



**Medzinárodné laserové centrum**  
Ilkovičova 3, 841 04 Bratislava, Slovenská republika

# **Výročná správa**

## **za rok 2009**

## Obsah

<b>1. Identifikácia organizácie</b>	<b>2</b>
<b>2. Poslanie a strednodobý výhľad organizácie</b>	<b>3</b>
<b>3. Kontrakt organizácie s ústredným orgánom, ciele a prehľad ich plnenia</b>	<b>4</b>
<b>4. Činnosti/produkty organizácie a ich náklady</b>	<b>8</b>
<b>5. Rozpočet organizácie</b>	<b>14</b>
<b>6. Organizačná štruktúra a personálne otázky</b>	<b>19</b>
<b>7. Hodnotenie a analýza vývoja organizácie v danom roku</b>	<b>22</b>
<b>8. Hlavné skupiny užívateľov výstupov organizácie</b>	<b>23</b>
<b>9. Poskytovanie informácií v súlade so zákonom č. 211/2000 Z. z.</b>	<b>33</b>
<b>10. Problémy a podnety</b>	<b>33</b>

## **PRÍLOHY**

- Príloha č. 1. Publikačná činnosť MLC za rok 2009**
- Príloha č. 2. Významné výsledky výskumu a vývoja dosiahnuté v MLC za rok 2009**

## 1. Identifikácia organizácie

**Názov:** Medzinárodné laserové centrum (ďalej iba „MLC“)

**Sídlo:** Ilkovičova 3, 841 04 Bratislava

**Rezort:** Ministerstvo školstva Slovenskej republiky

**Forma hospodárenia:** rozpočtová organizácia

**Riaditeľ:** Prof. Ing. František Uherek, PhD.

**Kontakt:** tel.: +4212/65421575, fax: +4212/65423244

e-mail: [ilc@ilc.sk](mailto:ilc@ilc.sk), web: [www.ilc.sk](http://www.ilc.sk)

### Členovia vedenia organizácie v r. 2009

*Zástupca riaditeľa*

RNDr. D. Chorvát, PhD.

*Vedúci oddelenia laserových technológií:*

RNDr. Milan Držík, CSc.

*Vedúci oddelenia biofotoniky:*

prof. RNDr. P. Miškovský, DrSc.

*Vedúca ekonomického úseku:*

Ing. E. Navrátilová

### Zameranie a hlavné činnosti

Medzinárodné laserové centrum (MLC) je špecializované vedeckovýskumné a vzdelávacie centrum, ktoré vzniklo ako bázové pracovisko rezortu Ministerstva školstva SR pre laserovú techniku a fotoniku.

V rámci svojho poslania centrum zabezpečuje najmä:

- a) riešenie úloh rozvoja vedy a techniky a rozvoj infraštruktúry v podskupinách odborov vedy a techniky:
  - 010300 Fyzikálne vedy
  - 010400 Chemické vedy
  - 010600 Biologické vedy
  - 020200 Elektrotechnika, automatizácia a riadiace systémy
  - 020300 Informačné a komunikačné technológie
  - 021100 Nanotechnológie
  - 030100 Základné lekárske vedy a farmaceutické vedy
- b) rekvalifikáciu odborníkov v oblastiach pôsobnosti centra,
- c) v spolupráci s vysokými školami špecializovanú výchovu študentov v pregraduálnom, postgraduálnom a doktorandskom štúdiu v oblasti pôsobnosti centra,
- d) konzultačnú a poradenskú činnosť, prieskum trhu a vývoja nových technológií v oblasti laserov a optoelektroniky,
- e) tvorbu databáz a programového vybavenia pre oblasť využitia laserov, laserových zariadení a technológií, optoelektroniky a optickej diagnostiky,
- f) spoluprácu s vysokými školami, rezortnými a mimorezortnými pracoviskami a inštitúciami v oblasti pôsobnosti centra,
- g) rozvoj medzinárodnej spolupráce v oblastiach pôsobnosti centra a manažment projektov riešených v spolupráci so zahraničím.

## 2. Poslanie a strednodobý výhľad organizácie

Poslaním MLC je rozvoj a aplikácia moderných laserových technológií a optickej laserovej diagnostiky v oblasti prírodných, technických, lekárskejších, spoločenských a humanitných vied na rôznych úrovniach medzirezortnej a medzinárodnej spolupráce. MLC vzniklo ako špičkové prístrojové centrum s celoštátnou pôsobnosťou, zamerané na moderné fotonické technológie ktoré tvoria bázu a experimentálne východisko mnohých vedných odvetví. Výskumné priority MLC odzrkadľujú technologickú podporu programov stanovených v prioritách Štátneho programu Výskumu a Vývoja orientovaných na nanovedy, materiálové technológie, informačné a komunikačné technológie, biomedicínu a pod.

Pôsobenie MLC vo sfére výskumu a vývoja je viazané predovšetkým na realizáciu vedeckých a technických projektov so zmluvnými partnermi (vysoké školy, ústavy SAV, priemyselní partneri). Integrálnou súčasťou jeho činnosti je však aj špecializovaná výchova v oblasti graduálneho a najmä postgraduálneho štúdia. V tejto oblasti máme úzku spoluprácu najmä so Slovenskou technickou univerzitou v Bratislave, Univerzitou Komenského v Bratislave, Univerzitou Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach a Slovenskou akadémiou vied.

Aktivity MLC zahŕňajú v súčasnosti najmä:

- rozvoj infraštruktúry formou projektov Štrukturálnych fondov, výskum a vývoj laserových technológií a metód fotoniky v základnom a aplikovanom výskume v oblasti nanotechnológií, informačných a komunikačných technológií, elektrotechnike a v oblasti fyzikálnych, chemických, biologických, lekárskejších a farmaceutických vied formou národných projektov agentúr APVV, VEGA a pod.,
- rozvoj medzinárodnej spolupráce v oblasti pôsobnosti centra a manažment projektov riešených v spolupráci so zahraničím (najmä 6. a 7. rámcového programu EÚ),
- špecializovanú výchovu študentov v spolupráci s vysokými školami, výchovu a rekvalifikáciu odborníkov, konzultačnú a poradenskú činnosť.

Medzinárodné laserové centrum si v strednodobom výhľade kladie za cieľ zabezpečiť predovšetkým výskumné a vývojové úlohy celoštátneho významu a jedinečného charakteru.

Okrem vedecko-výskumných a expertíznych činností by MLC v nasledujúcom období malo:

- pokračovať v zapájaní pracovísk MLC do riešenia nových projektov z akademickej a podnikateľskej sféry na zmluvnej báze, riešenia medzinárodných projektov v rámci 7.RP EÚ a projektov ŠF EÚ
- navrhnúť a implementovať koncepciu rozvoja moderných metód laserových technológií, optickej laserovej diagnostiky a ich aplikácií na VŠ
- v spolupráci s MŠ SR sa zapojiť do implementácie modelu CAF pre priamoriadené organizácie MŠ SR a nadväzne optimalizovať systém riadenia, vnútorné prevádzkové smernice a reštrukturalizovať výstupy organizácie so zameraním na podporu národných programov excelentných centier a smerov v súlade s koncepciou Štátnej politiky VaV.
- zaviesť výuku fotoniky ako nového odboru, v tejto oblasti je našou ambíciou stať sa špecializovaných školiacim pracoviskom vo vybraných oblastiach pre 2 a 3 stupeň vysokoškolského vzdelávania, a pripraviť modul vzdelávania v oblasti fotonických

technológií na medzinárodnej úrovni v rámci projektu Laserlab Europe II ktorého sme kontraktorom.

- byť aktívnym "šíriteľom osvetly" o moderných laserových technológiách a fotonike v oblasti stredného školstva a medzi širokou verejnosťou.

### 3. Kontrakt organizácie s ústredným orgánom, ciele a prehľad ich plnenia

Od roku 2007 MLC vykonáva svoju činnosť na základe ročného Kontraktu medzi MLC a MŠ SR. **Kontrakt na rok 2009** uzavretý medzi Ministerstvom školstva SR a Medzinárodným laserovým centrom (č. 1589/2008) stanovil rozpočet a predmet činnosti MLC v roku 2009 nasledovne:

**Predmet činnosti** riešiteľa na dobu trvania kontraktu vychádza zo Štatútu MLC zo dňa 01.10.1997 v zmysle jeho doplnkov z r. 2008 a plánu práce na rok 2009 v nasledovných oblastiach:

- a) aktívne rozvíjať moderné metódy laserových technológií a optickej laserovej diagnostiky,
- b) zabezpečiť plnenie cieľov vyplývajúcich z riešených domácich aj zahraničných projektov,
- c) pripraviť návrhy na nové projekty podľa výziev v roku 2009,
- d) v spolupráci s MŠ SR pripraviť podklady a realizovať transformáciu MLC,
- e) v spolupráci s univerzitami sa podieľať na vzdelávacích aktivitách najmä formou vedenia individuálnych projektov a špeciálnych foriem vzdelávania,
- f) v rámci zvyšovania kvalifikácie a rekvalifikácie odborníkov sa podieľať na organizácii vedeckých akcií – seminárov, školení a konferencií v oblasti pôsobnosti MLC,
- g) pokračovať v aktivitách v oblasti zapojenia MLC do medzinárodnej spolupráce,
- h) spolupracovať s univerzitnými, akademickými a priemyselnými inštitúciami v oblasti vedy, výskumu a inovácií,
- i) zabezpečiť konzultačnú a poradenskú činnosť v oblasti laserov a optoelektroniky,
- j) podieľať sa na tvorbe databáz a programového vybavenia pre oblasť využitia laserov, laserových zariadení a technológií, optoelektroniky a optickej diagnostiky.

Podrobný rozpis úloh bol stanovený plánom činnosti MLC a špecifikovaný v plánoch za jednotlivé oblasti.

**Rozpis výdavkov** potrebných na zabezpečenie úloh bol stanovený vo výške: 459 669 EUR, v tom:

610	-	mzdy platy služobné príjmy a OOV	239 063 EUR
620	-	Poistné a príspevok do poisťovní	83 552 EUR
630	-	tovary a služby	110 035 EUR
700	-	obstarávanie kapitálových aktív	27 019 EUR

### *Prehľad plnenia cieľov*

Rozpis výdavkov potrebných na zabezpečenie úloh MLC v roku 2009 vo výške 459 669 EUR bol dodržaný a výdavky boli čerpané v súlade s platnými prepismi a usmerneniami MŠ SR. Celkový objem plnenia rozpočtu so zahrnutím mimorozpočtových zdrojov bol **804 616,79 EUR**, čo predstavuje **175 %** objemu rozpisu výdavkov určeného Kontraktom. Tento výsledok poukazuje na schopnosť kolektívu MLC úspešne si nachádzať postupne zvyšujúci sa mimorozpočtový príspevok na činnosť a rozvoj organizácie. Detailný rozbor čerpania financií a vzťah k riešeným úlohám je uvedený v časti 5. Rozpočet organizácie.

Predmet činnosti MLC vyplývajúci z kontraktu a plánu hlavných úloh na r. 2009 bol splnený v stanovenom čase a v požadovanej kvalite. Aktívnou spolupracou a konzultáciami s príslušnými pracovníkmi MŠ SR boli vytvorené podmienky pre financovanie projektov s účasťou MLC ako rozpočtovou organizáciou. Všetky bežiacie etapy projektov VEGA, APVV, RPEU, projektu aplikovaného výskumu, a zahraničných projektov boli úspešne vyriešené a oponované, čo potvrdzuje efektívne využitie unikátnych zariadení v MLC a úspešné zapojenie sa do vedeckých a aplikačne zameraných domácich a medzinárodných aktivít.

V oblasti rozvoja infraštruktúry a zapájania sa do európskeho vedeckého priestoru možno vyzdvihnúť predovšetkým úspešnú účasť MLC v projekte siete Európskych excelentných laserových centier Laserlab Europe II, účasť v programe COST MP 0702 a mimoriadne intenzívne a úspešné zapojenie sa MLC do operačných programov Vzdelávanie a Výskum a vývoj Agentúry MŠ SR pre štruktúrne fondy (účasť v 6 schválených projektoch z toho v 2 ako koordinátor). MLC tiež aktívne spolupracuje s komerčnými firmami Phostec s.r.o., Avantek s.r.o., Prvá zväračská a.s, Johns Manville s.r.o. a Microstep s.r.o. Významnou súčasťou činnosti MLC bola v uplynulom roku už tradičná spolupráca s univerzitami v SR (STU, UK, ŽU, UJPS) a to ako v oblasti vzdelávania tak aj v oblasti výskumu a vývoja.

Vnútorne prevádzkové smernice sa dodržiavajú, v roku 2009 nebolo v MLC zaznamenané žiadne ich porušenie.

Na rok 2009 bol rozpočtom schválený stav pracovníkov zamestnaných na plný úväzok v počte 23 zamestnancov. Čerpanie mzdových výdavkov za rok 2009 sa uskutočnilo v zmysle rozpisu záväzných ukazovateľov, záväzných úloh a záväzných limitov štátneho rozpočtu zaslaného MŠ SR.

Vzhľadom na nízky počet zamestnancov, nie sú v MLC zriadené špeciálne kontrolné útvary, ktorých činnosť by bola zameraná len na kontrolu jednotlivých finančných operácií a nie je z vyššie uvedeného dôvodu zriadený ani útvar kontroly, teda nie sú vytvorené podmienky pre vykonávanie priebežnej finančnej kontroly v zmysle ustanovení § 6 ods.2 a § 10 ods.2 zákona a nemá ju kto vykonať.

## Plnenie hlavných úloh Medzinárodného laserového centra za rok 2009

Plnenie hlavných úloh Medzinárodného laserového centra (ďalej len „MLC“) vyplývajúcich z kontraktu medzi Ministerstvom školstva Slovenskej republiky (ďalej len „MŠ SR“) a MLC na rok 2009 a plánu hlavných úloh Medzinárodného laserového centra na rok 2009, ako aj z plánu hlavných úloh MŠ SR a zo schválených rezortných koncepcných a programových dokumentov možno vyhodnotiť takto:

1. *Aktívne rozvíjať moderné metódy laserových technológií a optickej laserovej diagnostiky.*

Zodpovední: vedeckí pracovníci MLC

Termín: priebežne

*Riešenie:* Úloha bola splnená. V roku 2009 sa MLC zapojilo do riešenia významných medzinárodných aj domácich výskumných projektov, usporiadalo vedecký seminár FOTONIKA 2009 a aj naďalej zabezpečovalo rozvoj najprogressívnejších laserových technológií v rámci spolupráce s jednotlivými pracoviskami SAV, vysokými školami a praxou. Prehľad najvýznamnejších dosiahnutých výsledkov za rok 2009 je uvedený v prílohe č. 2 tejto správy.

2. *Zabezpečiť plnenie cieľov vyplývajúcich z riešených domácich aj zahraničných projektov.*

Zodpovední: zodpovední riešitelia projektov za MLC

Termín: priebežne

*Riešenie:* Úloha bola splnená. V roku v roku 2009 bolo MLC zapojené do riešenia 22 domácich a 4 zahraničných projektov (detaily pozri v tabuľke uvedenej v kapitole 4, str. 11-15). V r. 2009 začalo MLC riešiť nové projekty v rámci 7 rámcového programu - SMASH a Laserlab Europe II a pokračovalo sa v riešení bežiacich projektov APVV a VEGA. Všetky bežiace projekty v roku 2009 boli úspešne riešené a oponované.

3. *Pripraviť návrhy na nové projekty podľa výziev v roku 2009.*

Zodpovední: vedeckí pracovníci MLC

Termín: podľa výziev v roku 2009

*Riešenie:* Úloha bola splnená, v spolupráci s odborom vedy a techniky na vysokých školách MŠ SR sa úspešne podarilo zapojiť MLC do riešenia nových medzinárodných aj domácich projektov na rôznych úrovniach. V 1. polroku 2009 sa začalo riešenie nového projektu VEGA a bol prijatý 1 nový projekt APVV v rámci výzvy VSMP (VSMP-P-0110-09) s firmou Phostec, s. r. o. MLC sa tiež aktívne zapojilo do prípravy projektov v rámci operačného programu Výskum a vývoj Agentúry MŠ SR pre Štrukturálne fondy EÚ. V roku 2009 sa začali riešiť 3 projekty v rámci výzvy OPVaV-2008/4.1/01-SORO. V rámci nasledujúcej výzvy OPVaV-2009/4.1/02-SORO boli v spolupráci so Slovenskou technickou univerzitou v Bratislave, Univerzitou Komenského v Bratislave a Fyzikálnym ústavom Slovenskej akadémie vied vypracované ďalšie 3 návrhy projektov, ktoré nadväzujú na už bežiace projekty týkajúce sa budovania centier excelentnosti – NanoNet 2, SMART 2 a Meta-QUTE, ktoré boli prijaté a odsúhlasené na poskytnutie nenávratného finančného príspevku so začiatkom riešenia v roku 2010.

4. *V spolupráci s vysokými školami sa podieľať na vzdelávacích aktivitách najmä formou vedenia individuálnych projektov a špeciálnych foriem vzdelávania*

Zodpovední: vedeckí pracovníci MLC

Termín: priebežne

*Riešenie:* Úloha bola splnená. Pokračovalo sa v spolupráci s vysokými školami na Slovensku (predovšetkým so Slovenskou technickou univerzitou v Bratislave, Univerzitou Komenského v Bratislave, Žilinskou univerzitou v Žiline a Univerzitou Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach), ako aj pracoviskami Slovenskej akadémie vied v oblasti vzdelávania a v oblasti výskumu a vývoja. V rámci podpory sietí excelentných pracovísk bolo MLC zapojené do projektu APVV *Podpora vedecko-vzdelávacích centier excelentnosti* „VVCE 0049 – Centrum excelentnosti nano-/mikroelektronických, optoelektronických a senzorických technológií – CENAMOST“, ktorého koordinátorom je Fakulta elektrotechniky a informatiky Slovenskej technickej univerzity v Bratislave a spoluriešiteľmi Elektrotechnický ústav Slovenskej akadémie vied a firma Danubia Nanotech, s. r. o. V spolupráci so zahraničnými pracoviskami sa pripravil návrh projektu do oblasti vzdelávania v rámci 7. rámcového programu „EduPhotonics“.

5. *Vypracovať a predložiť zákonom stanovenú výročnú správu a správu o výsledku hospodárenia MLC za rok 2008.*

Zodpovedný: riaditeľ MLC

Termín: podľa pokynov MŠ SR

*Riešenie:* Úloha bola splnená. Výročná správa MLC za rok 2008 bola vypracovaná a predložená MŠ SR v apríli 2008 a je zverejnená na webovej stránke MLC.

Kontrakt na rok 2009 uzavretý medzi MŠ SR a MLC (č. 1589/2008) stanovil rozpočet a predmet činnosti MLC v roku 2009. Rozpis výdavkov potrebných na zabezpečenie úloh MLC v roku 2009 vo výške 459 669 eur bol dodržaný a výdavky boli čerpané v súlade s platnými predpismi a usmerneniami MŠ SR.

6. *Na stretnutí zástupcov zadávateľa a riešiteľa uskutočniť verejný odpočet plnenia úloh kontraktu uzavretý medzi MŠ SR a MLC a zverejniť správu o výsledku hospodárenia za rok 2008.*

Zodpovedný: riaditeľ MLC

Termín: podľa pokynov MŠ SR

*Riešenie:* Úloha bola splnená. Verejný odpočet plnenia úloh kontraktu uzavretý medzi MŠ SR a MLC na rok 2008 sa uskutočnil v máji 2009.

7. *V rámci zvyšovania kvalifikácie a rekvalifikácie odborníkov sa podieľať na organizácii vedeckých akcií – seminárov, školení a konferencií v oblasti pôsobnosti MLC.*

Zodpovední: vedeckí pracovníci MLC

Termín: priebežne

*Riešenie:* Úloha bola splnená, v roku 2009 získal 1 pracovník MLC vedecko-pedagogický titul profesor (prof. Ing. Alexander Šatka, PhD.), 1 pracovníčka vypracovala habilitačnú prácu a úspešne absolvovala habilitačné konanie (doc. RNDr. Alžbeta Chorvátová, PhD.), 2 pracovníci získali vedecký kvalifikačný stupeň IIa (RNDr. Dušan Chorvát, PhD., doc. RNDr. Alžbeta Chorvátová, PhD.). MLC usporiadalo v januári 2009 4. ročník vedeckého seminára FOTONIKA 2009 a usporadúvalo pravidelné mesačné semináre s pozvanými prednášateľmi pre vlastných pracovníkov.

V septembri 2009 MLC zrealizovalo dvojdňovú expozíciu Laserový výskum a moderná mikroskopia na výstave Noc výskumníka 2009 (Avion, Bratislava), v novembri 2009



expozičnú výstavného stánku prezentujúcejho aktivity MLC v rámci projektov NanoNet a Laserlab Europe na podujatí Týždeň vedy a techniky v SR 2009 (Incheba, Bratislava). Detailný popis pedagogických aktivít pracovníkov MLC je uvedený v kap.8, odsek III.

8. *Pokračovať v aktivitách v oblasti zapojenia MLC do medzinárodnej spolupráce*  
 Zodpovední: vedúci pracovníci MLC Termín: priebežne  
*Riešenie:* Úloha bola splnená. V 1. polroku (marec) 2009 sa MLC stalo členom konzorcia európskeho infraštruktúrneho projektu siete excelentných laserových pracovísk „Laserlab Europe II“ v rámci 7. rámcového programu EÚ, v 2. polroku (september) 2009 sa začal riešiť integrovaný projekt „SMASH“ v rámci 7. RP EÚ.
  
9. *Spolupracovať s vysokými školami, akademickými a priemyselnými inštitúciami v oblasti vedy, výskumu a inovácií.*  
 Zodpovední: vedeckí pracovníci MLC Termín: priebežne  
*Riešenie:* Úloha bola splnená, detailný opis aktivít z oblasti spolupráce s akademickými a priemyselnými inštitúciami je uvedený v ďalších častiach tejto Výročnej správy (menovite v kapitole 4 a 8).
  
10. *Zabezpečiť konzultačnú a poradenskú činnosť v oblasti laserov a optoelektroniky*  
 Zodpovední: vedeckí pracovníci MLC Termín: priebežne  
*Riešenie:* Úloha sa priebežne plní podľa požiadaviek z praxe a akademickej sféry. V rámci zavedenia modelu CAF plánuje MLC v r. 2010 zaviesť kvantifikáciu výkonov v tejto oblasti.
  
11. *Podieľať sa na tvorbe databáz a programového vybavenia pre oblasť využitia laserov, laserových zariadení a technológií, optoelektroniky a optickej diagnostiky*  
 Zodpovední: vedeckí pracovníci MLC Termín: priebežne  
*Riešenie:* Úloha sa priebežne plní v rámci príslušných projektov AŠFEU, APVV a zahraničných projektov.

