. Aleš Prokeš, CSc.

**Metody zvyšující spolehlivost optických směrových spojů – GAČR 102/05/0571**

řešitel prof. Ing. Otakar Wilfert, CSc.

**Metody, struktury a komponenty elektronické bezdrátové komunikace – GAČR 102/03/H109**

řešitel prof. Ing. Stanislav Hanus, CSc.

**Modely mobilních sítí a jejich částí – GAČR 102/07/1295**

řešitel prof. Ing. Stanislav Hanus, CSc.

**Moderní metody řešení, návrhu a aplikace elektronických obvodů – GAČR 102/03/H105**

řešitel doc. Dr. Ing. Zdeněk Kolka

**Počítačové modelování a syntéza číslicových a smíšených analogově-číslcových systémů – GAČR 102/05/0732**

řešitel doc. Ing. Jaromír Kolouch, CSc.

**Pokročilá optimalizace a návrh mikrovlnných antén – GAČR 102/07/P385**

řešitel Ing. Zbyněk Lukeš, Ph.D.

**Pokročilé metody pro počítačový návrh obvodů – GAČR 102/05/0771**

doc. Dr. Ing. Zdeněk Kolka

**Pokročilé mikrovlnné struktury na netradičních substrátech – GAČR 102/07/0688**

řešitel prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida

**Rozšíření funkčních možností lokomotivního tachografu – MPO IM2/038**

řešitel prof. Ing. Jiří Svačina, CSc.

**Vývoj modemu pro zónové měření s vyšší citlivostí – NBÚ 44-4/2007/NBÚ/07**

řešitel Ing. Jiří Šebesta, Ph.D.

### **Vybrané publikace**

BRANČÍK, L. Modified Technique of FFT-Based Numerical Inversion of Laplace Transforms with Applications. *Przeglad Elektrotechniczny*, 2007, roč. 83, č. 11, s. 53-56. ISSN: 0033-2097.

BRANČÍK, L. Procedures for Matrix Exponential Function Derivative in Matlab. *Przeglad Elektrotechniczny - Konferencje*, 2007, roč. 5, č. 2, s. 7-10. ISSN: 1731-6103.

KOLKA, Z.; BIOLKOVÁ, V.; WILFERT, O. Availability Assessment of Optical Wireless Links in Central Europe. *WSEAS Transactions on Communications*, 2007, roč. 6, č. 2, s. 295-300. ISSN: 1109-2742.

KOLKA, Z.; WILFERT, O.; FIŠER, O. Achievable Qualitative Parameters of Optical Wireless Links. *Journal of Optoelectronics and Advanced Materials*, 2007, roč. 9, č. 5, s. 2419-2423. ISSN: 1454-4164.

SIGMUND, M. Spectral Analysis of Speech under Stress. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2007, roč. 2007, č. 4, s. 170-172. ISSN: 1738-7906.

ŠEBESTA, J. Discrete-time Phase and Delay Locked Loops Analyses in Tracking Mode. *International Journal of Electronics, Circuits and Systems (IJECS)*, 2008, roč. 1, č. 4, s. 207-210. ISSN: 1307-4156.

URBANEC, T. Novel Approach for Wideband VNA by Sixport Principle. *International Journal of Electronics, Circuits and Systems (IJECS)*, 2008, roč. 1, č. 4, s. 203-206. ISSN: 1307-4156.

VÁGNER, P.; KASAL, M. Design of Novel Microstrip Lowpass Filter Using Defected Ground Structure. *Microwave and Optical Technology Letters*, 2007, č. 1, s. 1-3. ISSN: 0895-2477.

LUKEŠ, Z; LÁČÍK, J; RAIDA, Z. Optimized wideband horn antenna for terahertz spectroscopy applications. *Journal of Molecular Spectroscopy*, 2007, roč. 12, č. 241-246, s. 1-8. ISSN: 0022-2852.

### **Předměty bakalářského studia**

Analogové elektronické obvody (doc. Ing. Lubomír Brančík, CSc.)

Elektrické filtry (prof. Ing. Tomáš Dostál, DrSc.)

Elektromagnetická kompatibilita (prof. Ing. Jiří Svačina, CSc.)

Elektromagnetické vlny, antény a vedení (doc. Ing. Zdeněk Nováček, CSc.)

Elektronické praktikum (Ing. Marta Krátká)

Impulzová a číslicová technika (doc. Ing. Jaromír Kolouch, CSc.)

Komunikační systémy (doc. Ing. Aleš Prokeš, Ph.D.)

Mikroprocesorová technika (Ing. Tomáš Frýza, Ph.D.)

Napájení elektronických zařízení (Ing. Jiří Šebesta, Ph.D.)

Nízkofrekvenční elektronika (Ing. Tomáš Kratochvíl, Ph.D.)

Optoelektronika (prof. Ing. Otakar Wilfert, CSc.)

Počítače a programování 2 (prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida)

Počítačové řešení elektronických obvodů (doc. Dr. Ing. Zdeněk Kolka)

Počítačové řešení komunikačních systémů (prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida)

Rádiové a mobilní komunikace (prof. Ing. Stanislav Hanus, CSc.)

Rádiové přijímače a vysílače (doc. Ing. Aleš Prokeš, Ph.D.)

Signály a soustavy (prof. Ing. Milan Sigmund, CSc.)

Speciální elektronické součástky a jejich aplikace (prof. Ing. Jiří Svačina, CSc.)

Vysokofrekvenční a mikrovlnná technika (prof. Ing. Jiří Svačina, CSc.)

Vysokofrekvenční technika a antény (prof. Ing. Miroslav Kasal, CSc.)

Základy televizní techniky (prof. Ing. Stanislav Hanus, CSc.)

## Předměty magisterského studia

Advanced radio communication systems (prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida)

Analýza a syntéza řečových signálů (prof. Ing. Milan Sigmund, CSc.)

Antény a šíření rádiových vln (doc. Ing. Zdeněk Nováček, CSc.)

CAD ve vysokofrekvenční a mikrovlnné technice (prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida)

Digitální televizní systémy (Ing. Tomáš Kratochvíl, Ph.D.)

Elektronik in Deutsch (prof. Ing. Milan Sigmund, CSc.)

Fotonika a optické komunikace (prof. Ing. Otakar Wilfert, CSc.)

Kvantová a laserová elektronika (prof. Ing. Otakar Wilfert, CSc.)

Mikropočítače pro přístrojové aplikace (Ing. Zbyněk Fedra, Ph.D.)

Mikrovlnná integrovaná technika (prof. Ing. Jiří Svačina, CSc.)

Navrhování rádiových spojů (Ing. Jaroslav Láčik, Ph.D.)

Počítačové a komunikační sítě (doc. Dr. Ing. Zdeněk Kolka)

Počítačové systémy a jejich aplikace (doc. Dr. Ing. Zdeněk Kolka)

Programovatelné logické obvody (doc. Ing. Jaromír Kolouch, CSc.)

Radioelektronická měření (Ing. Jiří Dřínovský, Ph.D.)

Radiolokace a radionavigace (Ing. Jiří Šebesta, Ph.D.)

Směrové a družicové spoje (prof. Ing. Miroslav Kasal, CSc.)

Systémy mobilních komunikací (Ing. Jan Prokopec, Ph.D.)

Teorie elektronických obvodů (prof. Ing. Tomáš Dostál, DrSc.)

Teorie rádiové komunikace (Ing. Roman Maršálek, Ph.D.)

Videotechnika (prof. Ing. Václav Říčný, CSc.)

## Předměty doktorského studia

Moderní digitální bezdrátová komunikace (prof. Ing. Milan Sigmund, CSc.)

Návrh moderních elektronických obvodů (doc. Dr. Ing. Zdeněk Kolka)

## Laboratoře ústavu

**Laboratoř analogových elektronických obvodů** (výuka předmětů z oblasti analogové elektroniky, Ing. Ivana Jakubová)

**Laboratoř antén a elektromagnetického pole** (výzkum a výuka předmětů z oblasti EM polí, antén a navrhování rádiových spojů, doc. Ing. Zdeněk Nováček, CSc.)

**Laboratoř komunikačních systémů** (výzkum a výuka předmětů z oblasti komunikačních systémů a přenosu dat, doc. Ing. Aleš Prokeš, Ph.D.)

**Laboratoř mikroprocesorové techniky** (výuka předmětů z oblasti mikroprocesorové a mikropočítačové techniky, Ing. Tomáš Frýza, Ph.D.)

**Laboratoř mikrovlnné techniky** (výzkum a výuka předmětů z oblasti mikrovlnné techniky a speciálních elektronických součástek, prof. Ing. Jiří Svačina, CSc.)

**Laboratoř nízkofrekvenčních aplikací** (výuka předmětů z oblasti audiotechniky, nízkofrekvenční elektroniky a napájení elektronických zařízení, Ing. Jiří Šebesta, Ph.D.)

**Laboratoř optoelektroniky a fotoniky** (výuka předmětů z oblasti optoelektroniky, fotoniky a optických komunikací, prof. Ing. Otakar Wilfert, CSc.)

**Laboratoř signálů a číslicové techniky** (výuka předmětů z oblasti signálů a číslicové techniky, Ing. Viera Biolková)

**Laboratoř směrových a družicových spojů** (výuka předmětů z oblasti směrových a družicových spojů, radiolokace a radionavigace, prof. Ing. Miroslav Kasal, CSc.)

**Laboratoř TV techniky a videotechniky** (výuka předmětů z oblasti analogové a digitální TV techniky, videotechniky a TV distribučních sítí, Ing. Tomáš Kratochvíl, Ph.D.)

**Laboratoř tvůrčí činnosti studentů** (laboratoř pro samostatnou práci na semestrálních projektech, diplomových a bakalářských pracích, a pro zájmovou činnost studentů, Ing. Jiří Šebesta, Ph.D.)

