



Výročná správa za rok 2013

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

OBSAH

1. Identifikácia organizácie	2
2. Poslanie a strednodobý výhľad organizácie	3
3. Kontrakt organizácie s ústredným orgánom, ciele a prehľad ich plnenia	4
4. Činnosti/produkty organizácie a ich náklady	8
5. Rozpočet organizácie	14
6. Organizačná štruktúra a personálne otázky	21
7. Hodnotenie a analýza vývoja organizácie v danom roku	24
8. Hlavné skupiny užívateľov výstupov organizácie	26
9. Poskytovanie informácií v súlade so zákonom č. 211/2000 Z. z.	36
10. Problémy a podnety	36

PRÍLOHY

Príloha č. 1. Publikačná činnosť MLC za rok 2013

Príloha č. 2. Významné výsledky výskumu v MLC za rok 2013

1. Identifikácia organizácie

Názov: Medzinárodné laserové centrum
Sídlo: Ilkovičova 3, 841 04 Bratislava
Rezort: Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky
Forma hospodárenia: rozpočtová organizácia
Riaditeľ: prof. Ing. František Uherek, PhD.
Kontakt: tel.: +4212/65421575, fax: +4212/65423244
e-mail: ilc@ilc.sk, web: www.ilc.sk

Členovia vedenia organizácie v r. 2013

Zástupca riaditeľa

RNDr. D. Chorvát, PhD.

Vedúci oddelenia laserových technológií:

RNDr. Milan Držík, CSc.

Vedúci oddelenia biofotoniky:

doc. Mgr. A. Chorvátová, PhD.

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, vedy, výskumu a športu SR (MŠVVaŠ 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

Medzinárodné laserové centrum je špičkové prístrojové centrum s celoštátnou pôsobnosťou, zamerané na moderné fotonické technológie. Jeho poslaním je rozvoj a aplikácia moderných laserových technológií a optickej laserovej diagnostiky v oblasti prírodných, technických, lekárskejších, spoločenských a humanitných vied. Výskumné priority MLC úzko nadväzujú na programové priority Štátneho programu Výskumu a Vývoja orientované na nanovedy, materiálové technológie, informačné a komunikačné technológie, biomedicínu a pod. Činnosť MLC je orientovaná predovšetkým na realizáciu vedeckých a technických projektov so zmluvnými partnermi, ktorými sú predovšetkým vysoké školy, Slovenská akadémia vied (SAV) a priemyselní partneri. Integrálnou súčasťou jeho aktivít je 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 viacerými ústavmi SAV.

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 MŠVVaŠ SR: APVV, AŠF EÚ, VEGA a pod.,
- rozvoj medzinárodnej spolupráce v oblasti pôsobnosti centra a manažment projektov riešených v spolupráci so zahraničím (najmä rámcových programov 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 zabezpečovať predovšetkým výskumné a vývojové úlohy celoštátneho významu a jedinečného charakteru.

Okrem vedecko-výskumných a expertíznych činností sa činnosť MLC v roku 2013 zameriavala na:

- pokračovanie zapájania sa 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
- aktívne "šírenie osvedy" o moderných laserových technológiách a fotonike v oblasti stredného školstva a medzi širokou verejnosťou najmä formami účasti na Dňoch vedy a techniky, odbornými praxami a exkurziami pre študentov stredných škôl v Bratislave a pod.

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 MŠVVaŠ SR. **Kontrakt na rok 2013** uzavretý medzi MŠVVaŠ SR a Medzinárodným laserovým centrom (č. 0053/2013) stanovil rozpočet a predmet činnosti MLC v roku 2013 nasledovne:

Predmet činnosti riešiteľa na dobu trvania kontraktu vychádza zo Štatútu MLC zo dňa 01.10.1997 v zmysle jeho doplnkov a plánu práce na rok 2013 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 2013,
- d) v spolupráci s univerzitami sa podieľať na vzdelávacích aktivitách najmä formou vedenia individuálnych projektov a špeciálnych foriem vzdelávania,
- e) v rámci zvyšovania kvalifikácie a rekvalifikácie odborníkov sa podieľať na organizácii vedeckých akcií – seminárov, školení a konferencií v oblasti pôsobnosti MLC,
- f) pokračovať v aktivitách v oblasti zapojenia MLC do medzinárodnej spolupráce,
- g) spolupracovať s univerzitnými, akademickými a priemyselnými inštitúciami v oblasti vedy, výskumu a inovácií,
- h) zabezpečiť konzultačnú a poradenskú činnosť v oblasti laserov a optoelektroniky,
- i) 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 vyplývajúcich z kontraktu na r.2013 bol stanovený vo výške: 383 299 EUR, v tom:

610	-	mzdy platy služobné príjmy a OOV	222 143 EUR
620	-	Poistné a príspevok do poisťovní	77 639 EUR
630	-	tovary a služby	58 517 EUR
700	-	obstarávanie kapitálových aktív	25 000 EUR

Prehľad plnenia cieľov

Rozpis výdavkov potrebných na zabezpečenie úloh MLC v roku 2013 vo výške 383 299 EUR bol dodržaný a výdavky boli čerpané v súlade s platnými prepismi a usmerneniami MŠVVaŠ SR. Celkový objem plnenia rozpočtu so zahrnutím mimorozpočtových zdrojov a štrukturálnych fondov EU bol **1 114 416 EUR**. Tento výsledok poukazuje na schopnosť kolektívu MLC úspešne si nachádzať mimorozpočtový príspevok na činnosť a rozvoj organizácie. Detailný rozbor čerpania financií a vzťah k riešeným úlohám je uvedený v časti 5. Rozpočet organizácie.

Jednotlivé úlohy predmetu činnosti MLC vyplývajúce z kontraktu a plánu hlavných úloh na r. 2013 boli plnené v stanovených termínoch a v požadovanej kvalite. Aktívnou spolupracou a konzultáciami s príslušnými pracovníkmi MŠVVaŠ SR boli vytvorené podmienky pre financovanie projektov s účasťou MLC ako rozpočtovou organizáciou. Všetky bežiacie etapy projektov VEGA, APVV, RPEU, projektov aplikovaného výskumu a zahraničných projektov boli úspešne riešené a oponované, čo potvrdzuje efektívne využitie unikátnych zariadení v MLC a úspešné zapojenie sa do vedeckých a aplikačne zameraných domácich a medzinárodných projektov a 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, aktívnu účasť v novom programe ESTABLIS a úspešné pokračovanie zapojenia sa MLC do operačného programu Výskum a vývoj Agentúry MŠVVaŠ SR pre štrukturálne fondy EÚ (účasť v 6 schválených projektoch z toho v 2 ako koordinátor) a podiel na realizácii projektu Kompetenčného centra inteligentných technológií pre elektronizáciu a informatizáciu systémov a služieb (žiadateľ STU v Bratislave). MLC tiež aktívne spolupracuje s priemyselnými partnermi ako sú Phostec s. r. o., Avantek s. r. o., Prvá zvaračská a. s, Johns Manville s. r. o. a Sylex 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.

Na rok 2013 bol rozpočtom schválený stav pracovníkov zamestnaných na plný úväzok v počte 23 zamestnancov. Čerpanie mzdových výdavkov za rok 2013 sa uskutočnilo v zmysle rozpisu záväzných ukazovateľov, záväzných úloh a záväzných limitov štátneho rozpočtu zaslaného MŠVVaŠ SR. Listom zo dňa 20.12.2013 pod č. 2013-20584/64199:9-05 došlo k úprave limitu počtu zamestnancov na rok 2013 na 25 pracovníkov. Úprava limitu počtu zamestnancov zohľadňuje zamestnancov na národných projektoch financovaných z prostriedkov štrukturálnych fondov EÚ.

Vnútorne prevádzkové smernice sa dodržiavajú, v roku 2013 nebolo v MLC zaznamenané žiadne ich porušenie. 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 č. 502/2001 Z. z. o finančnej kontrole a vnútornom audite.

Plnenie hlavných úloh MLC za rok 2013

Plnenie hlavných úloh MLC vyplývajúcich z kontraktu medzi MŠVVaŠ SR a MLC na rok 2013 a Plánu hlavných úloh MLC na rok 2012, ako aj z plánu hlavných úloh MŠVVaŠ SR a zo schválených rezortných koncepčných 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 2013 sa MLC zapojilo do riešenia 24 významných medzinárodných aj domácich výskumných projektov, dňa 14.-15.02.2013 usporiadalo vedecký seminár FOTONIKA 2012 a aj naďalej zabezpečovalo rozvoj najprogresívnejších laserových technológií v rámci spolupráce s jednotlivými pracoviskami SAV, vysokými školami a praxou.

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 2013 bolo MLC zapojené celkovo do riešenia 18 domácich a 6 zahraničných resp. bilaterálnych projektov (detaily pozri v tabuľke uvedenej v kapitole 4, str. 11), z toho 2 projektov v rámci 7 RP EÚ a 4 projektov bilaterálnej spolupráce. Všetky domáce i medzinárodné projekty bežiacie v roku 2013 boli úspešne riešené a oponované.

3. *Pripraviť návrhy na nové projekty podľa výziev v roku 2013.*

Zodpovední: vedeckí pracovníci MLC Termín: podľa výziev v roku 2013

Riešenie: Úloha bola splnená. V spolupráci s odborom vedy a techniky na vysokých školách MŠVVaŠ SR sa kolektívu MLC podarilo pripraviť úspešný návrh nového medzinárodného projektu GoPhoton! (7.RP) a 2. projekty medzinárodnej a bilaterálnej spolupráce. MLC sa v r. 2013 zapojilo celkovo do prípravy 5 projektov v rámci výzvy APVV.

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. V r. 2013 sa 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 SAV v oblasti vzdelávania a v oblasti výskumu a vývoja. V rámci projektu Petržalskej superškoly zorganizovalo MLC v spolupráci so SAV multimediálnu vedeckú šou Lasery a ich využitie v technológii a biomedicíne pre žiakov základných škôl.).

