

# **VÝROČNÍ ZPRÁVA 2008**

**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 .....	17
Vnější vztahy a zahraniční styky .....	31
Akademický senát FEKT .....	37
Dislokace a modernizace fakulty .....	39
Ostatní aktivity fakulty .....	40
Ústav automatizace a měřicí techniky .....	43
Ústav biomedicínského inženýrství .....	49
Ústav elektroenergetiky .....	55
Ústav elektrotechnologie .....	61
Ústav fyziky .....	66
Ústav jazyků .....	70
Ústav matematiky .....	75
Ústav mikroelektroniky .....	79
Ústav radioelektroniky .....	87
Ústav telekomunikací .....	95
Ústav teoretické a experimentální elektrotechniky .....	103
Ústav výkonové elektrotechniky a elektroniky .....	107



# Úvod

## 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 2008

V roce 2008 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 2008, 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 2008 celkem 234 přepočtených akademických pracovníků (profesorů, docentů, odborných asistentů, asistentů, lektorů, ostatních pedagogických pracovníků a vědecko-výzkumných pracovníků) a 3 973 studentů ve všech formách studia podporovaných státem. Fakulta však navíc v mezifakultní výuce vyučovala 324 přepočtených studentů pro FIT, 25 přepočtených studentů pro Fakultu strojního inženýrství a 18 přepočtených studentů pro Fakultu podnikatelskou. Naopak nakoupila výuku z Fakulty podnikatelské pro 19 přepočtených studentů a z Fakulty informačních technologií pro

29 přepočtených studentů a z Centra poradenství a vzdělávání pro 13 přepočtených studentů. Celkově se tedy výkony FEKT ve vzdělávací činnosti mohou kvantifikovat počtem 4 340 fakultou vyučovaných studentů. V roce 2008 byly na FEKT vyučovány studijní programy Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika (EEKR, akreditovaný v roce 2001) a Biomedicínská technika a bioinformatika (BTBIO-A, akreditovaný v roce 2007) ve strukturované formě v souladu s Boloňskou deklarací. 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 2008 úspěšně dokončilo studium na FEKT VUT 631 bakalářů, 474 inženýrů v magisterském studiu a 41 absolventů doktorského studia. Do prvního ročníku bakalářského studia bylo přijato 1 262 nových studentů a do prvního ročníku navazujícího magisterského studia 640 studentů, do doktorského studia nastoupilo 89 doktorandů. V roce 2008 studovalo na FEKT 10 zahraničních studentů s výukou v anglickém jazyce v samopláteckém režimu úhrady nákladů na studium. Habilitační řízení pro jmenování docentem úspěšně dokončilo 7 pracovníků a profesorem byl jmenován 1 pracovník.

### Významné aktivity fakulty v roce 2008

- Setkání dřívějších děkanů při příležitosti nedožitých 103. narozenin prof. Ing. Jiřího Braunera, jednoho z prvních děkanů elektrotechnické fakulty VUT v Brně,
- zahájení výuky v druhém ročníku nového bakalářského studijního programu BTBIO-A Biomedicínská technika a bioinformatika,
- vypracování nových nebo inovovaných elektronických textů v českém i anglickém jazyce a vypracování multimediálních pomůcek pro podporu výuky v bakalářském a magisterském studiu,
- 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 dvou Dnů otevřených dveří (prosinec 2008, leden 2009), návštěvy studentů a pracovníků fakulty na středních školách,
- účast na 15. ročníku veletrhu univerzitního i neuniverzitního pomaturitního studia a celoživotního vzdělávání GAUDEAMUS 2008 ve dnech 21.10. až 24.10. 2008 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 v Luhačovicích ve dnech 13. až 15.5. 2008,
- vydání ročenky fakulty za akademický rok 2007/08,
- rozvoj vzdělávání zejména v cílených habilitačních a jmenovacích řízeních,
- úspěšné uspořádání soutěžní studentské konference STUDENT EEICT 2008 s účastí 62 bakalářských, 82 magisterských a 94 doktorských a 10 středoškolských soutěžních prací ve spolupráci s Fakultou informačních technologií a sponzorskou podporou firmy ABB a Honeywell a mnoha dalších,
- systematická práce v oblasti programu Longlife Learning Programme-Erasmus a ostatních evropských programů,
- pokračování 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), dalšího výzkumného záměru zahájeného v roce 2007, jehož řešitelem je prof. Ing. Pavel Jura, CSc,

- úspěšné působení předsedkyně AS FEKT (nyní členky AS VUT) RNDr. Vlasty Krupkové, CSc. ve funkci členky Rady vysokých škol,
- aktivity členů AS FEKT VUT a zejména RNDr. Vlasty Krupkové, CSc. a Ing. Miloslava Steinbauera, 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 mobilních projektech, ale i zdrojem dodatečných příjmů kvalifikovaným a jazykově vybaveným učitelům,
- tradiční 41. fakultní ples v Hotelu International.

### Výsledky fakulty v roce 2008

Fakulta dosáhla v roce 2008 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 FP6 a FP7 a Fondu rozvoje vysokých škol, ale zejména všichni pracovníci, kteří se pod vedením hlavních řešitelů podíleli na řešení čtyř 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

## **Předseda akademického senátu**

RNDr. Vlasta Krupková, CSc. (do 24.10. 2008)

Ing. Miloslav Steinbauer, Ph.D. (od 24.10. 2008)

## **Tajemník fakulty**

Ing. Miloslav Morda

## **Studentský poradce děkana**

Tomáš Szöllösi

## **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

doc. Ing. Ladislav Dušek, CSc.

RNDr. Luděk Frank, DrSc.

prof. Ing. Miroslav Husák, CSc.

doc. Ing. Jiří Masopust, CSc.

Ing. Jiří Potěšil

prof. Ing. Aleš Richter, CSc.

Ing. Ivan Skalka

Ing. Robert Vích, DrSc.

Ing. Rostislav Vinkler

Ing. Jiří Winkler, 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.

Pro přijímací řízení ke studiu bakalářského programu v akademickém roce 2008/09 byl AS FEKT schválen nejvyšší počet přijímaných uchazečů do prezenční formy 120. Přijímací řízení ke proběhlo na fakultě 3. června 2008. Písemná zkouška sestávala pouze z testových příkladů z předmětů matematika a biologie. Uchazečům, kteří maturovali z biologie nebo z matematiky se známkou 1 nebo 2 a současně dosáhli maturitního průměru 2 nebo lepší, byla přijímací zkouška prominuta. Uchazečům, kteří se zúčastnili přípravného kurzu z matematiky pořádaného FEKT, úspěšně kurz ukončili se známkou 1 nebo 2 a současně dosáhli maturitního průměru 2 nebo lepší, byla přijímací zkouška také prominuta.

U přijímací zkoušky bylo možné získat z každého předmětu nejvýše 50 bodů a pro její úspěšné složení bylo nutno získat minimálně 12 bodů z každého předmětu. Ke studiu na FEKT byli přijati všichni uchazeči, kteří přijímací zkoušku úspěšně složili a nebo jim byla přijímací zkouška prominuta.

Ke studiu bakalářského programu BTBIO-A bylo v roce 2008 podáno 203 zaplacených přihlášek, bylo přijato 141 studentů a zapsalo se 111 studentů. V roce 2008 studovalo v prezenční formě bakalářského programu BTBIO-A celkem 160 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 2008 studovalo v prezenční formě bakalářského studijního programu EEKR-B celkem

1960 studentů. Úspěšně ukončilo prezenční studium 569 studentů, z toho 88 na oboru Automatizační a měřicí technika (B-AMT), 175 na oboru Elektronika a sdělovací technika (B-EST), 79 na oboru Mikroelektronika a technologie (B-MET), 61 na oboru Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika (B-SEE) a 166 na oboru Teleinformatika (B-TLI).

V kombinované formě bakalářského studijního programu EEKR-BK studovalo v roce 2008 celkem 283 studentů, z toho 122 v 1. ročníku, 68 ve 2. ročníku a 93 ve 3. ročníku. Úspěšně ukončilo kombinované studium 59 studentů, z toho 14 na oboru Automatizační a měřicí technika (BK-AMT), 11 na oboru Elektronika a sdělovací technika (BK-EST), 9 na oboru Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika (BK-SEE) a 25 na oboru Teleinformatika (BK-TLI).

K velmi důležitým aktivitám patří přijímací řízení ke studiu na fakultě, které proběhlo 3. června 2008, uchazeči o bakalářské studium mohli podat přihlášku jak do prezenční tak do kombinované formy studia. Písemná zkouška sestávala pouze z testových příkladů a byla z volitelné kombinace předmětů matematika a fyzika, nebo matematika a základy informatiky. Přijímací zkouška byla prominuta uchazečům, kteří maturovali z fyziky nebo z matematiky se známkou 1 nebo 2 a současně dosáhli celkového průměru z maturity nejvýše 2,0. Dále byla přijímací zkouška prominuta těm uchazečům, kteří se zúčastnili přípravného kurzu z fyziky nebo z matematiky a získali na závěrečném hodnocení známku 1 nebo 2 a současně dosáhli celkového průměru z maturity nejvýše 2,0. U přijímací zkoušky bylo možné získat z každého předmětu nejvýše 50 bodů a pro její úspěšné složení bylo nutno získat minimálně 12 bodů z každého předmětu. Ke studiu na FEKT byli přijati všichni uchazeči, kteří přijímací zkoušku úspěšně složili a nebo jim byla přijímací zkouška prominuta. Studium na FEKT bylo nabídnuto těm uchazečům o studium na FIT, kteří nebyli na tuto fakultu z kapacitních důvodů přijati.

V letošním roce podalo přihlášku ke studiu na FEKT celkem 1627 uchazečů, z toho 1295 do prezenční formy a 332 do kombinované formy studia. Ke studiu bylo přijato 912 studentů do prezenční a 209 do kombinované formy studia, zapsalo se 751 do prezenční a 193 do kombinované formy. Uvedené údaje potvrzují, že o kombinovanou formu studia je stále velký 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 a také jejich zájemem o nově akreditované bakalářské programy na jiných školách. Zájem uchazečů o obory je každoročně sledován v závěru 1. semestru studia po schůzkách studentů s představiteli oborů, na kterých byly tyto obory prezentovány. Přehled údajů o zájmu studentů v akademickém roce 2004/05 až 2008/09 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 předchozímu roku je vidět pokles počtu uchazečů maturujících z matematiky.

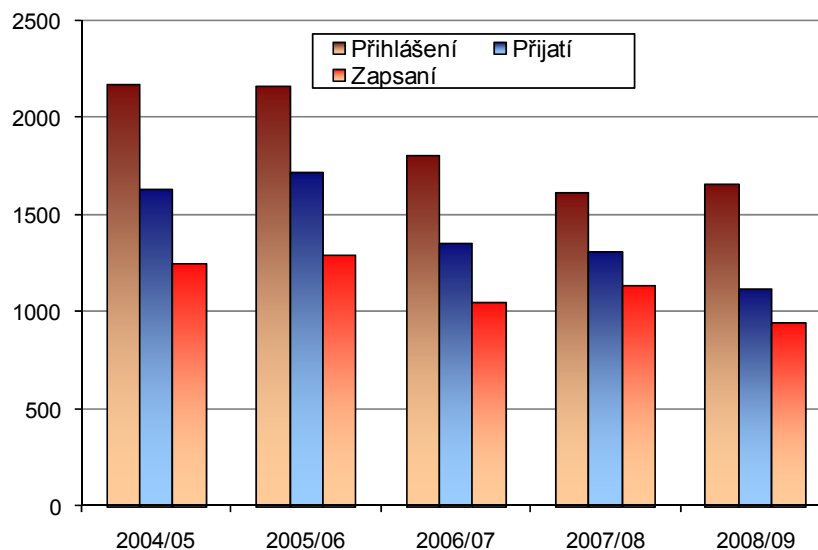
Dalším údajem sledovaným z hlediska kvality je procentní zastoupení jednotlivých typů středních škol, které absolvovali přijatí uchazeči do programu EEKR-B. Přehled údajů uvádí graf 3 (G – gymnázia, SPŠ – střední průmyslové školy, SOU – střední odborná učiliště s maturitou) Je vidět, že v posledním roce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

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 ústavy matematiky a fyziky. V roce 2008 absolvovalo přípravný kurz z matematiky 140 uchazečů, přípravný kurz z fyziky absolvovalo 25 zájemců.

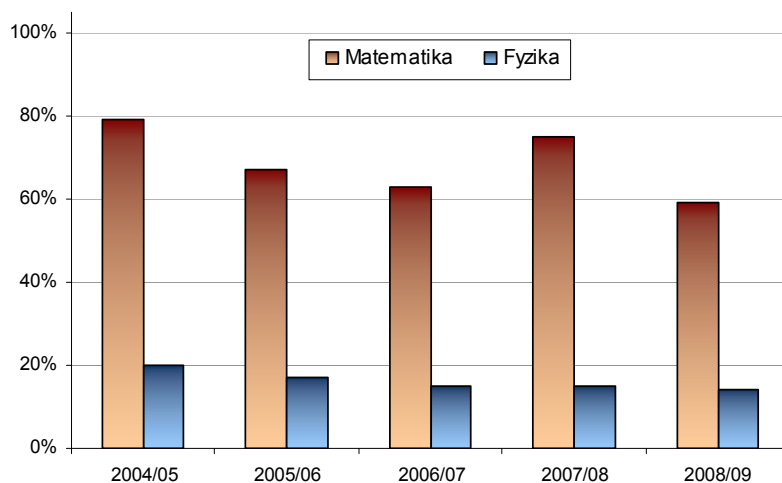
Informace o nabídce všech variant studia a získání kvalifikací jako je Osvědčení o elektrotechnické způsobilosti, Osvědčení o pedagogické praxi, Certifikát Microsoft, Osvědčení Cisco akademie jsou prezentovány každoročně ve sdělovacích prostředcích, dále na aktivitách jako jsou Den otevřených dveří, návštěvy studentů a pracovníků fakulty na středních školách, účast fakulty na 15. 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)

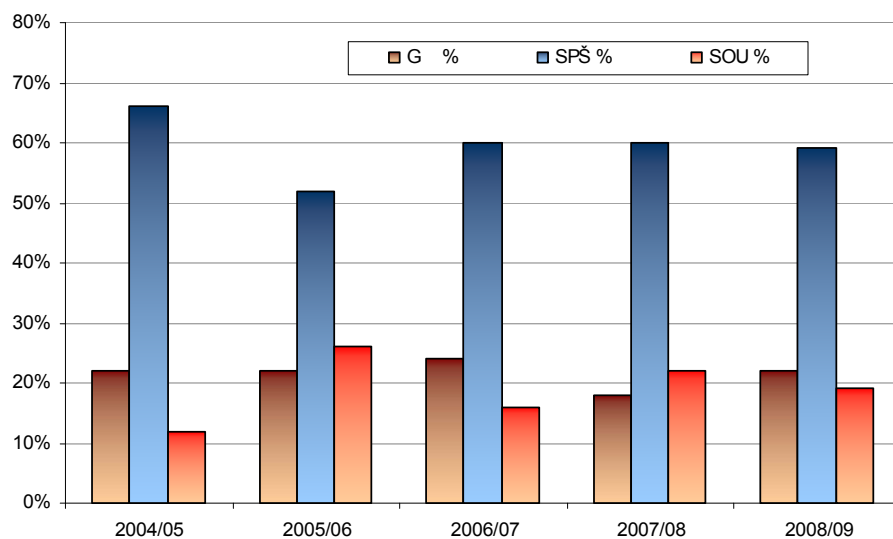
ak. rok		<b>B-AMT</b>	<b>B-EST</b>	<b>B-MET</b>	<b>B-SEE</b>	<b>B-TLI</b>	<i>nevedli</i>	<i>celkem</i>
<b>2004/05</b>	Počet	155	243	77	96	362	119	1052
	%	16,6	26,0	8,3	10,3	38,8		
<b>2005/06</b>	Počet	153	241	74	120	331	119	1038
	%	16,6	26,2	8,1	13,1	36,0		
<b>2006/07</b>	Počet	139	172	68	95	221	89	784
	%	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		
<b>2008/09</b>	Počet	98	127	50	90	153	47	565
	%	18,9	24,5	9,7	17,4	29,5		



Graf 1: Počet přihlášených, přijatých a zapsaných uchazečů v akademických letech 2004/05 až 2008/09 do prezenční i kombinované formy studia programu EEKR-B



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 2008 studovalo v prezenční formě navazujícího magisterského studijního programu EEKR-M celkem 1070 studentů, z toho 524 v 1. ročníku a 546 ve 2. ročníku. V kombinované formě navazujícího magisterského studijního programu EEKR-ML studovalo celkem 115 studentů, z toho 73 v 1. ročníku a 42 ve 2. ročníku.

V roce 2008 úspěšně ukončilo prezenční studium 508 studentů, z toho 41 na oboru Biomedicínské a ekologické inženýrství (M-BEI), 35 na oboru Elektroenergetika (M-EEN), 97 na oboru Elektrotechnika a sdělovací technika (M-EST), 42 na oboru Elektrotechnická výroba a management (M-EVM), 69 na oboru Kybernetika, automatizace a měření (M-KAM), 26 na oboru Mikroelektronika (M-MEL), 25 na oboru Silnoproudá elektrotechnika a výkonová elektronika (M-SVE) a 173 na oboru Telekomunikační a informační technika (M-TIT).

Celkový počet uchazečů o studium v navazujícím magisterském studijním programu EEKR (se zaplacenou přihláškou) byl 827, z toho 677 uchazečů do prezenční (EEKR-M) a 150 do kombinované (EEKR-ML) formy studia. Pro přijímací řízení v akademickém roce 2008/09 byl Akademickým senátem FEKT schválen nejvyšší možný počet přijatých uchazečů do prezenční formy studia 600 a do kombinované formy studia 100.

## 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 na FEKT studovat placenou formou předměty bakalářského i magisterského studijního programu EEKR s tím, že po jejich úspěšném absolvování a získání stanoveného počtu kreditů

Přijímací řízení na fakultě se konalo 27. 6. 2008 v budově Technická 8. Ke zkouškám se dostavilo celkem 690 uchazečů, z toho 589 uchazečů do EEKR-M a 101 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 114, z toho 104 uchazečů do EEKR-M a 10 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. Studenti, kteří v bakalářském studijním programu EEKR-B resp. EEKR-BK nevykonali zkoušku z předmětu BAN3 resp. KAN3, museli úspěšně absolvovat písemný test z anglického jazyka. Výsledek testu byl buď splnil nebo nesplnil.

Přijato bylo celkem 610 uchazečů, z toho 535 do prezenční a 75 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.

budou přijati k řádnému studiu bez přijímací zkoušky a získané kredity jim budou započteny. V celoživotním vzdělávání studovalo v roce 2008 celkem 69 účastníků.

V samopláteckém studiu studovalo v roce 2008 celkem 12 zahraničních studentů, v tříletém bakalářském studijním programu EEKR 3 studenti ve dvouletém navazujícím magisterském 3 studenti a v doktorském programu 6 studentů.

Tabulka 2: Přehled přihlášených a přijatých uchazečů na jednotlivé obory navazujícího magisterského studijního programu EEKR-M a EEKR-ML v roce 2008: 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	73	56	ML-BEI	15	4
M-EEN	34	23	ML-EEN	18	7
M-EST	118	99	ML-EST	15	10
M-EVM	82	58	ML-EVM	15	7
M-KAM	81	65	ML-KAM	20	12
M-MEL	53	42	ML-MEL	8	4
M-SVE	41	34	ML-SVE	18	9
M-TIT	195	158	ML-TIT	41	22

## Podpora výuky

Významnou aktivitou v oblasti studia je také stálá snaha o důsledné využívání a zdokonalování 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 2008 se uskutečnilo pravidelné každoroční hodnocení kvality vzdělávacího procesu stu-

denty, které probíhalo na konci zimního a letního semestru v informačním systému VUT.

Pro podporu prezenční i kombinované formy výuky bakalářského i navazujícího magisterského studia byly v roce 2008 vytvořeny další nové resp. inovované elektronické texty (ET) a multi-mediální pomůcky (MP).

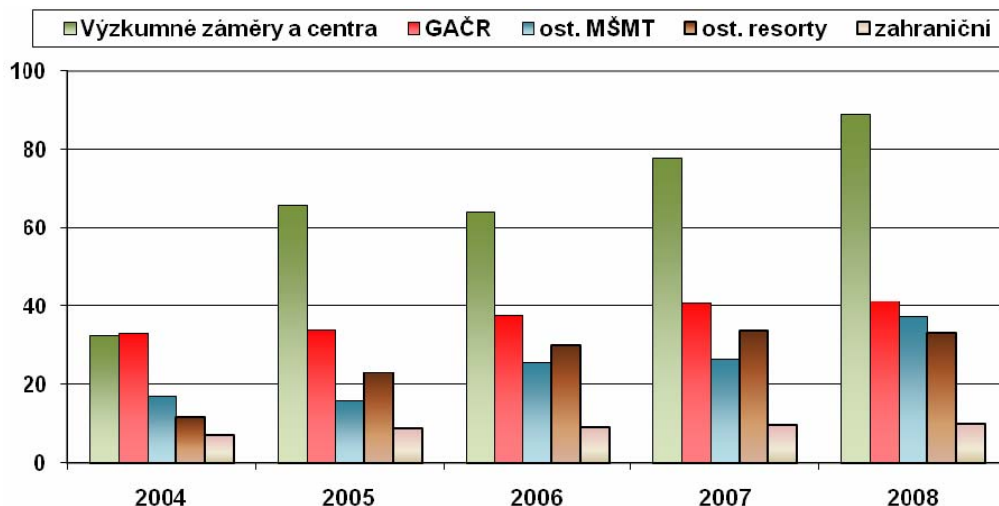
Všechny vytvořené texty jsou vyvěšeny na internetových stránkách FEKT a jsou zpřístupněny studentům příslušného programu.

# Věda, výzkum a doktorské studium

## Tvůrčí činnost, věda a výzkum

Výzkumná a vývojová činnost vykazovala na FEKT v roce 2008 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 téměř o 12%. K tomuto nárůstu významně přispěly čtyři výzkumné záměry. Dalšími významnými zdroji prostředků na podporu tvůrčí činnosti byly projekty GAČR, MŠMT a projekty ve spolupráci s průmyslovými podniky.

Původní vědecké a odborné práce byly publikovány mimo jiné i v 5 mezinárodní odborných monografiích a 60 článkách v prestižních vědeckých časopisech. V rámci aplikovaného výzkumu a vývoje byla vydána 2 osvědčení na užitný vzor a realizováno více jak 150 produktů typu funkční vzorek, prototyp, zavedená výroba, ověřená technologie nebo autorizovaný software.



Graf 4: Finanční prostředky FEKT v milionech Kč na vědu a výzkum v letech 2004 až 2008

## Výzkumné záměry, výzkumné centrum

K výsledkům výzkumu a vývoje v roce 2008 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 technolo-

gií. 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 2008 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 39 řešitelů v kategorii D1, 35 řešitelů v kategorii D2 a 7 řešitelů v D3. Z toho bylo 15 profesorů, 12 docentů, 23 odborní asistenti, 2 asistenti a 29 technických a technicko-hospodářských pracovníků. Do řešení záměru bylo dále zapojeno celkem 42 prezenčních doktorandů.

Výzkum v rámci záměru je veden v pěti odborných oblastech, v nichž byly v roce 2008 dosaženy následující hlavní výsledky:

1. *Teorie, návrh a diagnostika nízkonapěťových a nízkopříkonových integrovaných obvodů (IO) v submikronových technologiích:* Proběhly experimentální práce s čipem CDTA navrženém a vyrobeném v předchozím roce. Byla provedena podrobná charakterizace CDTA a na základě změřených dat byl sestaven unikátní SPICE model CDTA, který byl později využit k návrhu kvadraturního oscilátoru. Byla navržena obvodová řešení prvku ZC-CDBA s možností regulace proudového zisku do svorky ZC na bázi komerčních diamantových tranzistorů OPA860. Vyvinut tzv. PSpice simulační manažer (PSim), který je schopen řídit program OrCAD PSpice za účelem realizace simulací v tzv. sekvenčním módu. Byl navržen měřicí integrovaný systém ( $\mu$ -konduktometr) pro měření elektrických vlastností kapalin. Elektronické obvody jsou realizovány integrovaným obvodem ASIC. Byla navržena první verze integrovaného impedančního spektroskopu s využitím sigma-delta převodníku typu pásmové propusti. Integrovaný obvod byl navržen v technologii AMIS CMOS 0,7  $\mu$ m. Byl navržen rekonfigurovatelný integrovaný obvod REPOMO32 obsahující polymorfni hradla, který umožňuje sloučit logiku aplikace se signály z prostředí. Jako technologie výroby byla využita CMOS AMIS 0,7  $\mu$ m. Byla navržena nová verze integrovaného systému pro měření chemo- a biosenzorů.

2. *Modelování a simulace integrovaných obvodů:* Pokračovaly práce na zdokonalování souvisejících numerických metod, vč. numerické inverze Laplaceových obrazů a derivace řetězové matice vícevodičového přenosového vedení. Probíhaly práce na sestavení měřicího systému na bázi vektorového obvodového analyzátoru Agilent E5071C určeného k měření s-parametrů přenosových struktur. Kvantové jevy v kanálu nanomet-

rového tranzistoru NMOS byly simulovány s využitím fenomenologického vanDortova modelu a porovnány s klasickým modelem bez zahrnutí kvantizačních jevů a s přesným přímým řešením soustavy rovnic (Schroedingerova a Poissonova). Stejným způsobem byl analyzován „DensityGradient“ model a oba modely srovnány. V oblasti matematické teorie byly studovány diskrétní rovnice typu Emdena-Fowlera (Fermiho-Thomase) popisující nano-jevy a byly nalezeny metody ke studiu podmíněné Ljapunovy stability.