**Servisní laboratoř mikroprocesorové techniky** (servisní laboratoř pro výpočetní techniku, Ing. Václav Michálek, CSc.)

**Společná laboratoř mobilních komunikací** Ústavu radioelektroniky FEKT VUT v Brně a T-Mobile CZ (výzkum a výuka předmětů z oblasti mobilních bezdrátových komunikací, Prof. Ing. Stanislav Hanus, CSc., Ing. Jan Prokopec, Ph.D.)

**Výpočetní laboratoře osobních počítačů** (2 laboratoře pro počítačovou výuku předmětů z oblasti obvodů, signálů a systémů a ze speciálních oblastí radioelektroniky a komunikační techniky, doc. Dr. Ing. Zdeněk Kolka)

**Výzkumná a vývojová laboratoř digitální TV techniky a videotechniky** (výzkum digitálních a kompresních metod zpracování obrazových signálů, vývoj zařízení pro digitální videotechniku, prof. Ing. Václav Říční, CSc.)

**Výzkumná laboratoř experimentálních družic** (výzkum a vývoj subsystémů pro družicovou komunikaci a navigaci, telemetrická a povelovací stanice experimentálních družic mezinárodní organizace AMSAT, prof. Ing. Miroslav Kasal, CSc.)

**Výzkumná laboratoř optických komunikací** (výzkum a vývoj laserových optických atmosférických spojů a optických komunikačních systémů, prof. Ing. Otakar Wilfert, CSc.)

**Výzkumná laboratoř pro číslicové zpracování signálů** (výzkum metod a technik číslicového zpracování signálů, zpracování řečových signálů a digitální radiotechniky, Ing. Roman Maršálek, Ph.D.)

**Výzkumná výpočetní laboratoř numerických metod** (výzkum metod analýzy, návrhu a optimalizace mikrovlnných planárních struktur a antén, prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida)

**Zkušební a testovací laboratoř EMC** (laboratoř pro předcertifikační měření rušivého vyzařování a testování elektromagnetické odolnosti, Ing. Jiří Dřínovský, Ph.D.)



# Ústav telekomunikací

## **prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.**

vedoucí ústavu

Purkyňova 464/118  
61200 Brno  
tel.: 541 149 190  
fax: 541 149 192  
E-mail: utko@feec.vutbr.cz

## **Profesoři**

prof. Ing. Zdeněk Smékal, CSc.  
prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.

## **Docenti**

doc. RNDr. Milan Berka, CSc.  
doc. Ing. Karel Burda, CSc.  
doc. Ing. Miloslav Filka, CSc.  
doc. Ing. Vladimír Kapoun, CSc.  
doc. Ing. Ivo Lattenberg, Ph.D.  
doc. Ing. Karel Němec, CSc.  
doc. Ing. Jiří Mišurec, CSc.,  
doc. Ing. Vít Novotný, Ph.D.  
doc. Ing. Ivan Rampl, CSc.  
doc. Ing. Vladislav Škorpiš, CSc.  
doc. Ing. Václav Zeman, Ph.D.

## **Odborní asistenti, asistenti**

Ing. Miroslav Balík, Ph.D., Ing. Lubomír Cvrk, Ph.D., Ing. Petr Číka, Ing. Radim Číž, Ing. Otto Dostál, CSc., Ing. Ivo Herman, CSc., Ing. Ladislav Káňa, Ing. Dan Komosný, Ph.D., Ing. David Kubánek, Ph.D., Ing. Karol Molnár, Ph.D., Mgr. Pavel Rajmíc, Ph.D., Ing. Kamil Říha, Ph.D., Ing. Jiří Schimmel, Ph.D., Ing. Michal Soumar, Ing. Petr Sysel, Ph.D., Ing. Pavel Šilhavý, Ph.D., Ing. Radek Zezula, Ph.D.

## **Doktorandi**

Ing. Hicham Atassi, Ing. Kamil Bodeček, Ing. Radim Burget, Ing. Milan Březina, Ing. Petr Daněček, Ing. Pavel Hanák, Ing. Dušan Havelka, Ing. Norbert Herencsár, Ing. Jiří Hošek, Ing. Filip Janovič, Ing. Jan Jeřábek, Ing. Jan Kacálek, Ing. Michal Kohoutek, Ing. Vítězslav Kot, Ing. Jaroslav Koton, Ing. Jiří Kouřil, Ing. Martin Koutný, Ing. Ivan Koula, Ing. Petr Kovář, Ing. Ondřej Krajsa, Ing. Vítězslav Křivánek, Ing. Martin Kyselák, Ing. František Kyselý, Ing. Petra Lambertová, Ing. Tomáš Langer, Ing. Tomáš Lukl, Ing. Jan Malý, Ing. Ivan Miča, Ing. Martin Minarčík, Ing. Galal Abdo Awad Murshed, Ing. Lukáš Palko, Ing. Tomáš Pelka, Ing. Václav Pfeifer, Ing. Michal Polívka, Ing. Jiří Přinosil, Ing. Radim Pust, Ing. Anna Shklyaeva, Ing. Michal Skořepa, Ing. Vojtěch Stejskal, Ing. Martin Sýkora, Ing. Milan Šimek, Abdurrrzag Giuma A Tamtam, Ing. Jan Vlach, Ing. Vít Vrba

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Jitka Halousková, doc. MUDr. Václav Chaloupka, CSc., Jaroslav Klouček, Ondřej Kratěna, Mgr. Otakar Kříž, Magda Lounková, Jaroslav Meixner, Bc. Jakub Müller, MUDr. Svatopluk Nehyba, Pavel Novotný, Lukáš Pazdera, Bc. Lucie Pernicová, Zdeněk Procházka, Bohuslava Raidová, Jitka Šichová, MUDr. Iva Tomášková, Ing. Robert Vích, DrSc., Ing. Martin Vondra, Ph.D.

## Aktuální zaměření ústavu

Ústav telekomunikací rozvíjí na fakultě obor bakalářského studia Teleinformatika, jehož koncepce je odrazem současné konvergence komunikačních a informačních technologií. Studenti jsou ve vyvážené míře vzděláváni v oblastech mobilních i pevných komunikací, jsou obeznámeni s výpočetními systémy, s počítačovými sítěmi, naučí se vyvíjet síťové aplikace v různých programovacích jazycích. Dostatečně do hloubky jsou seznámeni i s návrhem analogových i číslicových obvodů, mikroprocesorů a signálových procesorů a zejména s jejich aplikacemi. Mohou se také specializovat na multimédia, tzn. na číslicové zpracování řeči, hudby či obrazu. Na bakalářském studiu pak navazuje magisterské studium oboru Telekomunikační a informační technika a doktorské studium Teleinformatika.

Ústavu telekomunikací se daří získávat dostatek finančních prostředků formou z různých vzdělávacích a výzkumných projektů. Výzkumné a vývojové týmy ústavu řešily v roce 2007 vědecké projekty z oblasti základního a aplikovaného

výzkumu v objemu téměř 52 mil. Kč. Skupina výzkumných pracovníků se velmi úspěšně angažuje v oblasti poskytování moderních multimediálních služeb přes mobilní a bezdrátové sítě. Část výzkumného týmu se aktivně podílí na řešení problémů průmyslového výzkumu a vývoje v rámci programu Ministerstva průmyslu a obchodu. V rámci řešení projektů MPO ČR a projektů AV ČR byla navázána v této oblasti plodná spolupráce s firmami GiTy a.s., DISK Multimedia s.r.o., WESTCOM s.r.o., ENJOY s.r.o., SEV Litovel, ÚRE AV ČR, MEgA-Měřicí Energetické aparáty, s.r.o., GTS Czech a.s., AIS s.r.o. a Saturn Holešov. Praktickým výsledkem těchto výzkumů je například výzkum a vývoj uživatelsky přátelských videokonferencí, modulární architektura pro informační a videokonferenční systémy, vývoj nové generace komunikačního systému, universální architektura pro DTV multicast pro IP síť aj. Ústav získal mezinárodní projekt European Tempus - Erasmus Mundus pro implementaci svého programu Teleinformatika v Sýrii.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2007 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

Hlavní zaměření vědecko-výzkumných prací ústavu tvoří komunikační systémy s výraznou orientací na problematiku mobilních a bezdrátových síťových technologií.

Pracovníci ústavu získali ocenění společností IARIA „Best paper award“ za příspěvek „Pure Current-Mode Frequency Filter for Signal Processing in High-Speed Data Communication“, přednesený na mezinárodní konferenci ICONS 2007, a ocenění společností IFIP „Best paper award“ za příspěvek „RF Pure Current-Mode Filters using Current Mirrors and Inverters“, prezentovaný na mezinárodní konferenci PWC 2007. Pro průmyslové podniky byla realizována řada prototypů unikátních elektronických zařízení jako např. systém pro digitální vícekanálové zpracování zvukových signálů, zařízení pro přesné mikrometrické testování prosévacích sítí pro stavební a potravinářský průmysl, zařízení GP-P1 pro léčbu kožního onemocnění Adipositas oedematosus, léčebné zařízení LMG-4 pro kombinovanou magnetickou a optickou terapii nebo prototyp

kunikačního terminálu s GSM modulem. Pro potřeby průmyslu byl vyvinut autorizovaný software D-Console pro zpracování zvukových signálů v reálném čase pomocí lokálních sítí TCP/IP a software Modular Digital V-DSP Crosspoint pro dálkové řízení 128 zvukových kanálů. Byla vybudována nová specializovaná výzkumná a výuková laboratoř, která poskytuje potřebné technické zázemí pro výzkum v oblasti bezpečnostních technologií. Hlavní část laboratoře je tvořena souborem technických prostředků určených pro kryptograficky zabezpečenou komunikaci a její management. Celý systém je složen z jednotlivých modulů, z tzv. HSM (Hardware Security Module) tak, aby byly splněny bezpečnostní požadavky podle norem FIPS 140-2 Level 3 a Level 2. Jádrem systému je výkonný HSM server s certifikační autoritou SafeNet Luna pro infrastrukturu veřejných klíčů. Ústav v roce 2007 zorganizoval International Conference Telecommunications and Signal Processing.