5. *Vypracovať a predložiť zákonom stanovenú výročnú správu a správu o výsledku hospodárenia MLC za rok 2012.*

Zodpovedný: riaditeľ MLC Termín: apríl 2013

Riešenie: Úloha bola splnená. Výročná správa MLC za rok 2012 (24.4.2013) a Správu o výsledku hospodárenia za rok 2012 bola vypracovaná a predložená MŠVVaŠ SR v stanovených termínoch a sú zverejnené na webových stránkach MLC a MŠVVaŠ SR.

6. *Na stretnutí zástupcov zadávateľa a riešiteľa uskutočniť verejný odpočet plnenia úloh kontraktu uzavretého medzi MŠVVaŠ SR a MLC na rok 2012 a zverejniť správu o výsledku hospodárenia za rok 2012.*

Zodpovedný: riaditeľ MLC Termín: podľa pokynov MŠVVaŠ SR

Riešenie: Úloha bola splnená. Verejný odpočet plnenia úloh kontraktu uzavretý medzi MŠVVaŠ SR a MLC na rok 2012 sa uskutočnil 20. mája 2013. Úlohy vyplývajúce z Kontraktu boli v plnej miere splnené. Správu o výsledku hospodárenia za rok 2012 je zverejnená na webovej stránke MLC.

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. MLC usporiadalo 14.-15. februára 2013 8. ročník vedeckého seminára FOTONIKA a usporadúvalo tiež pravidelné mesačné semináre s pozvanými prednášateľmi pre vlastných pracovníkov.

8. *Pokračovať v aktivitách v oblasti zapojenia MLC do medzinárodnej spolupráce*

Zodpovední: vedúci pracovníci MLC

Termín: priebežne

Riešenie: Úloha bola splnená. V roku 2013 sa MLC ďalej úspešne zapájalo do aktivít európskeho infraštruktúrneho projektu siete excelentných laserových pracovísk „Laserlab Europe III“, pričom sa podieľalo na organizácii workshopu Škola biofotoniky v spolupráci s UPJŠ v Košiciach. MLC sa tiež zúčastňovalo na realizácii projektu v oblasti prípravy mladých vedeckých pracovníkov ESTABLIS (Marie Curie, FP7-PEOPLE-2011-ITN). V roku 2013 MLC pokračovalo v zapojení sa do aktivít Európskej technologickej platformy Photonics21 (www.photonics21.org) a NanoFutures.

9. *Spolupracovať s vysokými školami, akademickými a priemyselnými inštitúciami v oblasti vedy, výskumu a inovácií.*

Zodpovední: vedeckí pracovníci MLC

Termín: priebežne

Riešenie: Úloha sa priebežne úspešne plní. 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.

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 riešenia príslušných projektov AŠFEU, APVV a zahraničných projektov.

12. *Pripraviť návrh kontraktu medzi MŠVVaŠ SR a MLC na rok 2014 a plán hlavných úloh MLC na rok 2014.*

Zodpovedný: riaditeľ MLC

Termín: december 2013

Riešenie: Úloha bola splnená v termíne.

4. Činnosti/produkty organizácie a ich náklady

MLC 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 priorit 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. 12-14 a príslušný opis aktivít v časti 5. Rozpočet organizácie), avšak presný odpočet prevádzkových výdavkov na jednotlivé činnosti je náročný. Jedným z dôvodov je aj potreba flexibility, ktorá vytvára predpoklady pre úspešné zapájanie sa do novovznikajúcich aktivít a v dlhodobom horizonte zabezpečuje plnenie výskumných priorit 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.

Výskumné zámery definované z iniciatívy pracovníkov a spolupracovníkov MLC sa každoročne uchádzajú o financovanie v priamej súťaži. Zo získaných prostriedkov je následne financovaná realizácia konkrétnych projektov. **V roku 2013 bolo MLC zapojené do riešenia 5 projektov VEGA, 10 projektov APVV, 3 projektov Štrukturálnych fondov EÚ, 4 bilaterálnych projektov a 2 zahraničných výskumných projektov** s priamym finančným prínosom, či už ako hlavný riešiteľ alebo spoluriešiteľ. V tejto súvislosti si dovoľujeme citovať závery správy "Analýza účasti Slovenskej republiky v 7. rámcovom programe pre výskum, technologický vývoj a demonštračné aktivity a v programe Euratom" (SOVVA, 12/2012) kde na str. 58 autori konštatujú že "Najúspešnejšou výskumnou organizáciou mimo SAV je Medzinárodné laserové centrum (692 tis. € a 4 účasti)". Toto konštatovanie a 6.miesto v poradí úspešnosti slovenských výskumných inštitúcií dokumentuje odbornosť našich riešiteľských kolektívov a tiež poprednú pozíciu MLC v sfére projektového výskumu a vývoja.

MLC v roku 2013 nevykonávalo žiadne podnikateľské aktivity, pretože to neumožňuje zákon o rozpočtových pravidlách. Činnosti organizácie boli zamerané predovšetkým na plnenie úloh vyplývajúcich z kontraktu s MŠVVaŠ 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 5. kapitole - Rozpočet organizácie (str. 14 - 20).
Personálne otázky a mzdové náklady sú popísané v 6. kapitole tejto správy (str. 21 - 23).

Riešenie výskumných úloh

Medzinárodné projekty – 7 RP

LASERLAB EUROPE III, The Integrated Initiative of European Laser Research Infrastructures III, č. kontraktu 284464, zodp. riešiteľa za MLC: prof. F. Uherek, Dr. D. Chorvát, obdobie riešenia 06/2012 – 05/2015

ESTABLIS, Contract No: 290022, Ensuring STABiLity in organic Solar cells, zodp. riešiteľa za MLC: prof. F. Uherek a Dr. A. Vincze, obdobie riešenia 2012 – 2015

Medzinárodné projekty – bilaterálne

SK-CZ-0125-11, Rast a analýza vlastností tenkých oxidických vrstiev na báze amorfného oxidu zinočnatého, zodp. riešiteľ za MLC Ing. Jaroslav Bruncko, PhD., obdobie riešenia 2012 – 2013

SK-AT-0011-12, Štúdium vlastností fotonických prvkov pomocou rôznych návrhových prostriedkov, zodp. riešiteľ za MLC Prof. Ing. František Uherek, PhD., obdobie riešenia 2013 – 2014

SK-PL-0005-12, Rozvoj nových technológií prípravy a metód charakterizácie perspektívnych elektronických a fotonických štruktúr a prvkov, zodp. riešiteľ za MLC Prof. Ing. František Uherek, PhD., obdobie riešenia 2013 – 2014

SK-PT-0015-12, Teoretické a experimentálne štúdium polymérnych vrstiev zakotvených na povrchoch ako ochrana proti absorpciám proteínov, zodp. riešiteľ za MLC Doc. Ing. Dušan Velič, PhD., obdobie riešenia 2013-2014

Projekty APVV

APVV-0424-10, Nanoštruktúry a prvky pre integrovanú fotoniku, prof. Ing. František Uherek, PhD., hlavný riešiteľ MLC, 2011 – 2014

APVV-0506-10, Výskum hybridných procesov zvarovania s výkonovým pevnolátkovým laserom, hlavný riešiteľ MLC: Ing. Jaroslav Bruncko PhD., 2011 – 2014

APVV-0242-11, Využitie biofotonických nanotechnológií k štúdiu mechanizmov bunkovej smrti s cieľom zvýšenia citlivosti detekcie a selektivity liečby nádorov, za MLC: Doc. Alžbeta Marček Chorvátová, PhD., hlavný riešiteľ UPJŠ, 2012 – 2015

APVV-0134-11, Úloha hypoxie v aktivácii molekulárnych dráh asociovaných so zvýšeným kardiovaskulárnym rizikom u pacientov so spánkovým apnoe a ich ovplyvnenie liečbou, za MLC: MUDr. Ljuba Bachárová, CSc., MBA, hlavný riešiteľ UPJŠ, 2012 – 2015

APVV-0262-10, Progresívne materiály, procesy a štruktúry organickej elektroniky, za MLC prof. Ing. František Uherek, PhD., hlavný riešiteľ FEI STU, 2011 – 2014

APVV-0301-10, Príprava nanodrôtov pre fotovoltaické aplikácie, za MLC: Ing. Jaroslav Bruncko PhD., hlavný riešiteľ EÚ SAV, 2011 – 2014

APVV-0302-10, Imobilizačné techniky pre prípravu biokatalyzátorov na priemyselnú produkciu prírodných aróm, za MLC: RNDr. Dušan Chorvát PhD., hlavný riešiteľ CHÚ SAV, 2011 – 2014

APVV-0450-10, Pokročilé piezoelektrické MEMS senzory tlaku, za MLC: Mgr. Milan Držík CSc., hlavný riešiteľ EÚ SAV, 2011 – 2014

APVV-0509-10, Štruktúry kov-oxid-kov pre nanorozmerné pamäťové bunky na báze odporového prepínania, za MLC: Ing. Andrej Vincze PhD., hlavný riešiteľ EÚ SAV, 2011 – 2014

APVV-0088-12, Magnetické nanoelementy pre energeticky nezávislé pamäte a mikrovlnné aplikácie, za MLC: Mgr. Milan Držík CSc., hlavný riešiteľ EÚ SAV, 2013 – 2017

Projekty VEGA

1/0296/11, Neinvazívna detekcia patofyziologických zmien oxidatívneho metabolického stavu živých buniek pomocou multimodálnej optickej diagnostiky, Doc. Alžbeta Marček Chorvátová, PhD. MLC, 2011 – 2013

1/1254/12, Vytváranie nanorozmerných grafénových štruktúr, RNDr. Martin Hulman PhD. 2012 – 2014

1/1187/12, Štúdium nelineárneho šírenia svetla v dvojjadrových mikroštruktúrnych optických vláknach, Mgr. Ignác Bugár PhD., 2012 – 2014

1/0907/13, Návrh, príprava a charakterizácia pokročilých štruktúr pre fotonické senzory, prof. Ing. František Uherek, PhD., MLC, 2013-2015

2/0131/13, Metódy a systémy na meranie, zobrazovanie a hodnotenie elektrického poľa srdca pri hypertenzii a hypertrofii, DrSc., MUDr., Ljuba Bachárová, MBA, 2013-2015

Spolupráca na realizácii projektov

Okrem projektov s priamou finančnou účasťou sa MLC podieľalo formou spolupráce na realizácii viacerých ďalších projektov na základe zmlúv o spolupráci, dohôd o realizácii experimentov a pod.