3. *Mikrosystémy a nanosystémy:* Byl proveden návrh a vývoj nového programového vybavení pro řízení obvodu s mikročipem konduktometru. V rámci výzkumných aktivit byly testovány schopnosti koexistence bezdrátové komunikační technologie ZigBee a standardu IEEE 802.15.4 v rámci komparativních technologií, zvláště s technologií WiFi a Bluetooth. Byly zkoumány možnosti implementace pokročilých algoritmů pro výpočet HASH funkcí do výkonově striktně omezených vestavných systémů s osmibitovými jádry. Byly z velké části dokončeny práce na pracovišti pro kalibraci snímačů akustické emise v oblasti stanovení nejistot používaných metod, byl navržen a realizován referenční kapacitní snímač a ověřena funkčnost referenčního optického snímače submikronových výchylek volného povrchu zkušební tělesa. Pokračují práce na vývoji bezkontaktního elektromagnetoakustického snímače. Byly zahájeny práce na vývoji "Power harvesting" modulu pro napájení bezdrátových snímačů. Výzkum tlustovrstvých senzorů probíhal v oblasti pracovních elektrod senzorů tvořených přímým růstem uhlíkových nanotrubic přímo na povrchu pracovní elektrody senzoru. Bylo vytvořeno několik podkladů pro depozici uhlíkových nanotrubic tvořených stříbrnou, zlatou a platínovou tlustovrstvou pastou. Byla provedena příprava a úprava testovací aparatury pro vodíkové senzory. Bylo vyvinuto zařízení ve formě distribuovaného systému obsahující různé moduly se senzory, jež předávaly data po sériové lince nadřazenému systému. Byl vyvinut termostat, který využívá řízených peltierových chladičů, připevněných ze spodu ke kovové komůrce tepelně izolované od okolního prostředí. Byly zkoumány různé pasivační vrstvy pro solární systémy založené na naprašování kompozitních materiálů, které mají zamezit degradaci solárních článků a tím zpomalit jejich stárnutí. Pokračoval také výzkum v oblasti kompozitních materiálů vhodných pro formování vlastností cementových kompozitů. Výzkum byl

zaměřen do tří oblastí, a to využití těchto materiálů pro stínění, vytápění a vážení. Potřebné elektrické vlastnosti cementového kompozitu jsou dosahovány přidáváním nanočástic uhlíku.

**4. Pokročilé technologie pro mikroelektroniku a nanoelektroniku:** Práce byly zaměřeny na prokázání schopnosti termodynamického senzoru (TDS) monitorovat energetickou bilanci probíhajících procesů jak co do průběhu, tak co do celkové energetické bilance u termodynamických senzorů realizovaných tlustovrstvou technologií. Současně byly zdokonalovány a optimalizovány konstrukční řešení TDS. Proběhlo ověření a optimalizace parametrů ovlivňujících kvalitu a reprodukovatelnost tisku pro přímý dispenzní tisk viskózních materiálů. Probíhalo teplotní cyklování čipových součástek pájených různými bezolovnatými slitinami včetně nově zavedené Sn100C (Sn, Cu, Ni, Ge). Bylo započato studium struktury pájených spojů s pomocí výbrusů a mikroskopické analýzy. Modelování elektrických a mechanických vlastností mikrospojů na polovodičových čípech, substrátech a pouzdech se zaměřením na maximální proudové zatížení a jejich měření na vyvinutém testeru v proudovém rozsahu do 10 A. Byla vyvinuta nedestruktivní metoda pro zjišťování nečistot na substrátech pod čipy. Byly započaty experimentální studie zaměřené na realizaci vybraných funkčních bloků technologií LTCC. Optimalizace procesu návrhu elektronických výrobků se zaměřením na stanovení pravidel a příslušných softwarových nástrojů pro dosažení omezení negativních vlivů výrobků na životní prostředí v celém životním cyklu.

**5. Moderní diagnostika materiálů a součástek:** Byl teoreticky rozpracován mechanismus nárazové ionizace pro PN přechody, navržena metoda a provedeno vyhodnocení součinitele nárazové ionizace. Byla řešena rovnice kontinuity pro stacionární vedení proudu v případě generace nosičů nárazovou ionizací. Bylo zjištěno rozložení vodivostních elektronů a děr v přechodu a vyhodnocen průběh prostorového náboje generovaného při nárazové ionizaci. Bylo provedeno experimentální měření teplotních závislostí lokálních průrazů PN přechodu, provedena jejich identifikace a určení parametrů takto vzniklých kanálů. Na základě CU měření byla stanovena závislost maximální intenzity elektrického pole v okamžiku průrazu a byl navržen model vzniku defektů vedoucích k průrazům. Bylo provedeno srovnání vlastností základních typů snímačů

EME. Pro měření v laboratorních podmínkách byl vybrán kapacitní snímač. Byl řešen vliv rušivých elektromagnetických a akustických polí na snímaný elektrický signál a navrženy metody jeho odstranění. Byl proveden výběr vhodných nízkofrekvenčních zesilovačů. Bylo navrženo a sestaveno zařízení pro detekci, záznam a vyhodnocení signálů EME a AE. Toto zařízení umožňuje studovat proces vzniku a vývoje trhliny, provádět statistické vyhodnocení parametrů signálů a lokalizovat vznikající trhliny. Byla studována pomalá difúze iontů v oxidových vrstvách, nalezeny její zdroje a popsány mechanismy vzniku včetně matematického popisu jednotlivých časových konstant. Byla provedena charakterizace fotonických součástek, predikce zvýšení životnosti displejů. Výzkum kvantových struktur v polovodičích pomocí mikroskopu v blízkém poli. Pracovalo se na metodách zužování šířky čáry polovodičových laserů pomocí Braggových mřížek. Byla rozpracována metodika pro lokální měření optických a elektrických charakteristik na elektronických a fotonických součástkách.

Výstupy řešení záměru realizované v roce 2008 byly publikovány ve 12 knižních publikacích, 73 člancích v mezinárodních časopisech, 181 příspěvcích na mezinárodních a tuzemských konferencích. Obhájeno bylo 8 disertačních prací a zahájeny 3 habilitační a 2 profesorské řízení, a dále 15 výzkumných zpráv.

V návaznosti na svou výzkumnou práci při řešení výzkumného záměru byli jeho účastníci v roce 2008 zapojeni jako řešitelé či spoluřešitelé do 2 mezinárodních projektů, 19 projektů GAČR, 17 projektů FRVŠ, 12 projektů MPO, 4 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 2008 byli zapojeni akademičtí pracovníci a doktorandi Ústavu radioelektroniky, Ústavu telekomunikací, Ústavu biomedicínského inženýrství a Ústavu teoretické a experimentální elektrotechniky. Na řešení se v roce 2008 podílelo 16 profesorů, 22 docentů, 44 asistentů a odborných asistentů, 16 TH pracovníků a kolem 85 studentů doktorských programů.

Výzkumný záměr byl obsahově rozdělen do 6 tématických oblastí, v nichž byly v roce 2008 dosaženy následující hlavní výsledky:

**1. Bezdrátové a mobilní širokopásmové komunikační systémy nových generací:** Výzkum šíření optického svazku při extrémním atmosférickém útlumu, vybudování testovacího spoje na observatoři Milešovka. Vývoj vstupního dílu přijímače s lavinovou fotodiodou v uzavřené smyčce zpětné vazby. Vypracování nové metody určování útlumu optického signálu vlivem atmosférických turbulencí. Analýza parametrů komunikačního kanálu se systémem HAP ve spolupráci s Optical Communication Group z German Aerospace Center. Analýza prostředků pro řízení přístupu do CDMA sítí mobilních komunikací. Výzkum redukce poměru mezi maximálním a středním výkonem (PAPR) komunikačních signálů s více nosnými vlnami, analýza použití redukce PAPR v novém standardu DVB-T2 a DVB-H. Pokračování výzkumu nového způsobu generování binárních rozprostíracích sekvencí s exponenciálně klesající autokorelační funkcí pomocí celočíselných pseudo-chaotických map.

**2. Multimediální a hypermediální komunikační služby a technologie:** Výzkum a vývoj v oblasti videokonferenčních aplikací, návrh nové struktury integrovaného videokonferenčního multimediálního systému. Systém byl implementován a testován. Výzkum nových principů pro vodoznačení digitálních statických obrazů. Výzkum tvorby hierarchických stromů v multicastovém kanálu, výzkum metod internetových souřadnicových systémů a jejich integrace s metodou hierarchické agregace, návrh nových algoritmů k zefektivnění současného standardu pro RTCP. V oblasti technologií VoIP byla navržena distribuovaná a modulární architektura internetové ústředny pro integraci VoIP a klasických telefonních přístrojů. Zkoumání otázek bezpečnosti multimediálních přenosů v technologii VoIP. Vybudování experimentálního výzkumného pracoviště pro analýzu metod zajišťující mobilitu stanic v IP sítích a za-

hájení budování bezdrátové experimentální sítě s volnou topologií MESH.

**3. Vysokofrekvenční a mikrovlnné struktury komunikačních systémů:** Výzkum numerických metod analýzy mikrovlnných struktur v časové oblasti, užití neuronových sítí a globálních optimalizačních algoritmů. Vývoj modelu aktivního polovodičového vedení a aktivní antény (GaAs) s rozprostřeným zesílením. Vývoj širokopásmové řady Vivaldiho antén pro mm vlny. Vývoj prototypu krystalového oscilátoru s rubidiovým normálem pro vysoce stabilní signály s nízkým fázovým šumem. Výzkum speciálních typů kombinovaných mikrovlnných planárních obvodů. Analýza a výzkum odrušovacích filtrů EMC s neurčitými vstupními a výstupními impedancemi. Další výzkum širokopásmového měřicího systému na bázi mikrovlnného šestibranu. Výzkum efektivní kalibrace předcertifikačních měřicích pracovišť EMC se zdroji ERS. Výzkum metod určení polohy negeostacionárních družic, vývoj akvizitní jednotky pro přijímané signály. Výzkum metod měření extrémních EM veličin. Návrh a ověření metody s konjugací ortogonálních vidů v jednovodovém vlákně.

**4. Pokročilé technologie integrovaných komunikačních systémů:** Modelování a optimalizace komunikačních systémů neuronovými sítěmi. Ověření metod řízení kvality služeb QoS na rozhraní mezi koncovou stanicí a přenosovou sítí, vývoj nového protokolu pro hromadný sběr dat v multicastových sítích. Návrh a vývoj komunikační jednotky pro připojení jednoúčelových zařízení k měření elektrických veličin energetické sítě do sítě Internet. Analýza diskretních smyček fázového závěsu a závěsu symbolového zpoždění pro koherentní demodulátory s bilineární transformací, vývoj chybového detektoru pro symbolovou synchronizaci. Výzkum hierarchického přenosu signalizace v systémech IPTV s velkým počtem příjemců, návrh nového algoritmu k sestavení distribuční stromové struktury z prvků systému IPTV. Vývoj programu pro návrh filtrů FMT modulátoru a demodulátoru a jeho implementace na signálový procesor. Metody zajištění bezpečnostních funkcí pomocí kryptografických technik.

**5. Speciální elektronické obvody a funkční bloky pro moderní komunikační systémy:** Výzkum využití nového prvku DACA, návrh a vývoj vzorků. Nová zapojení přesných usměrňovačů, okrajovačů a funkčních měničů s prvky DACA a CMI. Ve spolupráci s výzkumným střediskem nanotechno-

logií CEA-Minatec Grenoble vývoj speciálních filtrů pro velmi vysoké kmitočty s užitím supravodiče. Výzkum a verifikace nové struktury zpětno-vazebního oscilátoru RC pro modelování široké škály dynamického chování. Další výzkum efektivních metod modelování a simulace spínaných DC-DC měničů a obvodů se spínanými kapacitorem. Vědecký vývoj programové nadstavby simulátoru OrCAD PSpice umožňující prakticky neomezené rozšiřování schopností PSpice. Výzkum metod syntézy synchronních a asynchronních číslicových systémů pro vysokorychlostní komunikace, realizace dvou funkčních vzorků datových analyzátorů E1 a STM-1 pro Český metrologický institut.

**6. Číslicové metody analýzy, zpracování a přenosu multimediálních signálů a obrazů:** Návrh nové metody regularizované rekonstrukce útlumových obrazů v ultrazvukové průzvučné výpočetní tomografii (USCT) včetně paralelizace výpočtů s cílem prakticky použitelné implementace. Vědecký vývoj metod a programových prostředků pro analýzu vlivu vlastností kanálů na přenos obrazových signálů, návrh a implementace algoritmu pro hodnocení kvality videosekvencí komprimovaných pomocí standardu H.264/AVC s využitím umělé neuronové sítě. Výzkum využití nehierarchické a hierarchické modulace při přenosu signálu DVB-T v modelech Gaussova, Rieцова a Rayleighova kanálu. Výzkum efektivních metod automatického rozpoznávání mluvčích pomocí fonetických zvláštností mluvené češtiny. Vývoj nové metody pro identifikaci úseků signálů bez řečové aktivity. Návrh metody pro zvýraznění řeči v záznamu s šumem a hlukem s výrazně náhodným charakterem.

Výsledky řešení výzkumného záměru v roce 2008 byly zveřejněny v 7 vědecko-odborných knižních publikacích, ve 167 člancích v mezinárodních a národních vědeckých a odborných časopisech (z toho 30 impaktovaných) a ve více než 340 příspěvcích na zahraničních a tuzemských vědeckých konferencích, seminářích a workshopech. V rámci výzkumného záměru byl v roce 2008 přijat jeden český technický patent, bylo oponováno 13 dílčích výzkumných a technických zpráv a vytvořeno 33 technických děl, prototypů a autorizovaného softwaru. Řešitelé výzkumného záměru v roce 2008 obhájili 15 disertačních, příp. habilitačních prací a úspěšně proběhla dvě profesorská a tři habilitační řízení. Na své práce realizované v rámci dosavadního řešení výzkumného záměru zaznamenali řešitelé

v roce 2008 celkem 42 citací a písemných odezev (z toho více než 30 ze zahraničí).

V návaznosti na svou výzkumnou práci při řešení výzkumného záměru byli jeho účastníci v roce 2008 zapojeni jako řešitelé či spoluřešitelé do dalších více než 70 vědecko-výzkumných a vývojových projektů (mezinárodních, GAČR, AV, MPO, pro další instituce) a dalších cca 40 rozvojových projektů FR VŠ.

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

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

V rámci výzkumného záměru jsou řešeny následující směry a oblasti:

Optimalizace 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. Identifikace a optimalizace parametrů a návrhu elektrických strojů s využitím genetického algoritmu a simulovaného žihání.

Řízení elektromechanické přeměny energie moderními metodami. Využití teorie chaosu a fraktálů k popisu nelineárních dynamických systémů s proměnnými parametry.

Nové základní vědecké poznatky v oblasti plazmatických měničů energie.

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 2008 zapojeni akademičtí pracovníci a doktorandi Ústavu elektrotechnologie, Ústavu výkonové elektrotechniky

a elektroniky, Ústavu elektroenergetiky, Ústavu teoretické a experimentální elektrotechniky, Ústavu jazyků a Ústavu matematiky.

Řešitelský kolektiv byl v roce 2008 složen z 25 pracovníků kategorie D1, z toho byli 4 profesori, 13 docentů a 8 odborných asistentů. V kategorii D2 pracovalo 58 pracovníků a v kategorii D3 13 pracovníků. Za důležitou skutečnost považujeme zapojení 31 doktorandů do řešení VZ v kategorii D2.

Výzkumná činnost je rozvržena do čtyř hlavních oblastí. V nich byly během čtvrtého roku řešení výzkumného záměru dosaženy následující nejdůležitější a nejvýznamnější výsledky:

1. *Chemické zdroje elektrické energie:* Byly zdokonaleny bifunkční elektrokatalyzátory pro kladnou elektrodu palivových článků a zahájen výzkum elektrokatalyzátorů pro elektrodu zápornou. Navíc byla syntetizována nová polymerní ionexová membrána anexového typu a ověřeny její základní vlastnosti. Byl vyvinut elektrodový materiál pro kladnou elektrodu lithniontových akumulátorů na bázi  $\text{LiCoO}_2$  dopovaný alkalickými kovy. Nad rámec původního projektu byl nalezen a kvantitativně popsán jev výrazného zvýšení elektrolytické vodivosti gelů obsahujících kromě lithných solí ještě nanočástice  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Pomocí křemenných mikrovah byl zjištěn jev pronikání iontů do elektrod interkalačního typu. Byla studována kapacita uhlíkových elektrod superkondenzátorů s nanočásticemi, a to s kapalnými a gelovými elektrolyty. Podpůrnou činností bylo nalezení relevantních hodnot pohyblivosti sodíkových iontů v gelech pro chemické zdroje a akumulátory. Pro kalibraci numerického modelu byly použity známé výsledky analýz z podobného modelu. Díky realizovaným experimentům byly částečně objasněny degrační mechanismy v olověných akumulátorech pracujících v režimu PSoC pro hybridní elektrická vozidla. Bylo ověřeno, že částice aditiv, buď fungují jako nukleační místa pro krystalizaci síranu olovnatého, nebo omezují růst krystalů síranu olovnatého zaplněním velkých pórů záporné aktivní hmoty. Byla vyvrácena teorie, že aditiva přispívají ke zvýšení celkové vodivosti záporné aktivní hmoty. Díky matematické simulaci distribuce proudu, vnitřního odporu a prošlého náboje v elektrodových systémech olověného akumulátoru bylo nalezeno optimální rozložení proudových praporců desek olověných akumulátorů.

2. *Optimalizace elektromechanické přeměny energie:* Byly dokončeny práce na prototypu

axiálního spouštěče s planetovou převodovkou, proběhla realizace prototypu elektronicky komutovaného motoru, uskutečněny výpočty a návrh vzorku speciálního automobilového alternátoru se zvýšenou účinností. V oblasti asynchronních strojů byly provedeny výpočty, konstrukční práce a výroba prototypů rychloběžných asynchronních motorů, v oblasti asynchronních generátorů provedeny teoretické práce a výpočtová ověření příčin přesycování magnetického obvodu při zatížení s cílem zvýšení účinnosti. Pokračovaly výpočtové a rovněž konstrukční práce na speciálních synchronních elektrických strojích s permanentními magnety. Jedná se o stroje s radiálním i axiálním magnetickým polem pro využití v ekologické dopravě, jak pro čistě elektrické, tak pro hybridní pohony. Probíhají práce na optimalizaci těchto strojů s využitím metod umělé inteligence. Dále probíhaly práce na vývoji metod pro měření magnetických, mechanických a tepelných veličin rotujících částí elektrických strojů. V oblasti využití teorie bifurkací a chaosu byly provedeny počítačové simulace a speciální měření; jsou připraveny články pro publikaci.

3. *Optimalizace přeměny a využití energie v soustavách s ekologickými energetickými zdroji:* Byl sestaven simulační model sítě napájené z malých zdrojů a byly navrženy úpravy výpočetních algoritmů pro hodnocení kvality napětí v této síti. Byl realizován experiment v reálné síti vn pro ověření vlivu typu poruchy na průběh poruchového proudu a současně také pro ověření funkčnosti modelu sítě. Dále byly rozpracovány algoritmy řízení kogeneračních jednotek jako rozptýlených zdrojů s využitím distribuovaných řídicích systémů a dále v podobě funkčních vzorků byly vyvinuty a ověřeny obvody pro elektronické zapalování a servo řízení plynového směšovače. Byly provedeny ověřovací experimenty na kombinovaném modelu tepelného čerpadla a solárního systému. Bylo provedeno ověření možnosti využití luminiscence solárních článků k detekování defektů a byla navržena diagnostická metoda, která tyto luminiscence využívá. Dále byla hledána nová témata zabývající se optimalizací světelných systémů. Mezi ně patří optimalizace na straně návrhu svítidel se správnou křivkou svítivosti, hledání potenciálních rezerv při výpočtech osvětlení s nebodovými zdroji světla, zkoumání potenciálních problémů v reprezentaci fotometrických parametrů vlivem nedostatečně dimenzovaných fotometrických formátů, které nepostihují potřebné vlivy vyskytující se v osvětlovacích soustavách



(změny napětí, teploty, stárnutí zdrojů). Proti původnímu plánu byla zpracována analýza možností zpracování CO<sub>2</sub> a dále v návaznosti na ekonomické využívání osvětlovacích systémů v inteligentních instalacích byla vytvořena interaktivní databáze prvků inteligentních systémů moderních elektroinstalací.

**4. Ekologická alternativní doprava:** Probíhal dlouhodobý test Li-ion trakčního akumulátoru 28 V/40 Ah na vyvinutém jednostopém vozidle s asynchronním motorem. Ověřován byl vliv nastavení konečného napětí nabití a úplného vybití a vliv způsobu nabíjení. K tomu účelu byla vyvinuta a realizována rychlonabíječka. Během provozu bylo s vozidlem ujeté 10 192 km, což odpovídá asi 170 cyklům plného nabití; kapacita poklesla z 39,2 Ah na 35 Ah. Byla navržena lehká a výkonná rychlonabíječka pro niki-kadmiový trakční akumulátor elektrického automobilu na bázi spínaného zdroje s použitím rychlých tranzistorů COOL-MOS (výkon 16 kW, hmotnost cca 8 kg). Probíhalo ověřování účinnosti, výkonu, spotřeby vodíku a dalších provozních vlastností vodíkových palivových článků. Byl dokončen vývoj malého elektrického automobilu s vodíkovými palivovými články a akumulátorem Li-Fe-Po (asynchronní motor, DC/AC střídač s digitálním řízením, DSP řízení energetického managementu palivový článek - akumulátor - pohon). Teoretické práce byly zaměřeny na analytické výpočty nastavení optimálního skluzového kmitočtu trakčního asynchronního motoru pro minimalizaci ztrát v libovolném pracovním bodě (moment a otáčky). Výsledky jsou aplikovány ve vylepšených řídicích algoritmech našich vozidel s asynchronním motorem.

Výsledky řešení výzkumného záměru v roce 2008 byly publikovány ve 3 vědecko-odborných knižních publikacích; v souvislosti s řešením VZ byly vytvořeny a vykážány 4 články v impaktovaných časopisech světové databáze ISI, 44 články v recenzovaných neimpaktovaných časopisech, 216 významných článků ve sbornících a bylo vytvořeno 12 prototypů a 10 funkčních vzorků. Úspěšně proběhla dvě habilitační řízení a bylo obhájeno 7 dizertačních prací 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 2008 podíleli na řešení 7 projektů GAČR, 1 projektu GAAV, 4 projektů FRVŠ a 4 projektů MPO.

Spolupracují i na řešení jednoho výzkumného záměru na FSI VUT v Brně a podílejí 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 2008 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 2008 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 2008 dosaženy následující hlavní výsledky:

**1. Inteligentní řídicí a identifikační algoritmy:** Byly vytvořeny programové nástroje pro propojení PLC B&R se simulačním systémem Matlab-Simulink. Tyto nástroje byly následně používány pro ověřování řídicích algoritmů. Byl proveden návrh adaptivního optimálního regulátoru a ověřena možnost jeho implementace na hardwarových prostředcích PLC s ohledem na funkčnost v reálném čase.

Byl navržen a na funkčním vzorku ověřen algoritmus odhadu otáček s garantovanou stabilitou odhadu, následně byly studovány algoritmy založené na spektrální analýze. Byl navržen a ověřen algoritmus on-line identifikace statorového odporu a indukčností motoru při použití vektorového řízení.

V první fázi byla provedena analýza pozorovatelnosti stavu synchronního motoru, následně byl navržen a na funkčním vzorku ověřen řídicí systém založený na struktuře MRAS.

V rámci matematické podpory této oblasti byly studovány strukturované systémy (binární multi-struktury) preferenčních relací a jejich transformace Kripkeho typu, funkcionální rovnice jedné

proměnné s vybranými jádry ve tvaru elementárních funkcí včetně vyšetřování jejich řešitelnosti. Rovněž byly studovány jevy popsané tzv. hybridními systémy pomocí funkcionalů Ljapunova - Krasovského, stanovena kriteria stability a odhady konvergence řešení.

**2. Řízení komplexních soustav:** Byly navrženy a realizovány vybrané pokročilé optimalizační algoritmy využívajících metod umělé inteligence (spolupráce s univerzitou NTU Nottingham, UK). Byly prováděny výpočty optimalizovaných trajektorií mobilních robotů.

Byly realizovány řídicí algoritmy navržených inteligentních automatizovaných systémů, provedena simulace a návrh funkčních modelů. Výsledkem bylo několik užitečných vzorů v oblasti inteligentních systémů v automatizaci např. všesměrový podvozek mobilního robotu a inteligentní vážící a třídící systém.

Byla zorganizována mezinárodní konference MENDEL 2008 (recenzovaná konference, mezinárodní programový i organizační výbor) se zaměřením na soft-computing, fuzzy, simulaci, umělou inteligenci.

**3. Umělá inteligence a robotika:** Byl podstatně inovován robotický systém Orpheus-X2. Šlo jednak o změny mechanické, za účelem lepší průchodivosti terénem, jednak o změny v elektronice a ovládacím systému robotu.

V rámci matematické podpory této oblasti výzkumu byly práce zaměřeny na studium Choquetova integrálu, fuzzy preferenčních struktur a jejich vlastností včetně aplikací v multikriteriálním rozhodování, speciálně modelování interakce kritérií.

**4. Komunikační sítě a systémy procesní automatizace:** V roce 2008 se výzkumné a vývojové práce v oblasti tradičních komunikačních technologií zaměřily na kvantifikaci zpoždění při přenosu dat na aktivních prvcích sítí Ethernet z cílem získat věrohodné parametry pro modelování aktivních síťových prvků. Za tímto účelem bylo vyvinuto měřicí pracoviště, které umožňuje s vysokou přesností (~ 10 ns) měřit i jednocestná zpoždění při komunikaci na rozhraní Ethernet 100BaseT. Průmyslové řídicí aplikace stále častěji využívají síť Ethernet jako fyzickou, linkovou, ale i síťovou vrstvu. Přesná měření v časové oblasti jsou nezbytná pro verifikaci modelů komplexních aktivních síťových prvků jako jsou switche a zejména routery a dále pro diagnostiku rozsáhlejších sítí z hlediska predikce selhání zpětnovazebního řízení při nedodržení předpo-

kládaných parametrů síťové infrastruktury. U routerů byl mj. studován vliv jednotlivých QoS algoritmů na chování celého prvku z hlediska parametrů komunikace v reálném čase. Výzkum a modelování prvků je zaměřeno zejména na síťové směrovače (routery) neboť v aplikační oblasti se objevuje poptávka po komunikaci v reálném čase mezi jednotlivými podsítěmi. Rovněž případné praktické zkušenosti nejsou podloženy přesnými měřeními, které by umožnily realizovat kvalifikovaná rozhodnutí o použitelnosti některých topologií a síťových řešení pro aplikace pracující se směrovanými topologiemi a současně vyžadující časové konstanty řádově jednotky až desítky milisekund (např. rozsáhlé robotizované výrobní linky a systémy s vazbou na funkční bezpečnost). Na základě změřených dat je vytvářen teoretický model jednotlivých aktivních prvků z hlediska toků, front a s nimi souvisejících proudů při komunikaci.