## Významné výzkumné projekty

**Aplikovaný výzkum zabezpečené internetové komunikace se vzdálenými koncovými zařízeními v energetice – GA AV ČR 1ET110530523**

řešitel doc. Ing. Jiří Mišurec, CSc.

**Distribuované uživatelské služby pro mobilní sítě nových generací – 1K04116**

řešitel Ing. Karol Molnár, Ph.D.

**Nelineární metody zvýrazňování řeči – COST OC 28753**

řešitel prof. Ing. Zdeněk Smékal, CSc.

**Nové diagnostické metody zjišťování parametrů oběhového systému založené na infračerveném snímání obrazu krevního řečiště – MŠMT 2B06111**

řešitel doc. Ing. Milan Chmelař, CSc.

**Nové přístupy k řešení ekvalizace v moderních číslicových přenosových systémech – GAČR 102/06/P160**

řešitel Ing. Pavel Šilhavý, Ph.D.

**Obvody s universálními proudovými a napětovými konvejory a proudovými operačními zesilovači – GAČR 102/06/1383**

řešitel prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.

**Optimalizace algoritmů digitálního zpracování audiosignálů – GAČR 102/06/1233**

řešitel doc. Ing. Jiří Mišurec, CSc.

**Optimalizace metod pro multicast v IP sítích – GA AV ČR 1ET301710508**

řešitel Ing. Dan Komosný, Ph.D.

**Optimální algoritmy přesného výpočtu waveletové transformace signálu v reálném čase – GAČR 02/06/P407**

řešitel Mgr. Pavel Rajmic, Ph.D.

**Prostorové akustické efekty pro systémy vícekanálového digitálního zpracování zvuku – MPO FT-TA3/010**

řešitel prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.

**Sofistikované metody podpory služeb v mobilních sítích nových generací – GAČR 102/06/1569**

řešitel doc. Ing. Vít Novotný, Ph.D.

**Sofistikované potlačovače hluku a poruch při přenosu řečových signálů pro pevné a mobilní sítě nové generace – GA AV ČR 1ET301710509**

řešitel prof. Ing. Zdeněk Smékal, CSc.

**Synchronizace blokových šifer pro modulární kryptografický systém pro verzi BRI ISDN a PRI ISDN – ST200520005002**

řešitel doc. Ing. Karel Burda, CSc.

**Univerzální architektura pro poskytování interaktivních informačních služeb terestriální digitální televize – GA AV ČR 1ET301710510**

řešitel Ing. Karol Molnár, Ph.D.

**Univerzální architektura pro zajištění kvality služeb v mobilních sítích nové generace – GAČR 102/05/P585**

řešitel doc. Ing. Vít Novotný, Ph.D.

**Výzkum a aplikace metod časově-frekvenční analýzy pro logopedii – MPO FT/072**

řešitel prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.

**Výzkum a ověření systému pro záznam a dlouhodobou archivaci multimediálních dat s inteligentním vyhledáváním – MPO FT-TA3/121**

řešitel prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.

**Výzkum a vývoj architektury pro informační a videokonferenční systémy – MPO FT-TA/081**

řešitel prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.

**Výzkum a vývoj Internetové telefonní ústředny – MPO FT-TA3/011**

řešitel prof. Ing. Zdeněk Smékal, CSc.

**Výzkum a vývoj obousměrné komunikační technologie pro varování obyvatelstva – MPO FT-TA3/001**

řešitel prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.

**Výzkum a vývoj systému zabezpečené datové komunikace GPRS – MPO FT2/073**

řešitel prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.

**Výzkum nové generace infuzních pump s centrálním dispečinkem – GA AV ČR 1ET110540521**

řešitel Ing. Pavel Šilhavý, Ph.D.

**Výzkum technologií a systémů zpracování zvuku v reálném čase – MPO FD-K3/036**

řešitel Ing. Jiří Schimmel

**Výzkum účinků číslicově řízeného impulsního magneticko-laserového pole a příprava vývoje nového typu léčebného přístroje – MPO FT-TA/007**

řešitel prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.

**Výzkum uživatelsky přátelských videokonferenčních technologií – MPO FD-K3/045**

řešitel doc. Ing. Václav Zeman, Ph.D.

## Vybrané publikace

BODEČEK, K.; BŘEZINA, M. Data hiding error concealment for JPEG2000 images. Springer Verlag. Mobile and Wireless Communication Networks, 2007, roč. 245, č. 2, s. 505-513. ISSN: 1571-5736.

BODEČEK, K.; NOVOTNÝ, V.; BŘEZINA, M. Image compression in digital video broadcasting. Springer Verlag. Mobile and Wireless Communication Networks, 2007, č. 9, s. 477-487. ISSN: 1571-5736.

BURDA, K. Modification of the OCFB mode for fast data links. International Journal of Computer Science and Network Security, 2007, roč. 7, č. 12, s. 228-232. ISSN: 1738-7906.

BURDA, K. Resynchronization interval of self-synchronizing modes of block ciphers. International Journal of Computer Science and Network Security, 2007, roč. 7, č. 10, s. 8-13. ISSN: 1738-7906.

BURGET, R.; KOMOSNÝ, D.; ŠIMEK, M. Simulation of Large-Scale IPTV Systems for Fixed and Mobile Networks. Springer Verlag. Mobile and Wireless Communication Networks, 2007, roč. 2007, č. 9, s. 445-1123. ISSN: 1571-5736.

BURGET, R.; KOMOSNÝ, D.; ŠIMEK, M. Transmitting Hierarchical Aggregation Information Using RTCP Protocol. International Journal of Computer Science and Network Security, 2007, roč. 7, č. 10, s. 27-31. ISSN: 1738-7906.

CVRK, L.; VRBA, V. Secure Networking with NAT Traversal for Enhanced Mobility, Springer Verlag. Mobile and Wireless Communication Networks, 2007, roč. 245, č. 1, s. 355-365. ISSN: 1571-5736.

ČÍKA, P. New watermarking scheme for colour image. Springer. Mobile and Wireless Communication Networks, 2007, roč. 2007, č. 9, s. 497-504. ISSN: 1571-5736.

ČÍKA, P. The improvement of the method for digital image watermarking in frequency domain using BCH codes. International Journal of Computer Science and Network Security, 2007, roč. 2007, č. 3, s. 151-154. ISSN: 1738-7906.

DOSTÁL, O.; JAVORNÍK, M. Improving Education and Cost - Effectiveness in Medical Imaging. IT@Networking Communications, 2007, roč. 2007, č. 1, s. 14-15. ISSN: 1784-0716.

DOSTÁL, O.; SLAVÍČEK, K. Wireless Technology in Medicine Applications. Springer Verlag. Mobile and Wireless Communication Networks, 2007, roč. 2007, č. 14, s. 316-324. ISSN: 1571-5736.

FILKA, M.; KŘEPELKA, V. Conditions of Cable Tree. Springer Verlag. Mobile and Wireless Communication Networks, 2007, roč. 2, č. 1, s. 595-600. ISSN: 1571-5736.

HERENCŠÁR, N.; VRBA, K. Circuit Transformation Method from BOTA Circuits into UCC-based Circuits. *International Transaction on Computer Science and Engineering*, 2007, roč. 43, č. 1, s. 9-16. ISSN: 1738-6438.

HERENCŠÁR, N.; VRBA, K. Current Conveyors-based Circuits Using Novel Transformation Method. *IEICE Electronics Express*, 2007, roč. 4, č. 21, s. 650-656. ISSN: 1349-2543.

HERENCŠÁR, N.; VRBA, K. Multifunction RF Filters Using OTA. Springer Verlag. *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, roč. 245, č. 1, s. 557-568. ISSN: 1571-5736.

JEŘÁBEK, J.; VRBA, K. RF Pure Current-Mode Filters using Current Mirrors and Inverters. *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, roč. 2007, č. 9, s. 545-556. ISSN: 1571-5736.

KOMOSNÝ, D.; BURGET, R. Multicast Feedback Control Protocol for Hierarchical Aggregation in Fixed and Mobile Networks. Springer Verlag. *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, roč. 2007, č. 9, s. 1-12. ISSN: 1571-5736.

KOTON, J.; USHAKOV, P. Theory of Synthetic Elements and Their Usage in Frequency Filter Design. *International Transaction on Computer Science and Engineering*, 2007, roč. 2007, č. 1, s. 180-188. ISSN: 1738-6438.

KOTON, J.; VRBA, K. New Multifunctional Frequency Filter Working in Current-mode. Springer Verlag. *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, roč. 2007, č. 245, s. 569-577. ISSN: 1571-5736.

KOULA, I., ZEŽULA, R. Nonlinear adaptive models for speech enhancement algorithms. *International Transactions on Communication and Signal Processing*, 2007, roč. 10, č. 7, s. 138-146. ISSN: 1738-9682.

KOUTNÝ, M.; MIŠUREC, J. Authentication and encryption algorithms of electrometer communication unit for remote data collection. *International Transaction on Computer Science and Engineering*, 2007, roč. 44, č. 1, s. 141-150. ISSN: 1738-6438.

KOVÁŘ, P.; MOLNÁR, K. Precise Time Synchronization over GPRS and EDGE, Springer Verlag. *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, roč. 2007, č. 9, s. 277-282. ISSN: 1571-5736.