TABUĽKA ZMLUVNE POTVRDENÝCH A FINANCOVANÝCH PROJEKTOV MLC ZA ROK 2013:

Kód	Názov	Zodpovedný riešiteľ	Pracov. hlavného riešiteľa	od	do	bežné výdavky (EUR)	kapitálové výdavky (EUR)
VEGA							
1/0296/11	Neinvazívna detekcia patofyziologických zmien oxidatívneho metabolického stavu živých buniek pomocou multimodálnej optickej diagnostiky	doc. Alžbeta Marček Chorvátová, PhD.	MLC	2011	2013	5 513	0
1/1254/12	Vytváranie nanorozmerných grafénových štruktúr	RNDr. Martin Hulman PhD.	MLC	2012	2014	9 282	0
1/1187/12	Štúdium nelineárneho šírenia svetla v dvojjadrových mikroštruktúrnych optických vláknach	Mgr. Ignác Bugár PhD.	MLC	2012	2014	5 042	0
1/0907/13	Návrh, príprava a charakterizácia pokročilých štruktúr pre fotonické senzory	prof. Ing. František Uherek PhD.	MLC	2013	2015	17 873	7 453
2/0131/13	Metódy a systémy na meranie, zobrazovanie a hodnotenie elektrického poľa srdca	MUDr. Ljuba Bachárová, DrSc.	MLC	2013	2015	2 005	0
APVV							
APVV-0424-10	Nanoštruktúry a prvky pre integrovanú fotoniku	prof. Ing. František Uherek PhD.	MLC	05/2011	10/2014	73 864	0
APVV-0506-10	Výskum hybridných procesov zvráania s výkonovým pevnolátkovým laserom	Ing. Jaroslav Bruncko, PhD.	MLC	05/2011	10/2014	79 821	0
APVV-0242-11	Využitie biofotonických nanotechnológií k štúdiu mechanizmov bunkovej smrti s cieľom zvýšenia citlivosti detekcie a selektivity liečby	prof., RNDr., Pavol Miškovský, DrSc.	PF UPJŠ	07/2012	12/2015	8 623	0
APVV-0134-11	Úloha hypoxie v aktivácii molekulárnych dráh asociovaných so zvýšeným kardiovaskulárnym rizikom u pacientov so spánkovým apnoe a ich ovplyvnenie liečbou	prof., MUDr., Ružena Takáčová, DrSc.	LF UPJŠ	07/2012	12/2015	4 417	0
APVV-0262-10	Progresívne materiály, procesy a štruktúry organickej elektroniky	prof. Ing. Daniel Donoval, DrSc.	FEI STU	05/2011	10/2014	10 004	0
APVV-0301-10	Príprava nanodrôtov pre fotovoltaické aplikácie	doc. Ing. Jozef Novák, DrSc.	EÚ SAV	05/2011	10/2014	11 925	0
APVV-0450-10	Pokročilé piezoelektrické MEMS senzory tlaku	Ing. Tibor Lalinský, DrSc.	EÚ SAV	05/2011	10/2014	14 698	0

APVV-0302-10	Imobilizačné techniky pre prípravu biokatalyzátorov na priemyselnú produkciu prírodných aróm	Ing. Marek Bučko, PhD.	CHU SAV	05/2011	10/2014	7 319	0
APVV-0509-10	Štruktúry kov-oxid-kov pre nanorozmerné pamäťové bunky na báze odporového prepínania	Ing. Karol Frohlich, DrSc.	EÚ SAV	05/2011	04/2014	10 257	0
APVV-0088-12	Magnetické nanoelementy pre energeticky nezávislé pamäte a mikrovlnné aplikácie	RNDr. Vladimír Cambel, CSc.	EÚ SAV	10/2013	03/2017	2 000	0
DO7RP-0013-10	Smart Nanostructured Semiconductors for Energy-Saving Light Solutions	prof. Ing. František Uherek PhD.	MLC	2010	08/2012	34 072	0
DO7RP-0013-11	The Integrated Initiative of European Laser Research Infrastructures II	RNDr. Dušan Chorvát, PhD.	MLC	12/2011	03/2012	0	0
VEGA+APVV					Spolu	296 715	7 453
Kód	Názov	Zodpovedný riešiteľ za MLC	Pracovisko hlavného riešiteľa	od	do	výdavky MLC za celé obdobie riešenia (EUR)	celkové výdavky projekt za (EUR)
AŠF EU							
NanoNet ITMS: 26240120018	2 Centrum excelentnosti pre návrh, prípravu a diagnostiku nanoštruktúr pre elektroniku a fotoniku 2	prof. Ing. František Uherek, PhD.	MLC	2010	2013	1 474 653	2 626 802
SMART ITMS: 26240120029	II Podpora dobudovania Centra excelentnosti pre Smart technológie, systémy a služby II	prof. Ing. František Uherek, PhD.	FEI STU	2010	2012	118 690	2 230 033
metaQUTE ITMS: 26240120022	Centrum excelentnosti kvantových technológií	doc. Ing. Dušan Velič, PhD.	FÚ SAV	20010	2012	144 294	1 311 790
KC INTELINSYS 26240220072	Kompetenčné centrum inteligentných technológií pre elektronizáciu a informatizáciu systémov a služieb	prof. Ing. František Uherek, PhD.	FEI STU	2011	2014	637 473	7 677 404
					spolu	2 375 110	13 846 029

Kód	Názov	Zodpovedný riešiteľ za MLC	Pracovisko hlavného riešiteľa	od	do	výdavky MLC za celé obd. riešenia (EUR)	celkové výdavky EK za projekt (EUR)
Zahraničné							
SK-CZ-0125-11	Rast a analýza vlastností tenkých oxidických vrstiev na báze amorfného oxidu zinočnatého	Ing. Jaroslav Bruncko, PhD.	MLC	01/2011	12/2013	4 000	
SK-AT-0011-12	Štúdium vlastností fotonických prvkov pomocou rôznych návrhových prostriedkov	prof. Ing. František Uherek, PhD.	MLC	2013	2014	4 000	
SK-PL-0005-12	Rozvoj nových technológií prípravy metód charakterizácie perspektívnych elektronických a fotonických štruktúr a prvkov	prof. Ing. František Uherek, PhD.	MLC	2013	2014	1 000	
SK-PT-0015-12	Teoretické a experimentálne štúdium polymérnych vrstiev zakotvených na povrchoch ako ochrana proti adsorpcii proteínov	Doc. Ing. Dušan Velič PhD.	MLC	2013	2014	5 400	
ESTABLISH No: 290022	Ensuring STABiLity in organic Solar cells	prof. Ing. František Uherek, PhD.	MLC	2012	2015	215 404	3 870 292
LASERLAB EUROPE N: 284464	The Integrated Initiative of European Laser Research Infrastructures III (LASERLAB-EUROPE)	prof. Ing. František Uherek, PhD. RNDr. Dušan. Chorvát, PhD.	MBI Berlín	2012	2015	47 080	8 650 000
SMASH NMP3-LA-2009-228999	Smart Nanostructured Semiconductors for Energy-Saving Light Solutions	prof. Ing. F. Uherek, PhD.	Osram	2009	2012	393 600	11 947 753
LASERLAB EUROPE N: 228334	The Integrated Initiative of European Laser Research Infrastructures II (LASERLAB-EUROPE)	prof. František Uherek, RNDr. Dušan. Chorvát, PhD.	MBI Berlín	2009	2012	97 154	10 000 000
					spolu	767 638	

5. Rozpočet organizácie

MŠVVaŠ SR listom č. 2013-423/1049:1-05 zo dňa 16.01.2013 určilo MLC rozpis záväzných ukazovateľov príjmov a výdavkov na rok 2013, ktoré boli v priebehu roka upravené rozpočtovými opatreniami. Celkový objem plnenia rozpočtu so zahrnutím mimorozpočtových výdavkov a prostriedkov zo štrukturálnych fondov bol **1 114 416 EUR**.

Príjmy v EUR:	Schválený rozpočet	Upravený rozpočet	Skutočnosť
bez mimorozpočtových zdrojov	6 495	5 495	5 523
mimorozpočtové zdroje	-	421 788	421 788
spolu	6 495	427 283	427 311
Výdavky (celkové) v EUR:	Schválený rozpočet	Upravený rozpočet	Čerpanie
zo ŠR (111)	383 299	430 311	430 311
štrukturálne fondy EÚ	-	262 317	262 317
mimorozpočtové	-	421 788	421 788
spolu	383 299	1 114 416	1 114 416

Upravený rozpočet príjmov a výdavkov zo ŠR (zdroj 111) na rok 2013 bol nasledovný:

Nedaňové príjmy (200) celkom	5 495 EUR
Kapitálové výdavky (700) celkom	32 453 EUR
Bežné výdavky (600) celkom	397 858 EUR
z toho:	
- mzdy, platy, služobné príjmy a OOV (610)	222 143 EUR
- poisťovné a príspevok do poisťovní (620)	80 224 EUR
- tovary a služby (630)	95 215 EUR
- bežné transfery (640)	276 EUR

**Skutočné plnenie rozpočtu príjmov a výdavkov MLC za rok 2013 zo ŠR (zdroj 111)
 bolo nasledovné:**

Nedaňové príjmy celkom:	5 523 EUR
Kapitálové výdavky (700) celkom	32 453 EUR
z toho:	
Obstarávanie kapitálových aktív (710)	32 453 EUR
Bežné výdavky (600) celkom	397 858 EUR
Z toho:	
- mzdy, platy, služobné príjmy a OOV (610)	222 143 EUR
- poisťné a príspevok do poisťovní (620)	80 224 EUR
- tovary a služby (630)	95 215 EUR
- bežné transfery (640)	276 EUR
Spolu výdavky (zdroj 111)	430 311 EUR