Další rozpracovanou výzkumnou oblastí v oblasti komunikačních technologií je problematika sběru dat z palubní sítě vozidla a pro její následné vyhodnocování pomocí systémů umělé inteligence a strojového učení. Za tímto účelem byla zahájena spolupráce s pracovníky vývojového centra Škoda Auto a.s.

V oblasti bezdrátových komunikací se výzkumné a vývojové práce zaměřily na problematiku dlouhodobého spolehlivého provozu sítí a automatické zotavení po poruše, na bateriový provoz bezdrátových zařízení a na problematiku přístupových a zabezpečovacích systémů včetně senzorických sítí.

**5. Metody a prostředky automatizovaného měření:** Byly dokončeny práce na vybudování pracoviště pro primární a sekundární kalibraci snímačů akustické emise, stanoveny nejistoty používaných metod primární kalibrace. Navržen a realizován referenční kapacitní snímač a ověřena funkčnost referenčního optického snímače submikronových výchylek volného povrchu zkušebního tělesa. Pokračují práce na vývoji bezkontaktního elektromagnetoakustického snímače.

Bylo provedeno srovnávání dotykových (akcelerometry) a bezdotykových (laserinterferometr) snímačů a ověřovány možnosti termodiagnostických metod vyhodnocení vibrací.

Bylo navrženo a realizováno několik referenčních širokopásmových snímačů pracujících na piezoelektrickém, kapacitním a optickém principu, dále navrženo a implementováno zpracování analo-

gových signálů z mikrofonních polí pro metodu akustické holografie. Nad rámec cílů se započalo s pracemi v oblasti termodiagnostiky.

Byl vyžádán článek do Journal of Acoustic Emission o primární kalibraci snímačů AE.

V oblasti počítačového vidění jako bezdotykové měřicí metody byly testovány nové fotogrammetrické metody na řešených aplikacích, např. "Čtečka mikroteček" nebo "Vizuální systém pro počítání broušených skleněných kamenů".

Výsledky řešení výzkumného záměru v roce 2008 byly zveřejněny ve 3 vědecko-odborných knižních publikacích, více než 48 článků v mezinárodních a národních vědeckých a odborných časopisech, ve více než 117 příspěvcích na zahraničních a tuzemských vědeckých konferencích, seminářích a workshopech. V rámci výzkumného záměru bylo v roce 2008 realizováno 20 produktů (4 funkční vzory, 2 prototypy a 14 SW produktů), podány 3 přihlášky užitého vzoru, oponováno několik dílčích výzkumných a technických zpráv, obhájena jedna disertační a jedna habilitační práce. Na své práce realizované v roce 2008 obdržel řešitelský tým několik doložitelných odezvě, z toho 6 ze zahraničí.

V návaznosti na svou výzkumnou práci při řešení výzkumného záměru byli jeho účastníci v roce 2008 zapojeni jako řešitelé či spoluřešitelé do dalších 3 mezinárodních projektů VaV, do 5 výzkumných projektů Grantové agentury ČR a jednoho projektu MPO, do 6 projektů Fondu rozvoje vysokých škol MŠMT 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), vstoupilo v r. 2008 do předposledního roku druhého pětiletého cyklu. 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 spoluřešitelskými ústavami jsou: VŠB-TU Ostrava, Westfälische Wilhelms-Universität in Plzeň, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Ústav teorie informace a automatizace AV ČR Praha, Ústav informatiky AV ČR Praha, Čerticin, 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 Automobilové systémy s.r.o., Frenštát pod Radhoštěm. Konco-

vými uživateli výsledků výzkumu, prováděného na CAK FEL VUT v Brně jsou Freescale Polovodiče ČR, s.r.o. a Dasfos, s.r.o.

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

Brněnské pracoviště má čtyři odborné skupiny, které v r. 2008 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 se dlouhodobě věnuje využití modelů – jmenovitě rekonstruktorů stavu - pro bezsnímačové zpětnovazební řízení asynchronních motorů.

V roce 2008 pokračoval vývoj algoritmů pro identifikaci a řízení asynchronních motorů a bylo započato s vývojem těchto algoritmů pro synchronní motory.

Byla provedena teoretická analýza pozorovatelnosti bezsnímačového řízení asynchronních motorů. Tato analýza byla následně úspěšně použita také pro synchronní motory. Byly vyvíjeny algoritmy pro adaptivní řízení asynchronních motorů ve schématu vektorového řízení vycházející z dříve navržených algoritmů pro průběžnou identifikaci parametrů.

Byly navrženy, simulačně a následně prakticky odzkoušeny algoritmy pro identifikaci parametrů synchronních motorů a pro identifikaci jejich počáteční polohy. Byl vylepšen existující způsob řízení synchronního motoru s permanentními magnety v režimu odbuzování.

Uvedené výsledky byly publikovány na mezinárodních konferencích (PECON 2008, SICE 2008) a časopise DAAAM International Scientific Book.

#### *2. Umělá inteligence a robotika;*

*prof. F. Šolc, CSc., doc. Ing. L. Žalud, Ph.D., Ing. F. Burian, Ing. T. Neužil, Ph.D., Ing. L. Kopečný*

Byl vyvinut a testován záchranný robotický systém s odolností proti vlivům chemických látek ORPHEUS-AC. Prototyp absolvoval úspěšně speciální zkoušky. Následně byly zahájeny práce na medicínské verzi ORPHEUS-AM. Výsledky výzkumu systému ORPHEUS byly předneseny na prestižní mezinárodní konferenci SSRR 2008 v Sendai, Japonsko.

### 3. Strojové vnímání;

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

Výzkum byl v roce 2008 zaměřen především na rozvoj metod zpracování obrazu zejména pro inspekční systémy s následnou aplikací navržených postupů do průmyslu. Úspěšně byla vyřešena úloha rozpoznávání vad na transparentních materiálech, úloha rozpoznávání vad při kontinuální výrobě a problém korekce zaměření svářecího laserového svazku. V oblasti dopravních systémů jsme pracovali na zařízení pro nezávislou detekci vozidel pomocí externího čidla s využitím stávajícího osvětlení měřeného úseku. V této úloze byl sestaven funkční vzorek zařízení, navržený princip byl verifikován a následně byla podána žádost o udělení patentu. Dále byly rozvíjeny hardwarové prostředky pro sběr a zpracování dat na bázi struktur hradlových polí a signálových procesorů. Příkladem je otevřený linuxový embedded řídicí systém EUS FSA či prototyp rychlé kamery s vyhodnocením obrazu v reálném čase.

### 4. Řídicí systémy;

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

V rámci řešení výzkumu vlastností a možností modelovacích a komunikačních technik byl v roce 2008 sestaven dynamický model tuhnutí předlitků, pracující v reálném čase. Navržený systém byl předán potenciálnímu uživateli k dlouhodobému testování.

Výzkumné Centrum aplikované kybernetiky vykazovalo po celou dobu své činnosti vynikající výsledky a proto byla podána žádost o prodloužení dotací pro toto centrum na léta 2010 a 2011.

### **Výzkumné centrum pro kvazi-optické systémy a terahertzovou spektroskopii**

(koordinující pracoviště Vysoká škola chemicko-technologická v Praze)

(řešitel brněnské části prof. Dr. Ing. Zbyněk Ráda, spoluřešitelé Ing. Jaroslav Láčik, Ph.D., Ing. Michal Pokorný)

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 základ-

ního výzkumu, jehož činnost je financována MŠMT 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 2008 brněnské pracoviště centra KVAŠTES dosáhlo následujících výsledků:

1. Byl dokončen vývoj dílčích komponentů spektroskopického systému. Vybrané komponenty byly realizovány a jejich vlastnosti byly ověřeny experimentálně, případně jsou k experimentům připravovány. Konkrétně se jednalo o širokopásmovou anténní řadu Vivaldiho štěrbin (pracovní pásmo 50 GHz až 600 GHz, zisk 12 dB vůči izotropnímu zářiči), širokopásmový monopól s koplanárním napájením (pracovní pásmo 1 GHz, ziskem až 8 dB vůči izotropnímu zářiči) a planární syntetická částečně propustná zrcadla, koncipovaná jako kmitočtově selektivní povrchy.

2. Byly získány nové poznatky v oblasti metod návrhu a optimalizace mikrovlnných komponentů v širokém kmitočtovém pásmu. Náš původní přístup je založen na vývoji speciálních numerických technik řešení integrálních rovnic v časové oblasti (metody se zvýšenou stabilitou řešení) a jejich propojení s globálními optimalizačními algoritmy (formulování kritérií optimality a jejich výpočet přímo v časové oblasti).

3. Pokračoval vývoj počítačového modelu spektroskopické aparatury jako celku. Důraz byl kladen na zvýšení efektivnosti modelu. Funkčnost a přesnost modelu byla detailně testována porovnáním chování modelu v dílčích oblastech spektroskopu (okolí čoček, polarizačních filtrů, úhlového odražeče) s vlnovými modely, vytvořenými v komerčních programech. Díky efektivnímu modelu mohla být provedena detailní parametrická analýza spektroskopu (citlivost na vychýlení os, prostorové posuvy, parazitní pootočení polarizačních mřížek a zrcadel, atd.) a jeho optimalizace.

4. Pokračoval výzkum metod získání makroskopického popisu přenosového prostředí na základě znalosti mikroskopických jevů (cílem jsou přenosové funkce prostředí typického pro stratosférické a troposférické spoje ve formě frekvenčně závislé komplexní permitivity). Jedno ze zkoumaných řešení vychází z popisu molekul vody a kyslíku prostředky kvantové mechaniky a aplikací časově závislé teorie perturbace k získání dynamické polarizovatelnosti, která je východiskem při determinaci makroskopických elektrických vlastností.

V dalším roce bude hlavní úsilí zaměřeno na vývoj numerického modelu multi-reflexní kvety spektroskopu a na výzkum využití umělých neuronových sítí a globálních optimalizačních algoritmů k řešení problému zobrazení rotačních spekter plynů na kmitočtové závislosti komplexních permitivit.

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

(koordinující pracoviště Ústav teorie informace a automatizace AVČR Praha)

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

Brněnský tým centra v němž se podílejí spoluřešitelé Ing. Radovan Jiřík, Ph.D., Ing. Radim Kolář, Ph.D. a další pracovníci, zejména doktorandi, se od roku 2005 zabývá zpracováním a analýzou medicínských obrazových dat různého druhu a využití. Hlavními oblastmi zájmu jsou jednak zpracování měřicích obrazových dat v ultrazvukové průzvučné tomografii (USCT) a rekonstrukce 2D a 3D obrazů z těchto dat, dále simulace ultrazvukového pole s cílem zpřesnění aproximací, používaných v rekonstrukci obrazů, a také výpočetní kalibrace geometrie měřicího USCT systému. Tento výzkum probíhá v dlouhodobé spolupráci s Forschungszentrum Karlsruhe (Helmoltz Gemeinde, Německo). Další oblastí zájmu je zpracování a analýza oftalmologických obrazových dat z různých zobrazovacích modalit s cílem detekce a evaluace diagnosticky významných parametrů s cílem usnadnění a popř. upřesnění lékařské diagnostiky. Tato větev výzkumu probíhá ve spolupráci především s oční klinikou a oddělením rozpoznávání obrazců University Erlangen (Německo) a také s oftalmologickou klinikou ve Zlíně. Novou oblastí od r. 2007 je analýza obrazových dat z funkční magnetické rezonance (fMRI) pro účely neurovědního výzkumu, ve spolupráci s 1. neurologickou klinikou Fakultní nemocnice v Brně. Z metodického hle-

diska se jedná o aplikace širokého spektra metod zpracování, rekonstrukce a analýzy obrazů, z nichž většina je buď původní nebo jde o původní modifikace metod adaptovaných na vlastnosti dat a potřeby medicínského využití.

Aktivita v roce 2008 navazovala na předchozí výsledky týkající se biomedicínských aplikací. Zaměřila se zejména na rekonstrukce obrazových dat v transmisní ultrazvukové tomografii (USCT). Speciálně šlo o metody rekonstrukce útlumových obrazů (tj. rekonstrukci parametrického pole útlumu ultrazvuku) ve třídimenziálním USCT na základě měřicích dat ve spolupráci s FZ Karlsruhe a implementaci a zhodnocení účinnosti metody syntetického ostření při reálné geometrii měření ve 3D. Dále šlo o návrh a implementaci metod řešení souvisejících rozsáhlých systémů rovnic (včetně nelineárních a s potřebnou nově formulovanou regularizací) ve výkonném a finálně paralelním výpočetním prostředí. Byla dokončena a simulačně ověřena nová metodika výpočetní kalibrace systému USCT v tzv. blokové verzi, a v té souvislosti připraven rukopis článku a disertační práce. V oblasti simulace ultrazvukových poměrů v měřicím systému došlo k zásadnímu zobecnění přepracováním na třídimenziální případ řešení vlnové rovnice; postupy byly ověřeny na náročných případech konkrétních simulací až s miliony řešených rovnic, s postupně klesající mírou aproximace (tj. včetně zahrnutí prostorově proměnných útlumu a rychlosti šíření (po částech konstantních ve volně definovatelných oblastech) v režimu harmonického buzení. Výsledky v této oblasti se týkaly realizace algoritmů pro rekonstrukci útlumových map ve 3D včetně souvisejících metod regularizovaného řešení rozsáhlých systémů rovnic. Byla navržena a časopisecky publikována nová metoda regularizované rekonstrukce útlumových obrazů v ultrazvukové průzvučné výpočetní tomografii (USCT). Dalším krokem byla experimentální implementace metody syntetického ostření v realistické geometrii; byly dosaženy první závěry o její účinnosti. Zlepšená metoda výpočetní kalibrace USCT systému s využitím konkrétních geometrických vlastností bloků měničů v systému. Realizace a ověření algoritmů simulace lokálního uzv. pole řešením vlnové rovnice s obecným útlumem a rychlostí šíření ve 3D pro harmonické buzení, s významným prohloubením složitosti řešených systémů na miliony rovnic.

Výzkum byl dále zaměřen na pokročilé metody fúze a zpracování dvou typů oftalmologických retinálních obrazových dat: hodnocení autofluorescenčních oblastí na sítnici a detekce neuronové vrstvy sítnice na základě multimodálních snímků. V oblasti LASIC šlo o ověřování možností „slepé“ optimalizace zobrazení s nuceně nezáporným meziobrazem, dosud jen s nezřetelným. Ve spolupráci s oftalmologickou klinikou University Erlangen byl dokončen interaktivní systém multimodálního líčování a analýzy retinálních obrazů. Systém byl zpřístupněn, včetně související databáze, obecně oftalmologům na internetu prostřednictvím specializované webové stránky. Byly navrženy a úspěšně ověřeny zejména postupy detekce ztenčení či vymizení vrstvy neuronů na sítnici s cílem kvantifikace poškození glaukomovým onemocněním, a to kombinací metod texturní analýzy, a dále úspěšná detekce cévní sítě na sítnici zejména prostřednictvím 2D při-

způsobených filtrů. Byla uvedena do zkušebního provozu veřejně (mezinárodně pro oftalmology) přístupná webová stránka OPHTALMO, sdružující soubor algoritmů vyvinutých v rámci tohoto projektu se vznikající medicínskou obrazovou databází. Dále byly publikovány přehledy metod zpracování fMRI a prvé výsledky experimentálních srovnávacích výpočtů v oblasti analýzy obrazových dat z fMRI.

Analýza obrazových dat mozku ze zobrazení ve funkční magnetické rezonanci (fMRI) ve spolupráci s 1. neurologickou klinikou Fakultní nemocnice Bohunice byly studovány a implementovány hlavní metody zpracování měřených dat ve vztahu ke stimulaci a dalším měřicím datům (jednalo se o fúzi komplexních dat) a byly publikován přehled a hodnocení metod.

Veškeré uvedené výsledky byly publikovány na mezinárodním fóru.

### Habilitační a jmenovací řízení

V roce 2008 byl na FEKT jmenován 1 profesor a habilitováno 7 docentů:

**prof. Dr. Ing. Zdeněk Kolka**

Elektronika a sdělovací technika

**doc. Ing. Petr Bača, Ph.D.**

Elektrotechnická a elektronická technologie

**doc. Ing. Zdeněk Bradáč, Ph.D.**

Technická kybernetika

**doc. Ing. Jaromír Hubálek, Ph.D.**

Elektrotechnická a elektronická technologie

**doc. Ing. Roman Maršálek, Ph.D.**

Elektronika a sdělovací technika

**doc. Ing. Karol Molnár, Ph.D.**

Teleinformatika

**doc. Mgr. Jan Pavelka, CSc., Ph.D.**

Elektrotechnická a elektronická technologie

**doc. Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.**

Elektrotechnická a elektronická technologie

### Doktorské studium

V akademickém roce 2008/09 studuje na FEKT v doktorském studijním programu celkem 365 studentů, z toho 5 studentů studuje v angličtině a 1 student je zahraniční vládní stipendista. Celkové počty doktorandů v jednotlivých ročnících studia 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 2008 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 2004 až 2008

<i>ročník</i>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
<b>1.</b>	87	49	83	92	89
<b>2.</b>	80	71	44	72	84
<b>3.</b>	65	72	67	40	69
<b>4.</b>	48	44	48	43	20
<b>5.</b>	27	33	32	39	35
<b>6.</b>	28	24	29	27	35
<b>7.</b>	31	24	28	40	33
<b>celkem</b>	<b>366</b>	<b>317</b>	<b>331</b>	<b>353</b>	<b>365</b>

Tabulka 5: Počty absolventů doktorského studia na jednotlivých ústavech FEKT v letech 2004 až 2008

	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>celkem</b>
<b>UAMT</b>	8	3	3	2	3	<b>19</b>
<b>UBMI</b>	2	2	0	2	0	<b>6</b>
<b>UEEN</b>	6	1	5	0	2	<b>14</b>
<b>UETE</b>	0	3	2	0	4	<b>9</b>
<b>UFYZ</b>	1	1	0	5	5	<b>12</b>
<b>UMEL</b>	3	8	4	6	4	<b>25</b>
<b>UREL</b>	1	9	10	7	9	<b>36</b>
<b>UTEE</b>	1	2	4	3	0	<b>10</b>
<b>UTKO</b>	4	4	10	6	9	<b>33</b>
<b>UVEE</b>	3	4	6	4	5	<b>22</b>
<b>celkem</b>	<b>29</b>	<b>37</b>	<b>44</b>	<b>35</b>	<b>41</b>	<b>186</b>

### Studentská tvůrčí činnost

FEKT pořádala 24. dubna 2008 spolu s Fakultou informačních technologií (FIT) 14. ročník soutěžní konference STUDENT EEICT 2008. 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 248 příspěvků, z toho 62 bakalářské, 82 magisterské, 94 doktorské a 10 středoškolských. Hlavními sponzory soutěže byly společnosti ABB a Honeywell.

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 88 nejlepších nebo výjimečných prací.

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





# 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 42 stáží studentů v rozsahu 168 měsíců a 30 přednáškových pobytů akademických pracovníků FEKT v rozsahu 35 týdnů (viz tabulka 6). Mobilita studentů v rámci tohoto programu znamenala meziroční vzrůst o 8% v počtu studentů a v počtu studentoměsíců je nad pětiletým průměrem. Mobilita akademických pracovníků meziročně vzrostla o 25% v počtu přednáškových pobytů i v délce pobytů a dostala se opět nad pětiletý průměr.

Recipročně je stále zřetelný zvyšující se zájem zahraničních studentů. Ze zahraničí přijelo na FEKT na studijní pobyty v programu LLP celkem 47 studentů v rozsahu 169 měsíců, což představuje nárůst o 62% shodně v počtu studentů i v délce pobytů oproti roku 2007. Mobilita přijíždějících i vyjíždějících studentů v jednotlivých programech v roce 2008 je souhrnně zpracována v tabulce 7.

V roce 2008 byla obnovena platnost stávajících smluv v programu Longlife Learning Programme-Erasmus. Celkem má fakulta nyní uzavřeno 44 bilaterálních smluv. Seznam univerzit, které mají s FEKT formální smluvní vztah v rámci programu

Longlife Learning Programme-Erasmus pro akademický rok 2009/10, je uveden v tabulce 9.

V roce 2008 se opět podařilo získat zvýšený objem prostředků pro dlouhodobé zahraniční studijní i výzkumné pobyty studentů všech studijních programů v rámci mobilitního Rozvojového programu MŠMT v úrovni 560 tis. Kč. FEKT pak dofinancovala pokračující pobyty další částkou ve výši 106 tis. Kč ze stipendijního fondu fakulty. V rámci Rozvojového programu MŠMT vycestovalo na studijní pobyty celkem 23 studentů v rozsahu 75 měsíců.

Celkový přehled o vývoji mobility přijíždějících i vyjíždějících studentů ve všech mobilitních programech za posledních 5 let je zpracován v tabulce 8. Zde je patrný stále vzrůstající trend v počtu studentoměsíců u přijíždějících studentů, počet výjezdů byl v roce 2008 srovnatelný s rokem předchozím. Celkově vycestovali studenti FEKT na 248 měsíců, což představuje pokles o 6% oproti roku 2007 při stejném počtu studentů. Naopak na studijní pobyty přicestovali zahraniční studenti celkem na 216 měsíců, což představuje nárůst o 53% oproti roku 2007.

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 2008 bylo na tyto aktivity uvolněno celkem 650 tis. Kč. Další 800 tis. Kč bylo uvolněno na podporu zahraničních aktivit ve prospěch fakulty.

Další finanční prostředky byly získány v rámci rozvojového programu MŠMT "Systematická podpora působení zahraničních akademických pracovníků na FEKT VUT v Brně" ve výši 410 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 2004 až 2008

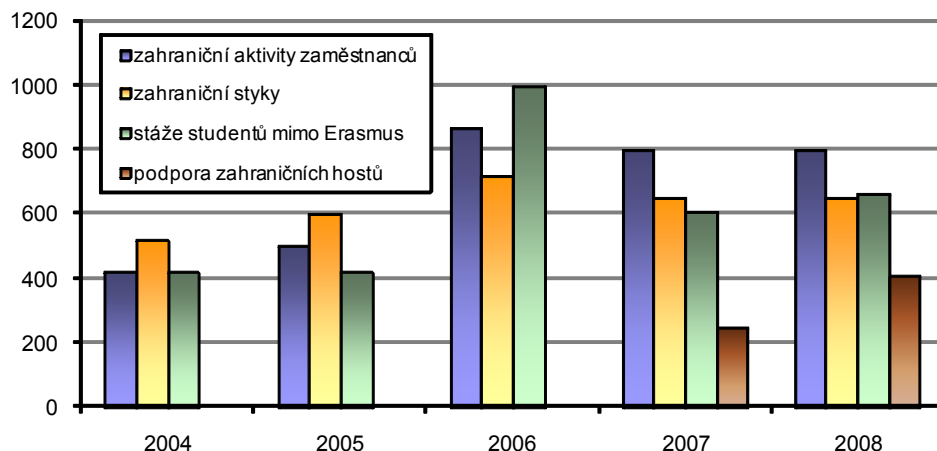
<b>Aktivita Socrates (LLP)-Erasmus</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Počet studentů	42	45	25	39	42
Počet měsíců	165	161	146	182	168
Počet přednáškových pobytů	28	26	37	24	30
Počet přednáškových týdnů	38	30	45	27	35

Tabulka 7: Studentské stáže realizované na FEKT a v zahraničí v rámci různých programů v roce 2008 – 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	47	169	42	168
CEEPUS	1	4	3	5
Leonardo	1	3	-	-
Meziuniverzitní smlouvy	10	27	-	-
Rozvojový program MŠMT	-	-	23	75
Ostatní mobilita	5	13	-	-

Tabulka 8: Studentské stáže realizované na FEKT a v zahraničí v rámci všech mobilitních programů v letech 2004 až 2008

		<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
<b>Příjezdy</b>	Počet studentů	20	36	34	45	64
	Počet měsíců	55	113	125	141	216
<b>Výjezdy</b>	Počet studentů	55	59	45	68	68
	Počet měsíců	191	203	221	264	248



Graf 5: Finanční podpora zahraničních aktivit zaměstnanců FEKT, zahraničních aktivit ve prospěch fakulty a studentských stáží mimo program Socrates (LLP) v letech 2004 až 2008 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 rámci programů 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 příbuzných fakult, tentokrát v Luhačovicích ve dnech 13. až 15.5. 2008. Setkání bylo věnováno především problematice transformace studijních pro-

gramů českých vysokých škol souvisejících s boloňskou deklarácí, 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 techniky 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 pracovištím 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 Erasmus pro akademický rok 2009/10

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
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
Technische Universiteit Delft	Nizozemí

Universitetet i Bergen	Norsko
Instituto Politécnico de Lisboa – ISEL	Portugalsko
Instituto Superior de Engenharia de Coimbra	Portugalsko
Fachhochschule Oberösterreich	Rakousko
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 Politècnica de Catalunya	Španělsko
Universidad Politécnica de Valencia	Španělsko
Universitat de València	Španělsko
Universidad de Zaragoza	Španělsko
Universitat Rovira i Virgili Tarragona	Španělsko
Högskolan i Halmstad	Švédsko
Malmö högskola	Švédsko
Boğaziçi Üniversitesi	Turecko
Yeditepe Üniversitesi	Turecko
University of Huddersfield	Velká Británie

---



# Akademický senát FEKT

V roce 2008 proběhly ve dnech 13. až 15. října řádné volby do Akademického senátu FEKT (AS FEKT). Do voleb pracoval AS FEKT v následujícím složení (s uvedením členství v komisích Akademického senátu: LK – legislativní, PK – pedagogická, EK – ekonomická, a ústavu):

## Předsedkyně 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 Jakubová, 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. Irena Hývnarová, LK, předsedkyně komory do 19.6. 2008

Tomáš Szöllösi, PK, předseda komory od 19.6. 2008

Bc. Petr Bílek, PK

Bc. Martin Daniel, EK, LK

Ing. Jiří Hermany, PK

Ing. Kristýna Jandová, PK

Bc. Marian Klampár, PK

Od 24. října 2008 pracoval Akademický senát FEKT v nové složení:

## Předseda AS FEKT

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

## Komora akademických pracovníků

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

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

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

RNDr. Petr Fuchs, Ph.D., EK, UMAT

Ing. Ivana Jakubová, LK, UREL

doc. Ing. Jiří Mišurec, CSc., EK, UTKO

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

Ing. Radovan Novotný, Ph.D., UMEL

Ing. Helena Polsterová, CSc., PK, UETE

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

RNDr. Naděžda Uhdeová, Ph.D., LK, EK, UFYZ

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

## Studentská komora

Tomáš Szöllösi, PK, předseda komory

Bc. Petr Bílek, LK, PK, EK

Ing. Jan Dolenský

Pavel Hronek, PK, EK

Bc. Marián Klampár, PK, EK

Libor Svoboda, LK

Kateřina Vašková, PK

AS FEKT se v roce 2008 sešel na 8 řádných zasedáních. Průměrná účast senátorů byla 85 %. Na svých zasedáních projednával AS legislativní, ekonomické a pedagogické záležitosti.