KŘIVÁNEK, V. Correction Error Data Rising in the Transmission Channel. *International Transaction on Computer Science and Engineering*, 2007, roč. 43, č. 1, s. 9-16. ISSN: 1738-6438.

KUBÁNEK, D.; VRBA, K. Influence of the Amplifier Non-Idealities on the Current-Mode MFB Low-Pass Filter. *International Transactions on Communication and Signal Processing*, 2007, roč. 10, č. 8, s. 114-121. ISSN: 1738-9682.

KUBÁNEK, D.; VRBA, K. Second-Order Multifunction Filters with Current Operational Amplifiers. Springer Verlag. *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, roč. 2007, č. 9, s. 578-584. ISSN: 1571-5736.

KYSELÁK, M.; FILKA, M. The Design of Optical Routes Applications, Springer Verlag. *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, roč. 12, č. 1, s. 595-601. ISSN: 1571-5736.

KYSELÁK, M.; FILKA, M.; BERNKOPF, M. Optical Communication Routes Planning. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2007, roč. 2007, č. 6, s. 27-30. ISSN: 1738-7906.

KYSELÁK, M.; FILKA, M.; SKŘIPSKÝ, J. The Dispersion of SM Optical Fibers. *International Transaction on Computer Science and Engineering*, 2007, roč. 35, č. 1, s. 1-7. ISSN: 1738-6438.

MALÝ, J.; RAJMÍČ, P. Fast lifting wavelet transform and its implementation in Java. *Mobile and Wireless Communication Networks*, Springer Verlag, ISSN: 1571-5736, 2007, roč. 2007, č. 9, s. 488-496.

MINARČÍK, M.; VRBA, K. Continuous Time Active Filter Design Using Signal Flow Graphs. Springer Verlag. *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, č. 9, s. 585-594. ISSN: 1571-5736.

MIŠUREC, J. Non-linear circuits with CCII+/- current conveyors. Springer Verlag. *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, roč. 2007, č. 9, s. 618-625. ISSN: 1571-5736.

MOLNÁR, K. Simulation model of a user-manageable quality of service control method. Springer Verlag. *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, roč. 2007, č. 9, s. 367-375. ISSN: 1571-5736.

NOVOTNÝ, V.; KOMOSNÝ, D. Large-Scale RTCP Feedback Optimization. *Journal of Networks*, 2007, roč. 2007, č. 6, s. 1-10. ISSN: 1796-2056.

NOVOTNÝ, V.; SVOBODA, P. GSM Base Station Subsystem Management Application. Springer Verlag. *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, roč. 2007, č. 1, s. 1-9. ISSN: 1571-5736.

PALKO, L. Measurement and therapeutical system based on Universal Serial Bus. Springer Verlag. *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, roč. 245, č. 1, s. 602-607. ISSN: 1571-5736.

PŘINOSIL, J.; VLACH, J. Face detection in image with complex background, Springer Verlag. *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, roč. 2007, č. 9, s. 533-544. ISSN: 1571-5736.

ŘÍHA, K.; ČÍŽ, R.; BODEČEK, K. NIR Light Image Processing for Blood Vessel Detection. *International Transactions on Communication and Signal Processing*, 2007, roč. 10, č. 10, s. 115-123. ISSN: 1738-9682.

SHKLYAEVA, A.; KOVÁŘ, P.; KUBÁNEK, D. Classification of Digital Modulations Mainly Used in Mobile Radio Networks by means of Spectrogram Analysis. Springer Verlag. *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, roč. 2007, č. 9, s. 341-348. ISSN: 1571-5736.

SHKLYAEVA, A.; KUBÁNEK, D. Simulation and analysis of OFDM modulation. *International Transactions on Communication and Signal Processing*, 2007, roč. 10, č. 8, s. 105-113. ISSN: 1738-9682.

SMÉKAL, Z.; SYSEL, P. Enhanced Estimation of Power Spectral Density of Noise using the Wavelet Transform. In *Personal Wireless Communications*. SSCS. USA: Springer, 2007. s. 521-532. ISBN: 978-0-387-74158-1.

SMÉKAL, Z.; SYSEL, P. Enhanced estimation of power spectral density of noise, Springer Verlag. *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, roč. 245, č. 2, s. 521-531. ISSN: 1571-5736.

STEJSKAL, V., SMÉKAL, Z., ESPOSITO, A., BOURBAKIS, N. The Significance of Empty Speech Pauses: Cognitive and Algorithmic Issues (IF 0,75). In *Advances in Brain, Vision, and Artificial Intelligence*. Lecture Notes in Computer Science. Tiergartenstrasse 17, 69121 Heidelberg, Germany: Springer, 2007. s. 1-13. ISBN: 978-3-540-75554-8.

STEJSKAL, V.; SMÉKAL, Z.; ESPOSITO, A. Non-speech Activity Pause Detection in Noisy and Clean Speech Conditions. *NATO Security through Science Series, Sub-Series E: Human and Societal Dynamics*, 2007, roč. 18, č. 4, s. 170-526. ISSN: 1574-5597.

ŠIMEK, M.; KOMOSNÝ, D.; BURGET, R. Experiences of Any Source and Source Specific Multicast Implementation in Experimental Network. Springer Verlag. *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, roč. 2007, č. 9, s. 468-1146. ISSN: 1571-5736.

ŠIMEK, M.; KOMOSNÝ, D.; BURGET, R. One Source Multicast Model Using RTP in NS2. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2007, roč. 7, č. 10, s. 69-74. ISSN: 1738-7906.

ŠKORPIL, V. Error Rate Modelling. *Electronics*, 2007, roč. 2007, č. 1, s. 97-102. ISSN: 1313-1842.

ŠKORPIL, V. Simulation of ADSL for needs of Education. *Electronics*, 2007, roč. 2007, č. 1, s. 133-136. ISSN: 1313-1842.

ŠKORPIL, V.; KRÁL, M. New Architecture of Network Elements . Springer Verlag. *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, roč. 2007, č. 1, s. 669-677. ISSN: 1571-5736.

ŠKORPIL, V.; ŠŤASTNÝ, J. Analysis of Algorithms for Radial Basis Function Neural Network. Springer Verlag: *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, roč. 2007, č. 1, s. 54-62. ISSN: 1571-5736.

VLACH, J.; RAJMÍČ, P.; PŘINOSIL, J.; VYORAL, J.; MÍČA, I. Optimized discrete wavelet transform to real-time digital signal processing, Springer Verlag. *Mobile and Wireless Communication Networks*, 2007, roč. 2007, č. 9, s. 514-520. ISSN: 1571-5736.

VONDRA, M.; VÍCH, R. Speech Spectrum Envelope Modeling. In *Verbal and Nonverbal Commun. Behaviours*. LNAI. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2007. s. 129-137. ISBN: 3-540-76441-0.

VRBA, K.; ŠPONAR, R.; KUBÁNEK, D. Universal Conveyor - Novel Active Device Suitable for Analog Signal Processing. *Magyar Elektrotechnikai Egyesület*, ISSN: 0367-0708, 2007, roč. 9, č. 9, s. 10-12.



## Předměty bakalářského studia

Analogová technika (prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.)  
Analýza signálů a soustav (prof. Ing. Zdeněk Smékal, CSc.)  
Architektura sítí (doc. Ing. Vít Novotný, Ph.D.)  
CISCO akademie I,II (Ing. Dan Komosný Ph.D.)  
Číslicové filtry (Ing. Petr Sysel, Ph.D.)  
Číslicové zpracování signálů (doc. Ing. Jiří Mišurec, CSc.)  
Datová komunikace (doc. Ing. Karel Němec, CSc.)  
Elektroakustika (Ing. Jiří Schimmel, Ph.D.)  
Hardware počítačových sítí (Ing. Karol Molnár, Ph.D.)  
Komunikační technologie (Ing. Ivo Herman, CSc.)  
Konstrukce elektronických zařízení (prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.)

## Předměty magisterského studia

Bezpečnost informačních systémů (doc. Ing. Karel Burda, CSc.)  
CISCO akademie I,II (Ing. Dan Komosný Ph.D.)  
Číslicové zpracování akustických signálů (Ing. Miroslav Balík, Ph.D.)  
Číslicové zpracování signálů (prof. Ing. Zdeněk Smékal, CSc.)  
Grafické a multimediální procesory (prof. Ing. Zdeněk Smékal, CSc.)  
Komunikační prostředky mobilních sítí (doc. Ing. Vít Novotný, Ph.D.)  
Kryptografie v informatice (doc. Ing. Václav Zeman, Ph.D.)  
Moderní síťové technologie (Ing. Karol Molnár, Ph.D.)  
Multimédia (Ing. Otto Dostál, CSc.)  
Návrh, správa a bezpečnost počítačových sítí (doc. Ing. Karel Burda, CSc.)  
Optické sítě (doc. Ing. Miloslav Filka, CSc.)  
Paralelní procesy v operačních systémech (Ing. Ivo Herman, CSc.)  
Počítače a jejich periferie (Ing. Miroslav Balík, Ph.D.)

Multimediální služby (Ing. Otto Dostál, CSc.)  
Praktikum z informačních sítí (Ing. Karol Molnár, Ph.D.)  
Přenosová média (doc. Ing. Miloslav Filka, CSc.)  
Přístupové a transportní sítě (doc. Ing. Vladislav Škorpil, CSc.)  
Síťové operační systémy (Ing. Dan Komosný, Ph.D.)  
Studiová a hudební elektronika (Ing. Ladislav Káňa)  
Účastnická koncová zařízení (doc. Ing. Vít Novotný, Ph.D.)  
Vysokorychlostní komunikační systémy (doc. Ing. Vladislav Škorpil, CSc.)  
Základy počítačové sazby a grafiky (Mgr. Pavel Rajmic, Ph.D.)