**Skutočné plnenie výdavkov MLC za rok 2013 zo štrukturálnych fondov EÚ
 bolo nasledovné:**

Bežné výdavky (600)celkom	20 317 EUR
Z toho:	
- mzdy, platy, služobné príjmy a OOV (610)	7 721 EUR
- poisťné a príspevok do poisťovní (620)	2 616 EUR
- tovary a služby (630)	1 106 EUR
- bežné transfery (640)	8 874 EUR
Kapitálové výdavky (700):	242 000 EUR
Spolu výdavky zo štrukturálnych fondov EÚ	262 317 EUR

**Skutočné plnenie výdavkov MLC za rok 2013 z mimorozpočtových prostriedkov
 bolo nasledovné:**

Bežné výdavky (600)celkom	421 788 EUR
Z toho:	
- mzdy, platy, služobné príjmy a OOV (610)	168 108 EUR
- poisťné a príspevok do poisťovní (620)	54 789 EUR
- tovary a služby (630)	188 631 EUR
- bežné transfery (640)	10 260 EUR
Kapitálové výdavky (700):	0 EUR

V roku 2013 sa podarilo udržať stabilný nárast mimorozpočtových finančných prostriedkov, vyplývajúci zo zapojenia sa MLC v národných a medzinárodných projektoch výskumu a vývoja, predovšetkým projektov Štrukturálnych fondov EÚ.

Plnenie príjmov

Príjmy za rok 2013 v celkovej výške **427 311 EUR** tvoria:

A/ Príjmy vo výške 5 523 EUR tvoria vrátený preplatok zo VŠZP, a.s. za rok 2012, preplatku zo ZP Union a.s. za rok 2012, platba za prenájom prístroja od Onkologického ústavu sv. Alžbety v Bratislave a za poskytnutie služieb spoločnosti Avantek s.r.o. a VACOM Vakuum Componenten GmbH.

B/ Príjmy vo výške 112 706 EUR, ktoré boli prevedené priamo na príjmový účet tvoria mimorozpočtové zdroje a sú určené na riešenie spoločných projektov s Fakultou elektrotechniky a informatiky STU, Elektrotechnickým ústavom SAV, Fyzikálnym ústavom SAV, Slovenskou technickou univerzitou v Bratislave, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach a Ústav polymérov SAV. Zdroj 72 -Vybrané mimorozpočtové prostriedky a ostatné nerozpočtované príjmy

- projekt APVV-0262-10 „Progresívne materiály, procesy a štruktúry organickej elektroniky“ / Zdroj 72 -Vybrané mimorozpočtové prostriedky a ostatné nerozpočtované príjmy

Získanie pôvodných poznatkov o elektro-fyzikálnych vlastnostiach organických polovodičov a ich aplikácia pri príprave a optimalizácii vlastností modelových štruktúr organických elektronických prvkov. Výskum a optimalizácia technológie prípravy nových organických materiálov, návrh a optimalizácia geometrie modelových štruktúr vybraných organických prvkov, rozvoj a aplikácia elektrických, optických a analytických diagnostických metód na skúmanie ich vlastností s vysokou citlivosťou a rozlíšením.

- projekt APVV-0301-10 „Príprava nanodráťov pre fotovoltaické aplikácie“ / Zdroj 72 - Vybrané mimorozpočtové prostriedky a ostatné nerozpočtované príjmy

Projekt sa zaoberá technológiou polovodičových nanodráťov založených na III-V polovodičoch pripravených MOCVD technikou na GaP a GaAs substrátoch. Hlavným cieľom projektu je získanie nových významných poznatkov, ktoré umožnia zlepšenie kvality a kryštalografickej dokonalosti materiálov pripravených vo forme nanodráťov tak, aby mohli byť efektívne využité pri príprave moderných slnečných článkov s vysokou účinnosťou konverzie slnečného žiarenia na elektrickú energiu.

- projekt APVV-0302-10 „Imobilizačné techniky pre prípravu biokatalyzátorov na priemyselnú produkciu prírodných aróm“ / Zdroj 72 -Vybrané mimorozpočtové prostriedky a ostatné nerozpočtované príjmy

Hlavným cieľom tohto projektu je vývoj imobilizovaných buniek pre biokatalytickú produkciu prírodných aróm 2-fenyletanolu a kyseliny 2-fenylactovej s využitím metabolickej aktivity buniek. Výsledkom projektu budú procesy produkcie aróm, ktoré na Slovensku nemajú zatiaľ obdobu a na zahraničnom trhu je neustále rastúci dopyt po daných produktoch.

- projekt APVV-0450-10 „ Pokročilé piezoelektrické MEMS senzory tlaku“ vo výške / Zdroj 72 -Vybrané mimorozpočtové prostriedky a ostatné nerozpočtované príjmy

Projekt rieši špecifické problémy návrhu, procesnej technológie a charakterizácie pokročilých MEMS senzorov tlaku na báze vysokoteplotne stabilného piezoelektrického materiálového systému AlGaIn/GaN. Sekundárnym cieľom je rozpracovať principiálne novú metodológiu v štúdiu, modelovaní a experimentálnej verifikácii nových fyzikálnych mechanizmov snímania tlaku aplikovateľnú vo vede a vedeckej výchove.

- projekt APVV-0509-10 „ Štruktúry kov-oxid-kov pre nanorozmerné pamäťové bunky na báze odporového prepínania “/ Zdroj 72 -Vybrané mimorozpočtové prostriedky a ostatné nerozpočtované príjmy

Projekt je zameraný na prípravu a analýzu vlastností štruktúr kov-izolant-kov MIM pre nový typ pamäťového elementu na báze odporového prepínania. Hlavným cieľom projektu je porozumenie mechanizmu odporového prepínania v MIM štruktúrach na báze TiO₂ a stanovenie kľúčových parametrov na získanie spoľahlivého a dlhodobého prepínania.

- projekt APVV-0134-11, „Úloha hypoxie v aktivácii dráh asociovaných so zvýšeným kardiovaskulárnym rizikom u pacientov so spánkovým apnoe a ich ovplyvnenie liečbou“/ Zdroj 72 -Vybrané mimorozpočtové prostriedky a ostatné nerozpočtované príjmy

Projekt je zameraný na výskum vplyvu interakcií vybraných genotypov s CIH na dislipidémie, hypertenziu a funkciu endotelu u pacientov s OSA. Výsledky projektu prispejú k porozumeniu mechanizmov podieľajúcich sa na negatívnych kardiovaskulárných dôsledkov OSA a pomôžu stratifikovať pacientov s vysokým rizikom, čím prispejú k zlepšeniu ich liečby a prognózy.

- projekt APVV-0242-11, „Využitie biofotonických nanotechnológií k štúdiu mechanizmov bunkovej smrti s cieľom zvýšenia citlivosti detekcie a selektivity liečby nádorov“, / Zdroj 72 - Vybrané mimorozpočtové prostriedky a ostatné nerozpočtované príjmy

Riešenie tohto multidisciplinárneho projektu je založené na originálnej kombinácii rôznych moderných technológií a disciplín (biofotonika, molekulová biofyzika, polymérna chémia, molekulová a bunková biológia a bioinformatika)

- projekt APVV-0088-12, „Magnetické nanoelementy pre energeticky nezávislé pamäte a mikrovlnné aplikácie“, /Zdroj 72- Vybrané mimorozpočtové prostriedky a ostatné nerozpočtované príjmy

V tomto projekte sa študujú statické a dynamické vlastnosti feromagnetických nanoštruktúr s cieľom nájsť optimálne tvary magnetických elementov, vhodných ako základ budúcich nízkoenergetických pamätí vysokej hustoty a ako mikrovlnných súčiastok. Práca pozostáva z teoretických výpočtov statického základného stavu ako aj z dynamických prejavov navrhnutých nanomagnetov v prípade magnetického poľa aplikovaného v rovine nanomagnetu.

C/ Príjmy vo výške 173 509 EUR, ktoré boli poukázané priamo Agentúrou na podporu výskumu a vývoja formou bežného transferu - Zdroj 14 - Zdroje z ostatných rozpočtových kapitol

- projekt SK-AT-0011-12 „Štúdium vlastností fotonických prvkov pomocou rôznych návrhových prostriedkov“ / Zdroj 14 – Zdroje z ostatných rozpočtových kapitol

Cieľom projektu PHOTO-COM je štúdium optických vlastností fotonických komponentov so zameraním na optické deliče na báze multimódovej interferencie a Y-delenia a vlnovodné mriežkové štruktúry. Tento projekt nadväzuje na DESICOM bilaterálny SK-AT projekt, kde boli niektoré optické deliče už navrhnuté a simulované.

- projekt SK-CZ 0125-11 „Rast a analýza vlastností tenkých oxidických vrstiev na báze amorfného oxidu zinočnatého“ / Zdroj 14 – Zdroje z ostatných rozpočtových kapitol

Projekt sa zaoberá experimentálnym výskumom oxidických zlúčenín (pôjde hlavne o oxidy kovov) v podobe tenkých vrstiev pre optoelektronické aplikácie. Dôraz bude kladený predovšetkým na technologické aspekty prípravy perspektívnych oxidických zlúčenín, modifikácie ich vlastností pomocou následného tepelného spracovania a analýzu ich štruktúrnych, optických a elektrických vlastností.

- projekt SK-PT 0015-12 „Teoretické a experimentálne štúdium polymérnych vrstiev zakotvených na povrchoch ako ochrana proti adsorpcii proteínov“ / Zdroj 14 – Zdroje z ostatných rozpočtových kapitol

Hlavným cieľom projektu je štúdium efektívnosti ochrany povrchov pred nežiadúcim adsorbovaním proteínov dosiahnutou zakotvením koncov polyetylénoxidových reťazcov na povrch. V tejto práci budú použité silika a lipidová dvojvrstva, keďže tieto povrchové materiály patria k najčastejšie sa vyskytujúcim povrchom v experimentálnych meraniach a bioklinických testoch.