#### 4. Činnosti/produkty organizácie a ich náklady

Medzinárodné laserové centrum v Bratislave je v oblasti vedy a techniky v rámci SR osobitou organizáciou. Na rozdiel od ústavov SAV nie je jeho jediným a ťažiskovým programovým cieľom napĺňanie vlastných výskumných zámerov, ale aj **tvorba prostredia pre zlepšenie podmienok výskumu a vývoja na vysokých školách formou prístupu k unikátnej experimentálnej infraštruktúre**. Funguje preto aj ako metodické centrum a predstavuje pilotný projekt v snahe vybudovať v rámci SR centrum excelentnosti pre fotoniku a laserové technológie ktoré sú jednou z európskych priorít rozvoja vedy a techniky v nasledujúcom období. Program a systém riadenia MLC sú navrhnuté s ohľadom na toto špecifické postavenie a tomu je prispôsobená aj jeho organizačná štruktúra.

Vzhľadom na skutočnosť, že MLC je organizáciou s veľmi širokým záberom činností a významnou mierou sa podieľa na mnohých projektoch rezortu školstva, je možná kvantifikácia výdavkov a kapacít organizácie vyčlenených na schválené projekty (viď tabuľka na str. 14-15 a príslušný opis aktivít v časti 5. Rozpočet organizácie), avšak presný odpočet bázej prevádzky na jednotlivé činnosti je obtiažny. Jedným z dôvodov je aj potreba flexibility, ktorá vytvára predpoklady pre úspešné zapájanie sa do novovznikajúcich aktivít a v dlhodobom horizonte zabezpečuje plnenie výskumných priorít a cieľov s dôrazom na efektívny rozvoj ľudských zdrojov. Ľudské zdroje v MLC sú riešené predovšetkým vytváraním tímov so spolupracujúcimi organizáciami, ktoré sú zároveň zárukou návratnosti a efektívnosti vynaložených prostriedkov a vytvárajú širší celospoločenský dopad ako v prípade sústredenia sa na individuálne Riešenie fixných vedeckých tém.

MLC v roku 2009 nevykonávalo žiadne podnikateľské aktivity (neumožňuje to zákon o rozpočtových pravidlách). Jeho aktivity boli zamerané na plnenie úloh vzplývajúcich z kontraktu s MŠ SR a plánu hlavných úloh. Podielové vyťaženie pracovných kapacít na jednotlivé druhy činností je uvedené v príslušných rozboroch a výročných správach za jednotlivé projekty. Rozpis nákladov z hľadiska jednotlivých rozpočtových položiek je uvedený v časti 5. Rozpočet organizácie (str. 16). Personálne otázky a mzdové náklady sú popísané v 6. kapitole tejto správy (str. 20).

### ***Riešenie výskumných úloh***

Výskumné zámery definované z iniciatívy pracovníkov a spolupracovníkov MLC sa uchádzajú o financovanie v priamej súťaži, zo získaných prostriedkov je následne financovaná realizácia konkrétnych projektov. V roku 2009 bolo MLC zapojené do riešenia 22 domácich a 4 zahraničných výskumných projektov s priamym finančným prínosom, či už ako hlavný riešiteľ alebo spoluriešiteľ.

### **Zahraničné projekty**

N2T2 6RP, Nová nanoreplikačná technológia a jej aplikácie pri výrobe nových fotonických prvkov, prof. F. Uherek, 2006-2009

COST MP0702, Towards Functional Sub-Wavelength Photonic Structures, prof. F. Uherek, 2008-2011

LASERLAB - EUROPE II , The Integrated Initiative of European Laser Research Infrastructures II (č. 228334), prof. F. Uherek , Dr. D.Chorvát, Dr. L.Bachárová, 2009-2011

NMP3-LA-2009-228999, Smart Nanostructured Semiconductors for Energy-Saving Light Solutions SMASH, prof. F. Uherek, 2009- 2012

### **Projekty APVV**

APVT-20-055405, Submikrometrové technológie a (nano-) štruktúry typu bipolar-CMOS-DMOS FEI pre inteligentne výkonové prvky a integrované obvody, Donoval Daniel, prof., Ing. ,DrSc., FEI STU, 2006-2009

APVV-51-037905, Vodorozpuštné polyméry: od fundamentálnych poznatkov o interakciách, štruktúre a dynamike v roztoku ku kontrole mechanizmu ich syntézy a samo-usporiadania, Sedlák Marián, RNDr.,DrSc., SAV Košice, 03/2006-02/2009

APVV-20-056105, Prostriedky pre spracovanie a vizualizáciu tomografických a konfokálnych dát, Šrámek Miloš, doc., Dr., Ing., FMFI UK, 03/2006-02/2009

APVV-51-033205, Geneticky modifikované mikroorganizmy ako celobunkové katalyzátory enantioselektívnych biooxidácií pre nové imobilizované biotechnológie, Gemeiner Peter, Ing., DrSc., CHÚ SAV, 04/2006-04/2009

APVV-RPEU-0007-06, Využitie očkovania polymérov pomocou elektropolymerizácie v imobilizácii proteínov na tuhé povrchy pre prípravu glukózových biosenzorov, Lacík Igor, Ing., PhD., ÚPo SAV, 02/2007-12/2009

APVV-RPEU-0005-06, Rozvoj štrukturálnych metód charakterizácie nanoštruktúr, nanočastíc a progresívnych prvkov pre fotoniku, Uherek František, Prof. Ing., PhD, MLC, 02/2007-07/2009

APVV-0173-06, Hybridné spintronicke štruktúry riadené spinovopolarizovaným prúdom, Majková Eva, RNDr., DrSc., FÚ SAV, 02/2007-12/2009

VMSP-P-0051-07, Výskum vzniku a vlastností pyrolytického nitridu boru PBN - 2. výrobné miesto v EU, Jozef Matuška, Ing., CSc., PHOSTEC s.r.o., 2008-2009

APVV-0491-07, Príprava chemického povlaku na povrchu sklenených vlákien, Velič Dušan, Doc., PhD., Ing., MLC, 2008-2010,

APVV-0133-07, Štruktúry kov-izolant-kov pre nanorozmerné pamäte typu DRAM, Frohlich Karol, Ing., DrSc., EU SAV, 09/2008-12/2010,

APVV-0655-07, Pokročilé MEMS chemické senzory pre extrémne podmienky, Haščik Štefan RNDr., EU SAV, 06/2008-12/2010,

APVV-0059-07, Modulárny CO2 laser s výkonom do 3 kW pre priemyselné aplikácie, Alexander Varga, Ing., PhD., MicroStep s.r.o., 06/2008, 12/2009,

APVV-0449-07, Cílená fotodynamická terapia rakoviny: od transportu liečiva cez bunkové signálne cesty po in vivo model, Pavol Miškovský, Prof., RNDr., DrSc., UPJŠ Košice, 09/2008-12/2010,

APVV-0548-07, Diamantové elektródy pre elektrochemické aplikácie, Marian Veselý, Doc., Ing., PhD., FEI STU, 09/2008-12/2010

VVCE-0049-07, Centrum Excelencie Nano-/Mikro-elektronických, Optoelektronických a Sensorických Technológií, Donoval Daniel, prof., Ing., DrSc., FEI STU, 07/2008-06/2011,

VMSP-P-0110-09, Syntéza nitridu hliníka AlN na báze PBN technológie, Jozef Matuška, Ing., CSc., PHOSTEC s.r.o., 09/2009-08/2011

### **Projekty VEGA**

1/0870/08, Nelineárna interakcia femtosekundových impulzov s mikroštruktúrnymi vláknami a plynmi pri gigawattových výkonoch poľa, Bugár Ignác, Mgr., PhD, MLC, 2008-2010

1/0787/09, Perspektívne prvky a štruktúry pre integrovanú fotoniku, Uherek František, Prof. Ing., PhD, MLC, 2009-2012

1/0530/09, Priestorová distribúcia a funkčný stav mitochondrií kardiomyocytov v skorých štádiach štruktúrálnej a elektrickej remodelácie myokardu pri hypertrofii ľavej komory, Bachárová Ljuba, MUDr.,CSc.,MBA, MLC, 2009-2011

### **Spolupráca na realizácii projektov**

Okrem projektov s priamou finančnou účasťou sa MLC podieľa formou spolupráce na realizácii radu ďalších projektov, ako napr.:

EU FP6-2006-IST-IP 031867, Development of an Implanted Biosensor for Continuous Monitoring and Care of Diabetic Patients, 2006-2010, zodpovedný riešiteľ Dr. I. Lacík, UPOL SAV, za MLC: Dr. Chorvát jr.

ESF 13120200055, Klaster pokročilých štúdií, rozvoj ďalšej vzdelanosti v oblasti multidisciplinárneho výskumu a vývoja progresívnych materiálov a nanomateriálov s ohľadom na trvalo udržateľný rozvoj, koordinátor projektu: Fyzikálny ústav Slovenskej akadémie vied, zapojení pracovníci za MLC: Dr. Bugár I., Gaál A., Koyš M.

ESF č. JPD 3 2005/1-018, kód projektu 13120200076: „Vybudovanie výskumno-vývojovej a inovačnej siete pre oblasť materiálov a technológií ich spájania (MATNET)“, koordinujúca organizácia Ústav materiálov a mechaniky strojov SAV, za MLC: Dr. Bruncko J., M. Michalka, prof. F. Uherek.

VEGA 1/3577/06, Femtosekundová laserová fluorescenčná spektroskopia kvantových molekulových štruktúr, zodpovedný riešiteľ: doc. D. Velič, PriF UK.

VEGA 1/4457/07, Štúdium prípravy a vlastností funkcionalizovaných nanokompozitných tenkých vrstiev na báze prírodných hydrosilikátov a fluorescenčných farbív, zodpovedný riešiteľ: Dr. M. Janek, PriF UK, zástupca: Dr. M. Aranyosiová.

APVV-0491-07, Príprava chemického povlaku na povrchu sklenených vlákien, zodpovedný riešiteľ: doc. D. Velič, PriF UK.

AV 4/0124/06, Dopované uhlíkové vrstvy pre nástrojárstvo a elektronické aplikácie, zodpovedný riešiteľ: doc. R. Redhammer, STU, za MLC: M. Michalka.

VEGA 1/3108/06, Nanodimenzionálne heteroštruktúry na báze polovodičových zlúčenín A3B5, A2B6 a organických polovodičov pre aplikáciu v prvkoch optoelektroniky a fotoniky, zodpovedný riešiteľ: prof. J. Kováč, KME FEI STU.

VEGA 1/3095/06, Nanokryštalické tenkovrstvové štruktúry pre senzoriku a mikro-systémovú techniku zodpovedný riešiteľ: doc. I. Hotový, KME FEI STU, za MLC: Dr. Andrej Vincze.

VEGA 1/3098/06, Senzorické mikro-/nano- štruktúry a rozhrania, zodpovedný riešiteľ: prof. V. Tvarožek, KME FEI STU, za MLC: Ing. M. Michalka.

**Úspešnosť v získavaní projektov, počet akceptovaných resp. financovaných projektov / počet podaných návrhov.**

### **7. RP EÚ**

Úspešnosť v získavaní projektov: **0/2**

Podané návrhy: OmniView, EduPhotonics  
Projekty schválené na financovanie: -  
V negociácii: -

### ŠF EÚ

Úspešnosť v získavaní projektov: **3/4**

Podané návrhy: NanoNet 2, SMART 2, Meta-QUTE, Nano-QUTE

Projekty schválené na financovanie: NanoNet 2, SMART 2, Meta-QUTE

V negociácii: -

### TABUĽKA ZMLUVNE POTVRDENÝCH A FINANCOVANÝCH PROJEKTOV MLC ZA ROK 2009:

Kód	Názov	Zodpovedný riešiteľ	Pracovisko hlavného riešiteľa	od	do	bežné výdavky (Eur)	kapitálové výdavky (Eur)
<b>VEGA</b>							
1/0870/08	Nelineárna interakcia femtosekundových impulzov s mikroštruktúrnymi vláknami a plynmi pri gigawattových výkonoch poľa	Mgr. Ignác Bugár, PhD.	MLC	2008	2010	6 221,19	
1/0787/09	Perspektívne prvky a štruktúry pre integrovanú fotoniku	prof. Ing. František Uherek, PhD.	MLC	2009	2012	17 894,52	9 950
1/0530/09	Priestorová distribúcia a funkčný stav mitochondrií kardiomyocytov v skorých štádiách štruktúrálnej a elektrickej remodelácie myokardu pri hypertrofii ľavej komory	MUDr. Ljuba Bachárová, CSc., MBA	MLC	2009	2011	5 807,00	
<b>APVV</b>							
APVT-20-055405	Submikrometrové technológie a (nano-) štruktúry typu bipolar-CMOS-DMOS FEI pre inteligentne výkonové prvky a integrované obvody	prof. Ing. Daniel Donoval, DrSc.	FEI STU v BA	03/2006	12/2008	6 638,78	
APVV-51-037905	Vodorozpusťné polyméry: od fundamentálnych poznatkov o interakciách, štruktúre a dynamike v roztoku ku kontrole mechanizmu ich syntézy a samosporiadania	RNDr. Marián Sedlák, DrSc.	Ústav experimentálnej fyziky SAV v KE	03/2006	02/2009	1 261,37	
APVV-20-056105	Prostriedky pre spracovanie a vizualizáciu tomografických a konfokálnych dát	doc. Dr. Ing. Miloš Šrámek	FMFI UK v BA	03/2006	02/2009	2 356,77	
APVV-51-033205	Geneticky modifikované mikroorganizmy ako celobunkové katalyzátory enantioselektívnych biooxidácií pre nové imobilizované biotechnológie	Ing. Peter Gemeiner, DrSc.	Chemický ústav SAV	04/2006	04/2009	829,85	

APVV-RPEU-0007-06	Využitie očkovania polymérov pomocou elektropolymerizácie v imobilizácii proteínov na tuhé povrchy pre prípravu glukózových biosenzorov	Ing. Igor Lacík, DrSc.	Ústav polymérov SAV	02/2007	12/2009	2 987,45	
APVV-RPEU-0005-06	Rozvoj štrukturálnych metód charakterizácie nanoštruktúr, nanočastíc a progresívnych prvkov pre fotoniku	prof. Ing. František Uherek, PhD.	MLC	02/2007	07/2009	8 464,46	
APVV-0173-06	Hybridné spintronicke štruktúry riadené spinovopolarizovaným prúdom	RNDr. Eva Majková, DrSc.	Fyzikálny ústav SAV	02/2007	12/2009	5 178,24	
VMSP-P-0051-07	Výskum vzniku a vlastností pyrolytického nitridu boru PBN - 2. výrobné miesto v EU	Ing. Jozef Matuška, CSc.	PHOSTE C, s. r. o.	2008	2009	8 099,30	
APVV-0491-07	Príprava chemického povlaku na povrchu sklenených vlákien	doc. Ing. Dušan Velič, PhD.	MLC	2008	2010	69 043,35	
APVV-0133-07	Štruktúry kov-izolant-kov pre nanorozmerné pamäte typu DRAM	Ing. Karol Fröhlich, DrSc.	Elektrotechnický ústav SAV	09/2008	12/2010	9 958,17	
APVV-0655-07	Pokročilé MEMS chemické senzory pre extrémne podmienky	RNDr. Štefan Haščík	Elektrotechnický ústav SAV	06/2008	12/2010	7 335,86	
VVCE-0049-07	Centrum Excelencie Nano-/Mikro-elektronických, Optoelektronických a Senzorických Technológií	prof. Ing. Daniel Donoval, DrSc.	FEI STU v BA	07/2008	06/2011	30 504,95	
APVV-0059-07	Modulárny CO2 laser s výkonom do 3 kW pre priemyselné aplikácie	Ing. Alexander Varga, PhD.	MicroStep s. r. o.	06/2008	12/2009	9 460,26	
APVV-0449-07	Cielená fotodynamická terapia rakoviny: od transportu liečiva cez bunkové signálne cesty po in vivo model	prof. RNDr. Pavol Miškovský, DrSc.	UPJŠ v KE	09/2008	12/2010	4 846,00	
APVV-0548-07	Diamantové elektródy pre elektrochemické aplikácie	doc. Ing. Marian Veselý, PhD.	FEI STU v BA	09/2008	12/2010	10 124,15	
VMSP-P-0110-09	Syntéza nitridu hliníka AlN na báze PBN technológie	Ing. Jozef Matuška, CSc.	PHOSTE C, s. r. o.	09/2009	08/2011	1 300,00	
<b>Zahraničné</b>							
N2T2 6RP	Nová nanoreplikačná technológia a jej aplikácie pri výrobe nových fotonických prvkov	prof. Ing. František Uherek, PhD.	MLC	2006	2009	52 566,00	
COST MP0702	Towards Functional Sub-Wavelength Photonic Structures	prof. Ing. František Uherek, PhD.	MLC	2008	2011	0,00	

LASERLAB - EUROPE II N: 228334	The Integrated Initiative of European Laser Research Infrastructures II (LASERLAB-EUROPE)	prof. Ing. František Uherek, PhD.	MLC	2009	2011	58 300,00	
SMASH NMP3-LA-2009-228999	Smart Nanostructured Semiconductors for Energy-Saving Light Solutions	prof. Ing. František Uherek, PhD.	FEI STU v BA	2009	2012	163 350,00	
<b>AŠF EU</b>							
NanoNet ITMS: 26240120 010	Centrum excelentnosti pre návrh, prípravu a diagnostiku nanoštruktúr pre elektroniku a fotoniku (NanoNet)	prof. Ing. František Uherek, PhD.	MLC	5/2009	4/2011	307 058,00	
SMART ITMS: 26240120 005	Koncentrácia a efektívna koordinácia kolektívov a zavádzanie manažérskeho riadenia do výskumnej práce	prof. Ing. František Uherek, PhD.	FEI STU v BA	2/2009	2/2011	0,00	
QUTE ITMS:262 40120009	Centrum excelentnosti kvantových technológií	Prof. RNDr. Bužek Vladimír DrSc	Fyzikálny ústav SAV	2009	2011	0,00	
					<b>spolu</b>	789 585,67	9 950,00

## 5. Rozpočet organizácie

Ministerstvo školstva SR listom č. CD-2009-17964/134-1:05 zo dňa 23.1.2009 určilo Medzinárodnému laserovému centru v Bratislave rozpis záväzných ukazovateľov príjmov a výdavkov na rok 2009, ktoré boli v priebehu roka upravené rozpočtovými opatreniami. Celkový objem plnenia rozpočtu so zahrnutím mimorozpočtových výdavkov bol **804 616,79 EUR**, čo predstavuje **162,67 %** upraveného rozpočtu.

<b>Príjmy v EUR:</b>	<b>Schválený rozpočet</b>	<b>Upravený rozpočet</b>	<b>Skutočnosť</b>
bez mimorozpočtových zdrojov	6639	6639	6183,69
mimorozpočtové zdroje	-		309993,55
<b>spolu</b>	<b>6639</b>	<b>6639</b>	<b>316177,24</b>
<b>Výdavky (celkové) v EUR:</b>	<b>Schválený rozpočet</b>	<b>Upravený rozpočet</b>	<b>Čerpanie</b>
bez mimorozpočtových zdrojov	459669	494636,90	494623,24
mimorozpočtové zdroje	-	309993,55	309993,55
<b>spolu</b>	<b>459669</b>	<b>804630,45</b>	<b>804616,79</b>

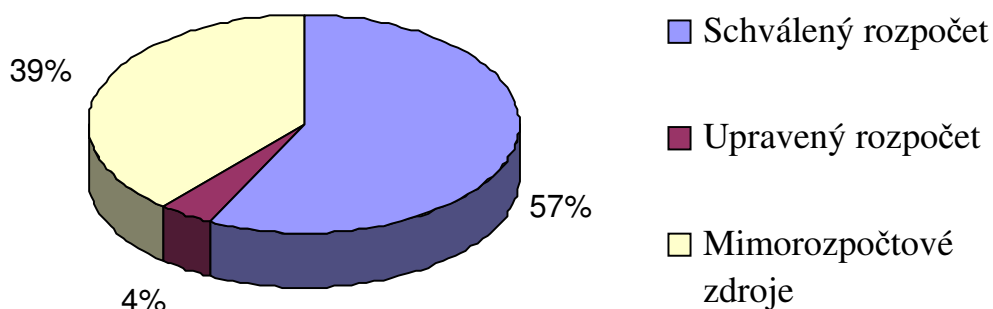
**Rozpis záväzných ukazovateľov** štátneho rozpočtu na rok 2009 bol nasledovný:

Nedaňové príjmy (200) celkom	6 639 Eur
Kapitálové výdavky (700) celkom	27 019 Eur
Bežné výdavky (600) celkom	432 650 Eur
z toho:	
- mzdy, platy, služobné príjmy a OOV (610)	239 063 Eur
- poisťné a príspevok do poisťovní (620)	83 552 Eur
- tovary a služby (630)	110 035 Eur
- bežné transfery (640)	0 Eur

**Skutočné** plnenie rozpočtu príjmov a výdavkov MLC na rok 2009 vrátane mimorozpočtových zdrojov bolo nasledovné:

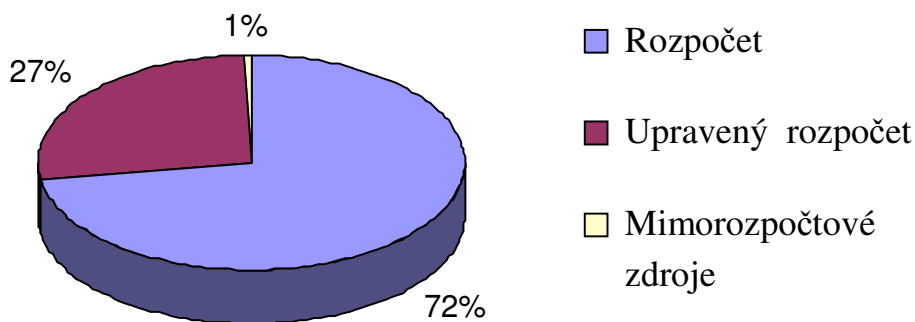
Nedaňové príjmy celkom:	6 183,69 Eur
Kapitálové výdavky (700) celkom	37 204,41 Eur
z toho:	
Obstarávanie kapitálových aktív (710)	37 204,41 Eur
Bežné výdavky (600) celkom	767 412,38 Eur
Z toho:	
- mzdy, platy, služobné príjmy a OOV (610)	289 638,14 Eur
- poisťné a príspevok do poisťovní (620)	98 540,20 Eur
- tovary a služby (630)	375 721,86 Eur
- bežné transfery (640)	3 512,18 Eur

**Štruktúra výdavkov v roku 2009, celkovo:**

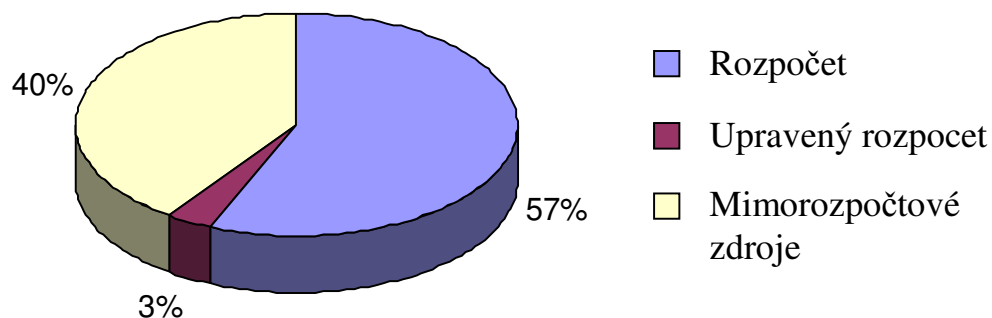




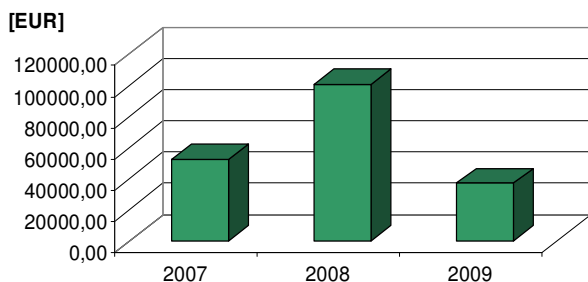
**Štruktúra kapitálových výdavkov v roku 2009:**



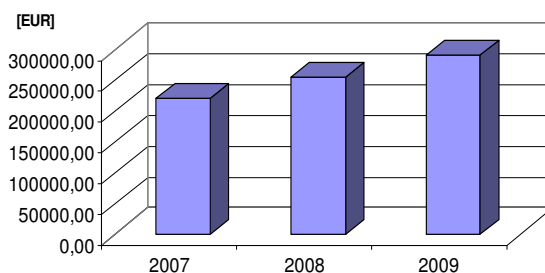
**Štruktúra bežných výdavkov v roku 2009:**



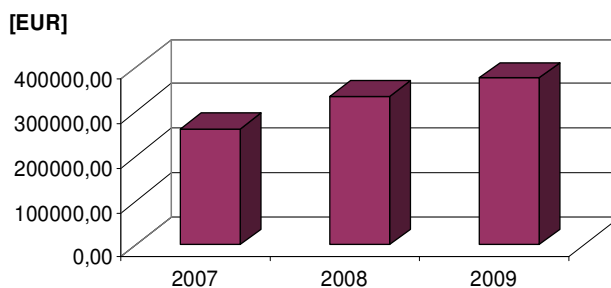
V porovnaní s predchádzajúcim obdobím sa podarilo dosiahnuť stabilný nárast mimorozpočtových finančných prostriedkov, vyplývajúci zo zapojenia sa MLC v národných a medzinárodných projektoch výskumu a vývoja. Tendencie vývoja jednotlivých ukazovateľov za uplynulé 3 roky ukazujú **vyrovnaný, mierne rastúci trend**. Na základe vnútorného auditu (vykonaného v r. 2007) je ďalší rast finančných zdrojov MLC podmienený predovšetkým legislatívnymi zmenami otvárajúcich **možnosť prijímať nových pracovníkov** pre realizáciu ďalších aktivít. V r. 2010 a nasledujúcom období očakávame významný nárast kapitálových výdavkov v súvislosti so začiatkom realizácie projektov Štrukturálnych fondov EÚ.