Počítačem podporovaná řešení inženýrských problémů (doc. Ing. Jiří Mišurec, CSc.)  
Pokročilé komunikační techniky (Ing. Jan Jeřábek)  
Pokročilé techniky zpracování obrazu (Ing. Kamil Říha, Ph.D.)  
Senzorové systémy (doc. Ing. Ivan Rampl, CSc.)  
Signálové procesory (Ing. Petr Sysel, Ph.D.)  
Služby telekomunikačních sítí (doc. Ing. Vladislav Škorpil, CSc.)  
Teoretická informatika (Ing. Radim Burget)  
Teorie sdělování (doc. RNDr. Milan Berka, CSc.)  
Theory of Communication (doc. Ing. Karel Burda, CSc.)  
Vyšší techniky datových přenosů (doc. Ing. Václav Zeman, Ph.D.)  
Vzájemný převod A/D signálů (prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.)  
Zabezpečovací systémy (doc. Ing. Karel Burda, CSc.)  
Zpracování řeči (prof. Ing. Zdeněk Smékal, CSc.)

## Předměty doktorského studia

Aplikovaná kryptografie (doc. Ing. Karel Burda, CSc.)

Moderní síťové technologie (Ing. Karol Molnár, Ph.D.)

## Laboratoře ústavu

**Laboratoř analogové techniky** (výzkum v oblasti netradičních obvodů pracujících v proudovém módu, prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.)

**Laboratoř bezdrátových počítačových sítí a XoIP** (problematika provozu v bezdrátových počítačových sítích založených na normách IEEE 802.11, přístupové části mobilních sítí 2.generace s využitím plnohodnotné základnové stanice a kontroléru stanic Motorola a na oblast přenosu hlasu a videa po IP sítích včetně implementace QoS, Ing. Karol Molnár, Ph.D., doc. Ing. Vít Novotný, Ph.D.)

**Laboratoř CISCO akademie** (výuka kursů Cisco akademie pro všechny obory na fakultě)

**Laboratoř digitálního hudebního studia** (výuka a výzkum v oblasti syntézy, analýzy, zpracování a reprodukce hudebních signálů včetně vícekanálových zvukových systémů Surround Sound, prof. Ing. Zdeněk Smékal, CSc., Ing. Jiří Schimmel, Ph.D.)

**Laboratoř elektroakustiky, studiové a hudební elektroniky** (měření elektroakustických měničů, pořizování akustických výukových pořadů, vyšetřování lidského sluchu a testování elektroakustických zařízení, bezdozvuková komora, Ing. Ladislav Káňa)

**Laboratoř moderních síťových technologií** (výuka předmětů z oblasti síťových technologií, výzkum v oblasti managementu přepínačů a směrovačů, analýzy provozu v pevných i bezdrátových lokálních počítačových sítích, modelování algoritmů používaných v moderních datových sítích, Ing. Karol Molnár, Ph.D.)

**Laboratoř multimediálních služeb** (výzkum v oblasti návrhu a poskytování multimediálních komunikačních služeb včetně metod digitálního zpracování multimediálních dat, Ing. Petr Číka)

**Laboratoř optických spojů** (výuka a výzkum v oblasti optických přenosů, mechanické práce s vlákny, měření přímou a reflektometrickou metodou, speciální měření, doc. Ing. Miloslav Filka, CSc.)

**Laboratoř přenosu dat** (výuka předmětu Datová komunikace, výzkum problematiky modemů, modelování vlastností přístupových sítí a koncových zařízení s nimi spojených, doc. Ing. Karel Němec, CSc.)

**Laboratoř přístupových sítí** (výuka a výzkum v oblasti koncových zařízení sítí, efektivnosti řešení přístupových sítí s přihlednutím na možnosti využití drátových a bezdrátových médií, doc. Ing. Vladimír Kapoun, CSc.)

**Laboratoř sdělovacích systémů** (výuka teorie systémů a signálů a teorie sdělování, Ing. Jiří Schimmel, Ph.D.)

**Laboratoř senzorových systémů** (měření vlastností čidel, inteligentních senzorů a obvodů zpracování senzorových signálů, demonstrační linka průmyslového senzorového systému ADAM, pracoviště pro výzkum metod ICA a BSS, doc. Ing. Ivan Rampl, CSc.)

**Laboratoř telekomunikačních systémů** (výuka předmětu Telekomunikační systémy, výzkum zabezpečení přenosu zpráv proti chybám a modelování protichybových kódových systémů, doc. Ing. Karel Němec, CSc.)

**Laboratoř vysokorychlostních přenosových systémů** (výuka a výzkum v oblasti vysokorychlostního přenosu informací do rychlosti 10 Gb/s, doc. Ing. Vladislav Škorpil, CSc.)

**Laboratoř vzájemného analogově číslicového převodu** (výuka a výzkum obvodů pracujících ve „smíšeném módu“, prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.)

**Laboratoř zpracování zvukových signálů** (výzkum v oblasti návrhu, optimalizace a realizace algoritmů pro zpracování zvukových a řečových signálů, příprava DVD matrice, Ing. Miroslav Balík, Ph.D.)



**Výzkumná a výuková laboratoř bezpečnostních systémů** (výzkum a vývoj kryptograficky zabezpečených rozsáhlých datových souborů, výzkum autentizačních metod založených na biometrice, výzkum metod zabezpečení multifunkční obousměrné komunikační technologie pro varování obyvatelstva, doc. Ing. Karel Burda, CSc.)

**Výzkumná laboratoř signálových procesorů Motorola** (výzkum a vývoj aplikací se digitálními signálovými procesory s harvardskou architekturou a architekturou typu VLIW, výuka předmětů Signálové procesory, Číslicové filtry a Číslicové zpracování signálů, prof. Ing. Zdeněk Smékal, CSc., Ing. Petr Sysel, Ph.D.)



# Ústav teoretické a experimentální elektrotechniky

## **doc. Ing. Pavel Fiala, Ph.D.**

vedoucí ústavu

Kolejní 2906/4  
61200 Brno 12  
tel.: 541 149 511  
fax: 541 149 512  
E-mail: [utee@feec.vutbr.cz](mailto:utee@feec.vutbr.cz)

## **Profesoři**

prof. Ing. Karel Bartušek, DrSc.  
prof. Ing. Libor Dědek, CSc.  
prof. Ing. Jarmila Dědková, CSc.

## **Docenti**

doc. Ing. Pavel Fiala, Ph.D.  
doc. Ing. Eva Gescheidtová, CSc.  
doc. Ing. Pavel Kaláb, CSc.  
doc. Ing. Milan Murina, CSc.  
doc. Ing. Jiří Rez, CSc.  
doc. Ing. Jiří Sedláček, CSc.

## **Odborní asistenti, asistenti**

Ing. Petr Drexler, Ph.D., Ing. Eva Kroutilová, Ph.D., Ing. Miloslav Steinbauer, Ph.D., Ing. Miroslav Veselý,  
Ing. Radek Kubásek, Ph.D.

## **Doktorandi**

Ing. Radim Kadlec, Ing. Vratislav Michal, Ing. Jan Mikulka, Ing. Michal Zycháček

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Ing. Tibor Bachorec, Ph.D., Eva Cupáková, Ing. Michal Hadinec, Ing. Tomáš Jirků, Ing. Petr Koňas,  
Ph.D., Ing. Taťána Krajčírovičová, Bc. Tomáš Kříž, Veronika Raabová, Ing. Jan Rychnovský, Ing. Zoltán  
Szabó, Ing. Alice Špérová

## Aktuální zaměření ústavu

Výzkum je zaměřen na řešení problémů metod imedanční tomografie v oblasti numerického modelování. Ve spolupráci s UPT AV ČR v Brně jsou řešeny problémy v oblasti vyhodnocování obrazu MR technik s podporou numerického modelování. Řeší se vyhodnocení v NMR obrazu u silně rušených nebo deformovaných NMR signálů. Pokračuje dlouholetá spolupráce s ABB EJV s.r.o. Brno v oblasti počítačové podpory návrhu měřících transformátorů. Pro rozsáhlé úlohy je využívána dvouprocesorová stanice ALTIX a 16-ti procesorová stanice WOOD. Je rozvíjena spolupráce s ESB při řešení technologických postupů revitalizací energetických strojů a zařízení Masarykovy univerzity a Mendelovy univerzity. V rámci projektů MPO úspěšně probíhá výzkum a vývoj impulsních zdrojů na principu

Faradayova indukčního zákona do výstupního výkonu 20GW. Pokračuje spolupráce s VOP 026 Šternberk, VTUPV při výzkumu mikrovlnného zdroje - virkátoru v prostorách TESLA Hloubětín.

V rámci výzkumu v oblasti filtrů probíhají stáže studentů, v r. 2007 stáž diplomanta na institutu I.S.E.P. a stáže šesti studentů z ISEP Paris na UTEE. Probíhá spolupráce s firmou Optaglio a AV UPT na výzkumu nanomateriálů. Byl zahájen základní výzkum v oblasti numerických modelů elementárních částí hmoty ve spolupráci s AV UPT Brno. Je prováděn výzkum v oblasti měřících metod koncentrace vzdušných iontů a základní a aplikovaný výzkum v oblasti měření osamocených elektromagnetických impulsů.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2007 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

Byl realizován unikátní prototyp senzoru pro snímání impulsního napětí s délkou impulsu kratší než 100ns - VOP026 VTUPV. Byl sestaven a otestován inovovaný prototyp impulsního generátoru výkonu PGV-II s firmou PROTOTYPA a.s. Brno. Byly realizovány koncepčně různé prototypy vibračních mini- a mikrogenerátorů také ve spolupráci s konsorciem 6.RP EADS, byla podána patentová přihláška na řešení vibračního generátoru. Byl navržen a realizován prototyp VN impulsní odporový dělič napětí pro měření na impulsním generátoru PGV-II. Ve spolupráci s VTUPV byl realizován prototyp bezodrazové komory pro diagnostiku filtrů. Byl realizován prototyp speciálního zdroje světla pro základní výzkum pro Masarykovu universitu, výzkum arktických rostlin.