- projekt SK-PL 0005-12 „Rozvoj nových technológií prípravy a metód charakterizácie perspektívnych elektronických a fotonických štruktúr a prvkov“ / Zdroj 14 – Zdroje z ostatných rozpočtových kapitol

Projekt je zameraný na získanie nových vedeckých poznatkov pri vývoji a realizácii polovodičových heteroštruktúr a nano-dimenzionálnych štruktúr na základe ich unikátnych vlastností pre prípravu elektrických a fotonických prvkov. Skúmané budú štruktúry pripravené v spolupráci na báze polovodičov, A3B5, A2B6 najmä GaAsN a GaN a ich ternárnych a kvaternárnych zlúčenín.

- projekt APVV-0506-10 „Výskum hybridných procesov zvarovania s výkonovým pevnolátkovým laserom“ / Zdroj 14 – Zdroje z ostatných rozpočtových kapitol

Cieľom projektu je získať komplexný súbor poznatkov o procesoch hybridného zvarovania v kombinácii výkonový pevnolátkový vláknový laser s oblúkovými metódami ako CMT, TIG, MIG, MAG v pulznom a kontinuálnom režime. Analýza fyzikálno-metalurgických aspektov zvarového procesu a úžitkových vlastností zvarových spojov na širokom sortimente materiálov ťažiskovo využívaných v slovenskom priemysle.

- projekt APVV-0424-10 „Nanoštruktúry a prvky pre integrovanú fotoniku“ / Zdroj 14 – Zdroje z ostatných rozpočtových kapitol

Projekt je zameraný na získanie nových vedeckých poznatkov v oblasti návrhu a simulácie vlastností progresívnych štruktúr a fotonických prvkov pre nové generácie fotonických integrovaných obvodov, v oblasti výskumu nových typov anorganických a organických materiálov a štruktúr so zabudovanými nanočasticami a metódami ich prípravy

a charakterizácie. Merania a vyhodnotenia parametrov pripravených fotonických prvkov, vrátane hybridných kremíkovo-organických štruktúr.

- projekt DO7RP-0013-10 „Smart Nanostructured Semiconductors for Energy-Saving Light Solutions“ / Zdroj 14 – Zdroje z ostatných rozpočtových kapitol

Dofinancovanie projektu 7.RP EÚ SMASH vo výške 25% oprávnených nákladov. Projekt SMASH je zameraný na využitie nanoštruktúr pre nové zdroje žiarenia umožňujúce šetrenie energie do ktorého je zapojených 15 partnerov z EÚ, koordinátorom je firma OSRAM, SRN.

- projekt DO7RP-0013-11 „The Integrated Initiative of European Laser Research Infrastructures II“ / Zdroj 14 – Zdroje z ostatných rozpočtových kapitol

D/ Mimorozpočtové príjmy – Zdroj 35 – Iné zdroje zo zahraničia, vo výške 135 573 EUR tvoria finančné prostriedky poskytnuté v rámci riešenia projektov:

- SMASH – FP 7, projekt č. 22 8999 Smart Nanostructured Semiconductors for Energy – Saving Light Solutions

Výskum a vývoj polovodičových nanoštruktúr pre nové svetelné zdroje s úsporou energie

LaserLab Europe II – The Integrated Initiative of European Laser Research Infrastructures II, projekt č. 228334

- LaserLab Europe III – The Integrated Initiative of European Laser Research Infrastructures III, projekt č. 284464

- ESTABLIS Ensuring Stability in organic Solar cells , projekt č. 290022

Kapitálové výdavky

MŠVVaŠ SR listom č. 2013-423/1049:1-05 zo dňa 16.01.2013 určilo Medzinárodnému laserovému centru v Bratislave rozpis záväzných ukazovateľov štátneho rozpočtu na rok 2013 v oblasti kapitálových výdavkov:

Kapitálové výdavky (700)

z toho:

Obstarávanie kapitálových aktív (710) 25 000 EUR

číslo registra investície: 11249

Finančné prostriedky vo výške 25 000 EUR sú určené na riešenie projektov financovaných zo štrukturálnych fondov prostredníctvom Agentúry MŠVVaŠ SR pre štrukturálne fondy EÚ.

- **listom č. 2013-4821/15347:2-05 zo dňa 04.04.2013** Rozpočtové opatrenie Ministerstva financií SR sekcia financovania a rozpočtu MŠVVaŠ SR v zmysle §15 zákona č. 523/2004 Z. z. o rozpočtových pravidlách verejnej správy a o zmene a doplnení niektorých zákonov rozpočtové opatrenie na rok 2013. Úprava rozpočtu predstavovala zvýšenie kapitálových výdavkov o 7 453 EUR nasledovne:

Kapitálové výdavky (700)

z toho:

Obstarávanie kapitálových aktív (710) 7 453 EUR

číslo registra investície: 16958

Finančné prostriedky sú účelovo určené na riešenie výskumných úloh.

Kapitálové výdavky celkom 32 453 EUR
z toho:

Program 0771201 Prevádzka a rozvoj infraštruktúry pre výskum a vývoj 25 000 EUR
Program 0771202 Úlohy základného výskumu na vysokých školách 7 453EUR

Bežné výdavky

V rozpočte pridelený limit BV bol upravený rozpočtovými opatreniami nasledovne:

- listom č. 2013-4511/11079:1-05 zo dňa 12.03.2013 Rozpočtové opatrenie na rok 2013, zníženie výdavkov v sume 155,51 EUR v kategórii 600.
- listom č. 2013-4821/15347:2-05 zo dňa 04.04.2013 Rozpočtové opatrenie na rok 2013 úpravu rozpočtu zvýšením výdavkov o 47 168 EUR. V kategórii 600 – 39 715 EUR a v kategórii 700 – 7 453 EUR. Finančné prostriedky boli určené na riešenie výskumných úloh v rámci nových a pokračujúcich projektov VEGA v roku 2013.
- listom č. 2013-3877/9381:1-355 zo dňa 25.02.2013 Rozpočtové opatrenie č. 1 na rok 2013 zvýšenie výdavkov na zdroji 11 v žiadosti o zálohovú platbu č. 20 k projektu 26240120018 v sume 229 107 EUR
- listom 2013-3877/23436:2-3591 zo dňa 24.05.2013 Rozpočtové opatrenie č. 2 na rok 2013 zvýšenie výdavkov v žiadosti o priebežnú platbu č. 22 k projektu 26240120018 v sume 13 125,51 EUR
- listom 2013-3877/27065:3-3591 zo dňa 14.06.2013 Rozpočtové opatrenie č. 3 na rok 2013 vrátenie finančných prostriedkov zo zálohovej platby č. 20 k projektu 26240120018 v sume -109 300,93 EUR
- listom 2013-3877/595754:4-3591 zo dňa 03.12.2013 Rozpočtové opatrenie č. 4 na rok 2013 zvýšenie výdavkov v žiadosti o zálohovú platbu č. 24 k projektu 26240120018 v sume 129 386 EUR
- listom 2013-3877/60523:5-3591 zo dňa 05.12.2013 Rozpočtové opatrenie č. 5 na rok 2013 zníženie výdavkov zo zálohovej platby č. 20 k projektu 26240120018 v sume -0,87 EUR

6. Organizačná štruktúra a personálne otázky

Na rok 2013 bol rozpočtom schválený stav pracovníkov zamestnaných na plný úväzok v počte 23 zamestnancov. Tieto miesta boli obsadené 31 fyzickými osobami, z toho 10 žien a 21 mužov. Profesná skladba: 5 profesori, 2 docenti, 8 vedeckých pracovníkov PhD., 1 vedecký pracovník s kvalifikačným stupňom I., 5 pracovníkov s kvalifikačným stupňom II., 5 inžinierov, 5 administratívnych a technických pracovníkov.

Zmeny profesijnej skladby zamestnancov odrážajú prirodzený vývoj pracovného kolektívu spojený so znížením zastúpenia študentov a súčasne zvýšeniu počtu stálych vedeckých pracovníkov so zvyšujúcou sa kvalifikáciou. Očakávame, že efektívne využitie projektových zdrojov umožní ďalší rozvoj ľudského potenciálu MLC formou výmeny vedecko-výskumných pracovníkov (postdoktorandské pobyty) a vytvorenia podmienok pre reintegráciu odborníkov pracujúcich v zahraničí. V tejto súvislosti treba poznamenať že sme sa stretli s problémom evidencie MLC ako organizácie fungujúcej mimo sieť SAV a VŠ, takže v mnohých výzvach nie je oprávnenou riešiteľskou organizáciou, napriek tomu že má certifikát spôsobilosti vykonávať výskum a vývoj (SAIA etc.).