*Vývoj kapitálových výdavkov  
 (kap.700) počas r. 2007-2009.*



*Vývoj mzdových výdavkov  
 (kap.620) počas r. 2007-2009.*



*Vývoj bežných výdavkov na tovary a služby  
 (kap.630) počas r. 2007-2009.*

### Plnenie príjmov

Príjmy vo výške **316 177,24 EUR** tvoria účelové finančné prostriedky poukázané Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na riešenie zmluvných projektov v roku 2009, prostriedky z úhrady príslušných faktúr za činnosti, ktoré MLC realizovalo na základe objednávok a prenájmu prístrojov, finančných čiastok v rámci subkontraktov projektov a vrátený preplatok zo zdravotných poisťovní za rok 2008.

Príjmy vo výške **100 879,56 EUR** tvoria prevedené finančné prostriedky na príjmový účet určené na riešenie spoločných projektov Fakultou elektrotechniky a informatiky STU, Fakultou matematiky, fyziky a informatiky UK, Univerzitou P.J.Šafárika, Košice, Elektrotechnickým ústavom SAV, Chemickým ústavom SAV, Ústavom experimentálnej fyziky SAV, Fyzikálnym ústavom SAV, Ústavom polymérov SAV, firmou PHOSTEC s.r.o., firmou MicroStep, s.r.o., ktoré boli použité na zvýšenie limitu BV a tvoria mimorozpočtové zdroje na riešenie projektov s vyššie spomínanými inštitúciami.

Účelovo určené finančné prostriedky vo výške **8 464,46 EUR** boli poukázané Agentúrou na podporu výskumu a vývoja formou bežného transféru zo zdroja 111 a to:

- na podporu projektu RPEÚ-0005-06 „Rozvoj štruktúrnych metód charakterizácie nanoštruktúr, nanočastíc a progresívnych prvkov pre fotoniku“ na bežné výdavky. Projekt je orientovaný na rozvoj metodík analýz vlastností nanoštruktúr a progresívnych fotonických prvkov pre získanie nových vedeckých poznatkov v oblasti nano-rozmerovej analýzy materiálov, štruktúr a prvkov pripravených aplikáciou novo vyvíjanej univerzálnej nano-replikačnej technológie využívajúcej porézny oxid hliníka.
- na podporu projektu APVV-0491-07 „Príprava chemického povlaku na povrchu sklenených vlákien“ vo výške 117 207,73 EUR na bežné výdavky. Cieľom projektu je charakterizácia chemicky upravovaných sklenených vlákien a následná optimalizácia vo výrobnom procese firmy Johns Manville.

**Mimorozpočtové príjmy** vo výške **83 441,80 EUR** tvoria finančné prostriedky poskytnuté v rámci riešenia projektov:

Projekt v rámci 6.RP č. 017481 (NMP4-CT-2006-017481), Novel Nano-Template Technology and its Applications to the Fabrication of Novel Photonic Devices - N2T2, Vývoj a využitie novej nanotechnológie pre veľkorozmerovú výrobu fotonických prvkov.

SMASH – FP 7 22 8999 Smart Nanostructured Semiconductors for Energy – Saving Light Solutions, Vývoj a výskum polovodičových nanoštruktúr pre nové svetelné zdroje s úsporou energie.

LaserLab Europe II – The Integrated Initiative of European Laser Research Infrastructures II, projekt number 228334, Účasť v spojenej výskumnej aktivite „OPTOBIO“ a organizovanie „USER TRAINING“ aktivít v sieti LASERLAB EUROPE 2.

Bilaterálny kontrakt medzi MLC a ESO Garching, SRN, Vývoj a aplikácia nového typu výkonových vláknových laserov s možnosťou generácie druhej harmonickej pomocou PP-NLC.

Refundácia nákladov za organizáciu COST MP0702 mítingu.

Refundácia z APVV 7 RP-0016-08.

### **Kapitálové výdavky**

Kapitálové výdavky boli pridelené na bežnú investičnú činnosť vo výške 27 019 Eur. V rozpočte pridelený limit KV bol upravený listom č.CD-2009-23298/13888-1:05 Rozpočtové opatrenie na rok 2009 úpravu rozpočtu zvýšením výdavkov o 9 950 EUR v kategórií 700 o účelovo určené finančné prostriedky na riešenie výskumných úloh v rámci nových a pokračujúcich projektov VEGA v roku 2009.

## Bežné výdavky

V rozpočte pridelený limit BV bol upravený rozpočtovými opatreniami nasledovne:

- listom č.CD-2009-22173/11672-2:05 zo dňa 31.3.2009 Rozpočtové opatrenie na rok 2009 úpravu rozpočtu znížením výdavkov o 6 199 EUR v kategórií 600 o viazané finančné prostriedky v súlade s uznesením vlády SR č. 93 z 28.januára 2009 z dôvodu naliehavosti zabezpečenia rozpočtových zdrojov na elimináciu dôsledkov hospodárskej krízy v roku 2009.

- listom č.CD-2009-23298/13888-1:05 zo dňa 23.4.2009 Rozpočtové opatrenie na rok 2009 úpravu rozpočtu zvýšením výdavkov o 31 186 EUR v kategórií 600 o účelové určené finančné prostriedky na riešenie výskumných úloh v rámci nových a pokračujúcich projektov VEGA v roku 2009:

- listom č.CD-2009-30713/30009-2:05 zo dňa 19.8.2009 Rozpočtové opatrenie na rok 2009 úpravu rozpočtu znížením výdavkov o 3 189,10 EUR v kategórií 600 o viazané finančné prostriedky v nadväznosti na bod B.5 a B.6 uznesenia vlády SR č. 460 ku koncepcii obnovy hospodárskeho rastu Slovenskej republiky vrátane finančných nástrojov a časových dimenzií hospodárskeho rastu zo dňa 17.júna 2009.

- listom č.CD-2009-39004/43323-1:sekr. zo dňa 3.12.2009 Rozpočtové opatrenie na rok 2009 úpravu rozpočtu zvýšením výdavkov o 3 220 EUR v kategórií 600 o účelovo určené finančné prostriedky na výplatu odchodného pre p.prof.RNDr. Dušana Chorváta, DrSc. z dôvodu ukončenia pracovného pomeru.

## 6. Organizačná štruktúra a personálne otázky

MŠ SR pridelo na rok 2009 pre MLC celkovo 23 pracovných miest. Tieto miesta boli obsadené 28 fyzickými osobami, z toho 10 žien a 18 mužov. Profesná skladba: 5 profesori, 3 docenti, 8 vedeckých pracovníkov PhD., 3 pracovníci s kvalifikačným stupňom II.a, 3 inžinieri, 6 administratívnych a technických pracovníkov.

Zmeny profesnej skladby zamestnancov odrážajú prirodzený vývoj pracovného kolektívu spojený so znížením zastúpenia študentov a súčasne zvýšeniu počtu stálych vedeckých pracovníkov so zvyšujúcou sa kvalifikáciou. Na základe skúseností nadobudnutých v r. 2009 bude v najbližšom období **potrebné doplniť administratívno-technický personál** z dôvodu nárastu administratívy pri riešení rozsiahlejších medzinárodných a infraštruktúrnych projektov (štrukturálne fondy, 7RP).

Očakávame, že efektívne využitie projektových zdrojov umožní ďalší rozvoj ľudského potenciálu MLC formou vedecko-technologickej výmeny pracovníkov (postdoktorandské pobyty) a vytvorenia podmienok pre reintegráciu odborníkov pracujúcich v zahraničí.

### **Organizačná štruktúra MLC**

Organizačná štruktúra MLC sa v r.2009 nemenila.

#### **I. Oddelenie laserových technológií**

- I.1. Laboratórium informačných technológií
- I.2. Laboratórium laserových mikrotechnológií
- I.3. Laboratórium hmotnostnej spektroskopie sekundárnych iónov
- I.4. Laboratórium aplikovanej optiky
- I.5. Laboratórium analýzy materiálov a povrchov
- I.6. Laboratórium femtosekundovej spektroskopie

#### **II. Oddelenie biofotoniky**

- II.1. Laboratórium laserovej mikroskopie a spektroskopie
- II.2. Laboratórium biofotoniky bunky
- II.3. Laboratórium zobrazovania a vizualizácie
- II.3. Externé pracoviská (na základe zmlúv o spolupráci):
  - II.3.1 Laboratórium aplikovanej biofyziky a farmakológie, UPJŠ Košice
  - II.3.2 Laboratórium experimentálnej a klinickej farmakológie, FPHARM UK Bratislava
  - II.3.3 Oddelenie laserovej medicíny, OUSA Bratislava

#### **III. Oddelenie ekonomicko-správne**

- III.1. Sekretariát a stredisko personalistiky a spracovania miezd
- III.2. Stredisko ekonomiky a manažmentu projektov
- III.3. Informačné a technicko-prevádzkové stredisko

Náplň činností jednotlivých laboratórií sa nachádza na stránke [www.ilc.sk](http://www.ilc.sk).

### **Vedúci pracovníci laboratórií**

#### **Oddelenie laserových technológií**

Laboratórium informačných technológií, Ing. J. Chovan, PhD.,  
Laboratórium hmotnostnej spektroskopie sekundárnych iónov, doc. RNDr. D. Velič, PhD.,  
Laboratórium analýzy materiálov a povrchov, Ing. D. Haško, PhD.,  
Laboratórium laserových mikrotechnológií, Ing. J. Bruncko, CSc.,  
Laboratórium femtosekundovej spektroskopie, RNDr. I. Bugár, PhD.,  
Laboratórium aplikovanej optiky, RNDr. M. Držík, PhD.,

#### **Oddelenie biofotoniky**

Laboratórium laserovej mikroskopie a spektroskopie, RNDr. D. Chorvát, PhD.,  
Laboratórium biofotoniky bunky, doc. Mgr. A. Chorvátová, PhD.,  
Laboratórium zobrazovania a vizualizácie, RNDr. A. Mateášik, PhD.,

#### *Externé pracoviská*

Laboratórium aplikovanej biofyziky a farmakológie, UPJŠ v Košiciach,  
Prof. RNDr. P. Miškovský, DrSc.,  
Laboratórium experimentálnej a klinickej farmakológie, FaF UK v Bratislave,  
prof. RNDr. J. Kyselovič, CSc.,  
Oddelenie laserovej medicíny, OUSA Bratislava,  
prof. MUDr. P. Mílkvy, CSc.

MLC sa pri odmeňovaní pracovníkov riadi zákonom č. 553/2003 Z.z. o odmeňovaní niektorých zamestnancov pri výkone práce vo verejnom záujme v znení zmien a doplnkov, vrátane zvýšenia stupníc platových taríf zamestnancov pri výkone práce vo verejnom záujme v súlade so zákonom č. 474/2008 Z.z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 553/2003 Z.z.. V zmysle rozpisu záväzných ukazovateľov štátneho rozpočtu na rok 2009 zaslaného Ministerstvom školstva SR pod č. CD-2009-17964/134-1:05 zo dňa 23.1.2009 bol MLC pridelený limit mzdových prostriedkov na rok 2009 vo výške 239 063,- Eur, ktorý bol vyčerpaný na 100%. Ostatné osobné náklady boli vyplatené vo výške 58 207.95 Eur, v tejto sume sú zahrnuté aj mimorozpočtové zdroje. **Priemerná mesačná mzda** ku 31.12.2009 dosiahla 905,- Eur, čo predstavuje zvýšenie oproti r. 2008 o 7,6 %.

#### *Vedecká rada MLC*

Vedecká rada (VR) MLC pracovala od r. 2009 v nasledovnom zložení:

##### *interní členovia*

Prof. Ing. František Uherek, PhD (predseda)  
RNDr. Dušan Chorvát, PhD (podpredseda)  
RNDr. Milan Držík, PhD  
Prof. Ing. Jaroslav Kováč, CSc.  
Prof. RNDr. Pavol Miškovský DrSc.  
Prof. MUDr. Peter Mílkvy, CSc.

##### *externí členovia*

Mgr. Jozef Maculák (MŠ SR)  
Prof. RNDr. Andrej Pleceník, DrSc. (UK)  
Doc. Ing. Robert Redhammer, PhD. (STU)  
RNDr. Eva Majková, DrSc. (SAV)  
Ing. Peter Fodrek, PhD. (ZVVPO)

MUDr. Ljuba Bachárová CSc., MBA (tajomníčka)

Členovia VR MLC sa stretli na dvoch zasadnutiach - dňa 04.05.2009 a dňa 15.12.2009 s nasledovným programom:

#### **Zasadnutie VR MLC dňa 04.05.2009**

V rámci zasadnutia sa prerokovala Výročná správa MLC za rok 2008 a odsúhlasil sa plán práce, plán hlavných úloh a návrh kontraktu MLC-MŠ SR na rok 2009.

### **Zasadnutie VR MLC dňa 15.12.2009**

V rámci druhého zasadania VR MLC sa prerokovala informácia o: i) činnosti MLC a plnení hlavných úloh MLC v roku 2009, ii) rozpočte MLC na rok 2010, iii) kontrakte s MŠ SR pre rok 2010 a iv) príprave plánu hlavných úloh MLC v r. 2010. Členovia VR odsúhlasili podanie návrhu na priznanie kvalifikačného stupňa DrSc. pre pracovníčku L.Bachárovú.

## **7. Hodnotenie a analýza vývoja organizácie v danom roku**

K najvýznamnejším výsledkom realizovaným v rámci pôsobnosti MLC za uplynulý rok patria nasledovné aktivity:

V r. 2009 sa MLC stalo členom konzorcia Laserlab Europe, v rámci projektu Integrated Initiative of European Laser Infrastructures (Laserlab Europe II), schváleného na financovanie vo výzve Research Infrastructures FP7–INFRASTRUCTURES–2008-1. V tejto sieti je hlavnou témou našej spolupráce, okrem koordinácie pedagogických aktivít (User training workshops), rozvoj techník pre spektrálne a časovo rozlíšenú mikroskopiu s nelineárnym budením (Joint research activities OptoBio). Viac podrobností o aktivitách v tomto projekte je možné nájsť na [www.laserlab-europe.eu](http://www.laserlab-europe.eu).

V rámci Operačného programu Výskum a vývoj, prioritná os č. 4, výzva OPVaV - 2008/4.1/01 -SORO boli v priebehu roku 2009 schválené tri projekty s účasťou MLC:

- NanoNet 2, Centrum excelentnosti pre návrh, prípravu a diagnostiku nanoštruktúr pre elektroniku a fotoniku 2, koordinátor: prof. Ing. František Uherek, PhD. (MLC), 2010-2012, rozpočet 2 626 802,16 Eur
- SMART 2, Podpora dobudovania Centra excelentnosti pre Smart technológie, systémy a služby II, koordinátor: doc. Ing. Robert Redhammer, PhD. (STU), 2010-2012, rozpočet 2 104 025,26 Eur
- Meta-QUTE, Centrum excelentnosti kvantových technológií, koordinátor: prof. RNDr. Vladimír Bužek, DrSc. (FÚ SAV), rozpočet 2 648 257,00 Eur

Z pohľadu širšieho rozvoja MLC boli tiež významnými aktivitami účasť v ESF č. JPD 3 2005/1-018, kód projektu 13120200076: „Vybudovanie výskumno-vývojovej a inovačnej siete pre oblasť materiálov a technológií ich spájania (MATNET)” (koordinujúca organizácia: Ústav materiálov a mechaniky strojov SAV) a účasť v ESF 13120200055 - Klaster pokročilých štúdií - rozvoj ďalšej vzdelanosti v oblasti multidisciplinárneho výskumu a vývoja progresívnych materiálov a nanomateriálov s ohľadom na trvalo udržateľný rozvoj (koordinátor projektu: Fyzikálny ústav SAV)

Medzinárodné laserové centrum je v oblasti vedy a techniky v rámci SR osobitnou štruktúrou, pretože je budované ako nezávislé štátne prístrojové centrum ktorého zdroje sú okrem oblasti školstva potenciálne využiteľné pre všetky rezorty. Toto osobité postavenie mu zabezpečuje nevyhnutnú flexibilitu pre nadväzovanie kontaktov a stimulovanie výskumno-

vývojových aktivít a aplikácií fotonických technológií v rámci Slovenska a v zahraničí, súčasne je však pri niektorých aktivitách aj obmedzujúcim faktorom.

V blízkej budúcnosti bude potrebné riešiť otázku vytvárania *nových pracovných pozícií* pre špičkových pracovníkov, ako aj stabilizáciu doktorandov z projektov mimo prostriedkov rozpočtu MŠ SR vyhradených na prevádzku MLC. Táto úloha je o to dôležitejšia, že MLC bolo a je príjemcom významnej štátnej pomoci vo forme dodávky nadštandardných technologických zariadení. Tieto zariadenia však samy o sebe nezaručujú ďalší perspektívny vývoj centra bez kvalifikovaných pracovníkov, ktorí ich budú využívať. Z týchto dôvodov je preto snahou vedenia sústrediť v nasledujúcom období svoje aktivity predovšetkým na získanie podpory z významných programov rozvoja infraštruktúr výskumu a vývoja, ako napr. štrukturálne fondy.

Hľadanie optimálnej formy riadenia je zložitou koncepčnou činnosťou na ktorú je potrebné vyčleniť nezanedbateľný ľudský aj finančný potenciál. Víťame preto iniciatívu MŠ SR v smere zavádzania modulu CAF (Common Assessment Framework) pre priamoriadené organizácie rezortu, od ktorého očakávame identifikáciu potrebných zmien a pomoc pri ich uskutočňovaní v reálnej praxi. V MLC bol v roku 2009 vypracovaný plán implementácie modelu CAF, práce pri jeho realizácii pokračujú. Vytvorili sme CAF-MLC tím a definovali majiteľov jednotlivých kritérií. CAF-MLC tím vypracoval prvé hodnotenie a identifikoval možnosti zlepšenia manažmentu kvality v MLC, ktoré plánuje postupne zavádzať. Sú zamerané predovšetkým na informačnú a mediálnu aktivitu, na aktivity vo vzťahu k zainteresovaným stranám, na rozvoj ľudských zdrojov v súlade so strategickým cieľom vytvorenia školského pracoviska v rámci MLC, na mapovanie procesov a hodnotenie trendov indikátorov kvality. Ďalšia fáza hodnotenia v r. 2010 bude zameraná na kvantitatívne vyhodnotenie podľa metodológie CAF modelu.

## 8. Hlavné skupiny užívateľov výstupov organizácie

Medzinárodné laserové centrum má pretrvávajúcu dlhodobú spoluprácu s veľkým množstvom rôznych vzdelávacích a výskumných inštitúcií tak na Slovensku, ako aj v zahraničí. Prístup k svojej infraštruktúre dnes MLC poskytuje viacerými formami, najčastejšou formou pretrvávajú zmluvne dohodnuté domáce a medzinárodné projekty, edukačné aktivity v spolupráci s vysokými školami a priame bilaterálne spolupráce s rôznymi partnermi. Prístup k zariadeniam centra je tiež poskytovaný individuálne a to tak pracovníkom domácich, ako aj zahraničných pracovísk v rámci niekoľkodňových až niekoľkomesačných pobytov resp. stáží. Na základe doterajších skúseností možno špecifikovať nasledujúce skupiny výstupov MLC a ich užívateľov:

### 1) *Dlhodobá zmluvná spolupráca pri rozvoji infraštruktúry.*

*Užívateľia:* vybraní kľúčoví partneri na vysokých školách, SAV a vysokošpecializované pracoviská iných rezortov.

*Rozsah:* viacročná podpora výskumu, vývoja a aplikácií formou tvorby spoločných laboratórií (viď Organizačná štruktúra MLC – externé pracoviská), zapožičania špecializovaného vybavenia, definovanie spoločnej stratégie pri získavaní zdrojov pre



budovanie infraštruktúry. Ide o najvyššiu formu spolupráce pre dlhodobých partnerov MLC a vedie napr. k tvorbe Centier excelentnosti pre zvolené prioritné smery výskumu a vývoja. Do tejto kategórie spadá aj aplikácia unikátnych biomedicínskych technológií v klinickom výskume.

2) *Strednodobá zmluvná spolupráca pri riešení výskumných a vývojových projektov.*

*Užívatelia:* špecializované výskumné kolektívy na vysokých školách, SAV a pracoviská základného a aplikovaného výskumu iných rezortov.