Byl realizován prototyp pro snímání jednorázového děje na indukčním principu. Byl realizován prototyp světelného impulsního zdroje  $T=100\text{ns}$ ,  $E=30\text{kLx}$ . Byl realizován prototyp pro elektromagnetickou úpravu hologramů firmy Optaglio. Byl realizován unikátní výpočetní systém pro návrh teplotních poměrů v rozvaděčích pro firmu Moller. Byl zprovozněn prototyp multiprocesorové gridové stanice WOOD s 16ti procesory. Byl realizován unikátní způsob numerické analýzy rušivých jevů na měřícím transformátoru napětí TJP6 a měřícím transformátoru proudu TPU6 firmy ABB EJV s.r.o. Ve spolupráci VOP Šternberk byla realizována studie pro modelování filtrů při testech EMC.

## Významné výzkumné projekty

**Měření a simulace vlivu susceptibility a vodivosti v MR tomografii – GA AV ČR KJB208130603**  
řešitel Ing. Miloslav Steinbauer, Ph.D.

**Výzkum nových NMR technik pro studium struktury porézních materiálů – GAČR GA102/07/0389**  
řešitelka doc. Ing. Eva Gescheidtová, CSc.

## Vybrané publikace

BARTUŠEK, K.; DOKOUPIL, Z.; GESCHEIDTOVÁ, E. Mapping of magnetic field around small coils using the magnetic resonance method. Measurement Science and Technology, 2007, roč. 18, č. 6, s. 2223-2230. ISSN: 0957-0233.

BARTUŠEK, K.; FIALA, P. A Simple Numerical Simulation of Internal Structure of Particles Test. Progress In Electromagnetics, 2007, č. 1, s. 565-568. ISSN: 1559-9450.

BARTUŠEK, K.; FIALA, P.; BACHOREC, T.; KROUTILOVÁ, E. Numerical Modeling of Accuracy of Air Ion Field Measurement. Progress In Electromagnetics, 2007, č. 1, s. 578-581. ISSN: 1559-9450.

BARTUŠEK, K.; FIALA, P.; JIRKŮ, T.; KROUTILOVÁ, E. Experiments of Accuracy Air Ion Field Measurement. PIERS ONLINE, 2007, roč. 3, č. 8, s. 1330-1333. ISSN: 1931-7360.

BARTUŠEK, K.; GESCHEIDTOVÁ, E. Measurement of Radio Frequency Magnetic Field. In PIERS 2007. PIERS. Peking: The electromagnetic academy, 2007. s. 237-240. ISBN: 1559-9450.

BARTUŠEK, K.; RYCHNOVSKÝ, J.; FIALA, P. T1 Relaxation Time of the Xenon 129 Influenced by Magnetic Susceptibility of the Laboratory Glasses. PIERS ONLINE, 2007, roč. 3, č. 8, s. 1241-1244. ISSN: 1931-7360.

BĚHUNEK, I.; BACHOREC, T.; FIALA, P. Properties and Numerical Simulation of CaCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O Phase Change. Progress In Electromagnetics, 2007, č. 1, s. 550-554. ISSN: 1559-9450.

BĚHUNEK, I.; FIALA, P. Turbulence Modeling of Air Flow in the Heat Accumulator Layer. Progress In Electromagnetics, 2007, roč. 2007, č. 1, s. 556-560. ISSN: 1559-9450.

DREXLER, P.; FIALA, P. Identifying of the Special Purpose Generator Pulses. Progress In Electromagnetics, 2007, roč. 2007, č. 1, s. 560-564. ISSN: 1559-9450.

DREXLER, P.; FIALA, P. Methods for HP EM pulse measurement. IEEE Sensors Journal, 2007, roč. 7, č. 7, s. 1006-1011. ISSN: 1530-437X.

DREXLER, P.; JIRKŮ, T.; SZABÓ, Z.; FIALA, P. Model of a Reactor Chamber with Microwave Heating. Progress In Electromagnetics, 2007, roč. 2007, č. 1, s. 541-544. ISSN: 1559-9450.

DREXLER, P.; JIRKŮ, T.; SZABÓ, Z.; KROUTILOVÁ, E.; FIALA, P. The Optimal Design of the LVDS Bus with High EMS. Progress In Electromagnetics, 2007, roč. 2007, č. 1, s. 532-536. ISSN: 1559-9450.

FIALA, P.; JIRKŮ, T.; BĚHUNEK, I. Numerical Model of Inductive Flowmeter. Progress In Electromagnetics, 2007, č. 1, s. 971-975. ISSN: 1559-9450.

FIALA, P.; JIRKŮ, T.; KUBÁSEK, R.; DREXLER, P.; KOŇAS, P. A Passive Optical Location with Limited Range. Progress In Electromagnetics, 2007, roč. 2007, č. 1, s. 537-540. ISSN: 1559-9450.

FIALA, P.; KROUTILOVÁ, E.; STEINBAUER, M.; HADINEC, M.; BARTUŠEK, K. Inversion reconstruction of signals measured by the NMR techniques. Progress In Electromagnetics, 2007, roč. 1, č. 1, s. 363-366. ISSN: 1559-9450.

FIALA, P.; KROUTILOVÁ, E.; STEINBAUER, M.; HADINEC, M.; BARTUŠEK, K. The effect of non-homogenous parts in materials. PIERS ONLINE, 2007, roč. 3, č. 8, s. 1245-1249. ISSN: 1931-7360.

GESCHEIDTOVÁ, E.; BARTUŠEK, K. Measurement of Radio Frequency Magnetic Field. PIERS ONLINE, 2007, roč. 2, č. 6, s. 555-558. ISSN: 1931-7360.

GESCHEIDTOVÁ, E.; KUBÁSEK, R.; SMĚKAL, Z.; BARTUŠEK, K. Design of Two-channel Half-band Bank of Digital Filters using Optimization Methods. International Transaction on Computer Science and Engineering, 2007, roč. 40, č. 1, s. 71-79. ISSN: 1738-6438.

GESCHEIDTOVÁ, E.; KUBÁSEK, R.; SMĚKAL, Z.; BARTUŠEK, K. Equiripple Digital Filter in Quadrature Mirror Filter Banks for Nuclear Magnetic Tomography. International Transaction on Computer Science and Engineering, 2007, roč. 37, č. 1, s. 141-151. ISSN: 1738-6438.

GESCHEIDTOVÁ, E.; KUBÁSEK, R.; SMĚKAL, Z.; BARTUŠEK, K. Time Variant Thresholds - Automatic Adjustment when Filtering Signals in MR Tomography. PIERS ONLINE, 2007, roč. 5, č. 1, s. 777-781. ISSN: 1931-7360.

HADINEC, M.; KROUTILOVÁ, E.; FIALA, P.; STEINBAUER, M.; BARTUŠEK, K. Magnetic Field Approximation in MR Tomography. PIERS ONLINE, 2007, roč. 3, č. 8, s. 1250-1253. ISSN: 1931-7360.

KROUTILOVÁ, E.; BĚHUNEK, I.; FIALA, P. Numerical Model of Optimization of the Lead-acid Accumulator Grids. Progress In Electromagnetics, 2007, roč. 2007, č. 1, s. 569-572. ISSN: 1559-9450.

KROUTILOVÁ, E.; FIALA, P. Numerical Modeling of the Special Light Source with Novel R-FEM Method. Progress In Electromagnetics, 2007, roč. 2007, č. 1, s. 574-577. ISSN: 1559-9450.

KROUTILOVÁ, E.; FIALA, P.; STEINBAUER, M.; SZABÓ, Z. Design, Numerical Analysis and Test of HF Absorber. Progress In Electromagnetics, 2007, roč. 2007, č. 1, s. 545-549. ISSN: 1559-9450.

KUBÁSEK, R.; GESCHEIDTOVÁ, E.; SZABÓ, Z. Preemphasis correction of gradient magnetic field in MR tomograph. Progress In Electromagnetics, 2007, roč. 2007, č. 1, s. 383-386. ISSN: 1559-9450.

SZABÓ, Z.; SEDLÁČEK, J. Optimization method of EMI Power Filters. Progress In Electromagnetics, 2007, roč. 1, č. 1, s. 1-4. ISSN: 1559-9450.

ŠÁDEK, V.; HADINEC, M.; FIALA, P. The Calculation of the V-shape Microstrip Line Impedance by the Conformal Mapping Method. Progress In Electromagnetics, 2007, roč. 1, č. 1, s. 400-402. ISSN: 1559-9450.

ŠUPÁLKOVÁ, V.; PETREK, J.; BALOUN, J.; ADAM, V.; BARTUŠEK, K.; TRNKOVÁ, L.; BEKLOVÁ, M.; DIOPAN, V.; HAVEL, L.; KIZEK, R. Multi-instrumental Investigation of Affecting of Early Somatic Embryos of Spruce by Cadmium(II) and Lead(II) Ions. Sensors, 2007, roč. 7, č. 7, s. 743-759. ISSN: 1424-8220.

### Předměty bakalářského studia

Bezpečná elektrotechnika (doc. Ing. Pavel Kaláb, CSc.)

Elektrotechnický seminář (Ing. Miloslav Steinbauer, Ph.D.)

Elektrotechnika 1 (doc. Ing. Jiří Sedláček, CSc.)

Elektrotechnika 2 (doc. Ing. Jiří Sedláček, CSc.)

Měření v elektrotechnice (prof. Ing. Karel Bartušek, DrSc.)