Organizačná štruktúra MLC

Organizačná štruktúra MLC sa v r. 2013 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

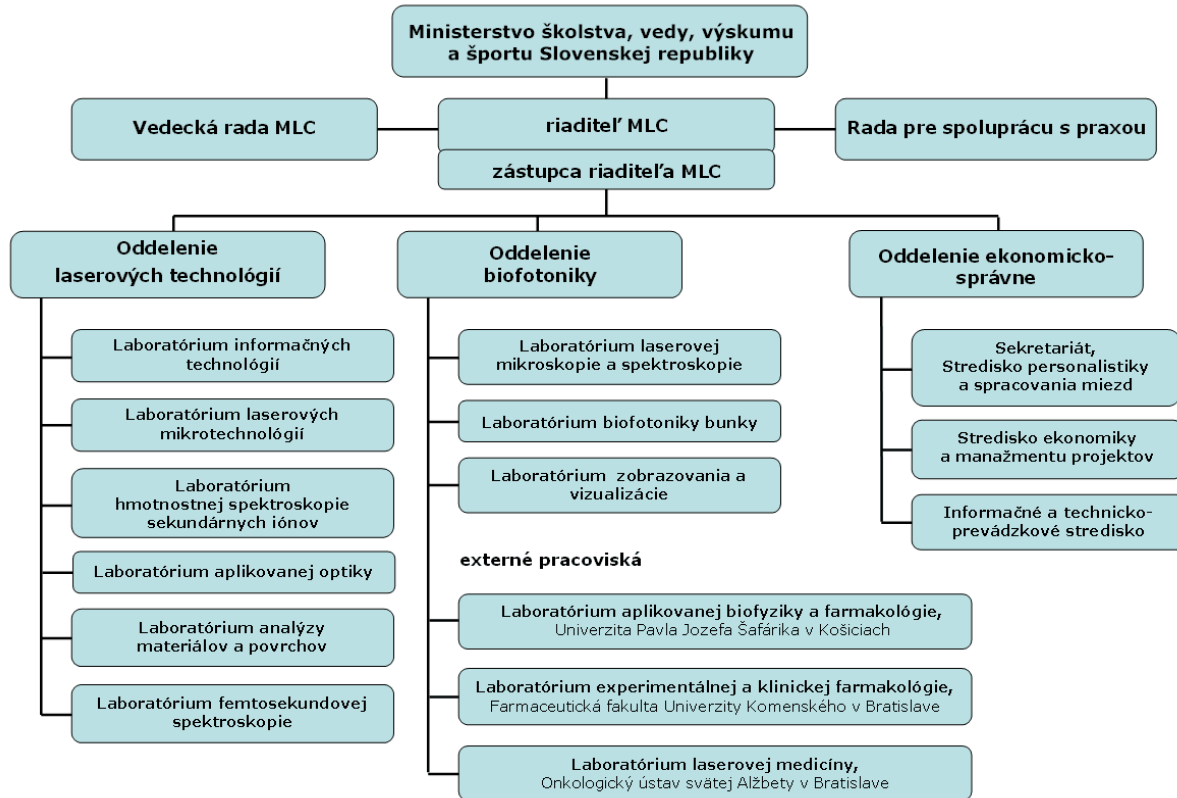
II. Oddelenie biofotoniky

- 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

Grafické znázornenie organizačnej štruktúry MLC:



Náplň činností jednotlivých laboratórií sa nachádza na stránke www.ilc.sk.

Vedúci pracovníci laboratórií

Oddelenie laserových technológií

vedúci: RNDr. M. Držík, PhD.

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

vedúci: doc. Mgr. A. Chorvátová, PhD.

Laboratórium laserovej mikroskopie a spektroskopie, RNDr. D. Chorvát, PhD.,

Laboratórium biofotoniky bunky, doc. Mgr. A. Chorvátová, PhD.,

Laboratórium zobrazovania a vizualizácie, RNDr. A. Mateašik, 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. Mlkvý, 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. V zmysle rozpisu záväzných ukazovateľov štátneho rozpočtu na rok 2013 bol MLC pridelený limit mzdových prostriedkov vo výške 222 143 EUR, ktorý bol vyčerpaný na 100%. Ostatné osobné náklady boli vyplatené vo výške 10 126 EUR, v tejto sume sú zahrnuté aj mimorozpočtové zdroje.

Priemerná mesačná mzda v MLC k 31.12.2012 bola 805 EUR.

Čerpanie mzdových výdavkov za rok 2013 sa uskutočnilo v zmysle rozpisu záväzných ukazovateľov, záväzných úloh a záväzných limitov ŠR zaslaného MŠVVaŠ SR.

Vedecká rada MLC

Vedecká rada (VR) MLC pracovala v r. 2013 v nasledovnom zložení:

Interní členovia:

prof. Ing. František Uherek, PhD (predseda)
RNDr. Dušan Chorvát, PhD (podpredseda)
MUDr. Ljuba Bachárová CSc., MBA (tajomníčka)
RNDr. Milan Držík, PhD
prof. Ing. Jaroslav Kováč, CSc.
doc. Mgr. Alžbeta Chorvátová, PhD.
prof. MUDr. Peter Mlkvý, CSc.

Externí členovia:

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

Členovia VR MLC sa stretli na dvoch zasadnutiach: dňa 16.05.2013 a dňa 12.12.2013 s nasledovným programom:

Zasadnutie VR MLC dňa 16.05.2012:

V rámci prvého zasadania VR sa prerokovala Výročná správa MLC za rok 2012 a odsúhlasil sa Plán práce, Plán hlavných úloh a návrh Kontraktu medzi MLC a MŠVVaŠ SR na rok 2013. Súčasne sa prejednála informácia o plánoch zvyšovania kvalifikačnej štruktúry pracovníkov

MLC, plánované pedagogicko-popularizačné aktivity MLC a boli diskutované otázky a problémy súvisiace s realizáciou projektov.

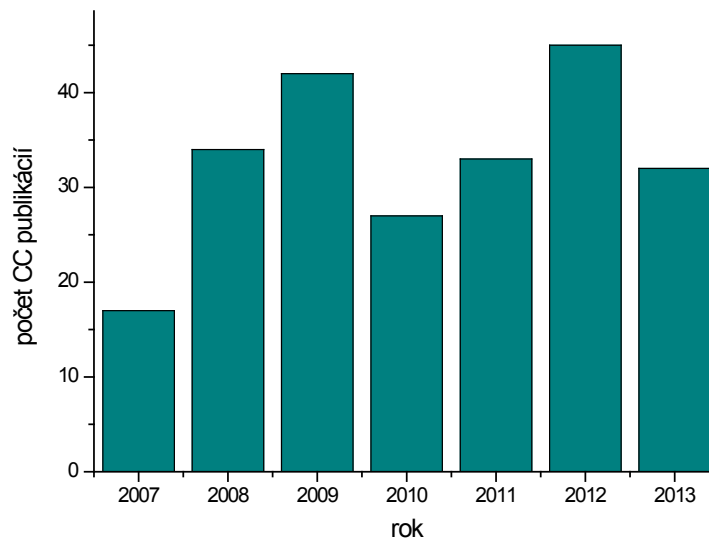
Zasadnutie VR MLC dňa 12.12.2013:

Na koncoročnom zasadnutí VR MLC sa prerokovala informácia o činnosti MLC a plnení hlavných úloh MLC v roku 2013, informácia o rozpočte MLC na rok 2013, ako aj prerokovanie návrhu Kontraktu MLC s MŠVVaŠ SR pre rok 2014 a Plánu hlavných úloh MLC v roku 2014.

7. Hodnotenie a analýza vývoja organizácie v danom roku

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

- *Publikačná činnosť.* V r. 2013 sa podarilo pokračovať v trende intenzívnej tvorby publikácií v karentovaných časopisoch a dosiahnuť priemer takmer 2 CC publikácie na výskumníka, čo zaraďuje kolektív MLC na popredné miesto vo vedeckej produkcii v rámci slovenských výskumných pracovísk. Štatistika publikácií (viď obr.) ukazuje na postupnú stabilizáciu vedeckej produktivity.



*Prehľad publikačnej aktivity MLC za uplynulé roky
 (sumár článkov v karentovaných časopisoch kategórie ADC + ADD)*

- V r. 2013 sa MLC aktívne zapájalo do riešenia 7RP projektu Laserlab Europe III. V tejto sieti je hlavnou témou našej spolupráce koordinácia pedagogických aktivít a rozvoj ľudských zdrojov (menovite koordinácia tréningového programu pre nových používateľov v rámci celej EU); ďalej rozvoj techník pre spektrálne a časovo rozlíšenú mikroskopiu s nelineárnym budením a fotonické nanotechnológie v rámci spojených výskumných aktivít (JRA) Biophtical. V r. 2013 sme pracovali najmä na vybudovaní prototypu pracovnej stanice pre mikroobrábanie a fotopolymerizáciu pomocou pulzných ultrakrátkych laserových impulzov. Túto úlohu sme riešili v spolupráci a podporou projektu NanoNet-2

(ITMS 26240120018) v schéme Štrukturálnych fondov EK. V rámci networking aktivít sme koordinovali akcie súvisiace s rozvojom ľudských zdrojov, predovšetkým školenia potenciálnych používateľov. Počas r. 2013 sme spoluorganizovali Školu Biofotoniky, ktorá prebehla 17-30 júna 2013 v Košiciach na pôde UPJŠ v spolupráci s 7RP projektom CELIM.

- Dôležitým dopadom projektu Laserlab Europe sú nové projekty 7RP ktoré boli vyvolané úzkou spoluprácou v rámci siete excelentných laserových centier a laboratórií v rámci EU. V tejto oblasti sa nám podarilo získať pozvanie do aliancie ECOP - European Centres for Outreach in Photonics (<http://ecopalliance.eu>) a tiež miesto spoluriešiteľov projekte GoPhoton! - Photonics for everyone, zaslaného do výzvy FP7-ICT-2013-11, so začiatkom riešenia od 1.1.2014. Veľmi intenzívna spolupráca sa tiež rozvinula medzi MLC a katedrou Biofyziky Prírodovedeckej fakulty UPJŠ v Košiciach pri riešení projektu 7RP CELIM CELIM - Fostering Excellence in Multiscale Cell Imaging (ID# 316310), ktorý úzko súvisí s rozvojom vedeckých a edukačných aktivít Laserlab Europe a tiež s rozbiehajúcim sa medzinárodným ESFRI projektom EuroBioimaging.



Petržalská Superškola, Bratislava-Zrkadlový háj, október 2013.

- V rámci WP8 - aktivít Národných kontaktných bodov (NCP) sme ďalej pokračovali v šírení osvedy o princípoch a využití Fotoniky pre základné a stredné školy (4 normálne + 1 plenárna prednáška na podujatí Petržalská Superškola) a v rámci odborného i všeobecného publika (odborné semináre MLC a účasť na Dni otvorených dverí Fakulty Zdravotníctva a sociálnej práce, Trnavská Univerzita v Trnave, nov. 2013).
- V roku 2013 sme úspešne ukončili riešenie projektu 7.RP SMASH - NMP3-LA-2009-228999, Smart Nanostructured Semiconductors for Energy-Saving Light Solutions.