*Rozsah:* obvykle 1-3 roky, realizácia formou dohodnutých objemov výkonov špecifikovaných kontraktom alebo zmluvného prenájomu strojového času na základe spoločne definovaných výskumných programov. Zo strany pracovníkov MLC ide o najbežnejšiu formu spolupráce, v ktorej sa realizujú o.i. vlastné vedecké zámery a rozvoj základného výskumu v oblasti predmetu činnosti MLC. Výstupom sú najčastejšie publikácie v odborných časopisoch alebo prezentácie na medzinárodných fórach.

3) *Poskytovanie služieb formou meraní, riešení finančne náročných analýz, príprava a testovanie špeciálnych technológií a pod.*

*Užívatelia:* výskumné kolektívy rezortu školstva, súkromné firmy, zahraniční partneri z akademickej a komerčnej sféry. Tento program je určený širokému spektru záujemcov, ktorých záujem je aplikovať unikátne experimentálne metódy dostupné v MLC na charakterizáciu vlastných vzoriek, pre zvýšenie konkurencieschopnosti a pod.

*Rozsah:* obvykle 1 týždeň až max. 1 rok, realizácia formou získavania experimentálnych dát, ich vyhodnotenia a prezentácie. Výstupom je obvykle správa, príspevok na konferencii alebo spoločná publikácia zameraná na témy priamo nesúvisiace s rozvojom fotoniky.

4) *Poskytovanie služieb certifikácie, posudková činnosť, príprava koncepcií a poskytovanie špeciálnych databáz a technológií.*

*Užívatelia:* štátne organizácie a centrálné orgány.

*Rozsah:* od experimentálneho overovania výrobkov (ŠKÚ Nová Dubnica) po spoluprácu pri tvorbe noriem, koncepcií a expertíz na požiadanie z rôznych rezortov.

5) *Pedagogická činnosť*

*Užívatelia:* študenti vysokých škôl

*Rozsah:* vedenie diplomových a doktorandských prác, príprava a realizácia cvičení, prednášok a experimentálnych praktík

6) *Popularizačná činnosť*

*Užívatelia:* Verejnosť, základné a stredné školy

*Rozsah:* od organizácie viacdenných podujatí (výstavy, konferencie, exponáty) po individuálne konzultácie a sprístupňovanie informačných zdrojov.

**I. Spolupráca s VŠ, univerzitami a inými subjektmi v oblasti vedy a techniky - zahraničie**

*Medzinárodné laserové centrum Moskovskej štátnej univerzity,  
Moskva, Rusko, (zmluva 11.12.2000)*

*Fyzikálny ústav AV ČR Praha, ČR, (zmluva 20.12.2000)*

*Konarka Austria Forschungs und Entwicklungs GmbH, Altenbergerstrasse 69, A-4040 Linz,  
Austria, Bilateral Agreement concerning the joint study and experimental evaluation of light  
sensing films and devices,*

**II. Spolupráca s VŠ, univerzitami a inými subjektmi v oblasti vedy a techniky - SR**

Zoznam partnerov využívajúcich infraštruktúru MLC na Riešenie infraštruktúrnych, vedeckých a technických projektoje možné nájsť na <http://www.ilc.sk/sk/vyskum/vedecka-spolupraca> . Nasleduje prehľad spolupracujúcich vysokých škôl (fakúlt) a výsledky spolupráce za rok 2009.

**STU v Bratislave**

*Fakulta elektrotechniky a informatiky*

Spolupráca vo vzájomnom využívaní špecifických technológií - rámcová zmluva z 1.4.1997,  
Zmluva o zriadení spoločného "Laboratória laserových technológií a fotoniky" MLC  
Bratislava a FEI STU Bratislava, 1.01.2004

Podaný projekt OP VaV 4.1 SMART - schválený na financovanie

Spoločné projekty APVT-20-055405, APVV-0548-07, VVCE-0049-07

Účasť na pedagogickom procese

Vedecká spolupráca a poskytovanie služieb/prístrojového času

*Fakulta chemickej a potravinárskej technológie*

Vzájomná spolupráca v rozvoji výskumnej činnosti –Rámcová zmluva č. 02/06, 5.6.2006

**UPJŠ v Košiciach**

*Lekárska fakulta*

Spolupráca na podávaní projektov

Zmluva o zriadení spoločného Laboratória aplikovanej biofyziky a farmakológie MLC  
Bratislava s Lekárskou fakultou UPJŠ Košice, 12.7.2002.

*Prírodovedecká fakulta*

Spolupráca na podávaní medzinárodných projektov,

Spoločný projekt APVV,

Vedecká spolupráca a poskytovanie služieb/prístrojového času, Rámcová zmluva o spolupráci,  
26.2.2001.

## **UK v Bratislave**

### *Fakulta matematiky, fyziky a informatiky*

Spolupráca vo využívaní špecifických technológií - rámcová zmluva z 12.12.1997, Zmluva o zriadení spoločného „Laboratória biofotoniky a vizualizácie“ medzi MLC Bratislava a Fakultou matematiky, fyziky a informatiky 1.01.2006, príprava novej Zmluvy o využívaní spoločných priestorov a otvorenie nových spoločných laboratórií.

Účasť v spoločnom projekte APVV,

Účasť na pedagogickom procese

### *Farmaceutická fakulta*

Spolupráca vo vzájomnom využívaní špecifických technológií - Zmluva o zriadení spoločného laboratória experimentálnej a klinickej farmakológie MLC s Farmaceutickou fakultou UK Bratislava, 1.01.2003

Spolupráca v rámci projektu VEGA.

### *Prírodovedecká fakulta*

Spolupráca vo využívaní technológií -

Účasť v spoločnom projekte APVV, VEGA a projektoch Štrukturálnych fondov EÚ

Účasť na pedagogickom procese

vedecká spolupráca a poskytovanie služieb/prístrojového času

### *Lekárska fakulta*

Spolupráca vo využívaní technológií - zmluva s Ústavom patologickej anatómie, 3.12.2003, vedecká spolupráca a poskytovanie služieb/prístrojového času

### **Onkologický ústav Sv. Alžbety s.r.o. Bratislava,**

Zmluva o vytvorení spoločného pracoviska „Oddelenia laserovej medicíny“ ako združeného pracoviska MLC Bratislava a OUSA Bratislava, 1.01.2004.

Spolupráca pri príprave projektov štrukturálnych fondov EÚ

## **SZU v Bratislave**

Spolupráca vo využívaní špecifických technológií - zmluva zo dňa 15.3.2001

vedecká spolupráca a poskytovanie služieb/prístrojového času

### **Fyzikálny ústav SAV**

Vedecská spolupráca a poskytovanie služieb/prístrojového času - zmluva zo dňa 27.4.2001

Spoločný projekt Štrukturálnych fondov, príprava nových projektov APVV a ŠF.

### **Ústav polymérov SAV**

Spolupráca vo využívaní špecifických technológií - rámcová zmluva zo dňa 24.2.2006

Spoločný projekt APVV-RPEU-0007-06, Využitie očkovania polymérov pomocou elektropolymerizácie v imobilizácii proteínov na tuhé povrchy pre prípravu glukózových biosenzorov, Ing. Igor Lacík, DrSc., 2007-2009

### **Elektrotechnický ústav SAV**

Spolupráca vo využívaní špecifických technológií - Zmluva o spoločnom laboratóriu nízko-plotnej fotoluminiscencie MLC Bratislava a EÚ SAV Bratislava, 12.11.2003

### **Ústav experimentálnej fyziky SAV, Košice**

Spoločný APVV projekt, APVV-51-037905

## **III. Spolupráca s aplikačnou a hospodárskou sférou**

### ***1. Spoločné pracoviská s aplikačnou sférou***

-

### ***2. Spoločné multilaterálne alebo bilaterálne projekty s účasťou organizácií aplikačnej sféry***

#### *MicroSTEP sro.*

Spolupráca pri výskume a vývoji v rámci projektu APVV-0059-07 Modulárny CO2 laser s výkonom do 3 kW pre priemyselné aplikácie, Zodpovedný riešiteľ: Ing. Alexander Varga, PhD., 2008-2009

#### *Johns Manville s.r.o.*

Johns Manville, Trnava, APVV-0491-07 Príprava chemického povlaku na povrchu sklenených vlákien, Zodpovedný riešiteľ: D. Velič, 2008-2010

#### *Phostec s.r.o.*

Spolupráca pri výskume a vývoji s organizáciou Phostec s.r.o. v rámci projektu VMSP-P 0051-07 je zameraná na výskum vzniku a vlastností pyrolytického nitridu bóru (PBN), ktorý má nezastupiteľné miesto pri výrobe A3B5 polovodičov a tiež pre iné technológie a prístroje. Je to unikátny materiál s vynikajúcou stabilitou a čistotou pre použitie do vysokých teplôt až 2000°C. Hlavným cieľom spolupráce je príprava PBN a jeho následná analýza - charakterizácia pripravených vzoriek a optimalizácia procesov pri výrobe, 2008-2009

Spolupráca pri výskume a vývoji v rámci projektu VMSP-P 0110-09 je zameraná na pokračovanie výskumnej spolupráce VMSP-P 0051-07. Projekt je zameraný na prípravu AlN, ktorá je z hľadiska prípravy podobná príprave PBN. Hlavným cieľom spolupráce je príprava AlN a jej následná analýza - charakterizácia pripravených vzoriek a optimalizácia procesov pri výrobe, 2009-2011

#### *Kvant s.r.o.*

Spolupráca pri návrhu spoločného projektu Štrukturálnych fondov v oblasti aplikovaného výskumu laserových a fotonických technológií.

### ***3. Kontraktový - zmluvný výskum (vrátane zahraničných kontraktov)***

EVPU a.s., Nová Dubnica, objednávka č. 18/09/726/1-76-152, 298,65 EUR

OUSA, Zmluva o nájme huteľných vecí, 1.1.2004, 3319,39 EUR

EÚ SAV, Zmluva o dielo 1/2009, 560,- EUR

#### IV. Pedagogická činnosť

- a) obhájené dizertačné práce: 1
- b) riešené doktorandské práce: 8
- c) obhájené rigorózne práce: 0
- d) obhájené diplomové práce: 5
- e) vedenie diplomových projektov a prác: 5
- f) vedenie bakalárskych prác: 5
- g) vedenie a Riešenie bakalárskych projektov: 1
- h) vedenie projektov ŠVK: 2
- i) spolupráca s univerzitami na zabezpečení pedagogiky

##### *IV a) Obhájené dizertačné práce*

M. Žitňan, Supramolekulové a kvantové štruktúry a ich fotoindukovaná dynamika, Prírodovedecká fakulta  
školiteľ D. Velič

##### *IV b) Riešené doktorandské práce*

M. Stupavská, Matricový efekt v hmotnostnej spektrometrii sekundárnych iónov, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, školiteľ D. Velič, konzultant M. Aranyosiová

M. Lofaj, Generovanie a detekcia terahertzového žiarenia, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, školiteľ D. Velič

J. Šepelák, Fluorescenčná dynamika polymérnych a supramolekulových systémov, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, školiteľ D. Velič

E. Jáné, Laserom indukovaná ionizácia a generovanie plazmy pre molekulárnu spektrometriu, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, školiteľ D. Velič

Topor P.: Bunková cytometria s vysokým priestorovým a spektrálnym rozlíšením, KJFBF FMFI UK, školiteľ: D. Chorvát

J. Fischerová: Využitie zobrazovania dôb života fluorescencie na sledovanie zmien bunkového metabolizmu, KJFBF FMFI UK, školiteľ: D. Chorvát

Martin Koyš, Nelineárne optické javy v mikrostrukturálnych vláknach, Katedra experimentálnej fyziky FMFI UK, školiteľ: Vladimír Mesároš, konzultant Ignác Bugár

Attila Gaál, Femtosekundová absorpčná spektroskopia strieborných nanočastíc, Katedra experimentálnej fyziky FMFI UK, školiteľ: F. Uherek, odbor: kvantová elektronika a optika

##### *IV c) obhájené Rigorózne práce*

-

##### *IV d) Obhájené Diplomové práce*

Štefan Kozár, Chemická analýza heteroštruktúr InGaN/GaN a AlGaIn/GaN, FEI STU v Bratislave, školiteľ: Andrej Vincze

E. Jáné, Fluorescenčná spektroskopia systému kumarín-micela, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, školiteľ D. Velič

J. Strišovská, Štúdium tória metódami alfa spektrometrie a hmotnostnej spektrometrie sekundárnych iónov, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, školiteľka M. Aranyosiová

Daniel Kunštek: Využitie DPSS lasera pre laserové mikrotechnológie, FEI STU v Bratislave, školiteľ: J. Bruncko

Martin Žák: Delenie zařírových substrátov laserom, FEI STU v Bratislave, školiteľ: J. Bruncko

*IV e) Diplomové projekty a vedenie dipl. prác*

D.Igaz: Optická analýza hladiny cukru v krvi, FEI STU v Bratislave, školiteľ F.Uherek, D.Chorvát

Z. Formánková, Fluorescenčná spektroskopia kumarínu v iónových kvapalinách, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, školiteľ D. Velič

D. Repovský, Atómová silová mikroskopia filmov, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, školiteľ D. Velič

E. Mariaca, Skenujúca tunelová mikroskopia filmov, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, školiteľ D. Velič

Ivana Hrebíková, Lineárne a nelineárne optické vlastnosti dvojjadrových fotonických vlákien, Katedra experimentálnej fyziky FMFI UK, školiteľ: Vladimír Mesároš, konzultant Ignác Bugár

*IV f) Bakalárske práce*

Pavol Michniak, Chemická analýza tranzistorovej štruktúry pomocou hmotnostnej spektroskopie sekundárnych iónov, FEI STU v Bratislave, školiteľ: Andrej Vincze

J. Škoviera, Fluorescenčná spektroskopia systému hydrogél – kumarín, Fluorescenčná spektroskopia, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, školiteľ D. Velič

M. Procházka, Hmotnostná analýza reakcií organických látok na TiO<sub>2</sub> povrchu, Fluorescenčná spektroskopia, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, školiteľ D. Velič

M. Trenčanová, Fluorescenčná spektroskopia kumarínu C153 s derivátmi cyklodextrínov, Fluorescenčná spektroskopia, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, školiteľ D. Velič

Pavol Stajanča, Tvarovanie vlnovodnej disperzie pomocou mikroštruktúrnych optických vlákien, Katedra experimentálnej fyziky FMFI UK, školiteľ: Ignác Bugár

*IV g) Vedenie a Riešenie bakalárskych projektov*

Pavol Michniak, Chemická analýza AlGaAs/GaAs, FEI STU Bratislava, školiteľ: Andrej Vincze, František Uherek

*IV h) Vedenie projektov ŠVK*

M. Procházka, Fotokatalytická dekompozícia cholesterolu na tenkom filme nanokryštalického TiO<sub>2</sub> pod UV svetlom: ToF-SIMS, Študentská vedecká konferencia, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, 22.4. 2009, školiteľ D. Velič

M. Trenčanová, Fluorescenčná spektroskopia systému kumarín - modifikovaný cyklodextrín, Študentská vedecká konferencia, Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave, 22.4. 2009, školiteľ D. Velič

*IV i) Spolupráca s univerzitami na zabezpečení pedagogiky*

1. Environmetálna fyzikálna chémia, Fotochémia a femtochémia, 2D chémia a nanotechnológia, Laboratórna technika, predmet „Čo je fyzikálna chémia?“, Pokročilé cvičenia z fyzikálnej chémie, Seminár z fyzikálnej chémie, Základné cvičenie z fyzikálnej chémie, *Prírodovedecká fakulta UK*  
Zabezpečujú: D. Velič, M. Aranyosiová
2. Metódy spracovania biosignálov a počítačová grafika I. a II., Lasery a vláknová optika v medicíne, Femtosekundová spektroskopia, *Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK*  
Zabezpečujú: D. Chorvát jr., D. Chorvát, I. Bugár
3. Špeciálne laboratórne práce a cvičenia z predmetov optoelektronika, optické komunikačné systémy, optoelektronika a laserová technika, integrovaná optoelektronika, *Fakulta elektrotechniky a informatiky STU*  
Zabezpečujú: F. Uherek, J. Bruncko, M. Michalka, J. Chovan

**V. Vedecko-organizačné a popularizačné aktivity**

**Va) Usporiadanie vedeckých podujatí (vrátane kurzov a škôl), s uvedením názvu podujatia, dátumu, miesta konania a počtu účastníkov:**

**Seminár Fotonika 2009** (hotel Zátoka, Senec)

x-y januára 2009 MLC, konanie: každoročne.

Na stretnutí boli prezentované a diskutované najnovšie výsledky dosiahnuté pri riešení vedeckých a výskumných grantov a projektov.

**Noc výskumníka 2009**

25. septembra 2009 MLC zrealizovalo dvojdňovú expozíciu výstavného stánku na popularizačnej výstave **Noc výskumníka 2009**, ktorá sa uskutočnila pod garanciou Slovenskej organizácie pre výskumné a vývojové aktivity (SOVVA) v nákupno-zábavnom centre AVION v Bratislave. V panelovej a multimediálnej dvojexpozícii "Laserový výskum a moderná mikroskopia" sa návštevníci oboznámili s princípmi laseru a s jeho využitím na zobrazovanie objektov pomocou laserových a moderných mikroskopických metód. Expozícia vzbudila veľký ohlas najmä u študentov stredných a základných škôl (<http://www.sovva.sk/noc-vyskumnika-2009/avion.html>).

### Týždeň vedy 2009

Pre odbornú aj laickú verejnosť sme na podujatí Výstavy Centier excelentnosti vo výskume a vývoji v rámci **Týždňa vedy a techniky 2009**, Incheba, 5.-8. novembra 2009, prezentovali aktivity MLC v projektoch NanoNet a Laserlab Europe.



V rámci *spolupráce so strednými školami* MLC zabezpečilo odbornú dvojtyždňovú prax pre študentov SPŠE K. Adlera v Bratislave (18.-25.9.2009) a v rámci popularizácie laserov a fotoniky aj exkurzie do svojich laboratórií pre študentov Gymnázia Metodova v Bratislave (26. a 28.5.2009) a študentov Gymnázia Juraja Hronca v Bratislave (12.12.2009). MLC uskutočnilo na základe požiadavky Strojníckej fakulty STU (Ing. J. Belanová) špecializovanú prednášku pre študentov 2. ročníka inžinierskeho štúdia z Ústavu technológií a materiálov Sjf STU Bratislava (28.10.2009)

### **Vb) Vedecko-popularizačná činnosť (počet knižných publikácií, prednášok, príspevkov v tlači, rozhlase, televízii a pod.)**

#### *Príspevky v tlači a na internete*

Informačná brožúra MLC v slovenskom jazyku,  
 kolektív MLC pod redakciou Dr.D.Chorváta.

#### *Vystúpenia na verejných fórach, odborné prednášky:*

##### Dušan Chorvát

Na prednáške "Centrum excelentnosti pre návrh, prípravu a diagnostiku nanoštruktúr pre elektroniku a fotoniku" sa prezentovali aktivity MLC v projekte ŠF EÚ NanoNet v rámci podujatia Deň otvorených dverí Agentúry Ministerstva školstva SR pre štrukturálne fondy EÚ, Hanulova 5/B v Bratislave, 25 júna 2009.



##### František Uherek

Výstupy riešených vedeckých a aplikačne orientovaných projektov do praxe, prednáška v rámci akcie Týždňa vedy a techniky na Slovensku, dňa 5.11.2009, Incheba, Bratislava.



**Vc) Členstvo v redakčných radách domácich/zahraničných časopisov**

František Uherek

OPTICS (Elsevier) – člen redakčnej rady

Zvárač – člen redakčnej rady

Ljuba Bachárová

Journal of Electrocardiology, výkonná redaktorka

Cardiology Journal, členka redakčnej rady

Anatolian Journal of Cardiology, členka redakčnej rady

Croatian Medical Journal, členka redakčnej rady

Dušan Velič

ChemZi, šéfredaktor

**Vd) Členstvo a funkcie v národných a medzinárodných vedeckých spoločnostiach, úniách a komitétach**

František Uherek

Photonics 21 (člen)

ČSSF - Česká a Slovenská spoločnosť pre fotoniku (člen výkonného výboru)

SVS - Slovenská vákuová spoločnosť (člen)

IEEE - Inštitút elektrotechnických a elektronických inžinierov – člen

EOS – Európska optická spoločnosť - člen

Dušan Chorvát

Slovenská biofyzikálna spoločnosť (člen)

Biophysical Society (člen)

Československá mikroskopická spoločnosť (člen)

Slovenská fyzikálna spoločnosť (člen)

Dušan Velič

Slovenská chemická spoločnosť pri SAV (prizvaný člen predsedníctva)

člen komisie pre Fyzikálnu chémiu pre PhD, UK

člen komisie pre Anorganickú chémiu pre PhD, UK

člen komisie pre Fyzikálnu chémiu pre PhD, STU

člen komisie pre Chemickú fyziku pre PhD, UK

člen vedeckého kolégia pre Fyziku, matematiku a informatiku, SAV

Ljuba Bachárová

Slovenská lekárska spoločnosť (člen)

International Society of Electrocardiology (sekretár Medzinárodného výboru)

International Society of Computerized Electrocardiology (člen Výboru riaditeľov)

Monika Aranyosiová

Slovenská chemická spoločnosť pri SAV (člen predsedníctva)

Miroslav Michalka

Slovenská chemická spoločnosť pri SAV (člen)

Andrej Vincze

Slovenská chemická spoločnosť pri SAV (člen)

Slovenská vákuová spoločnosť (člen)

Jaroslav Bruncko

Slovenská zväračská spoločnosť (člen)

**Ve) Nadácie a fondy pri organizácii**

Pri MLC nepracujú žiadne nadácie ani fondy.

**Vf) Členstvo v poradných zboroch vlády SR, Národnej rady SR, ministerstiev SR a pod.**

František Uherek

Komisia MŠ SR pre účasť SR v XFEL projekte (funkcia: člen)

**9. Poskytovanie informácií v súlade so zákonom č. 211/2000 Z. z. o slobodnom prístupe k informáciám v znení neskorších predpisov**

MLC v r. 2009 nebolo požiadané o poskytnutie informácií v súlade so Zákonom o slobode informácií.

**10. Problémy a podnety**

- Je žiadúce doplniť administratívno-technický personál z dôvodu nárastu administratívy pri riešení rozsiahlejších medzinárodných a infraštruktúrnych projektov (najmä štrukturálne fondy a 7RP). Bola by žiadúca väčšia spolupráca s MŠ SR s možnosťou využiť asistenciu / poradenstvo v rámci rezortu, pretože čerpanie prostriedkov z týchto projektov MLC ako priamoriadenou rozpočtovou organizáciou je často veľmi legislatívne komplikované.
- Bola by tiež žiadúca širšia diskusia odbornej verejnosti a účasťou riadiacich orgánov o strategických zámeroch a vednej politike v oblasti budovania a účasti na existujúcich medzinárodných (predovšetkým ESFRI) infraštruktúrach ako sú XFEL, ELI, EuroBioImaging a pod. Väzba na tieto medzinárodné centrá a preferencie vývoja vzniknutých centier excelentnosti v SR z prostriedkov ŠF nie sú zrejmé. Tieto preferencie sú dôležité z hľadiska stratégie rozvoja činnosti MLC v medzinárodnom meradle.
- Problémy organizačného charakteru sa vyskytujú pri vyúčtovaní pracovnej cesty pri účasti na vedeckých konferenciách ktoré sa uskutočňujú na začiatku roka (nemožnosť spätného transferu prostriedkov, ani predčasnej platby v končiacom kalendárnom roku), ako aj v prípade dofinancovania zahraničných projektov - EK dáva predfinancovanie minimálne na 18 mesiacov riešenia projektu, čo sa nekryje s rozpočtovým rokom.