Seminář C++ (doc. Ing. Pavel Fiala, Ph.D.)

### Předměty magisterského studia

Bezpečná elektrotechnika (doc. Ing. Pavel Kaláb, CSc.)

Elektrické instalace (doc. Ing. Pavel Kaláb, CSc.)

Modelování elektromagnetických polí (prof. Ing. Jarmila Dědková, CSc.)

### Předměty doktorského studia

Numerické úlohy s parciálními diferenciálními rovnicemi (prof. Ing. Libor Dědek, CSc.)

Speciální měřicí metody (prof. Ing. Karel Bartušek, DrSc.)

### Laboratoře ústavu

**Laboratoř elektrických měření A a B** (výuka předmětu BMVA, doc. Ing. Eva Gescheidtová, CSc.)

**Laboratoř elektrotechniky** (výuka předmětů BEL1, BEL2, doc. Ing. Milan Murina, CSc.)

**Laboratoř elektrotechniky a elektrických instalací** (výuka předmětů BELS a MEIC, Ing. Miloslav Steinbauer, Ph.D.)

**Laboratoř vývoje prototypů** (laboratoř pro semestrální a ročníkové projekty a vývoj prototypů, vybavení základní měřicí technikou, Ing. Miloslav Steinbauer, Ph.D.)

**Počítačová učebna** (výuka předmětů BPC2, BSCP, BELS, Ing. Miloslav Steinbauer, Ph.D.)

**Počítačová učebna elektrotechniky** (výuka předmětů BEL1, BEL2, Ing. Miloslav Steinbauer, Ph.D.)

**Výzkumná laboratoř elektrických obvodů** (výzkumná laboratoř elektrotechniky, vývoj prototypů, konstrukční a měřicí pracoviště doc. Ing. Jiří Sedláček, CSc.)

**Výzkumná laboratoř elektrooptiky** (laboratoř laserové techniky a optoelektroniky, možnost plného zatemnění laboratoře, odpružená variabilní optická lavice, Ing. Eva Kroutilová, Ph.D.)

**Výzkumná laboratoř magnetických měření** (výzkumná laboratoř se speciální měřicí technikou pro magnetická měření, doc. Ing. Jiří Rez, CSc.)

**Výzkumná laboratoř modelování a optimalizace v elektromechanických systémech** (základní a aplikovaný výzkum numerických metod, doc. Ing. Pavel Fiala, Ph.D.)

**Výzkumná laboratoř pulsních zdrojů a mikrovlnných zařízení** (laboratoř pro výzkum vř techniky, elektromagneticky stíněná komora (EMSK), klimatizace, vř měřicí technika, doc. Ing. Pavel Fiala, Ph.D.)

**Výzkumná laboratoř světelné techniky** (výzkumná laboratoř světelné techniky s možností plného zatemnění, Ing. Eva Kroutilová, Ph.D.)

# Ústav výkonové elektrotechniky a elektroniky

## **doc. Ing. Čestmír Ondrůšek, CSc.**

vedoucí ústavu

Technická 8  
61600  
tel.: 541 142 736  
fax: 541 142 464  
E-mail: uvee@feec.vutbr.cz

## **Profesoři**

prof. RNDr. Vladimír Aubrecht, CSc.  
prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.  
prof. Ing. Karel Hruška, DrSc.  
prof. Ing. Jiří Skalický, CSc.

## **Docenti**

doc. Ing. Bohuslav Bušov, CSc.  
doc. Ing. Josef Koláčný, CSc.  
doc. Dr. Ing. Hana Kuchyňková  
doc. Ing. Josef Lapčík, CSc.  
doc. Ing. Čestmír Ondrůšek, CSc.  
doc. Dr. Ing. Miroslav Patočka,  
doc. Ing. Zdeněk Vávra, CSc.  
doc. Ing. František Veselka, CSc.  
doc. Ing. Pavel Vorel, Ph.D.

## **Odborní asistenti, asistenti**

Ing. Petr Huták, Ph.D., Ing. Bohumil Klíma, Ph.D., Ing. Jaromír Vaněk, CSc., Ing. Jaromír Vrba, CSc.,  
Ing. Ondřej Vítek, Ph.D., Ing. Dalibor Červinka, Ph.D.

## **Doktorandi**

Ing. Mustafa Osman Elrayah Aboelh, Ing. Josef Běloušek, Ing. Jan Hejkrlík, Ing. Rostislav Huzlík, Ing.  
Marcel Janda, Ing. Petr Mazur, Ing. Aleš Mikulčík, Ing. Vladimír Minárik, Ing. Jan Němec, Ing. Jan  
Ondrák, Ing. Ivo Pazdera, Ing. Petr Procházka, Mohamed Abdusalalam Shaban, Ing. Miroslav Skalka,  
Ing. Jakub Žajdlík, Ing. Alice Špérová, Ing. Tomáš Cibulka

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Josef Daněk, Ing. Jiří Duroň, Ph.D., Ing. Zdeněk Feiler, Ph.D., Ing. Marcel Janda, Zdeněk Koráb, Zdeněk  
Liška, Ing. Petr Melichar, Ph.D., Alena Šmídková



## Aktuální zaměření ústavu

Ústav zajišťuje výuku v oboru Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika v bakalářském, magisterském i doktorském studijním programu. Kromě teoretického základu jsou vyučovány jednak klasické disciplíny, jako je teorie a stavba elektrických strojů a přístrojů, v současnosti doplněné o CAD systémy, včetně metod řešení elektromagnetických a tepelných polí a optimalizačních metod konstrukčních návrhů. K moderním disciplinám lze řadit výkonovou elektroniku a její aplikace v elektrických pohonech a napájecích systémech, teorii řízení a regulace a její využití pro návrh složitých dynamických systémů a technologických procesů a také automobilovou elektrotechniku a elektroniku a automatizované systémy měření.

V oblasti výzkumu a vývoje je ústav zaměřen na základní výzkum v oblasti teoretického modelování radiačního transportu energie v termickém plazmatu. V oblasti aplikovaného výzkumu a vývoje je to zejména problematika elektrických strojů na malé napětí používaných v automobilovém průmyslu, optimalizace návrhu a identifikace parametrů elektrických strojů s využitím umělé

inteligence, vývoj speciálních strojů jako jsou startérgenerátory, řízená magnetická ložiska, systémy s levitací, apod. V oboru elektrických přístrojů je rozvíjena problematika využití vlastní energie obvodu pro vytvoření podmínek zhášení elektrického oblouku v přístrojích na nn a vn. Dále je to problematika výzkumu elektronických měničů elektrické energie extrémních parametrů, využití ultrakapacitorů při spolupráci elektronických měničů, akumulátorů a elektrických strojů zejména v elektrické trakci. Dlouhodobě a systematicky je prováděn výzkum a inovace kluzného kontaktu, s cílem zlepšit provozní vlastnosti elektrických strojů, zejména s kluzným kontaktem. Ústav spolupracuje s řadou univerzit např. TU Gliwice, TU Delft, TU Košice, TU Žilina, MU Brno, TU Pskov, TU Omsk, Polytechnical University Sankt-Petersburg, a průmyslových podniků, např. Siemens AG, JSC Electrocontact (Kineshma-RF), Siemens Elektromotory Drásov, Magnetron Kroměříž, OEZ Letohrad, APS Světlá nad Sázavou, ATAS Náchod, EMP Slavkov u Brna, JULI Motorenwerk Moravany u Brna, VUES Brno a.s., IVEP Brno a.s. a další.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2007 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

Ve spolupráci s FSI bylo vyvinuto a realizováno bezucpávkové odstředivé čerpadlo, na které bylo uděleno "Osvědčení o zápisu užitého vzoru".

Ve spolupráci s IVEP a.s. Brno bylo ukončeno řešení projektu FI IM/158 jehož výsledkem je prototyp odpínače na vn 25 kV, 400 A s plynovým zhášečím systémem.

Na základě dosavadních výsledků studia inovací kluzného kontaktu se podařilo ve spolupráci s firmami VUES Brno, CARBONE LORRAINE a firmou DITTRICH připravit komplexní inovaci kluzného kontaktu pro asynchronní kroužkové generátory pro zajištění letištního provozu.

V rámci spolupráce s firmou Juli-Motorenwerk byl vyvinut a realizován měnič pro speciální dvoufázový spínaný reluktanční motor s demagnetizačním vinutím. Řídící algoritmy byly implementovány na signálovém procesoru Freescale.

Byl vyvinut budič pro dvojici tranzistorů IGBT 1700V/1000A umožňující galvanické oddělení s velkou odolností  $du/dt$  - použití optických vlá-

ken, oddělování napájení s velmi malou vzájemnou kapacitou.

Bylo realizováno elektrické kolo s asynchronním motorem. Dojezd cca 60km, výkon 800W, hmotnost 32kg, akumulátor Li-ion. Pro nabíjení akumulátoru byla vyvinuta a realizována inteligentní rychlonabíječka 700W, 1,5kg na bázi výkonového spínaného zdroje.

Byla zřízena nová výzkumná a výuková laboratoř s vodíkovými palivovými články Ballard 1200W.

Byl realizován testovací stand pro měření průběhu zapínacího a vypínacího děje výkonových tranzistorů IGBT s parametry až do 1200V a 6000A.

Byl vyvinut a realizován digitální stavový regulátor pro levitační elektromagnet s nosností 200kg. Tím byly výrazně zlepšeny vlastnosti polohové regulace elektromagnetu. Magnet je regulován na vzdálenost 5mm od nosné kolejnice.

Ústav byl organizátorem mezinárodní konference: „XVIIth Symposium on Physics of Switching Arc“.

## Významné výzkumné projekty

### **Asynchronní pilové motory – MPO FI-IM2/094**

řešitel prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.