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.*

Užívateľia: 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 prenájmu 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.*

Užívateľia: 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 konferencií 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.*

Užívateľia: štátne organizácie a centrálné orgány.

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

- 5) *Pedagogická činnosť*

Užívateľia: študenti vysokých škôl

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

- 6) *Popularizačná činnosť*

Užívateľia: 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, rámcová dohoda o spolupráci

Fachhochschule Vorarlberg GmbH, Hochschulstrasse 1, Dornbirn, Rakúsko; Bilaterálny projekt SK-AT-0010-10 Návrh a simulácia fotonických prvkov pre optický prenos rôznymi návrhovými nástrojmi a ich vyhodnotenie

Západočeská univerzita v Plzni, Nové výskumné centrum, Univerzitní 8, 30614 Plzeň, Česká Republika; Bilaterálny projekt SK-CZ-0125-11, Rast a analýza tenkých oxidických vrstiev na báze amorfného oxidu zinočnatého

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 projektov je možné nájsť na <http://www.ilc.sk/sk/vyskum/vedecka-spolupraca> . Nasleduje prehľad spolupracujúcich vysokých škôl (fakúlt) za rok 2013.

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 zo dňa 1.01.2004.

Spoločné projekty OP VaV 4.1 SMART II a KC INTELINSYS, 26240220072

Spoločný projekt APVV-0262-10,

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

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

Spoločný projekt APVV-0134-11

Prírodovedecká fakulta

Spolupráca na podávaní a realizácií medzinárodných projektov,

Vedecká spolupráca a poskytovanie služieb/prístrojového času na základe Rámцovej zmluvy o spolupráci, 26.2.2001.

Spoločný projekt APVV-0242-11

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 dohody o využívaní spoločných priestorov a otvorenie nových spoločných edukačných laboratórií.

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

Vedecká spolupráca a poskytovanie služieb/prístrojového času

Prírodovedecká fakulta

Spolupráca vo vzájomnom využívaní špecifických technológií - Zmluva o zriadení spoločného Laboratória ultrarýchlej fotoniky (LULF), Vedecká spolupráca a poskytovanie služieb/prístrojového času,

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

Účasť na pedagogickom procese

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,

Vedecká spolupráca a poskytovanie služieb/prístrojového času

SZU v Bratislave

Spolupráca vo využívaní špecifických technológií - zmluva zo dňa 15.3.2001
Vedecká spolupráca a poskytovanie služieb/prístrojového času

Chemický ústav SAV

Spoločný APVV projekt APVV-0302-10,
Vedecká spolupráca a poskytovanie služieb/prístrojového času

Fyzikálny ústav SAV

Vedecká spolupráca a poskytovanie služieb/prístrojového času - zmluva zo dňa 27.4.2001
Spoločný projekt Štrukturálnych fondov metaQUTE ITMS:26240120022,
príprava nových projektov APVV.

Ústav polymérov SAV

Spolupráca vo využívaní špecifických technológií - rámcová zmluva zo dňa 24.2.2006
Vedecká spolupráca a poskytovanie služieb/prístrojového času

Elektrotechnický ústav SAV

Spolupráca vo využívaní špecifických technológií - Zmluva o spoločnom laboratóriu nízko-teplotnej fotoluminiscencie MLC Bratislava a EÚ SAV Bratislava, 12.11.2003
Spoločné APVV projekty APVV-0301-10, APVV-0450-10, APVV-0509-10.

III. Spolupráca s aplikačnou a hospodárskou sférou

1. Spoločné pracoviská s aplikačnou sférou

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.

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

Kvant s.r.o.

Spolupráca pri návrhu a realizácii projektov Štrukturálnych fondov v oblasti aplikovaného výskumu a popularizácie laserových a fotonických technológií (napr. návrh riešenia Zážitkového vedeckého parku pre CVTI).

Danubia NanoTech s.r.o

Spolupráca pri realizácii spoločného projektu VEGA 1/1254/12, zameraného na výskum uhlíkových nanomateriálov; príprava spoločného laboratória pre výskum nanomateriálov.

3. Kontraktový - zmluvný výskum (vrátane zahraničných kontraktov)

OUSA , Zmluva o nájme hnutelných vecí zo dňa 1.1.2004, 3319,39 EUR

IV. Pedagogická činnosť

Spolupráca s univerzitami a strednými školami na zabezpečení pedagogiky

1. Fyzikálna chémia., Environmentálne aspekty fyzikálnej chémie, 2D chémia a nanotechnológia, Fotochémia a femtochémia, Pokročilé cvičenia z fyzikálnej chémie, *Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave*
Zabezpečujú: D. Velič, M. Aranyosiová-Jerigová
2. Metódy spracovania biosignálov a počítačová grafika I. a II., Lasery a vláknová optika v medicíne, Elektrofyziológické metódy skúmania chorobného poškodenia iónových kanálov, *Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave*
Zabezpečujú: D. Chorvát, A. Chorvátová
3. Špeciálne laboratórne práce a cvičenia z predmetov Optoelektronika, Optické komunikačné systémy, Optoelektronika a laserová technika, Integrovaná optoelektronika, Vákuová technika (cvičenia SIMS), *Fakulta elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave*
Zabezpečujú: F. Uherek, J. Bruncko, M. Michalka, J. Chovan, A. Vincze
4. Špeciálne prednášky o priemyselných aplikáciách laserov, *Strojnícka fakulta STU v Bratislave a Materiálovotechnologická fakulta STU v Trnave*
Zabezpečuje: J. Bruncko
5. Prednáška a seminár: Patofyziológia kardiovaskulárneho systému, elektrokardiografia. *Ústav patologickej fyziológie, Lekárska fakulta UK*
Zabezpečuje: L. Bachárová
6. Cvičenia na SIMS pre predmet Vákuová technika, *Fakulta elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave*
Zabezpečuje: A. Vincze
7. Pre študentov SPŠE K. Adlera a MTF STU v Trnave boli prezentované prednášky o mikroskopických metódach spojené s praktickými ukázkami meraní na našich zariadeniach v Bratislave
Zabezpečuje: D. Haško

Riešené doktorandské práce - medzinárodné

BSc. Mamadou Abass Seck: Analýza a charakterizácia organických solárnych článkov, 08/2012-08/2015, školitelia: prof. Ing. F. Uherek, PhD., Ing. A. Vincze, PhD., prof. Ing. A. Šatka, PhD., Ing. D. Haško, PhD.

Mgr. Ievgeniia Topolniak: Fotodegradácia a fotostabilizácia puzdrenia organických solárnych článkov, 6 mesačná stáž v MLC v rámci projektu Marie Curie Initial Training Networks – ESTABLIS, školitelia: prof. Ing. F. Uherek, PhD., Ing. A. Vincze, PhD., prof. Ing. A. Šatka, PhD., Ing. D. Haško, PhD.

Riešené doktorandské práce - domáce

Ing. Juraj Priesol: Aplikácia metódy Monte Carlo v rastrovacej elektrónovej mikroskopii GaN štruktúr, 09/2010-08/2013, školiteľ: prof. Ing. A. Šatka, PhD.

Pavol Michniak: Príprava a analýza diamantových štruktúr pre použitie v elektrochémií, školitelia: M. Veselý, A. Vincze

Ing. Juraj Helbich, Integrovaná fotonika pre SMART senzory, školiteľ prof. Ing.n F. Uherek

Pavol Stajanča: Nelineárne transformácie femtosekundových impulzov v mikroštruktúrnych optických vláknach, FMFI UK, školiteľ I. Bugár

J. Horilová: Aplikácia časovo-rozlišenej spektroskopie a zobrazovania endogénnej fluorescencie NAD(P)H a flavínov v štúdiu metabolického stavu buniek, PF UPJŠ, školiteľ A. Chorvátová

Soňa Halászová, Príprava, teória a charakterizácia supramolekulových povrchových nanoštruktúr pomocou hmotnostnej spektrometrie sekundárnych iónov, PriFUK, vedúci práce Dušan Velič

Michal Procházka, Štúdium degradačných mechanizmov cholesterolu na povrchu fotoaktívneho TiO₂ pomocou hmotnostnej spektrometrie sekundárnych iónov, PriFUK, vedúci práce Dušan Velič

Marianna Trenčanová, Časovo rozlíšená fluorescenčná laserová spektroskopia dynamiky „confined“ molekulárnych systémov na báze kumarín/cyklodextrín a tiofén, PriFUK, vedúci práce Dušan Velič

Daniel Repovský, Skenujúca sondovacia mikroskopia povrchov: od biomembrán, cez polyméry, k nanočasticiam, PriFUK, vedúci práce Dušan Velič

Eduard Jáné, Excitačné mechanizmy, spektroskopické parametre a časovo rozlíšená dynamika confined systémov, PriFUK, vedúci práce Dušan Velič

Mgr. Jakub Šoltýs , doktorand Katedry experimentálnej fyziky FMFI UK, 2010-2013, školiteľ: M. Držík. Doktorand sa o. i. zúčastňuje na riešení európskeho projektu 7RP SMASH v rámci MLC.

Ludovít Hajzer, Nelineárne interakcie femtosekundových impulzov s plynmi pri vysokých výkonoch poľa, školiteľ: I. Bugár

Rigorózne práce

Mgr. Pavol Stajanča: „*Ytterbium-based high-power countinuous-wave fiber amplifier operating at 975 nm*”, rigorózna práca FMFI UK, Bratislava 2013 (školiteľ: Ignác Bugár)

Mgr. Daniel Zich: „*Generácia a detekcia THz žiarenia pomocou ultrarýchlych laserových pulzov a možnosti jeho využitia*”, rigorózna práca PRIF UK 2013 (školiteľ: Marián Janek)

Mgr. Marianna Trenčanová „*Zhášací vplyv fullerénu a uhlíkových nanorúrok na fluorescenciu polytiofénov*“, rigorózna práca PRIF UK Bratislava, 2013 (školiteľ: Dušan Velič)

Diplomové projekty a vedenie dipl. prác

Jozef Straka: Zváranie tenkých oceľových materiálov hybridným zváraním v pulzných režimoch – diplomová práca vypracúvaná v rámci riešenia projektu APVV-0506-10, MTF STU Trnava, školiteľ-špecialista Jaroslav Bruncko.