**Správu o činnosti MLC spracovali:**

Príspevky: kolektív MLC, Dr. Dušan Chorvát , prof. F. Uherek, doc. A.Chorvátová,  
M. Štyndlová, E. Navrátilová, Dr. J. Chovan, Ing. M. Michalka, Dr. L. Bachárová

Redakcia: Dr. Dušan Chorvát

Publikačná činnosť a ohlasy boli spracované prostredníctvom Systému registrácie a vyhľadávanie publikácií CE NanoNet.

V Bratislave, 30. 4. 2010

prof. Ing. František Uherek, PhD.  
riaditeľ

**Príloha č. 1**

**Publikačná činnosť MLC  
v roku 2009**

# Príloha č. 1

## Publikačná činnosť MLC v roku 2009

### Typ publikácie **ABC - Kapitoly vo vedeckých monografiách vydané v zahraničných vydavateľstvách**

Kováč, J., Uherek, F., Donoval, D., Kováč, J., Šatka, A.: Optoelectronics. In: More than Moore : Creating High Value Micro/Nanoelectronics Systems. Springer, str. 203-238, (2009), ISBN 978-0-387-75592-2

### Počet 1 **ABC - Kapitoly vo vedeckých monografiách vydané v zahraničných vydavateľstvách**

### Typ publikácie **ADC - Vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch**

A. Vincze, J. Jakabovič, R. Srnánek, A. Šatka, J. Kováč jr., J. Kováč: Surface and interface properties of thin pentacene and parylene layers. Central European Journal of Physics, str. 270-278, (2009)

A. Vincze, R. Lupták, K. Hušeková, E. Dobročka, K. Fröhlich: Thermal stability of GdScO<sub>3</sub> and LaLuO<sub>3</sub> films prepared by liquid injection MOCVD. Vacuum, str. 170-173, (2009), ISSN 0042-207X

Achimovičová M., Daneu N., Rečnik A., Ďurišin J., Baláž P., Fabián M., Kováč J., Šatka A.: Characterization of mechanochemically synthesized lead selenide. Chemical Papers, str. 562-567, (2009)

Babchenko, O., Kromka, A., Hruska, K., Michalka, M., Potmesil, J., Vanecek, M.: Nanostructuring of diamond films using self-assembled nanoparticles. Central European Journal Of Physics, str. 310-314, (2009), ISSN 1895-1082

Bacharova L, Estes EH: Electrocardiographic diagnosis of left ventricular hypertrophy: depolarization changes. J Electrocardiology, 2009; 42: 228-32.. Journal of Electrocardiology, str. 228-232, (2009)

Bacharova L, Mateasik A, Carnicky J, Ubachs JF, Hedström E, Arheden H, Engblom H. : The Dipolar ElectroCARDioTOpographic (DECARTO)-like method for graphic presentation of location and extent of area at risk estimated from ST-segment deviations in patients with acute myocardial infarction. . Journal of Electrocardiology, str. 172-180, (2009)

Bacharova L. : Interview with the President of the International Society of Electrocardiology Peter W Macfalane. J Electrocardiology, 2009; 42: 223-5.. Journal of Electrocardiology, str. 223-225, (2009)

Bacharova, L.: What is recommended and what remains open in the American Heart Association recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram. Part V: electrocardiogram changes associated with cardiac chamber hypertrophy. Journal of Electrocardiology, str. 388-391, (2009)

Baláž P., Dutková E., Škorvánek I., Gock E., Kováč J., Šatka A.: Kinetics of mechanochemical synthesis of Me/FeS (Me = Cu, Pb, Sb) nanoparticles. J. Alloys Comp., str. 484-487, (2009)

Baláž P., Pourghahramani P., Dutková E., Fabián M., Kováč J., Šatka A.: PbS nanostructures synthesized via surfactant assisted mechanochemical route. Cent. Eur. J. Chem., str. 286-290, (2009)

Borecka-Melkusova, S., Moran, G. P., Sullivan, D. J., Kucharikova, S., Chorvat, D. Jr., Bujdakova, H.: The expression of genes involved in the ergosterol biosynthesis pathway in *Candida albicans* and *Candida dubliniensis* biofilms exposed to fluconazole. *Mycoses*, str. 118-128, (2009), ISSN 0933-7407 (print) / 1439-0507 (online)

Cernusak, I., Aranyosiova, M., Vollarova, O., Velic D., Kirdajova O., Benko J.: Interaction of Monovalent Cations With Acetonitrile. *International Journal of Quantum Chemistry*, str. 2365-2372, (2009)

D. Haško, J. Bruncko, A. Vincze and F. Uherek: Comparative study of ZnO layers prepared by PLD from different targets at various oxygen pressure levels. *Central European Journal of Physics*, str. 345-349, (2009), ISSN 1895-1082

Držík M., Šatka A., Haško D., Kováč J., Uherek F., Allsopp D.W.E., Abbott S.J., Hubbard G.: Large area diffraction-based inspection of submicron periodic structures.. *Microelectronic Engineering*, str. 1125-1128, (2009), ISSN 0167-9317

Držík, M., Šatka, A., Haško, D., Kováč, J., Uherek, F., Allsopp, D.W.E., Abbott, S.J., Hubbard, G. : Large area diffraction-based inspection of submicron periodic structures . *Microelectronics Engineering*, str. 1025-1028, (2009)

Dutková E., Baláž P., Kováč J., Šatka A.: Mechanochemical reduction of metal sulphides with magnesium in a planetary mill. *Kovove Mater.*, str. 269-273, (2009), ISSN 0023-432X

Flesch H.-G., Werzer O., Weis M., Jakabovič J., Kováč J., Haško D., Jakopič G., Wondergem H. J., Resel R.: A combined x-ray, ellipsometry and atomic force microscopy study of thin parylene-C films.. *Physica Status Solidi A*, str. 1727-1730, (2009), ISSN 1862-6300

G. Vanko, T. Lalinský, Š. Haščík, I. Rýger, Ž. Mozolová, J. Škriniarová, M. Tomáška, I. Kostič, A. Vincze: Impact of SF6 plasma treatment on performance of AlGaIn/GaN HEMT. *Vacuum*, str. 235-237, (2009), ISSN 0042-207X

Gaál, A., Bugár, I., Capek, I., Fialová, L., Pálszegi, T., Szócs, V., Šatka, A., Uherek, F.: Femtosecond multicolor transient absorption spectroscopy of colloidal silver nanoparticles. *Laser Physics*, str. 961-968, (2009), ISSN 1054-660X

Gbur, P., Dedic, R., Chorvat, D.Jr., Miskovsky, P., Hala, J., Jancura, D. : Time resolved luminescence and singlet oxygen formation after illumination of hypericin -low-density lipoproteins complex. *Photochemistry and Photobiology*, str. 816-823, (2009), ISSN 0031-8655 (print) / 1751-1097 (online)

Haško D., Bruncko J.: AFM surface analysis of ZnO layers prepared by pulsed laser deposition at different oxygen pressures.. *Vacuum*, str. 166-169, (2009), ISSN 0042-207X

Hubbard G., Abbott S.J., Chen Q., Allsopp D.W.E., Wang W.N., Bowen C.R., Stevens R., Šatka A., Haško D., Uherek F., Kováč J.: Wafer-scale transfer of nanoimprinted patterns into silicon substrates.. *Physica E: Low-dimensional Systems and Nanostructures*, str. 1118-1121, (2009), ISSN 1386-9477

Chorvat, D., Chorvatova, A.: Multi-wavelength fluorescence lifetime spectroscopy: a new approach to the study of endogenous fluorescence in living cells and tissues. *Laser Physics Letters*, str. 175-193, (2009), ISSN 1612-2011 (print), 1612-202X (online)

Ižák, T., Marton, M., Varga, M., Vojs, M., Veselý, M., Redhammer, R., Michalka, M.: Bias enhanced nucleation of diamond thin films in a modified HFCVD reactor. *Vacuum*, str. 49-52, (2009)

Ižák, T., Vojs, M., Veselý, M., Škriniarová, J., Novotný, I., Michalka, M., Redhammer, R.: Electrical property dependence on thickness and morphology of nanocrystalline diamond thin films. *Diamond and Related Materials*, str. 734-739, (2009), ISSN 262692

J. Bruncko, A. Vincze, M. Netrvalová: Study of ZnO layers growth by pulsed laser deposition from Zn and ZnO targets. *Vacuum*, str. 162-165, (2009), ISSN 0042-207X

Jakabovič J., Kováč J., Weis M., Haško D., Srnánek R., Valent P., Resel R.: Preparation and properties of thin parylene layers as the gate dielectrics for organic field effect transistors. *Microelectronics Journal*, str. 595-597, (2009), ISSN 0026-2692

Janek, M., Bugar, I., Lorenc, D., Szöcs, V., Velic, D., Chorvat D.: Terahertz Time-Domain Spectroscopy of Selected Layered Silicates. *Clays and Clay Minerals*, str. 416-424, (2009)

Kováč, J., Škriniarová, J., Florovič, M., Jakabovič, J., Chovan, J., Srnánek, R., Vincze, A., Sciana, B., Radziewicz, D., Zborowska-Lindert, I., Tlaczala, M.: Preparation and properties of Zn delta-doped GaAs/AlGaAs heterojunction phototransistor. *Microelectronics Journal*, str. 562-564, (2009)

Kromka, A., Potocky, S., Rezek, B., Babchenko, O., Kozak, H., Vanecek, M., Michalka, M.: Role of polymers in CVD growth of nanocrystalline diamond films on foreign substrates. *Physica Status Solidi B-Basic Solid State Physics*, str. 2654-2657, (2009), ISSN 0370-1972

Lajdova, I., Spustova, V., Oksa, A., Chorvatova, A., Chorvat, D., Dzurik, R.: Intracellular calcium homeostasis in patients with early stages of chronic kidney disease: Effect of vitamin D3 supplementation. *Nephrology Dialysis and Transplantation*, str. 3376-3381, (2009)

Liu C., Šatka A., Lethy K.J., Edwards P.R., Allsopp D.W.E., Martin R.W., Shields P.A., Kováč J., Uherek F., Wang W.N.: Light emission from InGaN quantum wells grown on the facets of closely spaced GaN nano-pyramids formed by nano-imprinting. *Applied Physics Express*, str. 121002, (2009), ISSN 1882-0778

Ljuba Bacharova: ECG – LVM discrepancies in LVH: ECG imperfection or beyond perfection?. *Journal of Electrocardiology*, str. 593-596, (2009)

Majková E., Šiffalovič P., Chitu L., Jergel M., Luby Š., Timmann A., Roth S.V., Šatka A., Kečkéš J., Maier G.A.: Real-time tracking of nanoparticle self-assembling using GISAXS. *Superlattices and Microstructures*, str. 286-290, (2009)

Marton M., Zdravecká E., Vojs M., Ižák T., Veselý M., Redhammer R., Varga M., Šatka A.: Study of adhesion of carbon nitride thin films on medical alloy substrates. *Vacuum*, str. 65-67, (2009)

Novak, I., Sysel, P., Zemek, J., Spirkova, M., Velic, D., Aranyosiova, M., Florian, S., Pollak, V., Kleinova, A., Lednický, F., Janigova, I.: Surface and adhesion properties of poly(imide-siloxane) block copolymers. *European Polymer Journal*, str. 57-69, (2009)

Orecna, M., Hafko, R., Bacova, Z., Podskocova, J., Chorvat, D. Jr., Strbak, V.: Different secretory response of pancreatic islets and insulin secreting cell lines INS-1 and INS-1E to osmotic stimuli. *Physiological Research*, str. 935-945, (2009), ISSN 0862-8408 (print) / 1802-9973 (online)

Regonini D., Šatka A., Allsopp D.W.E., Jaroenworarluck A., Stevens R., Bowen C.R.: Anodised Titania Nanotubes Prepared in a Glycerol/NaF Electrolyte. *J. Nanosci. Nanotechnol.*, str. 4410-4416, (2009), ISSN 153-4880

Šiffalovič P., Majková E., Chitu L., Halahovets Y., Jergel M., Senderák R., Luby Š., Weis M., Šatka A., Szymánski B., Stobiecki F., Timmann A., Roth S.V.: Fabrication and characterization of hybrid tunnel magnetoresistance structures with embedded self-assembled nanoparticle templates. *Acta Physica Polonica A*, str. 332-335, (2009)

T. Lalinský, I. Rýger, L. Rufer, G. Vanko, Š. Haščík, Ž. Mozolová, M. Tomáška, A. Vincze, F. Uherek: Surface acoustic wave excitation on SF<sub>6</sub> plasma treated AlGa<sub>N</sub>/Ga<sub>N</sub> heterostructure. *Vacuum*, str. 231-234, (2009), ISSN 0042-207X

Weis M., Gmucová K., Haško D., Müllerová J.: Structural and electronic properties of pentacene/pentacenequinone thin films prepared by Langmuir–Blodgett technique.. *Collection of Czechoslovak Chemical Communications*, str. 565-579, (2009), ISSN 0010-0765

Zitnan, M., Szöcs, V., Janek, M., Bugar, I., Bdzych, J., Palszegi, T., Link, G., Velic, D.: Fluorescence dynamics of coumarin C522 on reduced-charge montmorillonite in aqueous dispersion. *Langmuir*, str. 6800-6807, (2009)

#### Počet 42 ADC - Vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch

Typ publikácie **ADD - Vedecké práce v domácich karentovaných časopisoch**

Hafko, R., Orecna, M., Bacova, Z., Kirchnerova, J., Chorvat, D., Strbak, V.: Ethanol and urea affect insulin secretion from islets and insulinoma cells by different mechanisms. *Biologia*, str. 1039-1045, (2009), ISSN 0006-3088 (print) / 1336-9563 (online)

Kromka, A., Babchenko, O., Kozak, H., Hruska, K., Rezek, B., Ledinsky, M., Potmesil, J., Michalka, M., Vanecek, M.: Seeding of polymer substrates for nanocrystalline diamond film growth. *Diamond and Related Materials*, str. 734-739, (2009), ISSN 9259635

#### Počet 2 ADD - Vedecké práce v domácich karentovaných časopisoch

Typ publikácie **ADE - Vedecké práce v zahraničných nekarentovaných časopisoch**

Bacharova L, Hakacova N.: Building network for enhancement of scientific/research literacy: The Scientific Summer School 2009 in Szczepanow, Poland. . *Anatolian Journal of Cardiology*, str. 435-436., (2009)

Cheng, Y., Ren, M., Niu, Y., Qiao, J., Aneba, S., Chorvat, D.Jr., Chorvatova, A., : Assessment of mitochondrial metabolic oxidative state in living cardiomyocytes with spectrally-resolved fluorescence lifetime spectroscopy of NAD(P)H (in Chinese). *Journal of Biomedical Engineering (Sheng Wu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi)*, str. 1191-1200, (2009), ISSN 1001-5515

Jakovenko, J., Lalinský, T., Držík, M., Ivanova, M., Vanko, G., Husák, M.: GaN, GaAs and silicon based micromechanical free standing hot plates for gas sensing. . *Procedia Chemistry*, str. 804-807, (2009), ISSN 1876-6196.

#### Počet 3 ADE - Vedecké práce v zahraničných nekarentovaných časopisoch



**Typ publikácie** ADF - Vedecké práce v domácich nekarentovaných časopisoch

Jaroslav Bruncko, Miroslav Michalka, František Uherek: Laserové mikrozváranie kombinovaných materiálov. Zvárač, str. 3-6, (2009), ISSN 1336-5045

Pudiš, D., Škriniarová, J., Martinček, I., Kováč, J., Tarjányi, N., Haščík, Š.: Periodic Structures Patterned on Metal and III-V Compound Surfacea Using Two-Beam Interference Method. Journal of Electrical Engineering, str. 166-169, (2009), ISSN 1335-3632

**Počet 2 ADF - Vedecké práce v domácich nekarentovaných časopisoch**

**Typ publikácie** AEC - Vedecké práce v zahraničných recenzovaných vedeckých zborníkoch, monografiách

Cheng, Y., Mateasik, A., Poirier, N., Miró, J., Dahdah, N., Chorvat, D., Chorvatova, A.: Analysis of NAD(P)H fluorescence components in cardiac myocytes from human biopsies: a new tool to improve diagnostics of rejection of transplanted patients. Proceedings of SPIE , str. 7183-19, (2009), ISSN 9780819474292

Chovan, J., Uherek, F.: Performance Analysis of 2D Optical CDMA System with Non-ideal Optical Hard-limiters . 11th International Conference on Transparent Optical Networks, str. 11-45, (2009)

Jakabovič J., Kováč J., Srnánek R., Kováč J. jr., Sokolský M., Cirák J., Haško D., Resel R., Zojer E.: Interface modification of pentacene OFET gate dielectrics. Interface controlled organic thin films, str. 185-188, (2009), ISBN 978-3-540-95929-8

Šatka A., Allsopp D.W.E., Liu Ch., Shields P., Uherek F., Kováč J., Donoval D.: Cathodoluminescence of InGaN/GaN quantum well structures grown on GaN nanopyramids. Proc. of "Progress in Applied Surface, Interface and Thin Film Science 2009 (SURFINT-SRENII)", str. 84-89, (2009), ISBN 978-80-223-2723-7

Uherek, F., Donoval, D., Chovan, J.: Extension of Micro/Nano-Electronics Technology towards Photonics Education. International Conference on MICROELECTRONIC SYSTEMS EDUCATION, 25-27 July 2009, San Francisco, California, str. 108-110, (2009), ISBN 978-1-4244-4406-9

**Počet 5 AEC - Vedecké práce v zahraničných recenzovaných vedeckých zborníkoch, monografiách**

**Typ publikácie** AED - Vedecké práce v domácich recenzovaných vedeckých zborníkoch, monografiách

A. Vincze, A. Šatka, D. Haško, M. Janek, V. Danielik, F. Uherek, J. Matuška: Surface Investigation of Pyrolytic Boron Nitride (PBN). Proceedings of APCOM 2009, Liptovský Jan, 24-26 June, 2009, str. 84-87, (2009), ISBN 978-80-554-0057-0

Bruncko J., Vincze A., Haško D., Michalka M., Uherek F.: Pulsed laser deposition of ZnO. Proceedings of APCOM 2009, str. 96-99, (2009), ISBN 978-80-554-0057-0

Gaál, A., Bugár, I., Capek, I., Fialová, J., Szócs, V., Pálszegi, T., Šatka, A., Michalka, M., Uherek F.: MULTICOLOR PROBING OF FEMTOSECOND PULSE EXCITED SILVER NANOPARTICLES. Proceedings of the 17th Conference of Slovak Physicists, str. 191-193, (2009)

Chovan, J., Uherek, F.: Spôľahlivosť pasívnej časti optických komunikačných systémov. Časopis pre elektrotechniku a energetiku, str. 8 – 12, (2009), ISSN 1335-2547

Kováč, J., Jakabovič, J., Srnánek, R., Kováč, J., Donoval, D., Wrachien, N., Cester, A., Meneghesso, G.: Growth Morphologies and Electrical Properties of Pentacene Organic TFT with SiO<sub>2</sub>/Parylene Dielectric Layer. WOCSDICE 2009: 33rd Workshop on Compound Semiconductor Devices and Integrated Circuits. Málaga, Spain, 17.-20.5.2009. - Madrid, str. 13-16, (2009)

R. Kinder, R. Srnanek, B. Ściana, D. Radziewicz, G. Brammertz, J. Goossens, T. Clarysse, A. Vincze: Progress in dopant and carrier profiling in GaAs structures. Proceedings of APCOM 2009, str. 172-177, (2009), ISBN 978-80-554-0057-0

#### Počet 6 AED - Vedecké práce v domácich recenzovaných vedeckých zborníkoch, monografiách

Typ publikácie **AEE - Vedecké práce v zahraničných nerecenzovaných vedeckých zborníkoch**

Kováč, J., Chovan, J., Uherek, F., Držík, M.: Meranie parametrov optických prvkov pre WDM systémy. OK2009, str. 45-56, (2009)

Škrinarová, J., Pudiš, D., Šušlik, L., Kováč, J., Martinček, I.: Planar Photonic Structures for Optoelectronic Applications Fabricated by Two-Beam Interference Method. 54. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium : Information Technology and Electrical Engineering - Devices and Systems, Materials and Technologies for the Future. Ilmenau, Germany, 7.-10.9.2009, str. 215-217,

#### Počet 2 AEE - Vedecké práce v zahraničných nerecenzovaných vedeckých zborníkoch

Typ publikácie **AEF - Vedecké práce v domácich nerecenzovaných vedeckých zborníkoch**

A. Vincze, F. Uherek: Analytické metódy pre nanotechnológie. Škola vákuovej techniky, Štrbské Pleso máj 2009, str. 46-50, (2009), ISBN 978-80-969435-5-5

Bruncko, J., Uherek, F., Michalka, M.: Laserové mikrozváranie a delenie materiálov. TECHNOLÓGIA ZVÁRANIA 2009, str. 1-6, (2009), ISBN 978-80-8096-102-2

Bruncko, J., Michalka, M., Vincze, A., Uherek, F.: Pulzná laserová depozícia a jej využitie v nanotechnológiach. Škola vákuovej techniky 2009, str. 32-36, (2009), ISBN 978-80-969435-5-5

#### Počet 3 AEF - Vedecké práce v domácich nerecenzovaných vedeckých zborníkoch

Typ publikácie **AFA - Publikované pozvané referáty na zahraničných vedeckých konferenciách**

Bruncko, J., Vincze, A., Michalka, M., Uherek, F.: ZnO layers prepared by pulsed laser deposition (PLD). ILLA/LTL 2009, str. 1-8, (2009)

**Počet 1 AFA - Publikované pozvané referáty na zahraničných vedeckých konferenciách**

**Typ publikácie AFB - Publikované pozvané referáty na domácich vedeckých konferenciách**

Chorvát, D., Mateašík, A., Chorvátová, A.: Analýza zložitých signálov v spektrálne a časovo rozlíšenej fluorescenčnej spektroskopii. 8th Czech-Slovak Conference Trends in Biomedical Engineering, str. 222-223, (2009), ISBN 978-80-227-3105-8

**Počet 1 AFB - Publikované pozvané referáty na domácich vedeckých konferenciách**

**Typ publikácie AFC - Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách**

Bassien-Capsa, V., Elzwiei, F., Chorvatova, A.: The role of mineralocorticoid receptors in the adaptation of cardiac myocytes to pregnancy. Biophysical Journal, str. 262a, (2009), ISSN 0006-3495 (print) / 1542-0086 (online)