V říjnu proběhly řádné volby do AS FEKT. Celkem bylo odevzdáno 463 hlasů, z toho 441 platných. Z počtu oprávněných voličů 4282 je volební účast 10,81 %. Volby probíhaly elektronicky s využitím IS VUT; pro tento účel byl CVIS ve spolupráci s FEKT navržen a vyvinut modul „Volby a hlasování“, který může být dále využíván pro obdobné účely.

V legislativní oblasti jako každoročně AS projednával návrhy Pravidel pro přijímací řízení do všech forem studia pro akademický rok 2009/10 a dále potřebné novelizace vnitřních norem FEKT. 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 hos-

pořádání FEKT za rok 2007, návrh rozdělení finančních prostředků na rok 2008 a návrh rozdělení Fondu výuky.

V pedagogické oblasti AS projednával problematiku informačních systémů používaných na fakultě, konkrétně IS VUT a systém E-learningu (Moodle). Pro zprůhlednění a zjednodušení přístupu bylo všem ústavům doporučeno převést elektronické studijní opory z ústavních a fakultních webových stránek do e-learningu.

Jednání AS FEKT měla vždy konstruktivní charakter, protože návrhy předkládané k projednání byly vždy předem předloženy k připomínce členům akademického senátu i jednotlivým ústavům. Pro ukládání návrhů dokumentů a jejich připomínkování je používáno centrální úložiště dokumentů, které slouží také k archivaci dokumentů starších a ke zveřejňování aktuálních platných dokumentů FEKT na webových stránkách.



# Dislokace a modernizace fakulty

V roce 2008 byla zejména vybudována nová areálová knihovna v objektu 1 na Purkyňově 118. Pro potřeby realizace projektu FRVŠ byly zrekonstruovány prostory na Technické 2 v objektu B3 pro dvě nové PC laboratoře.

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

## Dislokace a modernizace

Opravy vyvolané generální opravou střechy na bloku A3 areálu Technická 2 probíhaly do začátku roku 2008 ve finanční režii společnosti realizující opravu střechy. Všechny reklamace byly postupně vyřešeny.

## Příprava stavebních akcí FEKT

Na podzim 2008 proběhlo výběrové řízení na výběr dodavatele stavby nové budovy FEKT Technická 10. V závěru roku byla zahájena výstavba objektu zemními pracemi v lokalitě.

## 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 v roce 2008 již běžně používá celoškolský informační systém Apollo. Nadále však probíhala jednání a analýzy jednotlivých modulů informačního systému Apollo a jeho postupné nastavení na úrovni funkcionalit používaného fakultního informačního systému. Proces probíhal celý rok 2008 a pokračuje v roce 2009.

# Ostatní aktivity fakulty

## Rovné příležitosti na FEKT

Poradenské centrum pro podporu rovných příležitostí v přístupu ke studiu fungovalo na fakultě také v průběhu roku 2008.

Centrum, které je pod gescí Ústavu fyziky, 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 Ev-ropské unii priority.

V roce 2008 věnovalo Centrum svou pozornost také zajištění rovného přístupu ke vzdělání pro zdravotně handicapované studenty.

## 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 navené 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 týkajících se zúčastněných ústavů.

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.

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 Šebesťák, 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

## Studentské aktivity

Na Fakultě elektrotechniky a komunikačních technologií působí následující studentské organizace: Studentská komora Akademického senátu (SK AS FEKT), spolek Studenti pro studenty (SPS) a Unie studentů FEKT (US). SK AS je partnerem vedení fakulty ve zprostředkování užší komunikace se studenty a zvýšení vzájemné informovanosti – snaží se být prostředníkem mezi studenty a školou. Poskytuje informace o dění na fakultě a svým širokým zaměřením v celém spektru událostí spojených se studiem a volným časem vytváří studentům potřebné zázemí.

Dobrovolný spolek Studenti pro studenty sdružuje studenty Fakulty elektrotechniky a komunikačních technologií Vysokého učení technického v Brně, kteří se chtějí podílet na pomoci svým spolužákům. SPS se především snaží zpestřit studentský život na fakultě a pomáhá spolu se SK AS zvyšovat informovanost studentů. Členem SPS se může stát na základě své žádosti kterýkoliv student FEKT. Členství je zcela dobrovolné.

V roce 2008 se SK AS a SPS mimo jiné podílely na organizování tradičního Reprezentačního plesu FEKT a FIT a v rámci podpory informovanosti studentů bylo uspořádáno setkání s vedením fakulty. SPS také vydává studentský časopis e-fekt jako dvouměsíčník v nákladu 1200 ks. V roce 2008 vyšlo pět čísel. Jeho speciální zářijové vydání v podobě „Příručky prváka“ bylo rozdáno všem studentům prvních ročníků.

SK AS a SPS se úspěšně podíleli na zdokonalování procesu studentského hodnocení kvality výuky (SHK). Obě organizace se podílely na přípravách konference a soutěže Student EEICT 2008. Dobrovolníci z řad SK AS a SPS pomáhali prezentovat fakultu v rámci veletrhu Gaudeamus a na dnech otevřených dveří FEKT. Studentské organizace se také připojily k akci Studentské Unie FIT na podporu dárcovství krve – Kapka krve.

V rámci rozvoje mimoškolních kulturních aktivit SPS uspořádal první ročník soutěže studentských hudebních skupin s názvem Hudba z FEKTu. O přízeň publika se ucházelo celkem sedm hudebních těles. Vítězem se stala skupina P.S.U. z Malče (student FEKT – Bc. Aleš Ležák). Na podporu sportovních aktivit studentů VUT uspořádal spolek první ročník soutěže Běh na 53. Úkolem bylo překonání vzdálenosti mezi budovou Integrovaného objektu fakulty Kolejní 4 a nedaleké zastávky linky MHD č. 53 v co nejkratším čase. Běhu se zúčastnilo mnoho studentů a také několik členů vedení fakulty. SPS uspořádal pro studenty několik tematicky laděných společenských akcí, např. Vítání prváků, BT-BIO party, drakiádu. Dále byla navržena a vyrobena studentská trička s motivem fakulty na doplnění oficiálních propagačních předmětů fakulty.



# 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.

## **Docenti**

doc. Ing. Ludvík Bejček, CSc.  
doc. Ing. Petr Beneš, Ph.D.  
doc. Ing. Petr Blaha, Ph.D.  
doc. Ing. Zdeněk Bradáč, Ph.D.  
doc. Ing. Jozef Honec, CSc.  
doc. Ing. Václav Jirsík, CSc.  
doc. Ing. Pavel Václavěk, Ph.D.  
doc. Ing. Luděk Žalud, Ph.D.

## **Odborní asistenti, asistenti**

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. Luděk Červinka, Ing. Jolana Dvorská, Ing. Martin Dvořáček, Ing. Petr Fidler, Ing. František Gogol, Ing. Petr Hliněný, Ing. Luděk Chomát, Ing. Jan Chovanec, Ing. Ondřej Jež, Ing. Peter Kacz, Ing. Václav Kaczmarczyk, 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. David Skula, Ing. Jan Srb, Ing. Jaroslav Šembera, Ing. Miroslav Uher, Ing. Jan Valenta, Ing. Libor Veselý, Ing. Miloš Veselý, Ing. Pavel Zbranek, Ing. Martin Žurek

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Ing. Luděk Anděra, Ing. Jan Beran, Ing. František Burian, Ing. Zdeněk Havránek, Ing. Jakub Hrabec, Ing. Ondřej Hynčica, Ing. Jiří Keprt, Ing. Jan Pásek, CSc., Lenka Petrová, Ing. Petr Petyovský, Jan Vodička, Miloš Zbořil

## **Centrum aplikované kybernetiky**

Ing. Luděk Anděra, doc. Ing. Petr Blaha, Ph.D., Ing. František Burian, Ing. Petr Honec, Ing. Karel Horák, Ph.D., Ing. Ondřej Hynčica, Ing. Ilona Kalová, Ph.D., Ing. Lukáš Kopečný, Ing. Pavel Kučera, Ph.D., Ing. Tomáš Neužil, Lenka Petrová, Ing. Jaroslav Šembera, Ing. Soběslav Valach, Ing. Libor Veselý, Ing. Miloš Veselý, Ing. Pavel Zbranek, doc. Ing. Luděk Žalud, Ph.D.

## Aktuální zaměření ústavu

V oblasti výuky ÚAMT garantuje bakalářský obor Automatizační a měřicí technika a navazující magisterský obor Kybernetika, automatizace a měření. Výuková i výzkumná činnost odpovídá zaměření pěti odborných skupin působících na 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 se dále zaměřuje na fault-tolerant systémy a na výzkum decentralizovaných a distribuovaných řídicích a komunikačních systémů. Výrazné zaměření výzkumu je i na systémy řízení budov a bezpečnosti a autorizace osob. Skupina úzce spolupracuje s firmami jako BD Sensors, Beta Control, Siemens, Škoda Auto a dalšími.

Skupina počítačového vidění se v oblasti vývoje a výzkumu hlavně zaměřuje na řešení úloh průmyslových subjektů (Metra Blansko, APOS-TRADE, Volkswagen, Škoda Auto, AVX, Pegas, Fatra, JIP – Papírny Větrník, Policie ČR). Aplikačně je zaměřena i výuka, především magisterský kurz Aplikace počítačového vidění.

Skupina automatického řízení pokračovala ve vývoji inteligentních algoritmů pro řízení elektrických pohonů, přičemž se zaměřila především na

algoritmy bezsnímačového řízení a identifikace parametrů asynchronního motoru. Tento výzkum probíhá v těsné spolupráci s firmou Freescale Semiconductor. Pokračoval 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. Byla navázána úzká spolupráce s VOP026 Šternberk, s.p. v oblasti průzkumných robotických prostředků pro speciální použití. Byl řešen mezinárodní projekt MEB 060822 „Universal mobile robotic platform“ ve spolupráci s TU Wien.

Skupina měřicí techniky se věnuje problematice elektrických a elektronických měření, snímačům neelektrických veličin, metodám měření a vyhodnocování neelektrických veličin se zaměřením na problematiku vibrodiagnostiky, termodiagnostiky, akustické emise, měření průtoku a měření hluku. V roce 2008 byly skupinou měření řešeny 2 projekty GAČR a evropský projekt CREDO.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2008 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

K nejdůležitějším výsledkům patří studie a realizace prototypu zařízení na měření tloušťky polyuretanové pěny pro firmu LANIK - Techservis Boskovice.

Byl vyvinut testovací nástroj TestQoS pro přesné měření komunikačních parametrů sítí na bázi technologie Ethernet určený pro vyhodnocování dosažitelnosti QoS. Systém byl vyvinut v rámci projektu VAN (Virtual Automation Network) – 6. rámcový projekt EU.

Ve dnech 22. a 23. října 2008 skupina pracovníků UAMT začleněných do řešení projektu VAN v rámci Integrovaného projektu 6. rámcového programu v aktivitě šíření výsledků projektu uspořádala dvoudenní mezinárodní odbornou konferenci VAN International Meeting, které se zúčastnili zástupci všech dvanácti spolupracujících

výzkumných, vývojových a výrobních institucí, tvořících konsorcium projektu.

Byl dokončen korektor polohy svazku laseru jako ověřená technologie, dále prototyp redukce pro řízení objektivu a modul TCP/IP stacku pro DSP řady TMS320C64X ve formě software. V rámci vývoje řídicího systému asynchronního motoru s implementovanými algoritmy adaptivního řízení byl vyvinut funkční vzorek servopohonu se synchronním motorem s implementací bezsnímačového řízení a pokročilých metod maximalizace momentu.

V rámci projektu CREDO byly realizovány algoritmy pro lokalizaci zdrojů hluku v kabině pomocí dvouvrstvého mikrofonního pole. Bylo též uvedeno do provozu pracoviště pro kalibraci snímačů akustické emise odpovídající normám ASTM.

## 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.

**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.

**Vývoj univerzálního řídicího systému – MPO FI-IM3/040**

řešitel prof. Ing. Pavel Jura, CSc.

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

řešitel doc. 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

BLAHA, P.; VÁCLAVEK, P. Stator resistance estimation of AC induction motor drive. DAAAM International Scientific Book, 2008, roč. 2007, č. 1, s. 307-315. ISSN: 1726-9687.

BLAHA, P.; VÁCLAVEK, P. The Implementation of Parameters Identification of Permanent Magnet Synchronous Motor in MC56F8346. DAAAM International Scientific Book, 2008, roč. 2008, č. 1, s. 75-84.

KRONTORÁDOVÁ, K.; HONZÍKOVÁ, N.; FIŠER, B.; NOVÁKOVÁ, Z.; ZÁVODNÁ, E.; HRSTKOVÁ, H.; HONZÍK, P. Overweight and Decreased Baroreflex Sensitivity as Independent Risk Factors for Hypertension in Children, Adolescents, and Young Adults. Physiological Research, 2008, roč. 57, č. 3, s. 385-391. ISSN: 0862-8408.

NEUŽIL, T. Simultaneous Mapping and Navigation for Skid Steered Mobile Robot. In Advanced Topics on Signal Processing, Robotics and Automation. WSEAS Press, 2008. s. 93-98.

PIVOŇKA, P.; VELEBA, V. Adaptive Controllers by Using Neural Network Based Identification for Short Sampling Period. INTERNATIONAL JOURNAL of CIRCUITS, SYSTEMS and SIGNAL PROCESSING, 2008, roč. 1, č. 1, s. 62-67. ISSN: 1998-0140.

ŠEMBERA, J.; ŠOLC, F. Model of a Skid Steered Robot. WSEAS Applied Informatics & Communications, 2008, roč. 7, č. 1, s. 61-65. ISSN: 1790-5117.

VÁCLAVEK, P.; BLAHA, P. AC Induction Machine Speed Estimation using Electrical Quantities Harmonic Analysis. DAAAM International Scientific Book, 2008, roč. 2007, č. 1, s. 243-256. ISSN: 1726-9687.

VÁCLAVEK, P.; BLAHA, P. Observability Theory Application to AC Induction Machine Sensorless Control. DAAAM International Scientific Book, 2008, roč. 2008, č. 1, s. 903-918. ISSN: 1726-9687.

## Předměty bakalářského studia

Číslicová 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 (Ing. Miloslav Čejka, CSc.)  
Mikroprocesory (Ing. Tomáš Macho, Ph.D.)  
Modelování a simulace (doc. Ing. Pavel Václavek, Ph.D.)  
Moderní prostředky v automatizaci (doc. Ing. Václav Jirsík, CSc.)  
Použití PC v měřicí technice (Ing. Miloslav Čejka, CSc.)

## 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 (doc. Ing. Zdeněk Bradáč, Ph.D.)  
Fuzzy systémy (prof. Ing. Pavel Jura, CSc.)  
Inteligentní a polovodičové snímače (doc. Ing. Petr Beneš, Ph.D.)  
Inteligentní regulátory (prof. Ing. Petr Pivoňka, CSc.)  
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.)

## Předměty doktorského studia

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

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 (doc. Ing. Zdeněk Bradáč, Ph.D.)  
Počítačové vidění (Ing. Karel Horák, Ph.D.)  
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.)

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, 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 moderních metod** (řídicí systémy Siemens – Schneider – Modicon, výzkum a výuka v oblasti počítačového řízení fyzických modelů, výuka a vývoj programů pro řízení programovatelnými automaty – PLC, výuka a vývoj propojování průmyslovými sběrnici Profibus a Profinet, Ing. Petr Fiedler, Ph.D.)

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

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

**Laboratoř procesní automatizace** (laboratoř CAK, výzkum a vývoj komunikačních technologií pro průmyslové použití včetně bezdrátových komunikačních technologií, výzkum Real-Time řídicích systémů a Fault-Tolerant systémů, prof. Ing. František Zezulka, CSc.)

**Laboratoř programovatelných automatů** (řídicí systémy Rockwell, vývoj a výuka programů pro PLC firmy Rockwell, výuka a vývoj propojování průmyslovými sběrnici DeviceNet a Ethernet IP, 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 Václavek, 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 vestavných systémů** (laboratoř pro výuku vestavných řídicích systémů a operačních systémů reálného času, Doc. Ing. Zdeněk Bradáč, 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**

RNDr. Mgr. Michal Bittner, Ph.D., Ph.D., Ing. Miroslav Dvořák, CSc., Ing. Petr Fedra, Ing. Karel Jehlička, CSc., Ing. Radovan Jiřík, Ph.D., Ing. Radim Kolář, Ph.D., Ing. Jana Kolářová, Ph.D. (roz. Barďoňová)

## **Doktorandi**

Ing. Mouin Al Khaddour, Ing. Michal Bartoš, Ing. Petr Čech, Ing. Martin Čížek, Ing. Vratislav Čmiel, Ing. Jiří Dlouhý, Ing. Jiří Gazárek, Ing. Vratislav Harabiš, Ing. Martin Havlíček, Ing. Jan Hrozek, Ing. Jan Hruběš, Ing. Oto Janoušek, Ing. Denisa Maděránková, Ing. Miloš Malínský, Ing. Jan Odstrčilík, Ing. Pawan Kumar Pathak, Ing. Roman Peter, Ing. Jiří Roleček, Ing. Milan Rychtárik, Ing. Jiří Sekora, Ing. Lukáš Smital, Ing. Martin Švrček, Ing. Pavel Taševský, Ing. Martin Valla, Ing. Martin Vítek, Ing. Jiří Wolf

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

MUDr. Kateřina Fialová, Mgr. Dušan Hemzal, Ph.D., Lenka Chmelíčková, Anna Oujeská, Mgr. Igor Peterlík, Hana Rýznarová, Ing. Vlastimil Václavík

## Aktuální zaměření ústavu

V oblasti výuky ústav zajišťuje obecné předměty, zejména z oblasti zpracování signálů a obrazů, a specializované předměty biomedicínského a ekologického inženýrství v bakalářském a magisterském studiu. 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 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 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 je výrazně podpořen výzkumným záměrem (řešitel prof. J. Svačić).

## Nejdůležitější výsledky za r. 2008 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

Členové ústavu řešili několik výzkumných projektů, jejichž výsledky byly publikovány ve vědeckých časopisech a na renomovaných mezinárodních konferencích. U čtyř autorů se jednalo o autorství resp. spoluautorství článků ve významných impaktovaných časopisech v oblasti experimentálního snímání biologických signálů a v oblasti zpracování medicínských obrazů.

Oblast zpracování medicínských obrazů byla řešena zejména v rámci národního výzkumného centra DAR (Data, algoritmy, rozhodování), koordinovaného Ústavem teorie informace a automatizace AV ČR v Praze. Kromě prací z oblasti ultrazvukové průzvučné tomografie, fyzikálně přesné simulace ultrazvukového pole ve velkých objemech a publikací z oblasti analýzy oftalmologických (retinálních) obrazových dat vznikl v tomto rámci autorizovaný software OPHTALMO, který je na Internetu volně přístupný oftalmologům z celého světa. Mimoto probíhaly dílčí projekty v oblasti analýzy prokrvení srdečních tkání na základě tzv. tomogramů, projekt spolu-

na). Nezanedbatelnou 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 ischemie.

Ve výukové oblasti se ústav soustřeďuje jednak na rozvíjení nedávno zavedeného magisterského studia oboru Biomedicínské a ekologické inženýrství, jednak na nově vytvořené mezioborové bakalářské studium biomedicínské techniky a informatiky. 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 také laboratoř biofyziky, která byla rekonstruována a podstatně dovybavena. Nově jsou budovány laboratoře genetické analýzy a optických zobrazovacích systémů.

práce s firmou Philips týkající se fúze medicínských obrazů a projekt týkající se fyzikálně-technických problémů ultrazvukového zobrazování, podporovaný také GAČR.

Oblast snímání elektrických projevů živých organismů byla řešena v rámci dvou grantových projektů GAČR. Zahrnovala jednak snímání elektrických projevů srdečního svalu optickou metodou s využitím napětově citlivých barviv a dále měření iontových proudů izolované srdeční buňky metodou patch clamp.

Na ústavu byla zahájena výstavba nových laboratoří genetické analýzy a optických zobrazovacích systémů; vybavení je z velké části připraveno. Laboratoře budou využívány jak pro výzkum tak pro výuku.

Ústav pořádal v roce 2008 významnou bienální mezinárodní konferenci BIOSIGNAL, zastřešenou evropskou asociací EURASIP a světovou společností IEEE - EMBS. Konference se zúčastnilo 160 účastníků z 23 zemí světa.

## Významné výzkumné projekty

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

řešitelka Ing. Jana Kolářová, Ph.D.

**Monitorování polohy hlavy pacienta – GAČR 102/08/1373**

řešitel doc. Ing. Jiří Rozman, CSc.

**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

JIRŮK, R.; TAXT, T. Two-Dimensional Blind Bayesian Deconvolution of Medical Ultrasound Images. IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control, 2008, roč. 55, č. 10, s. 2140-2153. ISSN: 0885-3010.

KOLÁŘ, R.; JAN, J.; KUBEČKA, L. Registration and Fusion of the Autofluorescent and Infrared Retinal Images. International Journal of Biomedical Imaging, roč. 2008, č. 513478, s. 1-11. ISSN: 1687-4188.

MIKL, M.; MAREČEK, R.; HLUŠTÍK, P.; PAVLICOVÁ, M.; DRASTICH, A.; CHLEBUS, P.; BRÁZDIL, M.; KRUPA, P. Effects of spatial smoothing on fMRI group inferences. MAGNETIC RESONANCE IMAGING, 2008, roč. 26, č. 4, s. 490-503. ISSN: 0730-725X.

NOVÁKOVÁ, M.; BARDOŇOVÁ, J.; PROVAZNÍK, I.; TÁBORSKÁ, E. Effects of voltage sensitive dye di-4-ANEPPS on guinea pig and rabbit myocardium. General Physiology and Biophysics, 2008, roč. 26, č. 1, s. 45-54. ISSN: 0231-5882.

ORBAN, M., BRUCE, C.J., PRESSMAN, G.S., LEINVEBER, P., ROMERO-CORRAL, A., KOŘÍNEK, J., KONEČNÝ, T., VILLARRAGA, H.R., KÁRA, T., CAPLES, S.M., SOMERS, V.K. Dynamic Changes of Left Ventricular Performance and Left Atrial Volume Induced by the Mueller Maneuver in Healthy Young Adults and Implications for Obstructive Sleep Apnea, Atrial Fibrillation, and Heart Failure. American Journal of Cardiology, 2008, s. 1557-1561. ISSN: 0002-9149.

PÁSEK, M.; ŠIMURDA, J.; CHRISTÉ, G.; ORCHARD, C. Modelling the cardiac transverse-axial tubular system. Progress In Biophysics & Molecular Biology, roč. 2008(96), č. 1-3, s. 226-243. ISSN: 0079-6107.

## Předměty bakalářského studia

Algoritmizace a programování (Ing. Jana Kolářová, Ph.D.)

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

Číslíkové 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 Kolářová, 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 elektro-technice, 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 Číslicové 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, 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. Ilona Lázníčková, Ph.D., Ing. Petr Mastný, Ph.D.,  
Ing. Jaroslava Orságová, Ph.D.

## **Doktorandi**

Ing. Branislav Bátora, Ing. Martin Belatka, Ing. Jan Macháček, Ing. Jiří Malý, Ing. Zdeněk Matoušek, 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, Ing. Jan Pithart, Ing. Jan Šlezinger, Ing. Lukáš Radil, Ing. Tomáš Bartošík, Ing. Nail Khisamutdinov, Ing. Almabrok Abdoalhade Almabrok, Ing. Vojtěch Lakomý, Ing. Drahomír Pernica, Ing. David Topolánek, Ing. Jan Škoda, Ing. Jaromír Bok

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

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

## Aktuální zaměření ústavu

Ústav garantuje výuku magisterského studijního oboru Elektroenergetika a spolugarantuje výuku bakalářského studijního oboru Silnoproudá elektrotechnika a elektroenergetika. Studenti jsou vzdělávání v problematice výroby elektrické energie z konvenčních i obnovitelných zdrojů, přenosu a rozvodu elektrické energie a užití elektrické energie zejména pro oblasti 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, zejména na hledání nových způsobů výroby elektrické energie z obnovitelných zdrojů a na problematiku zvyšování provozní účinnosti zdrojů. Dále se ústav zabývá problematikou snižování ztrát a rychlé lokalizace poruch v sítích, vlivem spotřebičů na kvalitu elektrické energie, možnostmi Stirlingova termodynamického cyklu pro efektivní

využití nízkopotenciálního tepla, možnostmi využití vodíkového akumulčního cyklu v solárních systémech, optimalizací 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 ochrany 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.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2008 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

Pracovníci ústavu byli v roce 2008 zapojeni do řešení výzkumného záměru „Zdroje, akumulace a optimalizace využití energie v podmínkách trvale udržitelného rozvoje“, tří rozvojových projektů MŠMT, dvou projektů GAČR, dvou projektů v rámci NPV II, jednoho projektu FRVŠ a 19 projektů spolupráce s průmyslem. Ústav zorganizoval mezinárodní konferenci Electric Power Engineering 2008, které se zúčastnilo 120 odborníků (30 ze zahraničí). Sborník konference byl zařazen do mezinárodní databáze Thomson Reuters.