### **Automatizace univerzálního závěru balistických měřidel – FI-IM2/050**

řešitel doc. Ing. Čestmír Ondrůšek, CSc.

### **Axiální startér s planetovou převodovkou o výkonu 2 kW – MPO FI-IM3/202**

řešitel prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.

### **Bezdrátové senzory – 6. RP EU WISE (Wireless sensing) AST-CT-2004-516470-WISE**

řešitel doc. Ing. Čestmír Ondrůšek, CSc.

### **Bezkroutkový alternátor pro zemědělské a speciální stroje – MPO FI-IM/199**

řešitel prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.

### **Elektronicky řízené elektromotory – MPO FI-IM3/023**

řešitel prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.

### **Hodnocení konstrukcí vystavených extrémně rychlému zatěžování – FT-TA3/073**

řešitel doc. Ing. Čestmír Ondrůšek, CSc.

### **Nízkonákladový pohon zdvihu se spínáním reluktančním motorem – MPO FI-IM3/153**

řešitel prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.

### **Optimalizace malých elektrických strojů – GAČR GA102/06/1320**

řešitel prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.

### **Přímý pohon manipulačního vozíku – MPO FT-TA3/120**

řešitel prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.

### **Řízení měničů v elektrických pohonech pro ekologické dopravní systémy – GAČR 102/03/D222**

řešitel Ing. Bohumil Klíma, Ph.D.

### **Stanovení metod a postupů pro hodnocení průbojného a ranivého účinku střeliva – FT-TA/029**

řešitel doc. Ing. Čestmír Ondrůšek, CSc.

### **Synchronní pohon stěračových mechanismů – MPO FI-IM3/035**

řešitel prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.

### **Vliv vnějších polí na vlastnosti elektrického oblouku – GAČR 102/04/2090**

řešitel doc. Ing. Zdeněk Vávra, CSc.

### **Využití palivových článků v ekologických zdrojích elektrické energie a v trakčních pohonech – GAČR 102/06/1036**

řešitel doc. Dr. Ing. Miroslav Patočka

### **Výzkum a vývoj generátorů osových výšek nad 800 mm – MPO FI-IM2/033**

řešitel doc. Ing. Čestmír Ondrůšek, CSc.

## Vybrané publikace

BAUER, P.; DUDÁK, J.; MAGA, D.; HÁJEK, V. Distance Practical Education For Power Electronics. International Journal of Engineering Education, 2007, roč. 2007, č. 6, s. 1210-1216. ISSN: 0949-149X.

KUCHYŇKOVÁ, H.; HÁJEK, V. Modern 3D Modelling, Visualization and Animation at Power Electrical Engineering Study Programme. EPQU - Electric Power Quality and Utilisation Magazine, 2007, roč. 2, č. 2, s. 57-60.

VÍTEK, O.; HÁJEK, V. Detection of the dynamic rotor eccentricity based on the external magnetic field analysis. Prace Naukowe Politechniki Śląskiej. Elektryka, 2007, roč. 2007, č. 203, s. 63-70. ISSN: 1897-8827.

## Předměty bakalářského studia

Automobilová elektrotechnika (prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.)

Elektrické pohony (doc. Ing. Josef Koláčný, CSc.)

Elektrické stroje (doc. Ing. Čestmír Ondrůšek, CSc.)

Informatika v silnoproudé elektrotechnice (prof. RNDr. Vladimír Aubrecht, CSc.)

Inspekční a revizní činnost (doc. Ing. František Veselka, CSc.)

Mikroprocesorová technika v pohonech (doc. Dr. Ing. Miroslav Patočka)

Navrhování elektrických pohonů (prof. Ing. Jiří Skalický, CSc.)

Počítačová animace a vizualizace (doc. Dr. Ing. Hana Kuchyňková)

Počítačová podpora konstruování (doc. Dr. Ing. Hana Kuchyňková)

Počítačové metody v silnoproudé elektrotechnice (Ing. Radek Vlach, Ph.D.)

Řídicí elektronika (doc. Dr. Ing. Miroslav Patočka)

Teorie řízení (prof. Ing. Jiří Skalický, CSc.)

Výkonová elektronika (Ing. Jaromír Vrba, CSc.)

## Předměty magisterského studia

Adaptivní a optimální řízení pohonů (prof. Ing. Jiří Skalický, CSc.)

Dynamika elektromechanických soustav (doc. Ing. Čestmír Ondrůšek, CSc.)

Electromechanical Systems (doc. Ing. Čestmír Ondrůšek, CSc.)

Elektrická výzbroj vozidel (prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.)

Elektrické mikropohony (doc. Ing. Josef Koláčný, CSc.)

Elektrické regulované pohony (prof. Ing. Jiří Skalický, CSc.)

Fyzika a diagnostika plazmatu (prof. RNDr. Vladimír Aubrecht, CSc.)

Inspekční a revizní činnost (doc. Ing. František Veselka, CSc.)

Jištění v silnoproudé elektrotechnice (Ing. Jaromír Vaněk, CSc.)

Laboratoře elektrických strojů a přístrojů (doc. Ing. František Veselka, CSc.)

Laboratoř elektrických pohonů (doc. Ing. Josef Koláčný, CSc.)

Mikropočítačové řízení elektrických pohonů (prof. Ing. Jiří Skalický, CSc.)

Mikrostroje (prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.)

Navrhování elektrických pohonů (prof. Ing. Jiří Skalický, CSc.)

Navrhování výkonových měničů (doc. Dr. Ing. Miroslav Patočka)

Nedestruktivní diagnostika a monitorování (prof. Ing. Karel Hruška, DrSc.)

Počítačové modelování v silnoproudé elektrotechnice (doc. Dr. Ing. Hana Kuchyňková)

Projektové řízení inovací (doc. Ing. Bohuslav Bušov, CSc.)

Průmyslová elektronika (doc. Ing. Pavel Vorel, Ph.D.)

Řídicí členy elektrických pohonů v silnoproudé elektrotechnice (Ing. Zdeněk Feiler, Ph.D.)

Řídicí členy v elektrických pohonech (doc. Ing. Pavel Vorel, Ph.D.)

Řízení dynamických soustav (Ing. Petr Huták, Ph.D.)

Řízení jakosti a metrologie (prof. Ing. Karel Hruška, DrSc.)

Speciální technologie (doc. Ing. František Veselka, CSc.)

Stavba elektrických strojů a přístrojů (doc. Ing. Zdeněk Vávra, CSc.)

Střídavé pohony (prof. Ing. Jiří Skalický, CSc.)

Technické požadavky na hodnotu výroby (prof. Ing. Karel Hruška, DrSc.)

Technika výkonových měničů (doc. Dr. Ing. Miroslav Patočka)

Tvorba a řešení inovačních zadání - TRIZ (doc. Ing. Bohuslav Bušov, CSc.)

Zajišťování kvality v mezinárodní spolupráci (prof. Ing. Karel Hruška, DrSc.)

Základy výkonové elektroniky (doc. Dr. Ing. Miroslav Patočka)

Zapojení a jištění v instalacích nízkého napětí (Ing. Jaromír Vaněk, CSc.)

## Předměty doktorského studia

Vybrané statě z elektrických strojů a přístrojů  
(doc. Ing. Čestmír Ondrůšek, CSc.)

Vybrané statě z výkonové elektroniky  
a elektrických pohonů (prof. Ing. Jiří Skalický,  
CSc.)

## Laboratoře ústavu

**Laboratoř automobilové elektrotechniky** (výzkum v oblasti alternátorů, startérů a motorů na malé napětí, prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.)

**Laboratoř elektrického oblouku** (měření neelektrických veličin, optická diagnostika spínacího oblouku ve spínačích nn a vn, doc. Ing. Zdeněk Vávra, CSc.)

**Laboratoř elektrických pohonů** (výzkum komplexních nelineárních dynamických systémů se změnou parametrů, doc. Ing. Josef Koláčný, CSc.)

**Laboratoř elektrických přístrojů** (výzkum spínacích přístrojů, Ing. Jaromír Vaněk, CSc.)

**Laboratoř elektrických strojů** (výzkum v oblasti komutace elektrických strojů, měření motorů středních výkonů, pracoviště pro magnetická ložiska, pracoviště pro automatizované měření, doc. Ing. Čestmír Ondrůšek, CSc.)

**Laboratoř holografické interferometrie** (speciální optická lavice pro holografickou interferometrii využívanou např. pro diagnostiku vibrací točivých strojů, prof. RNDr. Vladimír Aubrecht, CSc.)

**Laboratoř malých elektrických strojů** (měření stejnosměrných motorů a vysokootáčkových komutátorových univerzálních motorků, doc. Ing. Josef Lapčík, CSc.)

**Laboratoř mechatroniky** (doc. Ing. Čestmír Ondrůšek, CSc.)

**Laboratoř mikroprocesorové techniky** (řízení měničů pro ekologické dopravní systémy pomocí digitálních signálových procesorů, Ing. Bohumil Klíma, Ph.D.)

**Laboratoř silnoproudé elektroniky** (výzkum DC/DC měničů, střídačů a nízkonapěťových bezkartáčových pohonů, Ing. Pavel Vorel, Ph.D.)

**Laboratoř speciální diagnostiky a záznamu rychlých dějů** (snímání rychlých dějů digitální vysokorychlostní kamerou a ekvidenzitometrické vyhodnocování záznamů, prof. RNDr. Vladimír Aubrecht, CSc.)

**Laboratoř výkonové elektroniky** (výzkum v oblasti pulzních měničů různých výkonů, doc. Dr. Ing. Miroslav Patočka)

**Vysokonapěťová laboratoř** (výzkum vysokonapěťových jevů ve spínací technice, doc. Ing. Zdeněk Vávra, CSc.)