Gaál A., Bugár I., Capek I., Plovková J., Szöcs V., Pálszegi T., Šatka A., Michalka M., Uherek F.: Picosecond Characteristics on Transient Absorption Spectra of Silver Nanoparticles. 11th Int. Conf. on Transparent Optical Networks, 2009. ICTON '09, str. 1-4, (2009), ISBN 978-1-4244-4825-8

Chorvat, D., Kirchnerova, J., Bassien-Capsa, V., Mateasik, A., Chorvatova, A.: Components of intrinsic fluorescence revealed by Metabolic Modulation Matrix in isolated rat cardiac myocytes. Biophysical Journal, str. 402a, (2009), ISSN 0006-3495 (print) / 1542-0086 (online)

K. Fröhlich, A. Vincze, E. Dobročka, K. Hušeková, K. Čičo, F. Uherek, R. Lupták, M. Ťapajna, D. Machajdík: Thermal Stability of GdScO<sub>3</sub> Dielectric Films Grown on Si and InAlN/GaN Substrates. MRS Spring Meeting 2009, San Francisco, CA, 13-17 April 2009, str. 1155-C09-03, (2009)

Koyš, M., Bugár, I., Buczynski, R., Pysz, D., Michalka, M., Uherek, F.: Supercontinuum generation in dual core photonic crystal fibre. 11th Int. Conf. on Transparent Optical Networks, 2009. ICTON '09, str. xx, (2009)

T. Ďuriš, V. Šály, A. Vincze, M. Ružinský, J. Packa, M. Váry, R. Bařinka and A. Poruba, F. Uherek: Comparative analysis of EVA and TPU encapsulant materials before and after accelerated ageing procedure. 24th European Photovoltaic Solar Energy Conference, 21-25 September 2009, Hamburg, Germany, str. 3487-3489, (2009), ISBN 3-936338-25-6

T. Lalinský, G. Vanko, J. Osvald, A. Vincze, Š. Haščík, J. Liday, M. Tomáška: Effect on Fluorine interface redistribution on performance of AlGaIn/GaN HEMTs. Progress in Applied Surface and Thin Film Science Surfint-SREN II 2009, november 16-19, 2009 Florence, Italy, str. 138-139, (2009), ISBN 978-80-223-2723-7

**Počet 7 AFC - Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách**

**Typ publikácie AFD - Publikované príspevky na domácich vedeckých konferenciách**

Haško D.: Charakterizácia progresívnych polovodičových materiálov a fotonických štruktúr pomocou atómovej silovej mikroskopie.. Škola vákuovej techniky - Vacuum for nanotechnologies, Štrbské Pleso, SR, 28.-31. máj 2009, str. 38-41, (2009), ISBN 978-80-969435-5-5

Igaz, D., Chorvát, D., Krupa, I.: Model fotonického senzora pre monitorovanie hladiny glukózy. 8th Czech-Slovak Conference Trends in Biomedical Engineering, str. 233-236, (2009), ISBN 978-80-227-3105-8

Topor P, Mateasik A, Bacharova L.: Reconstruction of mitochondria 3D images using image processing techniques, Proceedings of the Microscopy Conference 2009, Vol. 2, 423-424, ISBN 978-3-85125-062-6, 2009. in press. Proceedings of the Microscopy Conference 2009, str. 423-424, (2009), ISBN 978-3-85125-062-6

### Počet 3 AFD - Publikované príspevky na domácich vedeckých konferenciách

Typ publikácie **AFE - Abstrakty pozvaných referátov zo zahraničných konferencií**

Chorvat, D., Mateasik, A., Chorvatova, A. : Component analysis and linear unmixing in timer-resolved spectroscopy - a new approach to the study of cell autofluorescence. II. International Symposium Topical Problems of Biophotonics 2009, Nizhny Novgorod-Samara, str. N/A, (2009)

Chorvat, D.Jr., Chorvatova, A. : Multi-dimensional TCSPC recordings during cardiac cell contractions. 4th Workshop on Advanced Multiphoton and Fluorescence Lifetime Imaging Techniques FLIM 2009, Saarbrücken, str. N/A, (2009)

Velic, D.: Towards 4D scharacterization: time resolved laser spectroscopy and spatial mass spectrometry. 13th Austrian Chemistry Days, August 24-27 2009, Vienna University of Technology, Wien, Austria, str. 20, (2009)

### Počet 3 AFE - Abstrakty pozvaných referátov zo zahraničných konferencií

Typ publikácie **AFG - Abstrakty príspevkov zo zahraničných konferencií**

A. Vincze, A. Šatka, J. Kováč, F. Uherek, C. Liu, D. Allsopp: Surface and Interface SIMS Analysis of InGaN/GaN structures. SIMS XVII Toronto Canada, str. 301, (2009)

Aranyosiova, M., Velic, D.: Distribution of strontium Ranelate in Tissues and Bones of Administrated Rats. SIMS XVII, September 13-18, 2009, Toronto, Canada, str. 52, (2009)

Bruncko, J., Vincze, A., Uherek, F.: Pulsed laser deposition of ZnO in N2O atmosphere. COLA 2009, str. 234, (2009)

Bugar, I., Lorenc, D., Fulop, J.A., Goulielmakis, E., Uherek, F., Zheltikov, A.M., Apolonsky, A., Krausz, F.: Nonlinear Spectral Broadening of Cr:forsterite Femtosecond Pulses in Xenon at High Pressures. Book of abstracts of the 8th EUROPEAN CONFERENCE ON NONLINEAR SPECTROSCOPY AND 28th EUROPEAN CARS WORKSHOP , str. 22, (2009)

Držík M., Chlpík J., Šatka A., Uherek F., Allsopp D.W.E.: Optical diffraction-based inspection of self-ordered 2D photonic crystals. Proc. of "Progress in Applied Surface, Interface and Thin Film Science 2009 (SURFINT-SRENII)", str. 66, (2009), ISBN 978-80-223-2723-7

Gaal,A., Bugar, I., Capek, I., Polovkova, J., Szoecs, V., Palszegi, T., Satka, A., Michalka, M., Velic, D., Uherek F. : Transient absorption spectroscopy of silver nanoparticles. Femtochemistry, Femtobiology and Femtophysics, August 8-13, 2009, Beijing, China, str. 172, (2009)

Chorvat, D.Jr., Danko, M., Kollarikova, G., Papajova, E., Lacik, I.: Time-resolved fluorescence micro/spectroscopy as a tool for characterization of hydrogels and polymer microcapsules. Regional Biophysics Conference 2009, Linz, Austria, str. N/A, (2009)

Chorvat, D.Jr., Mateasik, A., Lacik, I., Chorvatova, A. : Analysis of complex multispectral fluorescence decay kinetics and its biomedical applications. 18th International Laser Physics Workshop LPHYS'09, 2009, Barcelona, Spain, str. N/A, (2009)

J. Jakabovič, A. Vincze, J. Kováč, R. Srnánek, A. Šatka: Surface and Interface SIMS analysis of pentacene based OTFT structures. SIMS XVII Toronto Canada, str. 127, (2009)

Jane, E., Aranyosiova, M., Lorenc, D., Velic, D. : Towards Laser-Enhanced Secondary ion Mass Spectrometry. SIMS XVII, September 13-18, 2009, Toronto, Canada, str. 94, (2009)

Zitnan, M., Szoecs, V., Janek, M., Jane, E., Bugar, I., Grancicova, O., Aranyosiova, M., Lorenc, D., Palszegi, T., Velic, D. : Fluorescence dynamics of coumarin in aqueous confinement - from cyclodextrine, through montmorillonite, to micelle. Femtochemistry, Femtobiology and Femtophysics, August 8-13, 2009, Beijing, China, str. 103, (2009)

#### Počet 11 AFG - Abstrakty príspevkov zo zahraničných konferencií

#### Typ publikácie **AFH - Abstrakty príspevkov z domácich konferencií**

A. Vincze, A. Šatka, D. Haško, M. Janek, V. Danielik, F. Uherek, J. Matuška: Chemical Analysis and Surface Investigation of Pyrolytic Boron Nitride. Chemzi, str. 114-115, (2009), ISSN 1336-7242

A. Vincze, R. Lupták, K. Hušeková, M. Michalka, E. Dobročka, K. Fröhlich: High k/Si Semiconductor Structures in Microelectronics. Chemzi, str. 201-202, (2009), ISSN 1336-7242

Bugár, I., Koyš, M., Buczynski, R., Pysz, D., Michalka, M., Uherek, F.: Riadenie poľa femtosekundových impulzov pomocou dvojjadrových mikroštruktúrnych vlákien. zborník abstraktov 17. Konferencie slovenských fyzikov, str. 19, (2009)

Formankova, Z., Jane, E., Zitnan, M., Toma, S., Velic D. : Fluorescencia kumarínu v iónovej kvapaline. ChemZi 5/9, 61. zjazd chemikov, 7. – 11. 9. 2009, Vysoké Tatry, SR, str. 141, (2009)

Gaál A., Bugár I., Capek I., Fialová L., Szócs V., Pálszegi T., Šatka A., Michalka M., Uherek F.: Femtosekundová časovo rozlíšená absorpčná spektroskopia strieborných nanočastíc. 61. Zjazd chemkov (ChemZi 5/9 2009), str. 142-143, (2009), ISSN 1336-7242

Gaál, A., Bugár, I., Capek, I., Polovková, J., Szócs, V., Pálszegi, T., Šatka, A., Michalka, M., Velič, D., Uherek, F.: Femtosekundová absorpčná spektroskopia strieborných nanočastíc. zborník abstraktov 17. Konferencie slovenských fyzikov, str. 60, (2009)

Haško D., Stupavská M., Aranyosiová M., Velič D.: Využitie atómovej silovej mikroskopie pri charakterizácii uhlíkových nanorúrok a fullerénu.. 61. Zjazd chemkov (ChemZi 5/9 2009), str. 220-221, (2009), ISSN 1336-7242

Jane, E., Zitnan, M., Sepelak, J., Bugar, I., Grancicova, O., Lorenc, D., Velic D. : Fluorescenčná spektroskopia systému kumarín/cyklohextrín/micela. ChemZi 5/9, 61. zjazd chemikov, 7. – 11. 9. 2009, Vysoké Tatry, SR, str. 141, (2009)

Janek, M., Matejdes, M., Gaál, A., Bugár, I., Szocs, V., Velič, D., Darmo J. : Stanovenie dielektrických vlastností slúd pomocou terahertzovej spektroskopie s časovým rozlíšením. ChemZi 5/9, 61. zjazd chemikov, 7. – 11. 9. 2009, Vysoké Tatry, SR, str. 79, (2009)

Lajdová, I., Spustová, V., Chorvát, D. Jr., Chorvátová, A.: Účinok 4-amidopyridínu, nešpecifického blokátora draslíkových kanálov, na vápniková signalizáciu periférnych mononukleárných buniek. Farmakológia 2009, Zborník prác 59. farmakologické dni, Bratislava, , str. 91, (2009)

Lajdová, I., Spustová, V., Okša, A., Štefíková, K., Chorvát, D.Jr.: Vplyv suplementácie vitamínom D na koncentráciu vnútrobunkového vápnika u pacientov s chronickým ochorením obličiek. Farmakológia 2009, Zborník prác 59. farmakologické dni, Bratislava, str. 92, (2009)

Lofaj, M., Velic D. : Fluorescencia kumarínu v prostredí hydratovaných solí NaCl a LiCl. ChemZi 5/9, 61. zjazd chemikov, 7. – 11. 9. 2009, Vysoké Tatry, SR, str. 140, (2009)

Rabara, L., Aranyosiova, M., Velic D. : Štúdium cyklohextrínových vrstiev na povrchu podporené hmotnostnou spektrometriou sekundárnych iónov. ChemZi 5/9, 61. zjazd chemikov, 7. – 11. 9. 2009, Vysoké Tatry, SR, str. 126, (2009)

Sepelak, J., Velic, D., Lorenc, D., Bugar I. : Fluorescencia a morfológia tuhých filmov na báze oligotiofénov. ChemZi 5/9, 61. zjazd chemikov, 7. – 11. 9. 2009, Vysoké Tatry, SR, str. 139, (2009)

Stupavska, M., Aranyosiova, M., Velic D. : Matrice na báze uhlíka v hmotnostnej spektrometrii sekundárnych iónov pri analýze makromolekúl. ChemZi 5/9, 61. zjazd chemikov, 7. – 11. 9. 2009, Vysoké Tatry, SR, str. 121, (2009)

Stupavska, M., Aranyosiova, M., Velic, D. : Alkaline Earth Metal Salts of CaCO<sub>3</sub>, Ba CO<sub>3</sub>, SrCO<sub>3</sub> as Matrix for Tryptophan SIMS Analysis. SIMS XVII, September 13-18, 2009, Toronto, Canada, str. 95, (2009)

#### Počet 16 AFH - Abstrakty príspevkov z domácich konferencií

#### Typ publikácie AFI - Postery v zborníkoch zo zahraničných konferencií

Lajdova, I., Spustova, V., Oksa, A., Chorvat, D.Jr.: Vitamin D effect on intracellular free calcium in peripheral blood mononuclear cells of chronic kidney disease patients. 34th FEBS congress Life's Molecular Interactions 2009, Prague, Czech Republic, str. P5-120-L, p.67, (2009)

#### Počet 1 AFI - Postery v zborníkoch zo zahraničných konferencií

## Sumarizácia

Typ publikácii	Celkový počet
ABC - Kapitoly vo vedeckých monografiách vydané v zahraničných vydavateľstvách	1
ADC - Vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch	42
ADD - Vedecké práce v domácich karentovaných časopisoch	2
ADE - Vedecké práce v zahraničných nekarentovaných časopisoch	3
ADF - Vedecké práce v domácich nekarentovaných časopisoch	2
AEC - Vedecké práce v zahraničných recenzovaných vedeckých zborníkoch, monografiách	5
AED - Vedecké práce v domácich recenzovaných vedeckých zborníkoch, monografiách	6
AEE - Vedecké práce v zahraničných nerecenzovaných vedeckých zborníkoch	2
AEF - Vedecké práce v domácich nerecenzovaných vedeckých zborníkoch	3
AFA - Publikované pozvané referáty na zahraničných vedeckých konferenciách	1
AFB - Publikované pozvané referáty na domácich vedeckých konferenciách	1
AFC - Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách	7
AFD - Publikované príspevky na domácich vedeckých konferenciách	3
AFE - Abstrakty pozvaných referátov zo zahraničných konferencií	3
AFG - Abstrakty príspevkov zo zahraničných konferencií	11
AFH - Abstrakty príspevkov z domácich konferencií	16
AFI - Postery v zborníkoch zo zahraničných konferencií	1
<b>Celkový počet publikácii v roku 2009</b>	<b>109</b>

**Príloha č. 2**

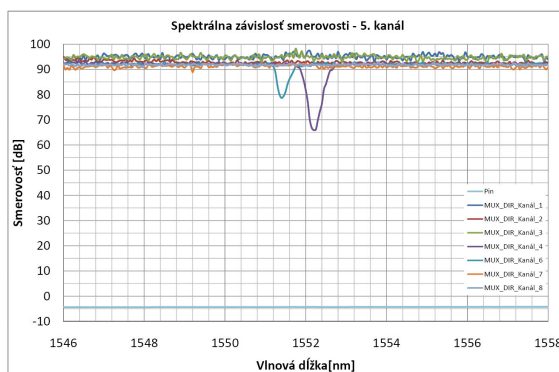
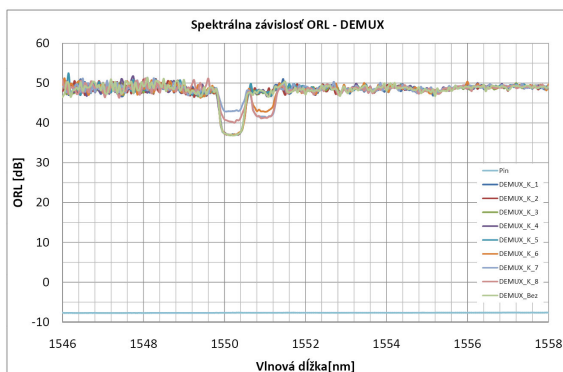
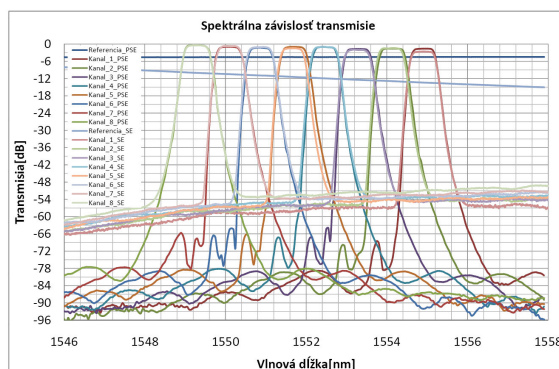
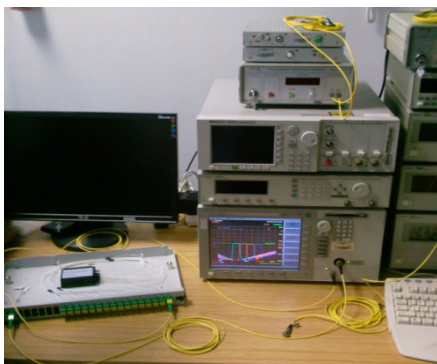
**Významné výsledky výskumu a vývoja  
dosiahnuté v MLC za rok 2009**



# I. Oddelenie laserových technológií

## I.1. Laboratórium informačných technológií

Hlavnou činnosťou laboratória informačných technológií (LIT) v roku 2009 bolo predovšetkým rozvoj metódik charakterizácie prenosových parametrov fotonických integrovaných obvodov (FIO) pre celooptické spracovanie signálu. V tejto oblasti v roku 2009 bolo existujúce meracie pracovisko rozšírené o modul AGILENT 826101A pre meranie útlmu spätného odrazu. Takto dobudované meracie pracovisko umožňuje komplexnú charakterizáciu spektrálnych závislostí vložných strát, útlmu spätného odrazu a smerovosti optických prvkov a vyhodnotenie štandardných parametrov.



V ľavej hornej časti obrázku je fotografia zrealizovaného meracieho pracoviska pre charakterizáciu zapuzdrených optických prvkov a obvodov. Realizované meracie pracovisko a vyvinuté meracie metodiky pre meranie spektrálnej závislosti vložných strát, útlmu spätného odrazu a smerovosti umožňujú merať s dynamickým rozsahom viac ako 70dB, spektrálnym rozlíšením 0.06nm a spektrálnym rozsahom od 1456 nm do 1576 nm.

V pravej hornej časti obrázku je nameraná spektrálna závislosť transmisie 8 kanálového zapuzdreného D-WDM filtra s odstupom susedných kanálov 100 GHz s dvomi rôznymi metódami s rôznymi dynamickými rozsahmi merania.

V ľavej dolnej časti obrázku je výsledok merania spektrálnej závislosti útlmu spätného odrazu – ORL (Optical Return Loss) vyjadrujúceho mieru útlmu odrazeného optického žiarenia v spätnom smere od 40 kanálového nezapuzdreného D-WDM filtra s odstupom susedných kanálov 50 GHz.

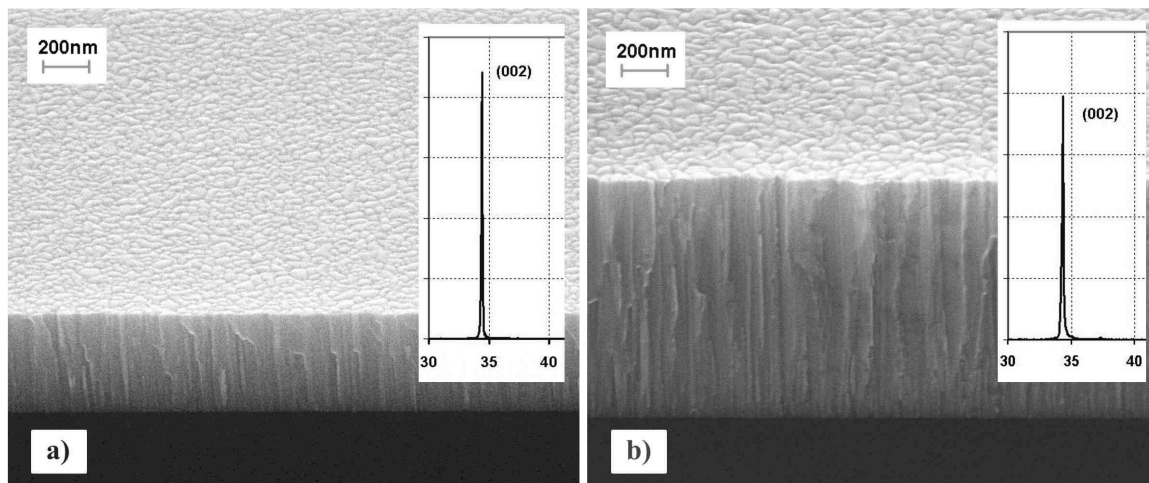
Dobudované meracie pracovisko umožňuje taktiež merať smerovosť (DIR - Directivity), ktorá vyjadruje mieru izolácie medzi vstupmi viacvstupového optického obvodu. Táto miera izolácie je dôležitým parametrom pre WDM mutliplexory. Nameraná spektrálna závislosť smerovosti pre vybraný prenosový kanál zapuzdreného AWG mutliplexora je v pravej dolnej časti obrázku.

## I.2. Laboratórium laserových mikrotechnológií

### *Pulzná laserová depozícia ZnO*

Oxid zinočnatý (ZnO) ako polovodičový materiál predstavuje pozoruhodnú kombináciu vlastností a v súčasnosti priťahuje veľkú pozornosť tak v teoretickom výskume ako aj v experimentálnej príprave tenkých vrstiev, nanoštruktúr a komplexných optoelektronických prvkov. Samotný ZnO predstavuje kryštalickú látku, ktorá je pre viditeľné svetlo transparentná a z hľadiska elektrických vlastností patrí medzi polovodiče skupiny II-VI. Nedopovaný ZnO má šírku zakázaného pásma 3,4 eV (pri 4,2 K) čo ho predurčuje medzi optoelektronické materiály vhodné pre blízku UV a viditeľnú oblasť elektromagnetického žiarenia. ZnO je prirodzeným polovodičom typu N, pričom vhodnou dopácou ďalšími prvkami (Al, Mg, N, Sn ...) je možné ovládať šírku zakázaného pásma ako aj jeho zmenu na polovodič typu P.

Pulzná laserová depozícia (PLD) predstavuje významnú experimentálnu technológiu pre prípravu vrstiev ZnO. V závislosti od nastavených technologických parametrov je možné ovplyvňovať výsledné optické a elektrické vlastnosti získaných vrstiev. V laboratóriu laserových mikrotechnológií MLC boli v rámci riešených výskumných projektov pripravované a porovnávané vrstvy ZnO pripravené z terčov rozličného chemického zloženia (čistý kovový ZnO v porovnaní s keramickým ZnO), ktoré boli používané v procese PLD. Získané výsledky poskytli dôležité poznatky o ich odlišnosti, prípadne zameniteľnosti v závislosti od druhu aplikácie.