Mezi nejvýznamnější výsledky publikované v renomovaných vědeckých časopisech a ve sbornících mezinárodních vědeckých konferencí patří např. metoda pro přesný výpočet indukčnosti koaxiálního kabelu a trubkového vodiče, metodika pro využití a nasazování kombinovaných systémů tepelné čerpadlo-solární kolektor v nízkenergetických stavbách, systém pro měření a sběr dat ze solárních systémů pro vyhodnocování účinnosti zdrojů, dynamický simulační model pro simulace paralelního chodu sítě a asynchronního generátoru poháněného spalovacím motorem, návrh a realizace modelů nových typů

měřičů blikání, návrh a realizace systému pro automatizované měření mezních křivek meziharmonických napětí světelných zdrojů a metodika optimalizace napájecích zdrojů 1f spotřebičů s ohledem na parametry napětí v sítích s OZE.

V roce pokračovala spolupráce s Ústavem fyziky plazmatu AV ČR Praha ve Sdružené plazmové laboratoři, spolupráce s EGÚ Brno, a.s. v oblasti možnosti připojování větrných elektráren a větrných farem do elektrizační soustavy, s firmou Unicontrols-Tramex s.r.o. na vývoji svítidel pro drážní aplikace. Dále pokračovala spolupráce se společnostmi ČEPS, a.s., Siemens, s.r.o., EGÚ HV Laboratory, a.s. a EG-Expert, s.r.o. a Západočeskou univerzitou v Plzni na řešení projektu „Zvýšení spolehlivosti a bezpečnosti elektrických sítí“, v jejímž rámci byl proveden komplexní experiment realizace série poruch v reálné síti vn.

V oblasti výuky byla významně rozšířena Laboratoř výroby elektrické energie o tři nová soustrojí motor-generátor řízená frekvenčním měničem a v rámci projektu „Rozvoj jaderného vzdělávání na vysokých školách v ČR“ byla inovována výuka jaderných elektráren.

## Významné výzkumné projekty

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

řešitel doc. RNDr. Oldřich Coufal, CSc.

**Výzkum rušivého kolísání světelného toku světelných zdrojů způsobeného přítomností harmonických a mezharmónických složek v napájecím napětí – GAČR 102/08/P582**

řešitel Ing. Jiří Drápela, Ph.D.

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

řešitel doc. Ing. Petr Toman, Ph.D.

## Vybrané publikace

BAXANT, P. Interaction of Cogeneration Units With Combustion Engine During Parallel Working In The Power Network. Technická elektrodynamika, 2008, roč. 2008, č. 1, s. 24-29. ISSN: 0204-3599.

BAXANT, P. Photometric data of luminaires and their proper application. Przegląd Elektrotechniczny, 2008, roč. 2008, č. 8, s. 57-60. ISSN: 0033-2097.

BLAŽEK, V.; SKALA, P. Application of the Theory of Games in Planning of Maintenance Strategy of Circuit Breakers. Technická elektrodynamika, 2008, roč. 29, č. 2, s. 42-46. ISSN: 0204-3599.

COUFAL, O. Current density in a long solitary tubular conductor. Journal of Physics A-Mathematical and Theoretical, 2008, roč. 41, č. 14, s. 145401-145414. ISSN: 1751-8113.

CZERNEK, J.; ŽIVNÝ, O. An ab initio description of the low-lying electronic states of NF<sub>2</sub> and its ions. Chemical Physics Letters, 2008, roč. 457, č. 1-3, s. 54-57. ISSN: 0009-2614.

CZERNEK, J.; ŽIVNÝ, O. An MRCI investigation of the electronically excited states of difluorocarbene and its monovalent ions. MOLECULAR PHYSICS, 2008, roč. 106, č. 14, s. 1761-1765. ISSN: 0026-8976.

CZERNEK, J.; ŽIVNÝ, O. Low-lying electronic states of SF<sub>2</sub> and its ions as studied by the MRCI technique. Chemical Physics, 2008, roč. 344, č. 1-2, s. 142-146. ISSN: 0301-0104.

CZERNEK, J.; ŽIVNÝ, O. The Multiconfigurational-reference Internally Contracted Configuration Interaction/Complete Basis Set Study of the Excited States of the Trifluoride Anion F<sub>3</sub><sup>-</sup>. The Journal of Chemical Physics, 2008, roč. 129, č. 19, s. 194305-1 (4 s.) ISSN: 0021-9606.

GREGOR, J.; JAKUBOVÁ, I.; MENDL, T.; ŠENK, J. Structure of hot mixture free jet at the arc-heater output. Chemické listy, 2008, roč. 102, č. 16, s. 1364-1367. ISSN: 0009-2770.

GREGOR, J.; JAKUBOVÁ, I.; ŠENK, J. Analysis of energy and mass flows in an arc heater with intensively blown electric arc. Chemické listy, 2008, roč. 102, č. 16, s. 1408-1413. ISSN: 0009-2770.

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.; MACHÁČEK, J. System for Measuring and Collecting Data - Results of Measuring on Combined System -. WSEAS Applied Informatics & Communications, 2008, roč. 10, č. 1, s. 192-197. ISSN: 1790-5117.

MASTNÝ, P.; MACHÁČEK, J.; MATOUŠEK, A. Renewable Energy Sources in Combined Systems - On-line System for Measuring and Collecting Data. International Journal of Energy, 2008, roč. 1, č. 3, s. 59-64. ISSN: 1998-4316.

MASTNÝ, P.; MACHÁČEK, J.; MATOUŠEK, A. Renewable Energy Sources in Combined Systems - On-line System for Measuring and Collecting Data. WSEAS Journal Transactions on Environment and Development, 2008, roč. 4, č. 1, s. 6-11. ISSN: 1790-5079.

ORSÁGOVÁ, J.; TOMAN, P. Thermal Models of Cables in Digital Protective Terminals. Technická elektrodynamika, 2008, roč. 1, č. 1, s. 105-108. ISSN: 0204-3599.

ŠKODA, J.; BAXANT, P. Non-pointed luminaires and their photometry. Przegląd Elektrotechniczny, 2008, roč. 2008, č. 8, s. 44-46. ISSN: 0033-2097.

TOMAN, P.; ORSÁGOVÁ, J. Location of The Ground Faults in MV Networks. Technična elektrodynamika, 2008, roč. 2008, č. 388, s. 38-41. ISSN: 0204-3599.

### Předměty bakalářského studia

Distribuce elektrické energie (doc. Ing. Petr Toman, Ph.D.)

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

Ekonomika a řízení (doc. Ing. Petr Toman, Ph.D.)

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

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

Projektování silových a datových rozvodů (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 (Ing. Petr Mastný, Ph.D.)

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 Lázničková, 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 (doc. Ing. Evžen Haluzík, Ph.D.)

Přenosové sítě (doc. Ing. Vladimír Blažek, CSc.)

Řízení elektrizačních soustav (doc. Ing. Petr Toman, Ph.D.)

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 ochrany** (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 úloh 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. Jiří Vondrák, DrSc.

## **Docenti**

doc. Ing. Petr Bača, Ph.D.  
doc. RNDr. Milan Calábek, CSc.  
doc. RNDr. Miroslav Cenek, CSc.  
doc. Ing. Josef Jirák, CSc.  
doc. Ing. Marie Sedlaříková, CSc.  
doc. Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.

## **Odborní asistenti, asistenti**

Ing. Martin Frk, Ph.D., Ing. Svatopluk Havlíček, CSc., 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

## **Doktorandi**

Ing. Peter Barath, Ing. Radek Bilko, Ing. Pavel Černoch, Ing. Martin Dočkal, Ing. Tibor Jirák, Ing. Roman Kameník, Ing. Martin Kocian, Ing. Ondřej Krejza, Ing. Kristýna Jandová, Ing. Radek Lábus, Ing. Michal Macalík, Ing. Jaromír Makovička, Ing. Vilém Neděla, Ing. Tomáš Nováček, Ing. Jan Rychnovský, Ing. Vít Svoboda, Ing. Petr Špičák, Ing. Jiří Vognar, Ing. Jiří Vrbický

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Jarmila Bartošková, Ing. Zdeněk Buřival, CSc., Ing. Petr Kahle, Věra Kittnerová, František Kořínek, Rudolf Krásenský, Dagmar Prosová, Ing. Miroslav Zatloukal

## Aktuální zaměření ústavu

Ústav zajišťuje výuku předmětu Materiály a technická dokumentace pro studenty 1. ročníku pre bakalářského studijního programu EEKR. Ústav dále organizuje a zabezpečuje 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 i v 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 aluminu) a jejich použití v lithno-iontových bateriích (vysoká účinnost grafitu jako anodového materiálu), elektrokataly-

zátorů a iontoměničových membrán pro palivové články a tenkovrstvých elektrod pro elektrochromní systémy, bezolovnatého pájení, hodnocení kvality a spolehlivosti pájených spojů, degradace a diagnostiky dielektrických systémů.

Ústav spolupracuje s řadou institucí - Technische Universität Wien, Universität Ulm - Zentrum für Sonnenenergie - und Wasserstoff-Forschung, École Polytechnique de Montréal, pracovištěm metod povrchové analýzy Nanolytics ve Feldkirchenu v Rakousku, firmou Becaert, Belgie, Ústavem přístrojové techniky AVČR, Ústavem anorganické chemie AVČR, Ústavem fyzikální chemie AVČR, Ústavem makromolekulární chemie AVČR, s firmami Biochemie Bohumín, ČAS-Service Znojmo, EPRONA Rokytnice n. Jizerou, ELMARCO Liberec. V rámci programu KONTAKT spolupracuje ústav s institutem INIFTA Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Ve výukové oblasti se ústav soustředí na pokračující modernizaci oborového studia „Elektrotechnická výroba a management“, přístrojového vybavení výukových laboratoří, rozšíření využití laboratoří a počítačových učeben, zkvalitnění podmínek výuky a samostatného studia studentů.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2008 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

Ústav zorganizoval v červenci 2008 9. ročník mezinárodní konference Advanced Batteries and Accumulators (A.B.A. - 9) Brno.

UETE byl spoluorganizátorem 29. ročníku mezinárodní konference „Nekonvenční zdroje elektrické energie“ v Soběslavi v září 2008; konference byla pořádána společně s Českou elektrotechnickou společností, ústřední odbornou skupinou pro chemické zdroje elektrické energie (doc. RNDr. Milan Calábek, CSc., doc. Ing. Petr Bača, Ph.D., Ing. Petr Křivík, Ph.D.).

Zástupci UETE se účastnili tradičního setkání ústavů a kateder elektrotechnologie vysokých škol České a Slovenské republiky v rámci konference Elektrotechnológia 2008, pořádané Katedrou výkonových elektrotechnických systémů EF ŽU v Žilině, v září 2008 v Terchovej (prof. Ing. Jiří Kazelle, CSc.).

V červnu 2008 navštívil UETE prof. John R. Owen z University of Southampton, School of

Chemistry a dne 30. června. 2008 prezentoval výsledky své práce formou přednášek „The Future of Lithium Batteries: Why We Need 3-D Nanostructures“ a „Recent Progress in Lithium Electrochemistry“.

V průběhu měsíce července navštívil ústav univ. prof. Petr Vanýsek z Northern Illinois University, Department of Chemistry and Biochemistry, USA. V rámci svého pobytu přednesl přednášky „Interfacial Study of Immiscible Electrolyte Solutions Using X-ray Reflectivity“ a „Impedance Measurements as a Measurement Tool in Electrochemistry“.

V roce 2008 byl na ústavu řešen výzkumný záměr Zdroje, akumulace a optimalizace využití energie v podmínkách trvale udržitelného rozvoje, dále byl ústav řešitelem mezinárodního projektu ALABC C2.2 Significance of Carbon Additive in Negative Lead-Acid Battery Electrodes.



## Významné výzkumné projekty

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

řešitel Ing. Vítězslav Novák, Ph.D..

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

řešitel prof. Ing. Jiří Kazelle, CSc.

**Significance of Carbon Additive in Negative Lead-Acid Battery Electrodes – ALABC C2.2 RU1870010**

řešitel doc. RNDr. Milan Calábek, CSc.

**Pohyb a hromadění iontů v polymerních iontových vodičích – GAČR 104/06/1471**

řešitel prof. Ing. Jiří Vondrák, DrSc.

## Vybrané publikace

JIRÁK, T.; VONDRÁK, J.; SEDLAŘÍKOVÁ, M. Insertion of Lithium into Nanosized Lithium Titanate. ECS Transactions, 2008, roč. 13, č. 1, s. 87-94. ISSN: 1938-5862.

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, 2008, roč. 178, č. 2, s. 774-778. ISSN: 0378-7753.

MAKOVIČKA, J.; SEDLAŘÍKOVÁ, M.; VELICKÁ, J.; VONDRÁK, J. Expanded graphite as an intercalation anode material for lithium systems. Journal of Solid State Electrochemistry, 2008, roč. 2008, č. 10, s. 662-666. ISSN: 1432-8488.

MAXA, J.; NEDĚLA, V. Selection of PDM Information System. Solid State Phenomena, 2008, roč. 15, č. 3, s. 912-917. ISSN: 1662-9779.

NEDĚLA, V. Dynamical "in situ" observation of biological samples using variable pressure scanning electron microscope. Journal of Physics, 2008, s. in print.

REITER, J.; KREJZA, O.; SEDLAŘÍKOVÁ, M. Electrochromic devices employing methacrylate-based polymer electrolytes. Solar Energy Materials And Solar Cells, 2009, roč. 93, č. 2, s. 249-255. ISSN: 0927-0248.

SEDLAŘÍKOVÁ, M.; DVOŘÁK, P.; VONDRÁK, J. The Voltammetry and Impedance of Porous Electrodes Correlated by Fourier Transform. In 213th ECS Meeting Phoenix ISSN: 1938-6737 online ISSN: 1938-5862 print. ECS Transactions (ECST). New Jersey USA: ECS, 2008. s. 21-24.

ŠPIČÁK, P.; VONDRÁK, J.; SEDLAŘÍKOVÁ, M.; SVOBODA, V.; KAZELLE, J. Coinsertion of Water and Hydrogen in Transition Metal Oxides and Hydroxides Studied by QCM. ECS Transactions, 2008, roč. 13, č. 1, s. 87-92. ISSN: 1938-5862.

## 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 (doc. 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 (doc. Ing. Jiří Vaněk, Ph.D.)

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

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

Elektroizolační systémy (Ing. Helena Polsterová, 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.)

Technologické projektování a logistika (doc. 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 Jirák, CSc.)

### Laboratoře ústavu

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

**Chemická laboratoř** (příprava vzorků a elektrodových hmot, depozice tenkých vrstev chemickými metodami pro elektrochromní skla, palivové články a superkondenzátory. Příprava polymerních gelových elektrolytů, doc. Ing. Marie Sedlaříková, CSc.)

**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 alkalických akumulátorů** (testování alkalických akumulátorů; problematika vodíkového hospodářství, uskladnění vodíku pomocí metalhydridových zásobníků, elektrolyzéry, Ing. Martin Frk, Ph.D.)

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

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

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

**Laboratoř elektrochemických měření** (výzkum a měření materiálů elektrochemických zdrojů proudu; jedná se především o Li-Ion, Ni-Cd a Ni-MH baterie, superkondenzátory a polymerní gelové elektrolyty pro Li-pol baterie a elektrochromní prvky, doc. Ing. Marie Sedlaříková, CSc.)

**Laboratoř elektrotechnických materiálů I** (výuka laboratorních cvičení předmětu „Materiály a technická dokumentace“, „Elektrotechnologie“ pro FSI, „Materiály pro biomedicínkové aplikace“, Ing. Petr Křivík, 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 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 palivových článků** (laboratoř pro studium a vývoj nízkoteplotních palivových článků alkalických a článků s iontoměničovou membránou, studium elektrochromních vrstev při použití kapalných i polymerních gelových elektrolytů, doc. Ing. Marie Sedlaříková, CSc.)

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

**Laboratoř výpočetní techniky** (výuka předmětů zabývajících se spolehlivostí v elektrotechnice, počítačovým projektováním elektrotechnických výrob a logistikou, počítačovou podporou návrhu desek plošných spojů, doc. 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 Koktavý, CSc., Ph.D.  
doc. Ing. Karel Liedermann, CSc.  
doc. Mgr. Jan Pavelka, CSc., Ph.D.  
doc. RNDr. Marian Štrunc, CSc.

## **Odborní asistenti, asistenti**

Ing. Jitka Brüstlová, CSc., RNDr. Pavel Dobis, CSc., RNDr. Eva Hradilová, Ing. Vlasta Sedláková, Ph.D.,  
RNDr. Naděžda Uhdeová, Ph.D., RNDr. Vladimír Zdražil, Ph.D.

## **Doktorandi**

Ing. Inas Faisal Abuetwirat, Ing. Naděžda Bogatyreva, Ing. Miloš Chvátal, Ing. Jaroslav Kala, Ing.  
Alexandr Knápek, Ing. Robert Macků, Ing. Tomáš Palai-Dany, Ing. Petr Paračka, Ing. Jaromír Pelčák,  
Ing. Michal Raška, Ing. Pavel Škarvada, Ing. Pavel Tofel, Ing. Tomáš Trčka, Ing. Jiří Zajaček

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Ing. Alexey Andreev, Ph.D., Ing. Vladimír Holcman, Ph.D., Lenka Horká, Ing. Jiří Majzner, Ph.D.,  
Miroslav Sadovský, Ing. Petr Sadovský, Ph.D., Ing. Petr Sedlák, Ph.D. Ing. Alena Václavíková, Ing. Vít  
Vrba

## Aktuální zaměření ústavu

Ústav zajišťuje výuku základních kurzů v bakalářském studiu: Fyzika 1, Fyzika 2 (prezenční a kombinovaná forma), Fyzika pro informatiky a Fyzika 1 a 2 pro studijní program Biomedicínská technika a bioinformatika. V magisterském studiu se jednalo o kurzy: Nanotechnologie, Moderní fyzika, Fyzika pevné fáze a Nedestruktivní diagnostika materiálů, polovodičů a fyzika dielektrik. V doktorském studiu ústav modifikoval předměty Rozhraní a nanostruktury (DFY1) a Spektroskopické metody pro nedestruktivní diagnostiku (DFY2) pro potřeby nového doktorského oboru Fyzikální elektronika a nanotechnologie.

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.

Ve vědecké oblasti se ústav orientuje na základní i aplikovaný výzkum fyzikálních parametrů polo-

vodičových a dielektrických materiálů. Hlavními oblastmi byly 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. Dalšími oblastmi výzkumné práce jsou lokální spektroskopie, topografie, fotoluminiscence polovodičových a fotonických struktur a dielektrická relaxační spektroskopie anorganických a organických materiálů. Ústav spolupracuje s evropskými a japonskými laboratořemi v oboru šumové spektroskopie a v oboru nanotechnologie, prohlubuje spolupráci s univerzitou v Augsburgu (Německo) ve výzkumu dielektrik a spolupracuje s významnými českými laboratořemi při vývoji a zlepšení parametrů detektorů záření na bázi CdTe.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2008 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

Většina tvůrčích pracovníků UFYZ byla úspěšně zapojena do řešení úkolů výzkumného záměru MSM 0021630503 – MIKROSYN, jehož spoluřešitelem je doc. Ing. Lubomír Grmela, CSc. V rámci výzkumného záměru bylo v r. 2008 publikováno 92 prací s podstatně vyšším podílem publikací v časopisech a na významných světových konferencích.

V roce 2008 bylo na UFYZ FEKT řešeno dále devět grantů GAČR, šest grantů FRVŠ, dva granty KONTAKT a jeden INGO. Projekty GAČR řeší problematiku nelineární defektoskopie pevných látek, elektro-ultrazvukové spektroskopie kompozitů a slitin na bázi hořčíku, ireverzibilních procesů v dielektrikách a procesů ovlivňujících transport energie v obloukovém výboji s kapalinovou stabilizací.

Mezinárodní projekt KONTAKT, jehož hlavním řešitelem je Prof. RNDr. Ing. Josef Šikula, DrSc., je zaměřen na výzkum šumu v detektorech biologických a chemických látek. V rámci tohoto projektu byla uzavřena spolupráce s univerzitami University of Missouri v St. Louis a Univerzitou v Gdaňsku, kde může ústav využívat jejich uni-

kátní technologická zařízení k provádění experimentů.

Česko-americký projekt KONTAKT, jehož hlavním řešitelem je Doc. Ing. Lubomír Grmela, CSc., je zaměřen na výzkum zvýšení účinnosti a dalších parametrů detektorů záření na bázi CdTe. Řešení projektu probíhá ve spolupráci s Univerzitou Florida.

Mezinárodní projekt INGO umožňuje Prof. RNDr. Pavlu Tománkovi, CSc. pracovat jednak v šestičlenném Výkonném výboru Evropské optické společnosti (EOS), jednak jako předseda jejího Poradního vědeckého výboru. Za svou práci v oboru optické nanometrologie a za příspěvek k rozvoji EOS byl Prof. Tománek jmenován čestným titulem Fellow EOS.

Pět projektů FRVŠ směřovalo k modernizaci laboratoří pro bakalářské a magisterské studium.

V rámci nového studijního doktorského oboru Fyzikální elektronika a nanotechnologie se podařilo prosadit tento obor do podvědomí studentů magisterského studia a stabilizovat počet přijatých studentů.

## 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.

**Lokální optická a elektrická charakterizace optoelektronických struktur s nanometrickým rozlišením – GAČR 102/08/1474**

řešitel prof. RNDr. Pavel Tománek, CSc.

**Nelineární elektro-ultrazvuková spektroskopie tlustovrstvových resistorů – GAČR 102/07/P482**

řešitelka Ing. Vlasta Sedláková, Ph.D.

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

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

**Nelineární ultrazvuková spektroskopie kompozitů a slitin na bázi hořčíku – GAČR 106/07/1393**

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

**Nízkofrekvenční šum v submikronových MOSFET a HEMT strukturách – GAČR 102/08/0260**

řešitel Mgr. Jan Pavelka, CSc.

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

řešitelka doc. RNDr. Milada Bartlová, CSc.

**Senzory akustické emise pro teploty do 250°C – GAČR 102/08/P589**

řešitel Ing. Petr Sedlák, Ph.D.

## Vybrané publikace

AUBRECHT, V.; BARTLOVÁ, M. Net Emission Coefficients of Radiation in Air and SF<sub>6</sub> Thermal Plasmas. Plasma Chemistry and Plasma Processing, 2009, roč. 29, č. 2, s. 131-147. ISSN: 0272-4324.

BARTLOVÁ, M.; AUBRECHT, V. Approximate Calculations of Continuous Spectra of Diatomic Molecules. Chemické listy, 2008, roč. 102, č. 16, s. s1341 (6 s.)ISSN: 0009-2770.

HASSE, L.; SPIRALSKI, L.; SEDLÁKOVÁ, V.; ŠIKULA, J. Spektroskopia elektro-ultradźwiękowa warystorów wysokonapieciowych. Pomiary Automatyka Kontrola, 2008, roč. 54, č. 3, s. 2-4. ISSN: 0032-4140.

HOLCMAN, V.; LIEDERMANN, K. New mixing rule of polymer composite systems. WSEAS Transactions on Electronics, 2008, roč. 4, č. 1, s. 181-185. ISSN: 1109-9445.

KOKTAVÝ, P. Experimental study of electromagnetic emission signals generated by crack generation in composite materials. Measurement Science and Technology, 2008, roč. 20, č. 1, s. 0-7. ISSN: 0957-0233.

KOKTAVÝ, P.; MACKŮ, R.; PARAČKA, P.; KRČÁL, O. Microplasma noise as a tool for PN junctions diagnostics. WSEAS Transactions on Electronics, 2008, roč. 4, č. 9, s. 186-191. ISSN: 1109-9445.

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.

MACKŮ, R.; KOKTAVÝ, P.; ŠKARVADA, P. Advanced non-destructive diagnostics of monocrystalline silicon solar cells. WSEAS Transactions on Electronics, 2008, roč. 4, č. 9, s. 192-197. ISSN: 1109-9445.

PAVELKA, J.; ŠIKULA, J.; TACANO, M. RTS Noise in Si MOSFETs and GaN/AlGa<sub>N</sub> HFETs. WSEAS Transactions on Electronics, 2008, roč. 4, č. 9, s. 221-225. ISSN: 1109-9445.

PAVELKA, J.; TANUMA, N.; TACANO, M.; ŠIKULA, J. Noise Spectroscopy of GaN/AlGa<sub>N</sub> HFETs. WSEAS Transactions on Electronics, 2008, roč. 4, č. 9, s. 198-201. ISSN: 1109-9445.

RAŠKA, M.; KOKTAVÝ, P. Application of Microplasma Noise Statistical Characteristics to Studying the PN Junction Heating in the Neighbourhood of Local Defects. WSEAS Transactions on Electronics, 2008, roč. 4, č. 1, s. 202-207. ISSN: 1109-9445.

SEDLÁK, P.; ŠIKULA, J.; LOKAJÍČEK T.; MORI Y. Acoustic and electromagnetic emission as a tool for crack localization. Measurement Science and Technology, 2008, roč. 19, č. 4, s. 0-6. ISSN: 0957-0233.