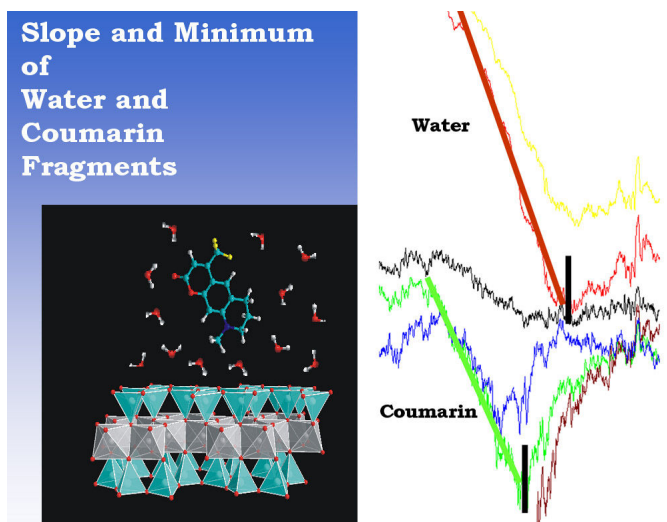


*Vrstvy ZnO pripravené pulznou laserovou depozíciou na Si (111) z rôznych terčov (a – Zn terč, b – ZnO terč) v kyslíkovej atmosfére pri tlaku 5 Pa. Zábery získané elektrónovým mikroskopom zaznamenávajú povrchový vzhľad vrstvy a jej vnútornú štruktúru spolu s röntgenovým difrakčným záznamom vrstvy. Analýza preukázala polykryštalickú prednostne orientovanú štruktúru.*

### I.3. Laboratórium hmotnostnej spektroskopie sekundárných iónov

V laboratóriu SIMS sa riešia projekty zamerané na chemickú charakterizáciu širokého spektra materiálov, od anorganických cez organické až po biologické vzorky. Kľúčové projekty riešia postionizáciu anorganických a aj organických neutrálnych molekúl v režime SIMS.

Na nasledovnom obrázku je znázornený významný výsledok experimentu zameraného na skúmanie interakcie vrstevnatých hlinitokremičitanov s vodou a fluorescenčným farbivom - kumarínom. Na obrázku vľavo je znázornený hlinitokremičitan so štruktúrou oktaédrov a tetraédrov a nad ním je molekula kumarínu obklopená vodou. Kumarín sa používa ako fluorescenčné farbivo, ktoré slúži ako sonda na sledovanie ultrarýchlych procesov najmä v kvapalnej fáze. V tomto experimente sa sledovali interakcie kumarínu a hlinitokremičitanu - montmorillonitu s rôznou nábojovou hustotou. V tomto konkrétnom prípade je kumarín od povrchu montmorillonitu oddelený vrstvou vody. Na hĺbkovom profile SIMS takejto vzorky, ktorá bola zmrazená tekutým dusíkom, vidieť, že intenzita OH skupiny vody označená ako Water klesá, tak ako aj intenzita fluóru, ktorý reprezentuje kumarín označená ako Coumarin. V bode, kde nastáva zlom je pravdepodobne prechod z vodnej fázy na povrch montmorillonitu a preto sa už intenzity menia a stúpajú, v dôsledku zmeny chemickej matrice prostredia. Z obrázku vidieť, že zlom pre fluór nastal skôr ako pre OH skupinu čo hovorí, že zelená krivka pre kumarín skončí skôr ako červená pre vodu, teda voda ostáva dlhšie a je teda medzi kumarínom a montmorillonitom. Tento výsledok prezentuje excelentné hĺbkové rozlíšenie SIMS až na molekulovú úroveň, ktoré bude prepojené s femtosekundovým rozlíšením v podobe unikátneho časovo priestorového experimentu.

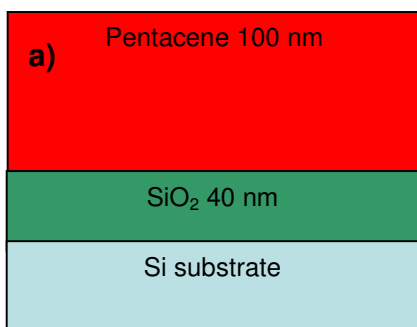


Ďalším významným výsledkom je detailný popis pentacénových štruktúr. Príprava a následná analýza pentacénových štruktúr a ich analýza vlastností mnohokrát závisí od podmienok prípravy organickej vrstvy a následnej manipulácií s ňou, pričom závisí na podmienkach uskladnenia ako napr. teplota prostredia, vlhkosť a čas. Proces difúzie iódom, dopáčia ja závislá na vlastnostiach pripravenej organickej vrstvy. Tejto práci sme sa venovali analýze vlastnostiam vzoriek s niekoľkomesačným odstupom. Difúzny proces iódu je závislá od podmienok difúzie, ktorú dokumentuje aj obrázok na ďalšej strane, kde hĺbkový profil vykazuje skoro rovnomernú intenzitu iódu v celej organickej vrstve pentacénu s miernym zvýšením na oboch rozhraniach.

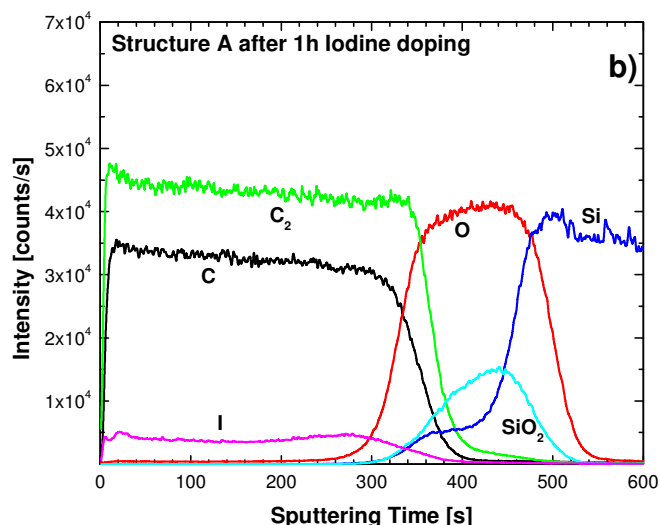
Procesy s kratším časom difúzie na rozdiel od tohto vykazovali iné vlastnosti a rýchlosti difúzie a boli potvrdené Ramanovou spektrometriou a aj metódou XRD [1].

[1] J. Jakabovič, A. Vincze, J. Kováč, R. Srnánek, J. Kováč jr., E. Dobročka, D. Donoval, U. Heinemeyer, F. Schreiber, V. Machovič, F. Uherek, Surface and interface analysis of iodine doped pentacene structures for OTFTs, accepted 16/3/2010 for publication to SIA.

[2] J. Jakabovič, A. Vincze, J. Kováč, R. Srnánek, A. Šatka, Surface and interface SIMS analysis of pentacene based OTFT structures, Abstract book 17<sup>th</sup> SIMS conference, Toronto, Canada, poster contribution no. 127.

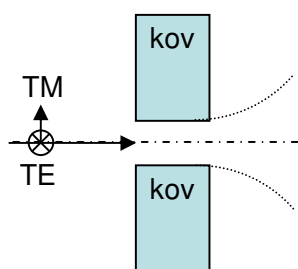


Štruktúra pentacénu s dopovaním iódu (a), hĺbkový profil cez takúto štruktúru po dopovaní iódom počas 1 hodiny (b) [2].

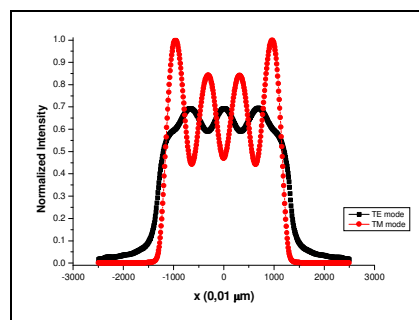


#### I.4. Laboratórium aplikovanej optiky

Vývoj optických diagnostických metód, ktoré by boli schopné detekovať v oblasti nanometrových rozmerov nevyhnutne vyžaduje štúdium správania sa a interakcie svetla s prekážkami rozmerov hlboko pod vlnovú dĺžku svetla. Z tohoto dôvodu je nutné šírenie sa svetla pri takýchto rozmeroch numericky simulovať. Za týmto účelom bola s úspechom odladená a realizovaná metóda riešenia problému optických javov v subdifrakčnej oblasti pomocou metódy konečných prvkov v časovej doméne (FDTD, Finite Difference Time Domain). Numerickým modelovaním sa demonštrovalo správanie sa svetelnej vlnoplochy po prechode cez otvor subdifrakčnej veľkosti. Urobila sa aj numerická transformácia rozloženia komplexnej amplitúdy intenzity elektrického a magnetického poľa z blízkeho poľa do poľa vzdialeného, kde je možné experimentálne jednoduchšie snímať priestorové rozloženie intenzity jednoduchým kvadratickým detektorom.



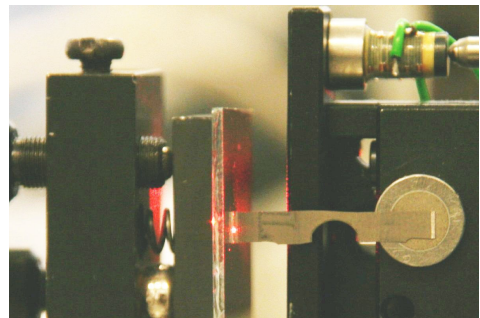
Prechod svetelnej vlny subdifrakčným otvorom.



Porovnanie  $TM_z$  a  $TE_z$  polarizácie rovinnej svetelnej vlny dopadajúcej na štrbinu širokú  $4\lambda = 2600$  nm. Vidieť rezonančné oscilácie intenzity.

V prípade modelovania zložitých štruktúr musíme pristúpiť k numerickým alebo semi-analytickým metódam riešenia Maxwellových rovníc. Najznámejšie numerické metódy využívané v nano-optike ako je aj FDTD sú založené na diskretizácii priestoru a času. Problém

subdifrakčnej optiky sa študoval zvlášť pre  $TE_z$  a  $TM_z$  polarizáciu svetelnej vlny (Obr.1). V tejto súvislosti sme demonštrovali vybudenie evanescentnej vlny za štrbinou na povrchu dokonalého vodiča a s ňou súvisiaci jav výnimočnej priepustnosti (EOT, Extraordinary Transmission). Zo získanej distribúcie svetelnej intenzity sa ukázal veľmi významný rezonančný jav periodického zosilňovania a zoslabovania svetla (obrázok na predchádzajúcej strane). Základné výsledky numerickej simulácie sme testovali aj experimentálne.

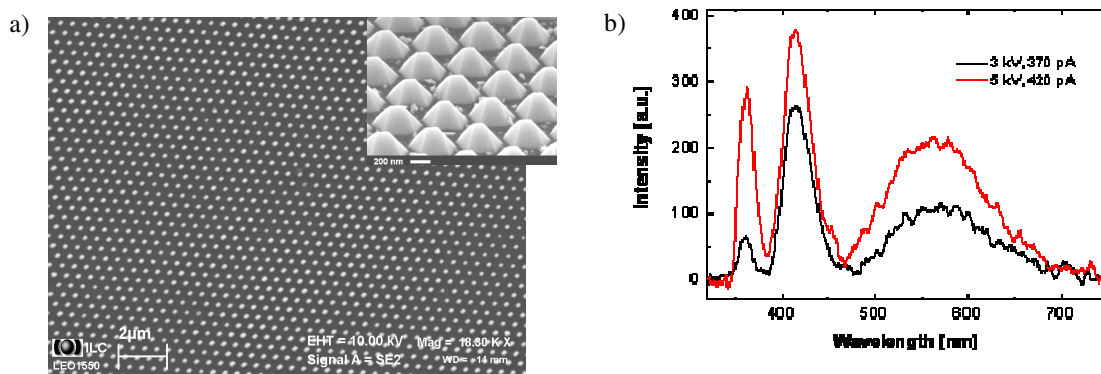


Experimentálna realizácia prechodu svetla cez subdifrakčný otvor

## I.5. Laboratórium analýzy materiálov a povrchov

*Štúdium elektrofyzikálnych vlastností polovodičov pomocou rastrovacej elektrónovej mikroskopie (SEM).*

Metódy rastrovacej elektrónovej mikroskopie (SEM) boli využité na zobrazenie morfológie povrchu a usporiadanie rôznych materiálov a štruktúr, ako napr. magnetických nanočastíc ( $Ag$ ,  $Fe_3O_4$ ), častíc pripravených mechano-chemickou syntézou ( $Me-FeS$ ,  $PbS$ ,  $PbSe...$ ), ako aj rôznych fotonických štruktúr pripravených nanoreplikačnými technikami. Skúmali sme elektrofyzikálne vlastnosti rôznych svetlo emitujúcich polovodičových štruktúr ( $InGaN/GaN$ ,  $ZnO$ , diamant). Metódy SEM SE a CL boli využité napr. pri charakterizácii emisie žiarenia z  $InGaN/GaN$  kvantových jám [1]. Kvantové jamy boli narastené na periodicky usporiadaných  $GaN$  nanopyramídach (obr. 1a - detail) pripravených nanoreplikačnou technológiou. Na obr. 1b je CL spektrum štruktúr s jednou kvantovou jamou zmerané pri urýchľovacích napätiach 3 a 5 kV. Prvé maximum CL spektra v okolí 365 nm zodpovedá žiarivým rekombinačným prechodom v  $GaN$ , druhé maximum v okolí 425 nm prechodom v  $InGaN$  a posledné maximum v okolí 550 nm vzniká v dôsledku defektov v štruktúre.



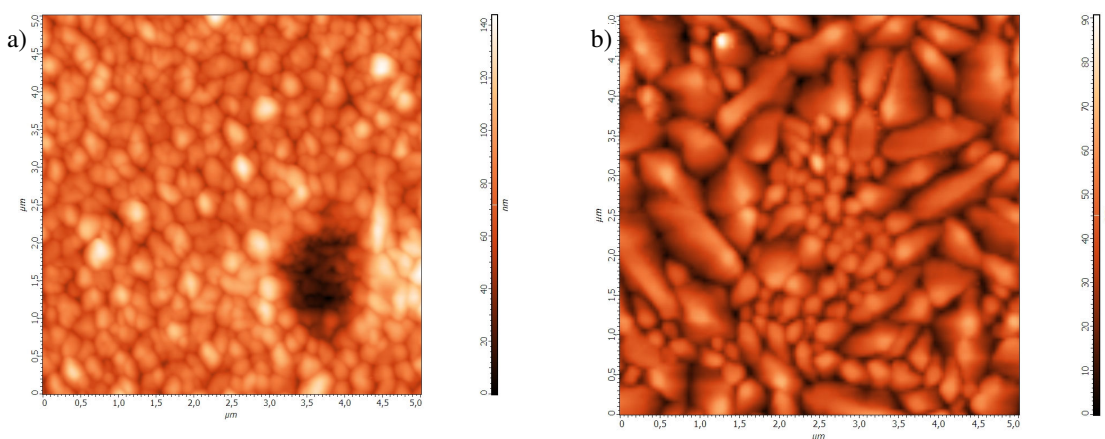
SEM štruktúr  $InGaN/GaN$  nanopyramíd (a), CL spektrum pri rôznych urýchľovacích napätiach (b).

*Charakterizácia organických vrstiev pomocou atómovej silovej mikroskopie (AFM).*

Často využívaným organickým materiálom v aktívnych vrstvách OLED a OFET je pentacén. Jeho štruktúrne vlastnosti sú závislé od vodivosti podložky a tiež od podmienok prípravy. Pomocou AFM sme vyšetřovali vplyv intenzívneho laserového žiarenia na zmenu lokálnych vlastností pentacénu [2]. Experimenty s degradáciou boli podporené Ramanovskou spektroskopiou, ktorá dokáže určiť zmeny intenzity fotoluminiscencie medzi väzbami uhlíka

a vodíka. Z týchto výsledkov sa dá zistiť prevládajúca fáza (bulk alebo thin - natočenie molekúl pentacénu) a následne vodivosť. AFM zobrazenia degradovaných miest pentacénu na vodivej (zlato) a izoláčnej ( $\text{SiO}_2$ ) podložke sú na obr. 2. Agregáty pentacénu na zlato degradovali natoľko, že na povrchu vznikla jamka, na vrstve  $\text{SiO}_2$  bol vplyv degradácie minimálny, no nastáva zvýšenie vodivosti organického polovodiča.

- [1] Liu C., Šatka A., Lethy K.J., Edwards P.R., Allsopp D.W.E., Martin R.W., Shields P.A., Kováč J., Uhrek F., Wang W.N.: Light emission from InGaN quantum wells grown on the facets of closely spaced GaN nano-pyramids formed by nano-imprinting. In: Applied Physics Express, ISSN 1882-0778, vol. 2, 2009, art.no.121002.
- [2] Precner M., Srnánek R., Haško D.: Vplyv degradácie na pentacénové vrstvy. In: ŠVOČ 2009. Fakultné kolo. Sekcia: Mikroelektronika a Optoelektronika, Bratislava, 29.4.2009. - Bratislava: FEI STU, 2009, s. 27-32.



AFM povrchová morfológia vrstiev pentacénu po degradácii narastených na: a) zlato, b) na  $\text{SiO}_2$

## I.6. Laboratórium femtosekundovej spektroskopie

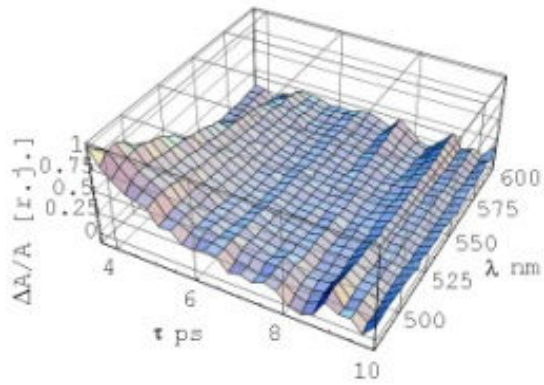
V oblasti časovo rozlíšenej spektroskopie nastal najvýznamnejší pokrok v štúdiu absorpčnej dynamiky strieborných nanočastíc. V spolupráci s teoretickými chemikmi bol vypracovaný fyzikálny model, pomocou ktorého sa podarilo aproximovať experimentálne časovo-spektrálne závislosti absorbancie. Matematický fit odhalil trend zväčšenia relaxačného času absorbancie na úrovni niekoľko pikosekúnd pri väčších excitačných intenzitách vyhladením experimentálnych priebehov. Nové výsledky sú originálnym príspevkom popisu elektrón-fonónovej interakcie v strieborných nanočasticiach s rozmermi v rozsahu 10-100 nm.

V oblasti vláknovej optiky boli študované dvojjadrové mikroštruktúrne vlákna aj z hľadiska lineárneho aj z hľadiska nelineárneho šírenia svetla a možnosti zúženia štandardných optických vlákien s cieľom ich spájania s mikroštruktúrnymi vláknami. Z hľadiska lineárneho šírenia bola stanovená spektrálna závislosť strát v dvojjadrovom mikroštruktúrnom vlákne v oblasti 1460 – 1580 nm. Dôležitým pokrokom bolo pri tom vyšetrenie vlákna, ktoré má veľký potenciál na nelineárnu transformáciu svetla, a to pri oddelenej excitácii jeho dvoch jadier. Spektrálna charakteristika strát odhalila symetrickosť dvojjadrovej štruktúry a trend poklesu strát v danej oblasti prinášajúc dôležité informácie pre výskum nelineárneho šírenia femtosekundových impulzov.

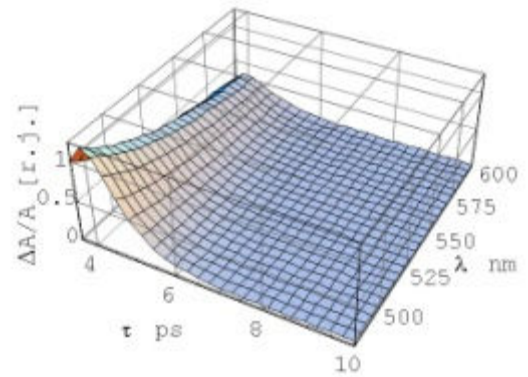
Takisto sa intenzívne pracovalo aj na nelineárnom vyšetrení tohto typu vlákna. Bolo dosiahnutých množstvo výsledkov pri registrácii spektrálnych transformácií pri prechode femtosekundových impulzov cez dvojjadrové vlákno. Študoval sa pri tom vplyv vstupnej intenzity, polarizácie a vlnovej dĺžky excitujúceho svetla a vplyv oddelenej excitácie dvoch jadier

na výsledné spektrá. Dosažené výsledky poukazujú na možnosti presmerovania rôznych spektrálnych zložiek nelineárne rozšíreného spektra femtosekundových impulzov medzi dvomi jadrami vlákna.

(a)



(b)

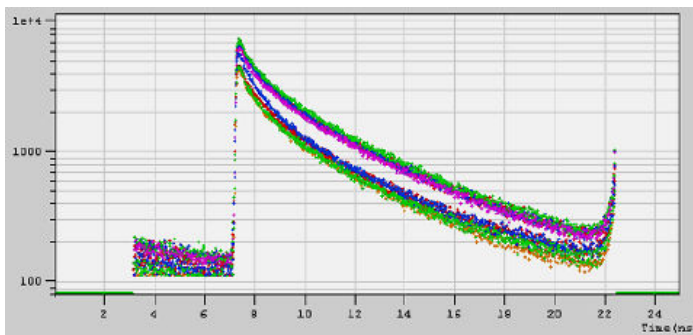


*Komplexný časovo-spektrálny priebeh absorpčnej dynamiky strieborných nanočastíc na základe (a) experimentálnej registrácie a (b) fitovania pomocou matematického modelu.*

## II. Oddelenie biofotoniky

### II.1. Laboratórium laserovej mikroskopie a spektroskopie

Počas uplynulého roku sme pokračovali v rozvoji a využívaní techník spektrálnej a časovo rozlíšenej detekcie fluorescence v mikroskopii a spektroskopii. V rámci riešenia projektu APVV-51-033205 sme skúmali multi-exponenciálnu kinetiku dohasínania fluorescence spôsobenú kombináciou rôznych foriem voľných a viazaných flavínov v bakteriálnych bunkách *E.coli* s CPMO. Charakteristická doba života komponent dohasínania sa pri modulácii aktivity enzýmu CPMO signifikantne nemenila, pri aktivácii enzýmu sme však pozorovali mierne zvýšenie zastúpenie dlhožijúcej komponenty 3 na úkor amplitúd zložiek s krátkou dobou života. Na základe porovnania s predchádzajúcimi výsledkami *in-vitro* toto pozorovanie zodpovedá predpokladanému nárastu exprese enzýmu. Získané výsledky budú využívané v spolupráci CHÚ a MLC aj po skončení realizácie projektu na charakterizáciu aktivity buniek *E.coli* v biotechnologickom procese.



Časovo rozlíšené spektrá flavínovej autofluorescencie buniek *E. coli* s CPMO, excitácia pikosekundovým laserom pri 375nm, emisia na 520nm.

O skúsenosti nadobudnuté v oblasti rozvoja a aplikácií metód detekcie časovo rozlíšenej fluorescence sme sa podelili s odbornou verejnosťou prostredníctvom dvoch pozvaných prednášok na konferenciách II. International Symposium Topical Problems of Biophotonics 2009 (Nizhny Novgorod-Samara), a 8th Czech-Slovak Conference Trends in Biomedical Engineering 2009 v Bratislave.

Na základe rozpracovania témy spektrálne rozlíšeného časovo korelovaného počítania fotónov, sme spolu s Laboratóriom biofotoniky bunky iniciovali vytvorenie konzorcia ktoré 27.10.2009 predložilo návrh projektu " Multidimensional fluorescence imaging techniques in microscopy, biosciences and medicine (OmniView)" v rámci programov STREP 7FP EU, koordinovaný Prof. Dr. Christoph Biskupom z Universitätsklinikum Jena.

Rozvoj techník časovo rozlíšenej spektroskopie a dobudovanie aparatury pre časovo rozlíšenú fluorescenčnú mikroskopiu sa stal tiež súčasťou návrhu projektu štrukturálnych fondov "Centrum excelentnosti pre návrh, prípravu a diagnostiku nanoštruktúr pre elektroniku a fotoniku 2" (NanoNet 2) schváleného v rámci výzvy OPVaV-2009/4.1/02-SORO, kde MLC je hlavným partnerom a predkladateľom.

### II.2. Laboratórium biofotoniky bunky

Laboratórium biofotoniky bunky vzniklo v roku 2009 ako nové laboratórium MLC, s cieľom rozvíjať základný výskum a jeho aplikácie v oblasti využitia laserov v biomedicíne a biológii. Laboratórium sa zaoberá predovšetkým hľadaním najlepších diagnostických a analytických prístupov potrebných pre pochopenie fungovania živých buniek pomocou využitia najnovších technológií v mikroskopii, elektrofyziológii a nanosekundovej časovozlíšenej spektroskopii, ako aj ich aplikácií v oblasti biomedicíny, environmentálnej biológii a kriminalistiky.

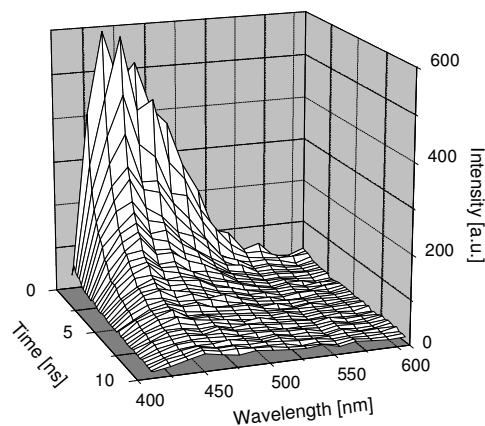


Hlavné výskumné témy laboratória v roku 2009 sa týkali predovšetkým štúdia oxidatívneho metabolického stavu priamo v živých bunkách pomocou merania vlastnej (endogénnej) fluorescence (predovšetkých rôznych typov flavoproteínov a NAD(P)H), sledovanej pomocou spektrálne a časovo (na úrovni nanosekúnd) - rozlíšenej fluorescence. Analýza meraných signálov bola realizovaná použitím rozvinutých analytických metód, akými je napríklad metóda hlavných komponent a sekvenčného lineárneho spektrálneho rozkladu (linear unmixing) matice spektrálne rozlíšenej fluorescence s využitím sady referenčných spektier. Významný prínos použitia tejto metódy napr. v prípade tkanivovej autofluorescencie spočíva v možnosti nízkoinvazívnej optickej diagnostiky orgánov bez potreby externého značenia.

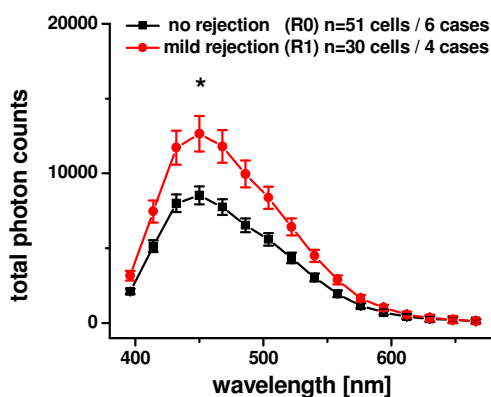
Štúdium oxidatívneho metabolického stavu živých buniek pomocou spektrálne a časovo rozlíšenej vlastnej (endogénnej) fluorescence bolo využité napríklad pri sledovaní procesov prebiehajúcich počas odvrhnutia transplantovaného srdca u pediatrických pacientov (obrázky). V rámci tejto štúdie, experimentálne zrealizovanej v nemocnici Sainte-Justine v Montreale, boli získané originálne dáta, ktoré boli následne spracované v laboratóriu Biofotoniky Bunky. Rozdiely v autofluorescenčných spektrálnych profiloch (spectral fingerprinting) sme využili na charakterizáciu metabolického stavu kardiomyocytov získaných z ľudských biopsii srdcového svalu pediatrických pacientov s transplantovanými srdcami pomocou UV-budenej fluorescence NAD(P)H [1].

Vyvinuli sme tiež a popísali novú, vylepšenú verziu techniky spektrálnej separácie komponent rôznych fluorofórov na základe metabolickej modulačnej matice [2]. Komplexná analýza dát, zrealizovaná v spolupráci s laboratóriom laserovej mikroskopie a spektroskopie, ako aj s laboratóriom zobrazovania a vizualizácie MLC ukázala, že odvrhnutie transplantátu u pediatrických pacientov je spôsobené zmenami v dohasínaní rýchlej komponenty fluorescence, asociovanaj so zmenou vo voľných molekulách NAD(P)H.

Tento výsledok môže poslúžiť dnes používaným histologickým diagnostickým metódam identifikácie odvrhnutia transplantátu srdca a to predovšetkým v prípadoch, keď sa vyskytnú pochybnosti pri diagnostike. Získané výsledky dostali uznanie v rámci viacerých pozvaných prednášok v Európe, ako aj na kongrese Annual Advanced Imaging Methods Workshop



*Časovo-rozlíšené NAD(P)OH spektrá detekované z ľudských kardiomyocytov (v spolupráci s nemocnicou Sainte-Justine, Montreal, Kanada)*



*Emisné spektrá NAD(P)H v ľudských srdcových bunkách získané z pacientov s transplantovanými srdcami*

v Kalifornskej Univerzite Berkley a boli publikované v Proceedingu renomovanej organizácie SPIE, ako aj v rámci spolupráce s čínskymi kolegmi v Journal of Biophotonics Engineering. Táto štúdia bola tiež podaná na publikáciu ako článok v rámci špeciálneho vydania časopisu Journal of Biophotonics.

[1] Cheng et al. Proc. of SPIE Vol. 7183

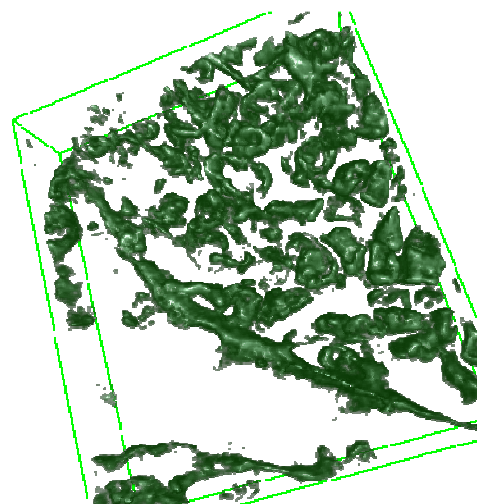
[2] Chorvat a Chorvatova, Laser Phys. Letters 6(3): 175-193

### II.3. Laboratórium zobrazovania a vizualizácie

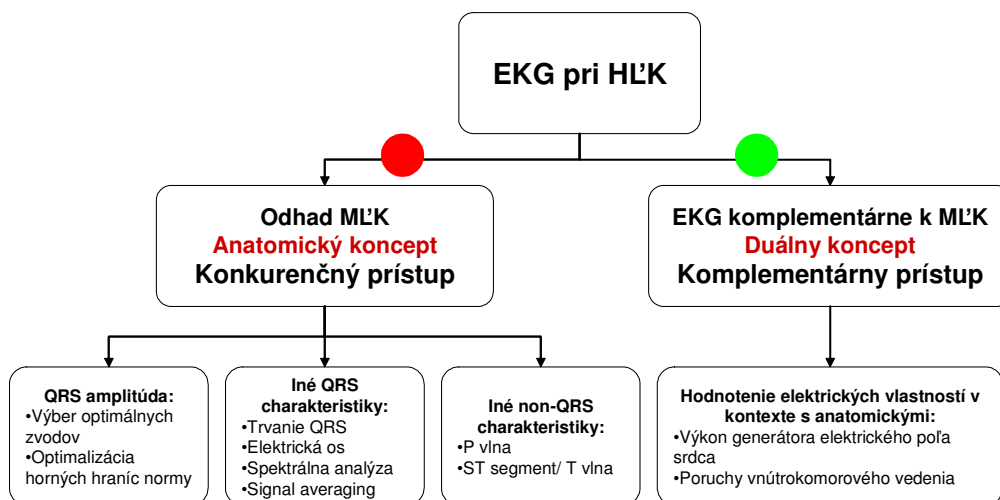
Laboratórium vedeckých výpočtov a vizualizácie (LSCIVIS) v roku 2009 riešilo úlohy z oblasti spracovania a analýzy viacrozmerných mikroskopických dát a úlohy zamerané na modelovanie elektrickej aktivity ľavej komory srdca.

V spolupráci s Katedrou počítačovej grafiky a spracovania obrazu (FMFI UK) a ústavom VISKOM (Rakúsko) sme ukončili riešenie APVV projektu č. APVV- 20-056105. V rámci posledného roku riešenia projektu bol ukončený vývoj nových softvérových nástrojov pre spracovanie priestorových mikroskopických dát, ktoré boli následne aplikované pri výskume a vizualizácii mitochondriálnych sietí na zvýšenie kvality nameraných dát v zmysle odšumenia a odstránenia rozostrenia dekonvolučnými algoritmi.

Dekonvolúciou zameranou na zvýšenie axiálneho rozlíšenia, ktoré je dôležité pri vytvorení 3D modelu (axiálne rozlíšenie konfokálneho mikroskopu je nižšie ako laterálne), sme dosiahli využitím Gibsonového matematického modelu PSF funkcie zvýšenie rozlíšenia z 2,2  $\mu\text{m}$  na 1,7  $\mu\text{m}$ . Výsledky testovania vyvnutých dekonvolučných nástrojov s reálnymi mitochondriálnymi konfokálnymi dátami (špecificky experimentálne pripravenými pre účely štúdie) ukázali významné zvýšenie presnosti kolokalizačnej analýzy a potvrdili tak opodstatnenosť použitia dekonvolúcie v tejto oblasti.



*Priestorová vizualizácia mitochondriálnej siete*



Na základe výsledkov našich experimentov na celulárnej a subcelulárnej úrovni, ako aj výsledkov modelovania, sme vypracovali novú paradigmu elektrokardiografickej diagnostiky hypertrofie ľavej komory, ktorá je závažným rizikovým faktorom kardiovaskulárnych ochorení. Vytvorili sme novú medzinárodnú pracovnú skupinu, prvé memorandum tejto skupiny bude publikované v Journal of Electrocardiology v máji 2010. Predstavuje zásadný konkrétny krok k aplikácii našich výsledkov do praxe. Tým sme učili pre túto oblasť výskumu nové smerovanie na hodnotenie elektrických vlastností myokardu v kontexte vzniku arytmií a kontraktilných/hemodynamických vlastností myokardu.

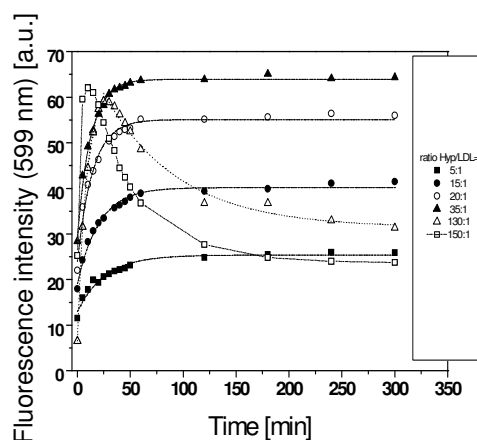
### III. Externé pracoviská

#### III.1 Laboratórium aplikovanej biofyziky a farmakológie, UPJŠ v Košiciach

Bolo realizované štúdium časovo-rozlíšenej fluorescence a fosforescencie komplexu Hyp-LDL a zároveň kinetika tvorby a zániku singletového kyslíka po ožiarení vyššie spomenutého komplexu. Pozorované bolo skrátenie doby života fluorescence Hyp v komplexoch s LDL pri pomeroch Hyp/LDL >25:1, čo dokazuje samozhášanie Hyp fluorescence pri týchto koncentračných pomeroch. Veľmi krátka doba života fluorescence Hyp (~0.5 ns) pri pomeroch Hyp/LDL >150:1 svedčí o tom, že rýchle a ultrarýchle procesy deaktivácie singletového excitovaného stavu Hyp zohrávajú dôležitú úlohu pri veľmi vysokých lokálnych koncentráciách Hyp v LDL.

Na rozdiel od doby života fluorescence, doba života fosforescencie Hyp v LDL nie je v študovanom koncentračnom intervale funkciou koncentrácie Hyp. Množstvo vyprodukovaného singletového kyslíka a celková intenzita fosforescencie Hyp po ožiarení komplexu Hyp-LDL je úmerné koncentrácii monomérskej formy Hyp nachádzajúcej sa v LDL. Toto zistenie je potvrdením skutočnosti, že len monomérske Hyp je schopný produkovať excitovaný tripletový stav, prostredníctvom ktorého sa v aeróbných podmienkach tvorí singletový kyslík. Dĺžka doby života singletového kyslíka (8  $\mu$ s) po jeho vytvorení ožiarení komplexu Hyp-LDL naznačuje, že molekuly singletového kyslíka zostávajú po istú dobu vo vnútri LDL častice a nedifundujú hneď do okolia [1].

Pomocou SERS a SEF bola skúmaná interakcia Hyp s LDL a fosfatidylcholínom, ako najhojnejšie vyskytujúcim sa fosfolipidom v štruktúre LDL. Na základe získaných výsledkov bol zostrojený jednoduchý model komplexu Hyp-LDL pre rôzne koncentračné pomery. Pri nižších pomeroch (Hyp/LDL < 40:1) sa molekuly Hyp, ktoré sú v monomérskom stave, nachádzajú medzi hydrofóbnym jadrom a vonkajším fosfolipidovým obalom LDL. S nárastom pomeru Hyp/LDL sa molekuly Hyp koncentrujú vo fosfolipidovom obale, pričom vznikajú agregáty Hyp. Tento model je založený na pozorovaní, že fluorescence monomérskeho Hyp v komplexe s LDL je zhášaná



*Kinetika inkorporácie molekúl Hyp do LDL častíc. Intenzita fluorescence vyjadruje stupeň monomerizácie molekúl Hyp pri interakcii s LDL. Merania boli realizované pri rôznych pomeroch Hyp/LDL, pričom koncentrácia LDL bola konštantná ( $c(\text{LDL})=10^{-8}$  M).*

v prítomnosti koloidných častíc, avšak fluorescencia Hyp excimérov sa zosilňuje pri vyšších pomeroch (Hyp/LDL>50:1). Navyše SERS spektrá jasne demonštrujú dominanciu monoaniónovej formy Hyp pri vysokých pomeroch Hyp/LDL, čo je ďalším dôkazom lokalizácie týchto molekúl vo fosfolipidovom obale LDL [2].

V oblasti štúdia molekulových mechanizmov bunkovej smrti indukovanej fotodynamickými procesmi boli skonštruované optické nano-senzory na meranie mikro-Ramanových spektier liečiv v bunkách a na sledovanie difúzie liečiv cez bunkové pomocou lokalizovaného umiestnenia týchto nano-senzorov na miesta merania s využitím optickej pinzety [3]. Bolo tiež ukázané, že vnútrobunková localizácia a koncentrácia Hyp závisí na použítom spôsobe transportu Hyp do buniek (Hyp vs. Hyp/LDL komplex) ako i na koncentrácii Hyp v LDL časticiach. Ukázali sme tiež, že na exaktné stanovenie vnútrobunkovej koncentrácie nestačí klasické meranie intenzity fluorescencie, ale že je nutné použiť i meranie dĺžky života Hyp [4].

[1] P. Gbur et al. Photochem. Photobiol. 85, 816-823 (2009).

[2] G. Lajos et al. J. Phys. Chem., 113, 7147-7154 (2009).

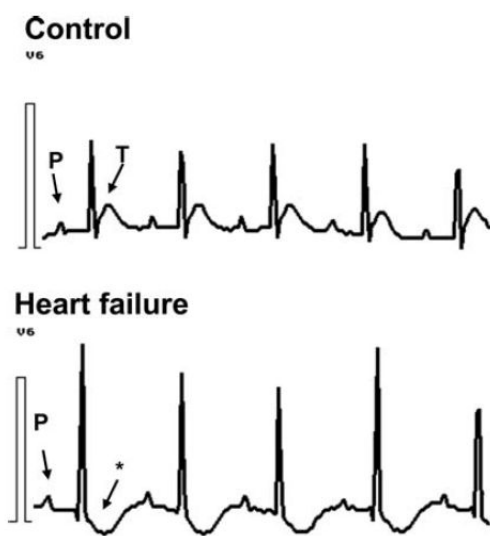
[3] Š. Bálint, et al: J. Phys. Chem. C, 2009, 113, 17724-17729

[4] Huntošová et al., Int. J. of Pharmaceuticals - v tlači 2010

### III.2 Laboratórium experimentálnej a klinickej farmakológie, FPHARM UK v Bratislave

Úloha oxidu dusnatého (NO) pri srdcovom zlyhaní (heart failure - HF) je zložitá a zostáva kontroverzná. Testovali sme hypotézu, že úloha NO v izolovaných predsieňach a kardiomyocytoch sa zmení v isoprenalínovom spôsobe HF. atetrizáciou ľavej komory srdca sme získali hemodynamické parametre. Stanovovali sme vplyv inhibície NOS na izolované predsieňe a na elektricky stimulované komorové kardiomyocyty. Okrem toho bola stavená expresia syntázy oxidu dusnatého a ich alosterických modulátorov hsp90, caveolin-1, a caveolin-3 v ľavej komore. Izoprenalín spôsobil zväčšenie ľavej komory (jej hmotnosť) o 33% a zníženie ukazovateľa ľavokomorovej systolickej a diastolickej funkcie  $dp / dt_{min}$  a  $dp / dt_{max}$ . Izolované predsieňe zvierat s HF mali nižšiu spontánnu aktivitu. NOS inhibícia pomocou L-NAME ukázala zvýšenú bazálnu frekvenciu a oslabenie pozitívneho chronotropného účinku beta-adrenergnej stimulácie v skupine HF.

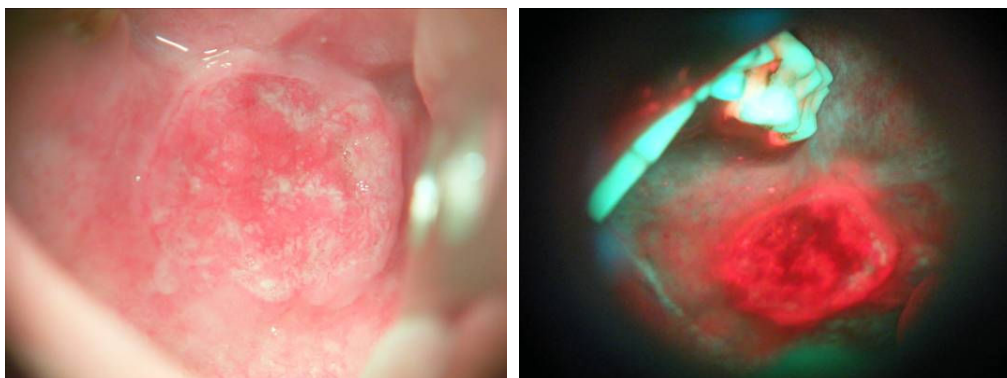
Komorové kardiomyocyty zo zlyhavajúcich srdiec boli so zníženým bunkovým skrátением. L-NAME znižoval kontraktilitu u kontrolných zvierat, ale nie pri zlyhavajúcich myocytoch. Expresia proteínov v ľavej komore bola zvýšená pre eNOS, hsp90, INOS, ale nie pre nNOS alebo caveolín. Aj napriek zvýšenej kapacite syntézy NO v isoprenalínovom indukovanom HF, NO nie je schopné udržať kontraktilitu zlyhavajúcich kardiomyocytov. NO môže prispieť k zníženiu bazálnej tepovej frekvencie a to môže urýchliť beta-adrenergnú stimuláciu chronotropie.



Reprezentatívny záznam EKG.  
Šípkou je označená depresia  
ST segmentu s negatívnou vlnou T.

### III.3 Oddelenie laserovej medicíny, OUSA Bratislava

Oddelenie laserovej medicíny na OUSA pokračovalo v klinických aplikáciách fotodynamickej terapie s  $\delta$ -aminolevulinovou kyselinou (ALA) pri liečbe skorých foriem nádorových ochorení gastrointestinálneho traktu. Celkovo v priebehu roka 2009, PDT terapiu gastrointestinálneho traktu podstúpilo 7 pacientov s polypoidnými léziami v oblasti rekta, resp. léziám v hrubom čreve. PDT terapia sa vykonala endoskopicky. Odozva pacientov na liečbu bola pozitívna a v rámci kontrol v určitom časovom odstupe (po týždni a po mesiaci) bol jednoznačne potvrdený účinnok PDT čiastočnou, resp. úplnou elimináciou polypov a lézií.



*Fotodynamická diagnostika nádorového ložiska v ústnej dutine. Vľavo - obrázok v normálnom (bielom) svetle, vpravo - fluorescencia ložiska po podaní  $\delta$ -aminolevulinovej kyseliny*

V rámci klinického výskumu bolo uskutočnených niekoľko pilotných aplikácií PDT s  $\delta$ -aminolevulinovou kyselinou aj v oblastiach mimo gastrointestinálneho traktu. Konkrétne ALA-PDT bola realizovaná u pacientky s kožným nádorovým ochorením v tvárovej oblasti, avšak samotný zákrok priniesol iba okrajové zlepšenie klinického obrazu ochorenia. Ďalšia aplikácia využitia  $\delta$ -aminolevulinovej kyseliny bola zameraná na diagnostické účely, konkrétne na identifikáciu a vizualizáciu oblastí s potenciálne patologickým správaním sa v ústnej dutine pacientov. Pri diagnostike sa využíva zvýšená fluorescencia tkaniva po podaní  $\delta$ -aminolevulinovej kyseliny v dôsledku selektívnej produkcie PpIX v tkanivách so zmenenou (hlavne zvýšenou) metabolickou aktivitou. Takto diagnostikované oblasti tkaniva boli následne podrobené terapeutickému zákroku. Vizualizácia tkaniva zvýšila presnosť zákroku a eliminovala nutnosť terapeutického pôsobenia na zdravé tkanivo.