SEDLÁKOVÁ, V.; ŠIKULA, J.; TOFEL, P.; MAJZNER, J. Electro-ultrasonic spectroscopy of polymer-based thick film layers. Microelectronics Reliability, 2008, roč. 48, č. 6, s. 886-889. ISSN: 0026-2714.

SEDLÁKOVÁ, V.; TOFEL, P.; ŠIKULA, J.; TACANO, M. Noise, Non-Linearity and Electro-Ultrasonic Spectroscopy for Testing of Resistors. Passive Component Industry Magazine, 2008, roč. 2008 (10), č. 6, s. 23-27.

ŠTRUNC, M. Constitutive relations and conditions for reciprocity in bianisotropic media. (Macroscopic approach). WSEAS Transactions on Electronics, 2008, roč. 4, č. 9, s. 208-212. ISSN: 1109-9445.

ŠTRUNC, M. Reciprocity principle in bianisotropic composite media. (Microscopic approach). WSEAS Transactions on Electronics, 2008, roč. 4, č. 9, s. 213-217. ISSN: 1109-9445.

### 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 Šikula, DrSc.)

**Laboratoř dielektrické relaxační 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, Mgr. Miroslav Kotásek, Ph.D., PhDr. Milena Krhutová, Ph.D., Mgr. Petra Langerová, PhDr. Dagmar Malíková, Mgr. Jana Malíková-Kopecká, PhDr. Ludmila Neuwirthová, Ph.D., Mgr. Šárka Rujbrová, Mgr. Pavel Sedláček, PhDr. Milan Smutný, Ph.D., Mgr. Jaroslav Trávníček

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Miroslava Purová, Hana Vondráčková



## Aktuální zaměření ústavu

Ústav zajišťuje jazykové a společensko-vědní kurzy pro studenty FEKT i další fakulty. V roce 2008 se v oblasti výuky také věnoval inovaci výukových elektronických materiálů všech jazykových kurzů, které jsou dostupné studentům jak pro samostudium, tak přímo ve výuce za použití metod s podporou multimédií. Rovněž kurzy předmětů společenských věd jsou doplňovány novými výukovými texty. Byly tak vytvořeny např. počítačové prezentace pro gramatické jevy i kulturní odlišnosti anglicky mluvících zemí, které ilustrují realie v Británii, U.S.A., Kanadě, německy mluvících zemích a dalších zemích Evropské unie. Další učebna byla nově vybavena multimédií, takže Ústav jazyků už má takových moderně vybavených učeben sedm. Elektronické opory kurzů sloužící k samostudiu jsou přístupné také studentům kombinované formy studia.

Kurzy zajišťované ústavem navštěvuje každoročně přes tři tisíce studentů tří fakult VUT – FEKT, FIT a FP, přičemž kurzy jsou vždy zaměřené na konkrétní potřeby studentů jak v pokročilosti, tak v různém obsahu sylabů. Studentům magister-

ského studia byla rozšířena povinnost studia jazyků a kromě angličtiny studují i další cizí jazyk. Proto byly pro magisterské studium inovovány všechny nabízené jazykové kurzy.

V oblasti výzkumu se ústav zabývá profesní varietou angličtiny používané v elektrotechnickém inženýrství. Zaměřujeme se zejména na pragmatický význam odborných textů založený na profesní znalosti uživatelů, dále na odborné termíny, jejich tvoření a jejich použití v českých odborných textech. Na jejich úlohu při tvorbě lexikální koherence a koherence odborných textů. Zabýváme se také varietou angličtiny jako jazyka mezinárodního porozumění – English as Lingua Franca. Výsledky a poznatky našeho výzkumu aplikujeme ve výuce a usnadňujeme tak studentům proces učení. Další oblastí výzkumu jsou vyučovací metody, které se stále vyvíjí v důsledku používání multimédií a rovněž stanovení a využití odborného standardu angličtiny v elektrotechnickém inženýrství. Pracovníci ústavu prezentují výsledky své práce na mezinárodních konferencích a publikují v mezinárodních publikacích.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2008 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

Krhutová, M. Pragmatic Aspects of English for Engineering, In W. Aung, J. Mesci, J. Moscinski, I. Rouse, P. Willmot (Eds.) Příspěvek na konferenci World Innovations in Engineering Education and Research, Arlington USA.

Neuwirthová, L. Constructing a Foreign Language Standard for Technically-Oriented Universities. Příspěvek na konferenci World Innovations in Engineering Education and Research. Arlington USA.

BORECKÁ, M. Teaching English and Spanish for General and Specific Purposes to Engineering Students. Přednáška na 11. mezinárodní konferenci Ambiguity and the Search for Meaning: English and American Studies at the Beginning of the 21st Century. Krakov, Polsko.

Smutný, M. English Compound Substantives and Their Czech Equivalents. Přednáška na 11. mezinárodní konferenci Ambiguity and the Search for Meaning: English and American Studies at the Beginning of the 21st Century. Krakov, Polsko.

Sedláček, P. Multicultural Canadian Cities. Přednáška v rámci 4. mezinárodní letní školy Europe and Canada: Contemporary Issues. Maribor, Slovinsko, 28.6.- 12.7. 2008.

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.

## Vybrané publikace

KRHUTOVÁ, M. Pragmatic Aspects of English for Engineering. In INNOVATIONS 2008: World Innovations in Engineering Education and Research. iNEER Innovations Series. Arlington, VA 22205, USA: Begell House Publishing, 2008. s. 100-113. ISBN: 978-0-9741252-8-2.

NEUWIRTHOVÁ, L. Constructing a Foreign Language Standard for Technically-Oriented Universities. In INNOVATIONS 2008: World Innovations in Engineering Education and Research. iNEER Innovations Series. Arlington, VA 22205, USA: Begell House Publishing, 2008. s. 57-61. ISBN: 978-0-9741252-8-2.

NEUWIRTHOVÁ, L. Tvorba standardu cizojazyčného vzdělávání pro vysoké školy technického zaměření. Pedagogika, 2008, roč. LVIII, č. 4, str. 350-368. ISSN 0031-3815.

SEDLÁČEK, P. Divergence of Canadian and American Cities. American and British Studies Annual, 2008, roč. 1, č. 1, s. 51-58. ISSN: 1803-6058.

SMUTNÝ, M. Czech Equivalents of English Compounds. Článek v mezinárodním sborníku Discourse and Interaction, roč. 1, č. 2, str. 99-108. Brno: Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. ISSN 1802-9930.

## 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. Martin Jílek)

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)

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)

## 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.)

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)

Podvojný 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)

### **Předměty doktorského studia**

Angličtina pro doktorandy (PhDr. Dagmar Malíková)



# 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. Olga Filippova, Mgr. Vladislav Biba, Mgr. Blanka Morávková

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Eva Šimečková

## Aktuální zaměření ústavu

Ústav 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 VUT.

Vědeckovýzkumná práce je zaměřena především na studium diskrétních a diferenciálních rovnic, popis asymptotického chování řešení a řiditelnost daných systémů. Rovněž jsou studovány akce polohygrup a hypergrup lineárních diferenciálních operátorů obyčejných i parciálních včetně Fredholmových integrálních operátorů na prostorech hladkých funkcí sloužící za základ konstrukcí automatů. Dále strukturované systémy (binární

multistruktury) preferenčních relací a jejich transformace Kripkeho typu, funkcionální rovnice jedné proměnné s vybranými jádry ve tvaru elementárních funkcí a vyšetřování jejich řešitelnosti. Jsou vytvářeny odhady řešení hybridních systémů popsaných skalárními neutrálními rovnicemi. Pro systémy diferenciálních rovnic druhého řádu tzv. oscilátorického typu s konstantními koeficienty jsou vytvářeny pomocí speciálních maticových funkcí optimální tvary řídicích funkcí. Rovněž jsou vyšetřovány integrodiferenciální rovnice s neohrazeným zpožděním s ohledem na analýzu nelineárních elektrických obvodů s počáteční pamětí. V oblasti fuzzy struktur se jedná především o studium Choquetova integrálu, fuzzy preferenčních struktur, jejich vlastností, aplikací v multikriteriálním rozhodování a speciálně i modelování interakce kritérií.

V rámci uvedeného výzkumu ústav úzce spolupracuje s matematickými ústavu technických universit v Klagenfurtu, Kyjevě, Udine, Negev (Izrael) a Žilině.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2008 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

Na ústavu byly řešeny 3 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 2008 hostovali na ústavu v rámci řešení uvedených projektů významní světoví odborníci (prof. Khusainov, Kiev, prof. Dolenko, Kiev, prof. Berzansky, Izrael).

Byly především vyšetřovány odhady řešení hybridních systémů popsaných na každém intervalu neutrálními diferenciálními rovnicemi se zpětnou vazbou a asymptotika řešení diskrétní rovnice Emdena-Fowlerova typu popisující nano-jevy. Rovněž byly stanoveny přehledné tvary řídicích

funkcí pro systémy lineárních diferenciálních rovnic druhého řádu popisujících oscilátorické jevy v obvodech. Část výsledků s touto problematikou byla přijata k publikování v impaktovaných časopisech *Discrete Mathematics* a *Nonlinear Analysis Series A: Theory, Methods & Applications*. V mezinárodních recenzovaných časopisech bylo celkem publikováno 21 článků.

Pracovníci ústavu se rovněž podíleli na přípravě a organizaci mezinárodních konferencí: *Sixth International Mathematical Workshop*, Brno a *XXVI. International Colloquium on Education Process*, Brno.

V rámci nově akreditovaného doktorského studijního programu Matematika v elektroinženýrství ústav začali na ústavu působit 2 doktorandi v prezenční formě studia a 2 doktorandi v kombinované formě studia.

## 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

ANASHKIN, O.; DIBLÍK, J. On stability of difference equations with delay. *Dynamical Systems*, 2008, roč. 23, č. 1, s. 113-122. ISSN: 0203-3755.

BAŠTINEC, J.; DIBLÍK, J.; HLAVIČKOVÁ, I. Inequalities for a class of positive solutions of discrete equations of discrete equation  $\Delta u(n+k) = -p(n)u(n)$  in the critical case. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 2008, roč. 41, č. 4, s. 539-548. ISSN: 1311-1728.

BAŠTINEC, J.; DIBLÍK, J.; ŠMARDA, Z. Positive solutions of delayed discrete equations. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 2008, roč. 41, č. 4, s. 529-538. ISSN: 1311-1728.

DIBLÍK, J.; KHUSAINOV, D.; GRYSAY, I. Stability investigation of nonlinear quadratic discrete dynamics systems in the critical case. *Journal of Physics: Conference Series*, 2008, roč. 96, č. 1, s. 1-6. ISSN: 1742-6596.

DIBLÍK, J.; KHUSAINOV, D.; RŮŽIČKOVÁ, M. Controllability of linear discrete systems with constant coefficients and pure delay. *SIAM Journal on Control And Optimization*, 2008, roč. 47(2008), č. 3, s. 1140-1149. ISSN: 0363-0129.

DIBLÍK, J.; SVOBODA, Z.; ŠMARDA, Z. Explicit Criteria for Existence of Positive Solutions for a Scalar Differential Equations with Variable Delay in Critical Case. *IF=0,72. Computers and Mathematics with Applications*, 2008, roč. 56(2008), č. 1, s. 556-564. ISSN: 0898-1221.

DIBLÍK, J.; ŠMARDA, Z.; RŮŽIČKOVÁ, M. Bounded solutions of systems of dynamic equations on time scales. *Communications of the Laufen colloquium on science*, 2008, roč. 4, č. 1, s. 1-12. ISSN: 0945-0882.

HLINĚNÁ, D.; KRÁL, P.; KALINA, M. Choquet integral with respect to Lukasiewicz filters, and its modifications. *INFORMATION SCIENCES*, 2009, roč. 179, s. (20 s.) ISSN: 0020-0255.

HOŠKOVÁ, Š.; CHVALINA, J. Discrete transformation hypergroups and transformation hypergroups with phase tolerance space. *DISCRETE MATHEMATICS*, 2008, roč. 2008, č. 308, s. 4133-4143. ISSN: 0012-365X.

HOŠKOVÁ, Š.; CHVALINA, J.; RAČKOVÁ, P. Transposition hypergroups of Fredholm integral operators and related hyperstructures II. *Journal of Basic Science*, 2008, roč. 4(2008), č. 1, s. 55-70. ISSN: 1735-0611.

HOŠKOVÁ, Š.; CHVALINA, J.; RAČKOVÁ, P. Transposition hypergroups of Fredholm integral operators and related hyperstructures I. *Journal of Basic Science*, 2008, roč. 4(2008), č. 1, s. 43-54. ISSN: 1735-0611.

KOVÁR, M. Mutually compactifiable topological spaces. *International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences*, 2008, roč. 2007, č. Article ID 67083, s. 1-10. ISSN: 0161-1712.

KOVÁR, M. The classes of mutual comaptificability. *International Journal of Mathematics and Mathematical Sciences*, 2008, roč. 2007, č. Article ID 67083, s. 1-11. ISSN: 0161-1712.

NOVÁK, M. Programming one's own stand-alone teaching aids for students of mathematical subjects. *Problems of Education in the 21st Century*, 2008, roč. 2008, č. 5, s. 105-112. ISSN: 1822-7864.

ŠMARDA, Z. Modification of Wazewski's theorem for integrodifferential equations. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 2008, roč. 41, č. 4, s. 519-527. ISSN: 1311-1728.

### 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, 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. Jaromír Hubálek, Ph.D.  
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 Fucik, Ph.D., Ing. Jiří Háze, Ph.D., Ing. Edita Hejátková, RNDr. Michal Horák, CSc., 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, Ph.D., Ing. Roman Prokop, Ing. Milan Recman, CSc., Ing. Ondřej Sajdl, Ph.D., Ing. Jiří Stehlík, Ing. Josef Šandera, Ph.D., Ing. Pavel Šteffan, Ph.D.

## **Doktorandi**

Ing. Petr Běťák, 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. Radim Hrdý, Ing. R.H. Ben Ayad Ibrahim, Ing. Petr Kosina, Ing. Martin Laža, Ing. Anar Mammadov, Ing. Feras Moualla, Ing. Kamil Nováček, Ing. Marek Novotný, Ing. Vít Ondruch, Ing. Michal Pavlík, Ing. Olga Švecová, Ing. Mahmoud Shaktour, Ing. Assaid Sharon, Ing. Viktor Švéda, Ing. Jan Vaněk, Ing. Cyril Vaško, Ing. Jiří Vávra

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Ing. Jan Břínek, 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., Bc. David Nejezchleb, Vladislav Pliska, Ing. Marek Šimčák, Ph.D.

## 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 realizovaných za využití mikro- a nanotechnologií. Hlavními oblastmi jsou metody návrhu obvodů se spínanými proudy a metody vyhodnocování signálů z chemosenzorů a biosenzorů, zejména plynů a pesticidů, vytváření modifikovaných mikroelektrod nanostruk-

turami (nanotrubky, nanosloupky) za využití vyvinutých nanotechnik, dále simulace a vyhodnocování spolehlivosti propojovacích systémů 3D.

Ústav úzce spolupracuje v pedagogické oblasti (stáže studentů) s Technical University v Sofii v Bulharsku a s KHBO Oostende v Belgii a ve výzkumné oblasti s firmou CEDO 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. Ve spolupráci s Yeditepe University Istanbul jsou vyvíjeny nové topologie prvku CDTA v technologii CMOS 0,35 $\mu$ m.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2008 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

Pracovníci ústavu byli v roce 2008 zapojeni do 2 projektů pátého rámce Evropské unie, 4 projektů GAČR, 2 projektů AV ČR, 17 projektů FRVŠ, 4 projektů spolupráce s průmyslem (MPO), 2 projektů NPV II a 1 projektu Akademie věd ČR.

V září 2008 organizoval UMEL mezinárodní konferenci Electronic Devices and Systems EDS2008 za účasti domácích i zahraničních odborníků. Celkem bylo prezentováno 95 příspěvků z oblasti mikroelektroniky a technologie.

Skupina mikroelektronických technologií pod vedením Doc. Szendiucha docílila významné výsledky v oblasti výzkumu vlastností a aplikací bezolovnatých pájek ve spojení s podporou environmentálního managementu zaměřeného na ekologický návrh elektronických výrobků a proces čištění, modelování tepelného namáhání pájených spojů a pouzdření, včetně kontaktování a modelování připojování polovodičových čipů. Rovněž pokračovalo řešení unikátního teplotního bilančního senzoru. Jsou vyvíjeny také nové přípravky a zařízení, jako např. zařízení pro depozici tlustých vrstev a pro technologii LTCC. Tyto aktivity byly oceněny přidělením pořadatelství významné mezinárodní konference ISSE 2009, která se uskuteční v Brně.

Skupina elektrochemických senzorů vedená doc. Hubálkem otestovala nový unikátní systém pro elektrochemické analýzy, který byl publikován v impaktovaném časopise Sensors. V oblasti využití nanotechnologií v konstrukci elektroche-

mických čidel získali členové týmu první nadějný výsledek publikovaný v časopise Physica Status Solidi.

Skupina vedená doc. Bouškem rozpracovala pro metodu hodnocení senzorů vodíku a výsledky publikovala v impaktovaném časopise International Journal of Hydrogen Energy.

Pod vedením prof. Biolka pokračovaly experimentální práce s čipem CDTA (Current Differencing Transconductance Amplifier), vyrobeným v Belgii v předchozí etapě. Byla provedena podrobná charakterizace CDTA a na základě změřených dat byl sestaven unikátní SPICE model CDTA, který byl později využit k návrhu kvadraturního oscilátoru, vyvinutého ve spolupráci s King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Thajsko. Z uvedené spolupráce dále vznikl například univerzální filtr 2. řádu s proudovým konvejorem. Stěžejním výstupem v oblasti nových obvodových prvků je rozsáhlá publikace v impaktovaném časopise Radioengineering, která vznikla ve spolupráci s Prof. Senanim, světově uznávaným odborníkem na elektronické obvody, ředitelem NSIT (Netaji Subhas Institute of Technology), New Delhi, India. V publikaci je provedena podrobná analýza současného stavu v oblasti používaných aktivních prvků elektroniky se zaměřením na proudový mód, a na základě speciální metodiky jsou vygenerovány ideové návrhy celé řady nových obvodových principů.

## Významné výzkumné projekty

**Automated Digital Fuel System Design and Simulation Process - 030798 SmartFuel ADSP (FP6)**

řešitel prof. Ing. Jaromír Brzobohatý, CSc.

**Impedimetrické chemické senzory s nanomechanizovaným povrchem elektrod – GA AV ČR 1QS201710508**

řešitel doc. Ing. Jaromír Hubálek, Ph.D.

**Inteligentní platforma pro bezdrátovou komunikaci – MPO FI-IM4/034**

řešitel prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.

**Metody digitalizace signálů pro moderní senzory – GAČR 102/08/1116**

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.

**Miniaturizované inteligentní systémy a nanostrukturované elektrody pro chemické, biologické a farmaceutické aplikace (NANIMEL) – GAČR 102/08/1546**

řešitel doc. Ing. Jaromír Hubálek, Ph.D.

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

řešitel prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.

**Nové konstrukce a využití nanobiosenzorů a nanosenzorů v medicíně (NANOSEMED) – GA AV ČR KAN208130801**

řešitel doc. Ing. Jaromír Hubálek, Ph.D.

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

řešitel prof. Ing. Radimír Vrba, CSc.

**Speciální metody modelování a simulace spínaných obvodů – GAČR 102/08/0784**

prof. Ing. Dalibor Biolek, CSc.

**Vývoj v oblasti charakterizace technologických procedur – GAČR 102/07/P493**

řešitel Ing. Radovan Novotný, Ph.D.

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

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.

**Výzkum technologie monitorování termodynamické rovnováhy bilančními senzory a její aplikace – MPO FT-TA4/115**

řešitel doc. Ing. Ivan Szendiuch, CSc.

**Výzkum univerzální a komplexní autentizace a autorizace pro pevné a mobilní počítačové sítě – MŠMT 2C08002**

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.

## Vybrané publikace

ADAM, V.; ZÍTKA, O.; DOLEŽAL, P.; ZEMAN, L.; HORNA, A.; HUBÁLEK, J.; ŠÍLENÝ, J.; KRÍŽKOVÁ, S.; TRNKOVÁ, L.; KIZEK, R. Lactoferrin Isolation Using Monolithic Column Coupled with Spectrometric or Micro-Amperometric Detector. *SENSORS*, 2008, roč. 2008, č. 8, s. 464-486. ISSN: 1424-8220.

ADÁMEK, M.; PRÁŠEK, J.; RŮŽIČKA, T. The Topology Design of Thick-Film Electrochemical Sensor Array. *Electronics*, 2008, roč. 17, č. 1, s. 92-96. ISSN: 1313-1842.

ADÁMEK, M.; PRÁŠEK, J.; RŮŽIČKA, T. The Two and Three Electrodes Systems Topology Optimisation of Electrochemical Sensors. *Electronics*, 2008, roč. 17, č. 1, s. 87-91. ISSN: 1313-1842.

BĚŤÁK, P.; MUSIL, V. Snap-back characteristics tuning of SCR-based semiconductor structures. *WSEAS Transactions on Electronics*, 2008, roč. 4, č. 9, s. 175-180. ISSN: 1109-9445.

BĚŤÁK, P.; MUSIL, V. Variable Lateral Silicon Controlled Rectifier as an ESD Protection. *WSEAS Transactions on Electronics*, 2008, roč. 5, č. 8, s. 350-359. ISSN: 1109-9445.

BIOLEK, D.; BIOLKOVÁ, V.; KOLKA, Z. Single-CDTA (Current Differencing Transconductance Amplifier) Current-Mode Biquad Revisited. *WSEAS Transactions on Electronics*, 2009, roč. 5, č. 6, s. 250-256. ISSN: 1109-9445.

BIOLEK, D.; BIOLKOVÁ, V.; KOLKA, Z. Universal Current-Mode OTA-C KHN Biquad. *International Journal of Electronics, Circuits and Systems (IJECS)*, 2008, roč. 1, č. 4, s. 214-217. ISSN: 1307-4156.

BIOLEK, D.; KADLEC, J.; BIOLKOVÁ, V.; KOLKA, Z. Interactive Command Language for OrCAD PSpice via Simulation Manager and its Utilization for Special Simulations in Electrical Engineering. *WSEAS Transactions on Electronics*, 2008, roč. 5, č. 5, s. 186-195. ISSN: 1109-9445.

BIOLEK, D.; SENANI, R.; BIOLKOVÁ, V.; KOLKA, Z. Active Elements for Analog Signal Processing: Active Elements for Analog Signal Processing: Classification, Review, and New Proposals. *Radioengineering*, 2008, roč. 17, č. 4, s. 15-32. ISSN: 1210-2512.

BOUŠEK, J. Reliability of commercially available hydrogen sensors for detection of hydrogen at critical concentrations: Part II selected sensor test results. *International Journal of Hydrogen Energy*, 2009, roč. 2008, č. 1, s. 562-571. ISSN: 0360-3199.

BOUŠEK, J.; SALYK, O. Reliability of commercially available hydrogen sensors for detection of hydrogen at critical concentrations: Part I Testing facility and methodologies. *International Journal of Hydrogen Energy*, 2008, roč. 2008, č. 1, s. 7648-7657. ISSN: 0360-3199.

DIOPAN, V.; BABULA, P.; SHESTIVSKA, V.; ADAM, V.; ŽEMLIČKA, M.; DVORSKÁ, M.; HUBÁLEK, J.; TRNKOVÁ, L.; HAVEL, L.; KIZEK, R. Electrochemical and spectrometric study of antioxidant activity of pomiferin, isopomiferin, osajin and catalposide. *Journal of Pharmaceutical And Biomedical Analysis*, 2008, roč. 2008, č. 48, s. 127-133. ISSN: 0731-7085.

DRBOHLAVOVÁ, J.; ADAM, V.; KIZEK, R.; HUBÁLEK, J. Quantum Dots - Characterization, Preparation and Usage in Biological Systems. *International Journal of Molecular Sciences*, 2009, roč. 2009 (10), č. 2, s. 656-673. ISSN: 1422-0067.

FABRIK, I.; KRÍŽKOVÁ, S.; HUŠKA, D.; ADAM, V.; HUBÁLEK, J.; TRNKOVÁ, L.; PRŮŠA, R.; KIZEK, R. Employment of Electrochemical Techniques for Metallothionein Determination in Tumor Cell Lines and Patients with a Tumor Disease. *Electroanalysis*, 2008, roč. 20, č. 14, s. 1521-1531. ISSN: 1040-0397.

FUJCIK, L.; PROKOP, R. Design of Harmonic Signal Generator for Capacitive Pressure Sensor Measurement. *Electronics*, 2008, roč. 2008, č. 3, s. 29-34. ISSN: 1313-1842.

JAIKLA, W.; SIRIPRUCHYANUN, M.; BAJER, J.; BIOLEK, D. A Simple Current-Mode Quadrature Oscillator Using Single CDTA. *Radioengineering*, 2008, roč. 17, č. 4, s. 33-40. ISSN: 1210-2512.

KLOSOVÁ, K.; HUBÁLEK, J. Advanced electrodes with nanostructured surfaces for electrochemical microsensors. *physica status solidi*, 2008, roč. 205, č. 6, s. 1435-1438. ISSN: 0031-8965.

KOSINA, P.; ADÁMEK, M.; ŠANDERA, J. Micro-channel in LTCC. *Electronics*, 2008, roč. 2008, č. 1, s. 109-114. ISSN: 1313-1842.

KOSINA, P.; HEJÁTKOVÁ, E.; ŠANDERA, J. Vapour deposition on LTCC for 3D structure. Electronics, 2008, roč. 2008, č. 1, s. 115-120. ISSN: 1313-1842.

KŘÍŽKOVÁ, S.; RYANT, P.; KRYŠTOFOVÁ, O.; ADAM, V.; GALIOVÁ, M.; BEKLOVÁ, M.; BABULA, P.; KAISER, J.; NOVOTNÝ, K.; NOVOTNÝ, J.; LIŠKA, M.; MALINA, R.; ZEHNÁLEK, J.; HUBÁLEK, J.; HAVEL, L.; KIZEK, R. Multi-instrumental Analysis of Tissues of Sunflower Plants Treated with Silver(I) Ions - Plants as Bioindicators of Environmental Pollution. Sensors, 2008, č. 8, s. 445-462. ISSN: 1424-8220.

PAVLÍK, M.; VRBA, R.; HÁZE, J. New Trends in Evaluation of the Sensors Output. In Robotics, Automation and Control. 1. Croatia: I-tech, 2008. s. 307-318. ISBN: 978-953-7619-18-3.

PRÁŠEK, J.; ADÁMEK, M.; KŘIVKA, J. Materials for construction of planar reference electrodes of thick-film electrochemical sensors. Electronics, 2008, roč. 17, č. 4, s. 97-102. ISSN: 1313-1842.

PRÁŠEK, J.; ADÁMEK, M.; PYTLÍČEK, Z. Optimization of electrochemical analytical device for measurements with thick-film electrochemical sensors. Electronics, 2008, roč. 17, č. 4, s. 103-108. ISSN: 1313-1842.

PRÁŠEK, J.; HUBÁLEK, J.; ADÁMEK, M.; JAŠEK, O.; ZAJÍČKOVÁ, L. Nanopatterned working electrode with carbon nanotubes improving electrochemical sensors. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part N: Journal of Nanoengineering and Nanosystems, 2008, č. 221, s. 115-119. ISSN: 1740-3499.

PROKOP, R.; MUSIL, V. The Precise Rail-to-Rail Current Conveyor CCII for Measurement Applications. Electronics, 2008, roč. 17, č. 3, s. 23-28. ISSN: 1313-1842.

STEJSKAL, K.; KŘÍŽKOVÁ, S.; ADAM, V.; SURES, B.; TRNKOVÁ, L.; ZEHNÁLEK, J.; HUBÁLEK, J.; BEKLOVÁ, M.; HANUSTIAK, P.; SVOBODOVÁ, Z.; HORNA, A.; KIZEK, R. Bio-Assessing of Environmental Pollution via Monitoring of Metallothionein Level Using Electrochemical Detection. IEEE Sensors Journal, 2008, roč. 8, č. 9-10, s. 1578-1585. ISSN: 1530-437X.

ŠTEFFAN, P.; BARATH, P.; STEHLÍK, J.; VRBA, R. The Multifunction Conducting Materials Base on Cement Concrete with Carbon Fibers. Electronics, 2008, č. b4, s. 82-86. ISSN: 1313-1842.

TRNKOVÁ, L.; ADAM, V.; HUBÁLEK, J.; BABULA, P.; KIZEK, R. Amperometric Sensor for Detection of Chloride Ions. Sensors, 2008, roč. 2008, č. 8, s. 5619-5636. ISSN: 1424-8220.

## Předměty bakalářského studia

Analogové elektronické obvody (prof. Ing. Dalibor Bielek, 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 Bielek, 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.)

Aplikovaná 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 (doc. 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 (doc. 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 mikrosenzorů a nanotechnologií** (výzkumná laboratoř, doc. 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 konstrukčních prvků a Moderní technologie elektronických obvodů a systémů, realizace studentských projektů, doc. Ing. Ivan Szendiuch, CSc.)

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

**Laboratoř mikrosenzorů** (výuka předmětů Mikrosenzory a mikroelektromechanické systémy, doc. Ing. Jaromír Hubálek, 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 přístrojové elektroniky** (výzkumná a vývojová laboratoř, doc. Ing. Jaroslav Boušek, CSc., Ing. Josef Šandera, Ph.D., doc. 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, Ph.D.)





# 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. Zdeněk Kolka  
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. Ing. Jaromír Kolouch, CSc.  
doc. Ing. Roman Maršálek, Ph.D.  
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 Jakubová, Ing. Tomáš Kratochvíl, Ph.D., Ing. Jaroslav Láčik, Ph.D., Ing. Zbyněk Lukeš, Ph.D., Ing. Václav Michálek, CSc., Ing. Jiří Petržela, Ph.D., Ing. Jan Prokopec, Ph.D., Ing. Martin Slanina, Ph.D. Ing. Jiří Šebesta, Ph.D., Ing. Tomáš Urbanec

## **Doktorandi**

Ing. Filip Adamec, Ing. Ondřej Baran, Ing. Marek Bobula, Ing. Jan Diblík, Ing. Ondřej Dvořák, Ing. Radek Dvořák, Ing. Lukáš Džbánek, Ing. Jakub Džubera, Ing. Michal Fuchs, Ing. Martin Hampl, Ing. Jiří Hermany, Ing. Jiří Horák, Ing. Petr Kejík, Ing. Peter Kovács, Ing. Michal Kováč, Ing. Jan Kovář, Ing. Martin Kravka, Ing. Petr Křivák, Ing. Michal Kubíček, Ing. Petr Kučera, Ing. Radek Kvíčala, Ing. Lukáš Oliva, Ing. Petr Orság, Ing. Ondřej Pirochta, Ing. Václav Pospíšil, Ing. Karel Povalač, Ing. Jan Puskely, Ing. Jaroslav Rumánek, Ing. Zdeněk Řezníček, Ing. Pavel Sala, Ing. Josef Slezák, Ing. Vladimír Smejkal, Ing. Michal Strýček, Ing. Tomáš Sutorý, Ing. Radek Šebela, Ing. Roman Šotner, Ing. Jiří Špaček, Ing. Radim Štukavec, Ing. Petr Tošovský, Ing. Josef Urban, Ing. Václav Valenta, Ing. Michal Vavřda, Ing. Rostislav Vídenka, Ing. Pavel Vyskočil, Ing. Petr Zelinka

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Ing. Lucie Dordová, Ing. Martin Horák, Ph.D., Ing. Jana Jilková, Ing. Michal Pokorný, Dora Šebestová, Petra Šířová, Ing. Martin Štumpf, Ing. Petr Vágner, Ph.D., 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, dvou projektů Národního programu výzkumu II a z výzkumného centra, projektů Grantové agentury České republiky (6 standardních, 4 postdoktorské a 2 doktorské granty), projektů Grantové agentury Akademie věd (1 juniorský badatelský grant). 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.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2008 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

V roce 2008 dosáhl ústav originálních výsledků ve výzkumu planárních mikrovlnných struktur s porušenou zemí (publikace v *Microwave and Optical Technology Letters*). Byla popsána metoda návrhu dolních propustí, jejich obvodové náhradní modely a přechod od náhradních obvodů k planární struktuře.

Pracovníkům ústavu byl udělen patent za vícepásmovou flíčkovou anténu, která je laděna na požadované pracovní kmitočty speciálními šterbinami v anténním prvku. Anténa byla vyvinuta ve spolupráci s kolegy z FEL ČVUT v Praze.

Pracovníci ústavu uspěli v soutěži o finanční podporu programu FP7 CAPACITY s projektem *Advanced Communication Systems and Technologies*. Ústav se stal součástí konsorcia projektu mezinárodní spolupráce COST IC0803 *RF/Microwave Communication Subsystems for Emerging Wireless Technologies (RFCSET)*.

Ve spolupráci s firmou Barco byla vyvinuta speciální meandrová anténa segmentové koncepce pro RFID aplikace. Pro Škoda-Auto byl vyvinut

Aktualizace a modernizace vzdělávacího procesu byla finančně podpořena 11 rozvojovými projekty Fondu rozvoje vysokých škol.

Rozvoj vzdělávání je rovněž podporován partnerskými firmami (soutěž *Freescale Technology Application*, *Freescale Race Challenge*, pořádání *Radioelektronických seminářů*, zadání diplomových a bakalářských prací).

Ústav také nabízí speciální vzdělávací kurzy pro spolupracující firmy (např. pro Škoda Auto a Foxconn).

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.

systém automatizovaného měření rádiových FM tunerů. Ve spolupráci s Volkswagenem byly vyvíjeny koncepty univerzálních antén pro automobily. Pro Omikron – svářecí stroje byla navržena řídicí procesorová jednotka multifunkčního svářecího systému. Pro Omikron – Marine byla vyvinuta řídicí jednotka a regulátor pro BLDC motory malých lodí. Národnímu bezpečnostnímu úřadu ČR byly inovovány systémy pro zónová měření a magnetická měření stínících komor.

Na ústavu byly vybudovány dvě nové laboratoře. Technologická laboratoř praktické elektroniky slouží studentům a zaměstnancům ústavu k výrobě plošných spojů a planárních struktur suchou i mokrou cestou a k přípravě předloh fotocestou. V bezodrazové stíněné EMC komoře lze měřit slabá elektromagnetická pole elektronických zařízení a komponentů.

V rámci projektu Národního programu výzkumu 2 byla realizována řada popularizačních přednášek.

## Významné výzkumné projekty

**Analytický výzkum ohrožení v elektromagneticky integrovaných soustavách – MPO FT-TA4/043**

řešitel prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida

**Analýza a modelování přenosových zkreslení digitální televize DVB-T/H – GAČR 102/08/P295**

Ing. Tomáš Kratochvíl, Ph.D.

**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.

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

řešitel Ing. Tomáš Frýza, Ph.D.

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

řešitel prof. Ing. Miroslav Kasal, CSc.

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

řešitel doc. Ing. Aleš Prokeš, CSc.

**Modelování elektricky velkých struktur v časové oblasti metodou momentů – GAČR 102/08/P349**

řešitel Ing. Jaroslav Láčák, Ph.D.

**Modelování a simulace – GAČR 102/08/H018**

řešitel prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida

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

řešitel prof. Ing. Stanislav Hanus, CSc.

**Novel methods of multi-objective synthesis of antennas on special substrates - OCO8027**

řešitel prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida

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

řešitel Ing. Zbyněk Lukeš, Ph.D.

**Pokročilé komunikační techniky pro atmosférický optický kanál – GAČR 102/08/0851**

řešitel prof. Dr. Ing. Zdeněk Kolka

**Pokročilé metody, struktury a komponenty elektronické bezdrátové komunikace – GAČR 102/08/H027**

řešitel prof. Ing. Jiří Svačina, CSc.

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

řešitel prof. Dr. Ing. Zbyněk Raida

**Výzkum metod digitální detekce radiových signálů s nízkou energií – GAČR 102/07/P514**

řešitel Ing. Jiří Šebesta, Ph.D.

## Vybrané publikace

BOBULA, M.; DANĚK, K.; PROKEŠ, A. Implementation of Industrial Narrow Band Communication System into SDR Concept. Radioengineering, 2008, roč. 17, č. 4, s. 86-92. ISSN: 1210-2512.

BOBULA, M.; DANĚK, K.; PROKEŠ, A. Simplified Frame and Symbol Synchronization for 4-CPFSK with  $h=0.25$ . *Radioengineering*, 2008, roč. 17, č. 2, s. 108-114. ISSN: 1210-2512.

DŘÍNOVSKÝ, J.; SVAČINA, J.; RAIDA, Z. Potential Worst-case System for Testing EMI Filters Tested on Simple Filter Models. *Radioengineering*, 2008, roč. 17, č. 3, s. 15-18. ISSN: 1210-2512.

DŘÍNOVSKÝ, J.; SVAČINA, J.; RAIDA, Z. Simple Models of EMI Filters for Low Frequency Range. *Radioengineering*, 2008, roč. 17, č. 3, s. 8-14. ISSN: 1210-2512.

GLEISSNER, F.; HANUS, S. Co-channel and Adjacent Channel Interference Measurement of UMTS and GSM/EDGE Systems in 900 MHz Radio Band. *Radioengineering*, 2008, roč. 17, č. 3, s. 74-80. ISSN: 1210-2512.

JILKOVÁ, J.; RAIDA, Z. Ultrawideband Coplanar-Fed Monopoles: A Comparative Study. *Radioengineering*, 2008, roč. 2008, č. 17, s. 37-42. ISSN: 1210-2512.

KOLKA, Z.; WILFERT, O.; BIOLKOVÁ, V. Reliability of Digital FSO Links in Europe. *International Journal of Electronics, Circuits and Systems (IJECS)*, 2008, roč. 1, č. 4, s. 236-239. ISSN: 1307-4156.

KOVÁCS, P.; RAIDA, Z. Parametric study of mushroom-like and planar periodic structures in terms of simultaneous AMC and EBG properties. *Radioengineering*, 2008, roč. 17, č. 4, s. 19-24. ISSN: 1210-2512.

KOVÁČ, M. Asynchronous Microcontroller Simulation Model in VHDL. *Proceedings of World Academy of Science, Engineering And Technology*, 2008, roč. 35, č. 11, s. 183-186. ISSN: 2070-3740.

KRATOCHVÍL, T.; ŠTUKAVEC, R. DVB-T Digital Terrestrial Television Transmission over Fading Channels. *Radioengineering*, 2008, roč. 17, č. 4, s. 96-102. ISSN: 1210-2512.

LÁČÍK, J.; LUKEŠ, Z.; RAIDA, Z. On Using Ray-Launching Method For Modeling Rotational Spectrometer. *Radioengineering*, 2008, roč. 17, č. 2, s. 98-107. ISSN: 1210-2512.

MIKULKA, J.; HANUS, S. Bluetooth and IEEE 802.11b/g Coexistence Simulation. *Radioengineering*, 2008, roč. 17, č. 3, s. 66-73. ISSN: 1210-2512.

PETRŽELA, J.; SLEZÁK, J. Conservative chaos generators with CCII+ based on mathematical model of nonlinear oscillator. *Radioengineering*, 2008, roč. 17, č. 3, s. 19-24. ISSN: 1210-2512.

POKORNÝ, M.; RAIDA, Z. Modeling of Microwave Semiconductor Diodes. *Radioengineering*, 2008, roč. 17, č. 3, s. 47-52. ISSN: 1210-2512.

POKORNÝ, M.; RAIDA, Z.; HORÁK, J. Planar Tri-Band Antenna Design. *Radioengineering*, 2008, roč. 17, č. 1, s. 28-36. ISSN: 1210-2512.

RUMÁNEK, J.; ŠEBESTA, J.; POVALAČ, A.; VYSKOČIL, P. Automated System For Zoning Measurement. *Proceedings of World Academy of Science, Engineering And Technology*, 2008, roč. 35, č. 1, s. 13-15. ISSN: 2070-3740.

ŘÍČNÝ, V.; STANČÍK, P. Contactless Area Measurement (Contactless Planimeter). *Radioengineering*, 2008, roč. 17, č. 2, s. 115-118. ISSN: 1210-2512.

SIGMUND, M. Automatic Speaker Recognition by Speech Signal. In Zemliak A., *Frontiers in Robotics, Automation and Control. Advanced Robotics Series*. Wien: In-Tech Education and Publishing, 2008. s. 41-54. ISBN: 978-953-7619-17-6.

SIGMUND, M. Gender Distinction Using Short Segments of Speech Signal. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2008, roč. 8, č. 10, s. 159-162. ISSN: 1738-7906.

SIGMUND, M.; NOVOTNÝ, P. Transformations between Pictures from 2D to 3D. In *Advances in Intelligent Systems: Concepts, Tools and Applications. Application*. Berlin: Springer Verlag, 2008. s. 299-310. ISBN: 978-0-7923-5966-1.

SLANINA, M.; ŘÍČNÝ, V. Estimating PSNR in High Definition H.264/AVC Video Sequences Using Artificial Neural Networks. *Radioengineering*, 2008, roč. 17, č. 3, s. 103-108. ISSN: 1210-2512.

SUTORÝ, T.; KOLKA, Z. Characterization of Nonlinear Integrated Capacitors. *Radioengineering*, 2008, roč. 17, č. 4, s. 9-14. ISSN: 1210-2512.

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. 1, s. 207-210. ISSN: 1307-4156.

URBANEK, 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. A novel microstrip low-pass filter design method using square-shaped defected ground structure. Microwave and Optical Technology Letters, 2008, roč. 50, č. 9, s. 2458-2462. ISSN: 0895-2477.

VIDAL MAZÓN, B.; RAIDA, Z. Synthesizing Sierpinski antenna by genetic algorithm and swarm optimization. Radioengineering, 2008, roč. 17, č. 4, s. 74-78. ISSN: 1210-2512.

### **Předměty bakalářského studia**

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

Elektrické filtry Ing. Jiří Petržela, Ph.D.)

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

Elektromagnetické vlny, antény a vedení (doc. Ing. Zdeněk Nováček, CSc.)

Elektronické praktikum (Ing. Ivana Jakubová)

Impulzová a číslicová technika (Ing. Tomáš Frýza, Ph.D.)

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 (prof. 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 (Ing. Tomáš Urbanec, Ph.D.)

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 (prof. Dr. Ing. Zdeněk Kolka)

Počítačové systémy a jejich aplikace (prof. 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 (Ing. Jiří Petržela, Ph.D.)

Teorie rádiové komunikace (doc. Ing. Roman Maršálek, Ph.D.)

Videotechnika (Ing. Martin Slanina, Ph.D.)

## Předměty doktorského studia

Moderní digitální bezdrátová komunikace (prof. Ing. Milan Sigmund, CSc.)

Návrh moderních elektronických obvodů (prof. Dr. Ing. Zdeněk Kolka)

## Laboratoře ústavu

**Laboratoř analogových obvodů** (výuka předmětů z oblasti analogové elektroniky, Ing. Ivana Jakobová)

**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 audiotekniky, nízkofrekvenční elektroniky a napájení elektronických zařízení, Ing. Tomáš Kratochvíl, 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.)

**Počítačová laboratoř** (dvě laboratoře pro počítačovou výuku předmětů z oblasti obvodů, signálů a systémů a ze speciálních oblastí radioelektroniky a komunikační techniky, Ing. Zbyněk Fedra, 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.)

**Stíněná bezdrazová komora EMC** (měření slabých elektromagnetických polí elektronických zařízení a komponentů, Ing. Jiří Dřínovský, Ph.D.)

**Technologická laboratoř praktické elektroniky** (výroba plošných spojů suchou i mokrou cestou, výroba předloh fotografickou cestou, Aleš Vanžura)

**Výzkumná laboratoř číslicového zpracování signálů** (výzkum metod a technik číslicového zpracování signálů, zpracování řečových signálů a digitální radiotechniky, doc. Ing. Roman Maršálek, Ph.D.)

**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 výpočetní laboratoř numerických metod** (výzkum metod analýzy, návrhu a optimalizace mikrovlnných planárních struktur a antén, Ing. Zbyněk Lukeš, Ph.D.)

**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. Karol Molnár, Ph.D.  
doc. Ing. Vít Novotný, Ph.D.  
doc. Ing. Ivan Rampl, CSc.  
doc. Ing. Vladislav Škorpil, 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., Mgr. Pavel Rajmic, 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. Miroslav Bernkopf, Ing. Radim Burget, Ing. Vít Daněček, Ing. Jan Hajný, Ing. Pavel Hanák, Ing. Dušan Havelka, Ing. Norbert Herencsár, Ing. Jiří Hošek, Ing. Filip Janovič, Ing. Mojmír Jelínek, 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. Jaromír Mačák, Ing. Tomáš Mácha, Ing. Zdeněk Martinásek, Ing. Ivan Míča, Ing. Martin Minarčík, Ing. Petr Mlýnek, Ing. Patrik Morávek, Ing. Jakub Müller, Ing. Lukáš Palko, Ing. Tomáš Pelka, Ing. Václav Pfeifer, Ing. Michal Polívka, Ing. Zdeněk Průša, Ing. Jiří Přinosil, Ing. Radim Pust, Ing. Ondřej Rášo, Ing. Pavel Reichert, Ing. Lukáš Růčka, Ing. Anna Shklyueva, Ing. Michal Skořepa, Ing. Jiří Sobotka, Ing. Peter Stančík, Ing. Vojtěch Stejskal, Ing. Martin Sýkora, Ing. Milan Šimek, Ing. Ondřej Šmírg, Ing. Jan Vlách

## **Administrativní a techničtí pracovníci**

Jitka Halousková, doc. MUDr. Václav Chaloupka, CSc., Jaroslav Klouček, Mgr. Otakar Kříž, Magda Lounková, Jaroslav Meixner, Bc. Jakub Müller, MUDr. Svatopluk Nehyba, Pavel Novotný, Lukáš Pazdera, Mgr. Iveta 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. Koncepte bakalářského studia Teleinformatiky 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 mediainformatiku, tzn. na číslicové zpracování řeči, hudby či obrazu. Na bakalářské studium 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 2008 vědecké projekty z oblasti základního a aplikovaného

výzkumu v objemu téměř 55 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 pokračovala 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, MEG A-Měřicí Energetické aparáty, ApS Brno s.r.o., 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 IP systému, universální architektura pro DTV multicast pro IP sítě aj. Ústav realizoval mezinárodní projekt European Tempus - Erasmus Mundus pro implementaci svého programu Teleinformatika v Sýrii.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2008 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

Hlavní zaměření vědecko-výzkumných prací ústavu tvoří komunikační systémy s výraznou orientací na problematiku mediainformatiky. Vybudovali jsme novou laboratoř pro výzkum multimediálních technologií a algoritmů číslicového zpracování zvukových signálů v moderních vícekanálových systémech. Poslechový prostor je vytvořen reproduktorovými soustavami v konfiguraci 6.1 podle ITU-R BS 775. Akustické úpravy laboratoře zaručují krátkou dobu dozvuku a kmitočtově vyrovnanou charakteristiku poslechu dle ČSN 73 0526. Místnost je vybavena počítačovou a zvukovou technikou, softwarovými aplikacemi pro zpracování zvukových signálů a měřicími mikrofony, včetně sestavy mikrofonů pro ambisonické snímání zvuku.

Další nově vybudovaná videokonferenční laboratoř je zaměřena na výzkum a optimalizaci videokonferenčních přenosů a hypermediálních služeb. Základní součástí systému je vývojový KIT IVP (Interactive Video Platform) umožňující vývoj a testování nových videokonferenčních aplikací

a služeb. Je postaven na bázi linuxového serveru a pracuje s prostředky MCU a MVP. Mimo videokonferenčních aplikací je taktéž podporován výzkum a testování aplikací sloužících pro streamování audio a video dat. Laboratoř byla také vybavena hardwarovým H.323 koncovým bodem Polycom HDX7000 umožňující testování výstupů ve vysokém rozlišení HD. Doplnkovým vybavením laboratoře je videokonferenční infrastruktura RADVISION. Páteří této infrastruktury je videokonferenční systém SCOPIA 400/48 sestávající z jednotky MCU (Multipoint Control Unit) a ze dvou jednotek Media Video Processing. Tento videokonferenční systém může současně obsloužit až 96 standardních videokonferenčních portů a až 32 HD portů s vysokým rozlišením. Součástí videokonferenční infrastruktury je také softwarové vybavení SCOPIA Desktop Client, které umožňuje z kteréhokoliv terminálu z laboratoře multimediálních služeb provádět komplexní testování videokonferenční spojení ve vysokém rozlišení se všemi přidanými službami.

## Významné výzkumné projekty

**Analýza a zvýraznění řečových a obrazových signálů ze šumu pro vzájemnou analýzu verbální a neverbální komunikace – MŠMT OC08057**

řešitel prof. Ing. Zdeněk Smékal, CSc.

**Aplikovaný výzkum zabezpečené internetové komunikace se vzdálenými koncovými zařízeními v energetice – GA AV ČR 1ET110530523**

řešitel doc. Ing. Jiří Mišurec, CSc.

**Decentralizované čištění odpadních vod s telemetrickým řídicím systémem pro malé obce – MPO FT-TA5/012**

řešitel prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.

**Digitální zpracování a přenos zvukových signálů v moderních multimediálních systémech – GAČR 102/07/P505**

řešitel Ing. Jiří Schimmel, 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 napěťovými 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.

**Podpora výzkumných konsorcií pro zlepšení pracovních podmínek pracovníků ve vědě a výzkumu prostřednictvím telematických služeb – MŠMT 2E08035**

řešitel Ing. Miroslav Balík, 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.

**Specifické zobrazovací metody pracující na bázi magnetické rezonance a ultrazvuku pro studium čelistních kloubů – GAČR 102/07/1086**

řešitel prof. Ing. Zdeněk Smékal, CSc.

**Systém přenosu signalizace pro multicast s jedním zdrojem dat – GAČR 102/07/1012**

řešitel Ing. Dan Komosný, Ph.D.

**Využití proudových aktivních prvků v lineárních a nelineárních aplikacích – GAČR 102/07/P353**  
řešitel Ing. David Kubánek, Ph.D.

**Výzkum a aplikace metod časově-frekvenční analýzy pro logopedii – MPO FT/072**  
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 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 vlivu kombinace látek pro cílenou imunoterapii a inhibičního působení pole impulsního vektorového magnetického potenciálu na nádorová onemocnění – MŠMT 2B08063**  
řešitel prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.

## Vybrané publikace

ATASSI, H.; ESPOSITO, A. A speaker Independent Approach for Emotion Recognition. Tools with artificial intelligence, 2008, roč. 2008, č. 1, s. 147-151. ISSN: 1082-3409.

BURDA, K. Threat analysis based on the graph of elementary threats. International Journal of Computer Science and Network Security, 2008, roč. 8, č. 12, s. 66-68. ISSN: 1738-7906.

BURGET, R.; KOMOSNÝ, D.; MÜLLER, J. Best Effort Hierarchical Aggregation Tree for IPTV Signaling. International Journal of Computer Science and Network Security, 2008, roč. 2008, č. 8, s. 1-5. ISSN: 1738-7906.

GESCHEIDTOVÁ, E.; KUBÁSEK, R.; SMÉKAL, Z.; BARTUŠEK, K. Design of pre-emphasis compensation for MR tomograph. International Transaction on Computer Science and Engineering, 2008, roč. 45, č. 1, s. 161-173. ISSN: 1738-6438.

HAJNÝ, J.; PELKA, T.; ZEMAN, V. Flexible authentication framework with bound authentication and authorization. WSEAS Transactions on Communications, 2009, roč. 2009, č. 8, s. 143-152. ISSN: 1109-2742.

HERENCSÁR, N.; KOTON, J.; VRBA, K.; MIŠUREC, J. A Novel Current-Mode SIMO Type Universal Filter Using CFTAs. Contemporary Engineering Sciences, 2009, roč. 2, č. 2, s. 59-66. ISSN: 1313-6569.

HERENCSÁR, N.; VRBA, K.; KOTON, J.; LATTENBERG, I. Six-Input One-Output Current-Mode Universal Filter Using CMIs and CFTAs. International Transaction on Computer Science and Engineering, 2008, roč. 50, č. 1, s. 55-62. ISSN: 1738-6438.

JEŘÁBEK, J.; KOTON, J.; VRBA, K. Generalized Design Method of Multifunctional Frequency Filters. International Transaction on Computer Science and Engineering, 2008, roč. 49, č. 1, s. 85-92. ISSN: 1738-6438.

KOTON, J.; VRBA, K. Designing Pure Current-Mode Frequency Filter Using the MCMI. International Transaction on Computer Science and Engineering, 2008, roč. 49, č. 1, s. 197-203. ISSN: 1738-6438.

KOUTNÝ, M.; MIŠUREC, J.; MLÝNEK, P. A Secure System for Data Collection in GSM Networks. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2008, roč. 8, č. 11, s. 1-5. ISSN: 1738-7906.

KOUTNÝ, M.; ŠILHAVÝ, P.; HOŠEK, J. Data Collection System Design in SSM Networks with Unicast Feedback: Server Message Definition. *WSEAS Transactions on Information Science and Applications*, 2009, roč. 6, č. 2, s. 253-262. ISSN: 1790-0832.

KOVÁŘ, P.; NOVOTNÝ, V. New Analytical Model of Distributed Coordination Function. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2008, roč. 2008, č. 11, s. 125-129. ISSN: 1738-7906.

KŘIVÁNEK, V. Comparison of the convolutional codes design complexity. *International Transaction on Computer Science and Engineering*, 2008, roč. 47, č. 1, s. 43-48. ISSN: 1738-6438.

KŘIVÁNEK, V. Enhancement in the Protection of Transmitted Data. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2008, roč. 8, č. 7, s. 95-98. ISSN: 1738-7906.

KUBÁNEK, D.; VRBA, K. State-Variable Higher-Order Filters with Differential Input/Output Current Followers. *International Transaction on Computer Science and Engineering*, 2008, roč. 49, č. 1, s. 186-196. ISSN: 1738-6438.

KYSELÁK, M.; DOROCIÁK, P.; FILKA, M. The Optical Modulation Format Impact on Polarization Mode Dispersion. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2008, roč. 2008, č. 5, s. 27-30. ISSN: 1738-7906.

KYSELÁK, M.; FILKA, M.; KREJČA, L. Simulation of pulse propagation in WDM systems. *International Transaction on Computer Science and Engineering*, 2008, roč. 46, č. 5, s. 150-155. ISSN: 1738-6438.

MÁCHA, T.; STANČÍK, P.; NOVOTNÝ, V. Connectivity in a wireless sensor network. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2008, roč. 2008, č. 12, s. 1-10. ISSN: 1738-7906.

MINARČÍK, M.; VRBA, K. Single-Input Six-Output Voltage-Mode Filter Using Universal Voltage Conveyors - IF 0,287. *IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics Communications And Computer Sciences*, 2008, roč. E91-A, č. 8, s. 2035-2037. ISSN: 0916-8508.

GESCHEIDTOVÁ, E.; KUBÁSEK, R.; SMÉKAL, Z.; BARTUŠEK, K. Digital Filter Banks in MR Measurement of Gradient Magnetic Fields. *Applied Magnetic Resonance*, 2008, roč. 33, č. 4, s. 399-417. ISSN: 0937-9347.

MINARČÍK, M.; VRBA, K. Voltage Conveyors and Its Applications. *International Transactions on Communication and Signal Processing*, 2008, roč. 19, č. 10, s. 1-9. ISSN: 1738-9682.

MIŠUREC, J. Interference in data communication over narrow-band PLC. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2008, roč. 2008, č. 11, s. 281-285. ISSN: 1738-7906.

MIŠUREC, J.; ZEMAN, V. Concurrent Data Communication of DS2 and Home Plug PLC Systems. *International Transaction on Computer Science and Engineering*, 2008, roč. 49, č. 1, s. 204-212. ISSN: 1738-6438.

MLÝNEK, P.; KOUTNÝ, M.; MIŠUREC, J. The Communication Unit of Measuring Device in Power Engineering. *WSEAS Transactions on Communications*, 2009, roč. 1, č. 8, s. 1-11. ISSN: 1109-2742.

MLÝNEK, P.; MIŠUREC, J. System for testing the robustness of the LAN communication unit of remote data acquisition. *International Transaction on Computer Science and Engineering*, 2008, roč. 49, č. 1, s. 147-156. ISSN: 1738-6438.

MOLNÁR, K. Implementation of a TCP-based process model in OPNET Modeler. *Electronics*, 2008, roč. 17, č. 3, s. 145-150. ISSN: 1313-1842.

MORÁVEK, P.; KOMOSNÝ, D.; JELÍNEK, M.; ŠIMEK, M. Visualization of a Hierarchical Aggregation in the IPTV Network Environment. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 2008, roč. 8, č. 11, s. 210-216. ISSN: 1738-7906.

MÜLLER, J.; KOMOSNÝ, D.; BURGET, R. Optimizing Feedback Path in Hierarchical Aggregation. *Electronics*, 2008, roč. 2008, č. 2, s. 3-8. ISSN: 1313-1842.

MÜLLER, J.; KOMOSNÝ, D.; BURGET, R.; MORÁVEK, P. Advantage of Hierarchical Aggregation. International Journal of Computer Science and Network Security, 2008, č. 8, s. 1-7. ISSN: 1738-7906.

NOVOTNÝ, V.; KOMOSNÝ, D. Large-Scale RTCP Feedback Optimization. Journal of Networks, 2008, roč. 2008, č. 3, s. 1-10. ISSN: 1796-2056.

PELKA, T.; POLÍVKA, M. Comparison of Python virtual machines. Linux+, 2008, roč. 2008, č. 11, s. 1-8. ISSN: 1733-4209.

PŘINOSIL, J.; MÍČA, I.; KROLIKOWSKI, M. Face and Eyes Localization in Color Images Using the Viola-Jones Detector. International Transaction on Computer Science and Engineering, 2008, roč. 49, č. 1, s. 169-176. ISSN: 1738-6438.

PŘINOSIL, J.; SMÉKAL, Z.; ESPOSITO, A. Combining Features for Recognizing Emotional Facial Expressions in Static Images. Lecture Notes in Computer Science, 2008, č. 5042, s. 59-71. ISSN: 0302-9743.

ŘÍHA, K.; CHEN, P.; FU, D. Using Fuzzy Entropy Thresholding Method for Segmentation of Infrared Images. International Transaction on Computer Science and Engineering, 2008, roč. 47, č. 1, s. 130-140. ISSN: 1738-6438.

SMÉKAL, Z.; BARTUŠEK, K.; MACHÁLKA, M.; LIBERDA, O.; ŠPRLÁKOVÁ, A. Post-processing of TMJ MR images. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, 2008, roč. 36, č. 9, s. 276 (1 s.). ISSN: 1010-5182.

SMÉKAL, Z.; ČERMÁK, J. Underdetermined Blind Source Separation Using Linear Separation System. Lecture Notes in Computer Science, 2009, roč. 2009, č. 5398, s. 300-304. ISSN: 0302-9743.

SMÉKAL, Z.; LIBERDA, O.; BARTUŠEK, K.; ŠPRLÁKOVÁ, A.; BULIK, O. Sonographic evaluation of disc displacement of temporomandibular joint in comparison to MRI. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, 2008, roč. 36, č. 9, s. 278 (1 s.). ISSN: 1010-5182.

SMÉKAL, Z.; STEJSKAL, V.; ESPOSITO, A. Cognitive Role of Speech Pauses and Algorithmic Consideration for their Processing. International Journal of Pattern Recognition And Artificial Intelligence, 2008, roč. 22, č. 5, s. 1073-1088. ISSN: 0218-0014.

SYSEL, P.; MIŠUREC, J. Estimation of Power Spectral Density using Wavelet Thresholding. WSEAS Applied Informatics & Communications, 2008, roč. 2008, č. 1, s. 207-211. ISSN: 1790-5117.

ŠIMEK, M.; KOMOSNÝ, D.; BURGET, R.; MORÁVEK, P.; SÁ SILVA, J.; SILVA, R. Data Gathering Model for Wireless Sensor Networks Based on the Hierarchical Aggregation Algorithms for IP Networks. International Journal of Computer Science and Network Security, 2008, roč. 8, č. 11, s. 200-208. ISSN: 1738-7906.

ŠKORPIL, V. Advanced Elements for Transmission Networks. The Journal of the Institute of Telecommunications Professionals, 2008, roč. 2, č. 2, s. 137-140. ISSN: 2072-6120.

ŠKORPIL, V. Education for the New Network Elements. Electronics, 2008, roč. 17, č. 3, s. 90-95. ISSN: 1313-1842.

ŠKORPIL, V. Point of View for the Communication Education. Electronics, 2008, roč. 17, č. 3, s. 97-100. ISSN: 1313-1842.

ŠKORPIL, V.; ŠTASTNÝ, J. Neural Networks Algorithms Analysis in Image Processing Application. International Transactions on Communication and Signal Processing, 2008, roč. 12, č. 11, s. 258-267. ISSN: 1738-9682.

ŠMIRG, O.; MÍČA, I. Moving Object Detection in Video Sequences using Modified Mixture of Gaussians. International Transaction on Computer Science and Engineering, 2008, roč. 2008, č. 1, s. 117-125. ISSN: 1738-6438.

### **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 (doc. Ing. Karol Molnár, Ph.D.)  
Komunikační technologie (Ing. Ivo Herman, CSc.)  
Konstrukce elektronických zařízení (prof. Ing. Kamil Vrba, CSc.)  
Multimediální služby (Ing. Otto Dostál, CSc.)  
Praktikum z informačních sítí (doc. Ing. Karol Molnár, Ph.D.)

### **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 (doc. 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.)

### **Předměty doktorského studia**

Applikovaná kryptografie (doc. Ing. Karel Burda, CSc.)

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.)

Moderní síťové technologie (doc. 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, doc. 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 počítačových sítích, modelování algoritmů používaných v moderních datových sítích, doc. 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 přihlédnutím 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 datových souborů, výzkum autentizačních metod založených na biometrice, výzkum metod zabezpečení 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. Marin Friedl, Ing. Radim Kadlec, Ing. Vratislav Michal, Ing. Jan Mikulka, Ing. Zeněk Roubal,  
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 Krajčirovičová, Ing. Tomáš Kříž, Veronika Raabová, Ing. Jan Rychnovský, Ing. Zoltán  
Szabó, Ing. Alice Špérová

## Aktuální zaměření ústavu

Výzkum je zaměřen na řešení problémů metod impedanční 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 EJF s.r.o. Brno v oblasti počítačové podpory návrhu měřících transformátorů. Pro rozsáhlé úlohy je využívána dvouprocesorová stanice ALTIX a 16ti procesorová stanice WOOD. V rámci projektů MPO úspěšně probíhá výzkum a vývoj impulsních mikrovlnných zdrojů do výstupního výkonu 250 MW. Pokračuje spolupráce s VOP 026 Štenberk, VTUPV při výzkumu mikro-

vlinného zdroje - virkátoru v prostorách TESLA Hloubětín.

V rámci výzkumu v oblasti filtrů probíhají stáže studentů, v r. 2008 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.

V rámci ústavu zahájil činnost Institut experimentálních technologií se zaměřením na zkvalitnění lidských zdrojů.

## Nejdůležitější výsledky za r. 2008 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

Byly prezentovány závěry z experimentálního výzkumu MR technik měření gradientních magnetických polí a z výzkumu filtračních technik na bázi vlnkové transformace a bank filtrů. Byly prezentovány závěry z teoretického výzkumu technik impedanční tomografie s aplikací v biomedicínské oblasti. Byl realizován a zaveden senzor pro snímání impulsního napětí s délkou impulsu kratší než 100 ns - VOP026 VTUPV, projekt GENVLN MO. Byl sestaven a otestován a kalibrován senzor pro měření volných vzdušných iontů. Byly realizovány koncepčně různé prototypy vibračního mini- a mikrogenerátoru také ve spolupráci s konsorciem 6. rámcového programu EADS a byl akceptován patent na řešení vibračního generátoru. Ve spolupráci s VTUPV byl realizován prototyp bezodrazové komory pro diagnostiku filtrů, byly realizovány moduly pro sestavení bezodrazové komory v rozsahu

500MHz až 10GHz. Byl realizován prototyp speciálního zdroje světla pro základní výzkum Masarykovy university, výzkum arktických rostlin. Byly realizovány a testovány prototypy senzorů pro snímání jednorázového děje na indukčním principu. Byly provedeny řady rozsáhlých numerických analýz pro ABB s.r.o. s mezinárodní oponenturou senzorů na 16ti procesorové gridové stanici WOOD. Byl realizován unikátní způsob numerické analýzy rušivých jevů na měřícím transformátoru napětí TJP5 a měřícím transformátoru proudu TPU5 firmy ABB s.r.o. Byly dovybaveny výzkumné laboratoře měřicí systémem laserové dynamické interferometrie. Pokračování spolupráce s prof. Hiroshi Kikuchi, základní výzkum v oblasti mikroskopických modelů elektrohydrodynamiky, zaměření na biomedicínské aplikace, Tokyo University.

## 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. DSP Based Temperature Controller in Gradient System for MR Tomography. International Transaction on Computer Science and Engineering, 2008, roč. 47, č. 1, s. 1-8. ISSN: 1738-6438.

BARTUŠEK, K.; GESCHEIDTOVÁ, E. Compensating the effect of static magnetic field in MR measurement of diffusion. PIERS ONLINE, 2009, roč. 5, č. 1, s. 86-90. ISSN: 1931-7360.

BARTUŠEK, K.; GESCHEIDTOVÁ, E. MRI method of diffusion measurement in heterogeneous materials. Measurement Science and Technology, 2008, roč. 19, č. 1, s. 1-8. ISSN: 0957-0233.

DĚDKOVÁ, J. Identification of Defects in Materials with Surface Conductivity Distribution. PIERS ONLINE, 2008, roč. 4, č. 1, s. 11-15. ISSN: 1931-7360.

DĚDKOVÁ, J. Image Reconstruction Using Combination Deterministic and Stochastic Method. PIERS ONLINE, 2008, roč. Vol. 45, č. 1, s. 73-76. ISSN: 1931-7360.

DĚDKOVÁ, J. Non-Destructive Testing for Cracks in Special Conductive Materials. Studies in Computational Intelligence, Springer Berlin / Heidelberg, 2008, roč. 2008, č. 119, s. 299-303. ISSN: 1860-9503.

DĚDKOVÁ, J.; BRANČÍK, L. Laplace Transform and FDTD Approach Applied to MTL Simulation. PIERS ONLINE, 2008, roč. 4, č. 1, s. 16-20. ISSN: 1931-7360.

FIALA, P.; BARTUŠEK, K.; STEINBAUER, M. A Novel Hypothesis for Quantum Physics, Model with Telegraphs Equation. PIERS ONLINE, 2008, roč. 4, č. 4, s. 425-428. ISSN: 1931-7360.

FIALA, P.; DREXLER, P.; STEINBAUER, M.; JIRKŮ, T. Optical Methods Identifying of the Special Purpose Generator Pulses. PIERS ONLINE, 2008, roč. 4, č. 1/2008, s. 21-25. ISSN: 1931-7360.

GESCHEIDTOVÁ, E.; BARTUŠEK, K. Longitudinal Relaxation Time Measurement in MR with Transient-state Magnetization. PIERS ONLINE, 2008, roč. 4, č. 1, s. 61-64. ISSN: 1931-7360.

GESCHEIDTOVÁ, E.; BARTUŠEK, K. Suppression of static magnetic field in diffusion measurements of heterogeneous materials. PIERS ONLINE, 2009, roč. 5, č. 1, s. 81-85. ISSN: 1931-7360.

GESCHEIDTOVÁ, E.; KUBÁSEK, R. Enhancement gradient pulse waveforms in MR tomography. PIERS ONLINE, 2008, roč. 4, č. 3, s. 341-345. ISSN: 1931-7360.

GESCHEIDTOVÁ, E.; KUBÁSEK, R.; SMÉKAL, Z.; BARTUŠEK, K. Design of pre-emphasis compensation for MR tomograph. International Transaction on Computer Science and Engineering, 2008, roč. 45, č. 1, s. 161-173. ISSN: 1738-6438.

GESCHEIDTOVÁ, E.; KUBÁSEK, R.; SMÉKAL, Z.; BARTUŠEK, K. Digital Filter Banks in MR Measurement of Gradient Magnetic Fields. Applied Magnetic Resonance, 2008, roč. 33, č. 4, s. 399-417. ISSN: 0937-9347.

KROUTILOVÁ, E.; BĚHUNEK, I.; FIALA, P. Numerical Model of Optimization Lead-Acid Accumulator Grids. Studies in Computational Intelligence, Springer Berlin / Heidelberg, 2008, roč. 2008, č. 119, s. 223-230. ISSN: 1860-9503.

KROUTILOVÁ, E.; STEINBAUER, M.; DOHNAL, P.; HADINEC, M.; GESCHEIDTOVÁ, E.; BARTUŠEK, K. Inversion Reconstruction of Signals Measured by the NMR Techniques. PIERS ONLINE, 2008, roč. 4, č. 1, s. 26-30. ISSN: 1931-7360.

KROUTILOVÁ, E.; STEINBAUER, M.; FIALA, P.; DĚDKOVÁ, J.; BARTUŠEK, K. The Back Reconstruction of Signals by the NMR Techniques. Studies in Computational Intelligence, Springer Berlin Heidelberg, 2008, roč. 2008, č. 119, s. 139-143. ISSN: 1860-9503.

STEINBAUER, M.; KUBÁSEK, R.; BARTUŠEK, K. Numerical Method of Simulation of Material Influences in Mr Tomography. Progress In Electromagnetics Research Letters, 2008, roč. 1, č. 1, s. 205-210. ISSN: 1937-6480.

## 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** (výuka předmětu Měření v elektrotechnice, doc. Ing. Eva Gescheidtová, CSc.)

**Laboratoř elektrotechniky** (výuka předmětů Elektrotechnika 1 a 2, doc. Ing. Milan Murina, CSc.)

**Počítačová učebna** (učebna s 26 počítači, Ing. Miloslav Steinbauer, Ph.D.)

**Počítačová učebna elektrotechniky** (výuka předmětů Elektrotechnika 1 a 2, 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 numerického modelování** (řešení rozsáhlých numerických úloh, Ing. Miloslav Steinbauer, 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: [uvec@feec.vutbr.cz](mailto:uvec@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 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.

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, problematika výzkumu elektronických měničů elektrické energie extrémních parametrů, využití ultrakapacitorů při spolupráci elektronických měničů, akumulátorů a elektrických strojů zejména v elektrické trakci. 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, Magneton 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. 2008 v oblasti výzkumu, rozvoje či výuky

V roce 2008 bylo úspěšně ukončeno řešení projektu programu EU Leonardo da Vinci EDIPE. Výsledky projektu byly publikovány mimo jiné i v parlamentním tisku Parliament Magazine – speciální vydání k českému předsednictví EU ze dne 15.12.2008, European Universities Shared Laboratories.

V rámci projektu programu Impuls MPO „Axiální spouštěč s převodovkou o výkonu 2 kW“ byly vyrobeny a vyzkoušeny prototypy a připravuje se výroba. V rámci projektu Impuls MPO byla vyvinuta metodika návrhu součtového transformátoru pro proudový chránič a funkční vzorek součtového transformátoru pro proudový chránič 250 a 630A, jmenovitý proud 16-250A (16-630 A), jmenovité napětí 230/400V, typ chrániče A ve spojení s vybavovacím relé. V rámci projektu Impuls MPO "Výzkum a vývoj generátorů osových výšek nad 800mm" byl pro firmu Siemens Elektromotory Drásov vyroben prototyp stroje o výkonu 5MW.

Ve spolupráci s Fakultou strojního inženýrství byla vyvinuta a realizována hydraulická virová

turbína, na kterou bylo uděleno osvědčení o zápisu užitého vzoru.

Pro firmu ON-TRACK byla vyvinuta následující zařízení: stejnosměrný zdroj 50V/1000A pro napájení budicího vinutí stejnosměrného trakčního motoru elektrické lokomotivy, digitální řídicí systém pro stejnosměrný trakční pohon 1MW elektrické lokomotivy, trojfázový měnič 100kW pro napájení ventilátorů, trojfázový sinusový LC-filtr 100kW. Byly připraveny experimenty pro teoretické a praktické studium inovovaného kluzného kontaktu v laboratořích TU Omsk a elektrárně TEC -5 v Omsku. Dosažené snížení velikosti opotřebení kartáčů v průměru o 84% je vynikajícím úspěchem v evropském i světovém měřítku. Ve spolupráci s DPMB v Brně byl ověřován sběrač originální konstrukce na trolejbusu ŠKODA 14TR, vůz 3257. Základním materiálem byl produkt firmy CARBONE LORRAINE. Výsledky byly využity k dalšímu vylepšení sběrače.

V rámci grantového projektu GAČR pokračoval vývoj elektromobilu napájeného vodíkovým palivovým článkem.

## Významné výzkumné projekty

**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.

**Elektronicky řízené elektromotory – MPO FI-IM3/023**

řešitel prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.

**Diagnostika poruch asynchronních motorů na základě analýzy vnějšího magnetického pole a statorových proudů – GAČR 102/08/P562**

řešitel Ing. Ondřej Vítek, Ph.D.

**Hodnocení konstrukcí vystavených extrémně rychlému zatěžování – FT-TA3/073**

řešitel doc. Ing. Čestmír Ondrůšek, CSc.

**Inteligentní diagnostika elektrických strojů – GAČR 102/08/1118**

řešitel doc. Ing. Čestmír Ondrůšek, CSc.

**Nízkonákladový pohon zdvihu se spínaným 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.

**Použití metodiky TRIZ k podpoře konkurenceschopnosti průmyslu – MŠMT 1P05ME760**

řešitel doc. Ing. Bohuslav Bušov, CSc.

**Prostředek pro účinnou likvidaci výbušných předmětů – MPO FT-TA4/072**

řešitel doc. Ing. Čestmír Ondrůšek, CSc.

**Přímý pohon manipulačního vozíku – MPO FT-TA3/120**

řešitel prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.

**Racionalizace nákladů na malé elektrické stroje – MPO FI-IM4/053**

řešitel prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.

**Startér pro motory leteckých modelů – MPO FI-IM4/087**

řešitel prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.

**Synchronní a asynchronní stroje větších výkonů - Platforma A – MPO FI-IM4/030**

řešitel doc. Ing. Čestmír Ondrůšek, CSc.

**Synchronní pohon stěračových mechanismů – MPO FI-IM3/035**

řešitel prof. Ing. Vítězslav Hájek, CSc.

**Využití palivových článků v ekologických zdrojích elektrické energie a v trakčních pohonech – GAČR 102/06/1036**

řešitel doc. Dr. Ing. Miroslav Patočka

**Vývoj chráničových relé - "Hermés" – MPO FI-IM4/161**

řešitel doc. Ing. Zdeněk Vávra, CSc.

**Výzkum a vývoj technických prostředků pro zkoušení ochranných materiálů, vývoj metod a postupů pro znehodnocování jednotlivých typů zbraní – MPO FT-TA4/011**

řešitel doc. Ing. Čestmír Ondrůšek, CSc.

## Vybrané publikace

BARTLOVÁ, M.; AUBRECHT, V. Approximate Calculations of Continuous Spectra of Diatomic Molecules. Chemické listy, 2008, roč. 102, č. 16, s. s1341 (6 s.)ISSN: 0009-2770.

BAUER, P.; FEDÁK, V.; HÁJEK, V. Practical Application of E-learning in Electrical Engineering. In INNOVATIONS 2007. Innovations. USA: iNEER, 2008. s. 311-319. ISBN: 978-0-9741252-6-8.

HADAŠ, Z.; SINGULE, V.; ONDRŮŠEK, Č. Optimal Design of Vibration Power Generator for Low Frequency. Solid State Phenomena, 2009, roč. 2009, č. 147-149, s. 426-431. ISSN: 1012-0394.

LAPČÍK, J.; HUZLÍK, R. Sealless Industrial Pump With Permanent Magnet Slotless Disc Motor And Magnetic Bearings. Prace Naukowe Instytutu Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych Politechniki Wrocławskiej, 2008, roč. 1, č. 62, s. 209-860. ISSN: 1733-0718.

SKALKA, M.; ONDRŮŠEK, Č. Analysis of Short-Circuit Current Effect to Magnetic Field Distribution of Synchronous Machine. Prace Naukowe Instytutu Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych Politechniki Wrocławskiej, 2008, roč. 1, č. 62, s. 337-342. ISSN: 1733-0718.

SLAVÍČEK, P.; KLÍMA, M.; BRABLEC, A.; AUBRECHT, V. RF Discharge at Atmospheric Pressure - Diagnostics and Applications. Chemické listy, 2008, roč. 102, č. 16, s. s1338 (3 s.)ISSN: 0009-2770.

VÍTEK, O.; HÁJEK, V. Design and analysis of an automotive alternator. Prace Naukowe Instytutu Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych Politechniki Wrocławskiej, 2008, roč. 1, č. 62, s. 222-226. ISSN: 1733-0718.

VÍTEK, O.; HÁJEK, V.; MELICHAR, P.; DUROŇ, J. Design and measurement of the low voltage EC-motor. Prace Naukowe Instytutu Maszyn, Napędów i Pomiarów Elektrycznych Politechniki Wrocławskiej, 2008, roč. 1, č. 62, s. 216-221. ISSN: 1733-0718.

### **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 kluzného kontaktu** (výzkum v oblasti kluzného kontaktu pro různé elektrické stroje), doc. Ing. František Veselka, 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.)