Bc. Lubomír Čurilla: „*Lineárne a nelineárne vlastnosti dvojjadrových mikroštruktúrnych optických vlákien*“, FMFI UK v Bratislave, školiteľ: Ignác Bugár

Eva Noskovičová, Určovanie hyperpolarizovateľnosti molekúl metódou hyper-Rayleighovho rozptylu, PriFUK v Bratislave, školiteľ: Dušan Velič

Ján Goruška, Motivačné prepojenie minulosti a súčasnosti - didaktický príklad Bergakadémie a rastrujúcej sondovacej mikroskopie v nanotechnológii, PriFUK v Bratislave, školiteľ: Dušan Velič

Monika Ďurechová: Metóda časovo a spektrálne rozlíšenej fluorescencie a mikroskopia aplikovaná na živých bunkách, Trnavská univerzita, Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce, školiteľ: Alžbeta Marček Chorvátová

Zlatica Martináková: Štúdium lipidického zloženia ľudských periférnych mononukleárných buniek krvi pomocou fluorescenčnej spektroskopie, Trnavská univerzita, Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce, školiteľ: Alžbeta Marček Chorvátová

Monika Pánisová: EKG zmeny počas fyziologického tehotenstva, Trnavská univerzita, Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce, školiteľ: Ljuba Bachárová

E. Triantafyllou, QRS patterns in patients with sleep apnea, Lekárska fakulta UK, školiteľ: Ljuba Bachárová

J. Feix, QRS patterns in patients with mild hypertension: ECG and echocardiographic characteristics, Lekárska fakulta UK v Bratislave, školiteľ: Ljuba Bachárová

Bc. Tibor Teplický, Tvorba "lab-on-chip" zariadení pomocou laserom indukovanej dvojfotónovej fotopolymerizácie, FMFI UK v Bratislave, školiteľ: Dušan Chorvát

Bakalárske práce

Lenka Slušná, Forenzné stopy strelivín na odtlačkoch prstov v hmotnostných spektrách, PriFUK, vedúci práce Dušan Velič

V. Vedecko-organizačné a popularizačné aktivity

Usporiadanie vedeckých podujatí (vrátane kurzov, škôl a výstav)

Seminár Fotonika 2013, 14.-15. február 2013, Hotel Zátoka, Senec

počet účastníkov: 40, konanie: každoročne.

8. Výročný vedecký seminár MLC sa konal v hoteli Zátoka v Senci a bol spojený s pripomenutím si 15. výročia založenia MLC. Na stretnutí všetkých zamestnancov MLC a pozvaných hostí zo spolupracujúcich organizácií a MŠVVaŠ SR boli prezentované a diskutované výsledky dosiahnuté pri riešení vedeckých a výskumných grantov a projektov MLC za uplynulý rok 2013. Bol vydaný zborník príspevkov ISBN 978-80-970493-5-5 (76 strán).

Konferencia ADEPT 2013, 2.-5. jún 2013, Nový smokovec, Vysoké Tatry

Konferencia organizovaná v spolupráci s KF EF ŽU v Žiline a FEI STU v Bratislave a bola určená predovšetkým pre mladých vedeckých pracovníkov a doktorandov pre vzájomnú výmenu najnovších vedeckých poznatkov v oblasti elektroniky, fotoniky a biofyziky. Bol vydaný zborník z konferencie s ISBN 978-80-554-0689-3, 301 strán.

Škola Biofotoniky, 17-30 jún 2013, UPJŠ v Košiciach

Koncept školy organizovanej v spolupráci MLC (projekt Laserlab Europe III) a UPJŠ (projekt CELIM) je založený na intenzívnom osvojení si teoretických i experimentálnych zručností prostredníctvom realizácie študentských projektov a vyplýva z predchádzajúcich skúseností so školou VINO-STELLA a tiež Medzinárodných letných škôl organizovaných pod patronátom MLC. Školu Biofotoniky v dĺžke 10 pracovných dní absolvovalo 17 študentov z 5 krajín, ktorým prednášalo a viedlo experimenty spolu 14 školiteľov. Škola napriek náročnému programu mala pozitívnu odozvu tak medzi študentami ako medzi panelom pozvaných expertov.

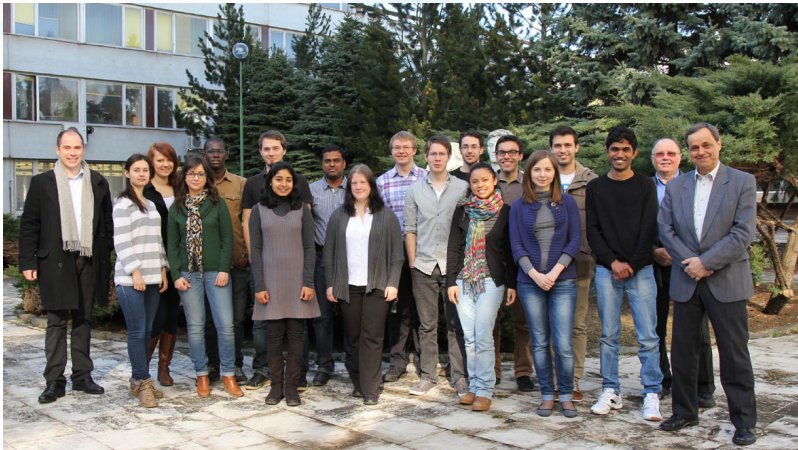
16. Škola vákuovej techniky – Perspektívne vákuové metódy a technológie, Hotel TRIGAN, Štrbské Pleso, SR, 10.-13. októbra 2013.

Škola vákuovej techniky so zameraním na perspektívne vákuové metódy a technológie bola spoluorganizovaná s FEI STU v Bratislave a Slovenskou vákuovou spoločnosťou. Bol vydaný zborník z konferencie s ISBN 978-80-971179-2-4, 120 strán.

ESTABLIS Workshop on "Material, bulk and surface characterisation"

20. - 22. marca 2013, miesto konania MLC a FEI STU, počet účastníkov: 25.

Organizácia vedeckého seminára pre doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov v oblasti rôznych metód charakterizácie materiálov a povrchov. V rámci programu kurzu odzneli prednášky o rastrovej elektrónovej a sondovej mikroskopii, hmotnostnej spektroskopii sekundárnych iónov a Ramanovej spektroskopii. Praktická časť zahŕňala laboratórne cvičenia na zariadeniach v MLC a bola zameraná na analýzy vzoriek spojených s riešením projektu Marie Curie Initial Training Networks „ESTABLIS“ č. FP7-PEOPLE-ITN-2011-290022, Ensuring Stability in Organic Solar Cells.



Spoluorganizovanie a účasť na **Medzinárodnej vedeckej letnej škole** (International Scientific Summer Schools). Pravidelné organizovanie letnej školy je medzinárodná iniciatíva vedeckých časopisov Journal of Electrocardiology, Anatolian Medical Journal, Balkan Medical Journal, Monitor Medicíny.

V rámci *popularizácie laserov a fotoniky* zabezpečilo MLC exkurzie do svojich laboratórií pre študentov FEI STU v Bratislave, PriF UK a FMFI UK v Bratislave.

V rámci *spolupráce so strednými školami* MLC zabezpečilo odbornú dvojtyždňovú prax pre študentov SPŠE K. Adlera v Bratislave.

VI. Pozvané odborné a vedecké prednášky

F. Uherek, J. Chovan, A. Kuzma, P. Písečný, D. Haško, D. Seyringer, **Silicon nanophotonics**, pozvaná prednáška na konferencii **ADEPT 2013**, 2.-5. jún 2013, Nový smokovec, Vysoké Tatry, SR

Jaroslav Bruncko, prednáška na medzinárodnej konferencii Joint Vacuum Conference v Dubrovniku a následne publikovaný článok v časopise Vacuum (Bruncko, J., Netrvalova, M., Vincze, A., Šutta, P., Michalka, M., Uherek, F. **Pulsed laser deposition of thin films on actively cooled substrates**, Vacuum, Volume 98, (December 2013), Pages 56-62, DOI: 10.1016/j.vacuum.2013.01.024).

Dušan Velič, Towards 4D Characterization: **1D Time Resolved Femtosecond Spectroscopy and 3D Spatial Nanometer Spectrometry**, PF Univerzity Karlovy, Praha, 6. 5. 2013

VII. Členstvo a funkcie

Členstvo v redakčných radách domácich/zahraničných časopisov

František Uherek

OPTICS (Elsevier) – člen redakčnej rady
Zvárač – člen redakčnej rady
Science & Military – 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

Dušan Chorvát

Laser Physics Letters (IOP) – člen redakčnej rady

Členstvo a funkcie v národných a medzinárodných vedeckých spoločnostiach, úniách a komitétach

František Uherek

Photonics 21 (člen prac. skupiny)
NanoFutures (člen prac. skupiny)
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

EuroBioimaging (člen medzivládnej pracovnej skupiny)
Slovenská biofyzikálna spoločnosť (člen)
Československá mikroskopická spoločnosť (člen)
Slovenská fyzikálna spoločnosť (člen)

Alžbeta Chorvátová

Slovenská biofyzikálna spoločnosť (člen)
SPIE (člen)
European Society for Photobiology (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 Jerigová

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)
Slovenská vákuová spoločnosť (člen)

Nadácie a fondy pri organizácii

Pri MLC nepracujú žiadne nadácie ani fondy.

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

František Uherek, Dušan Chorvát

Komisia MŠVVaŠ pre koordináciu aktivít SR v projektoch ESFRI orientovaných na materiály, fyzikálne vedy, s aplikačným potenciálom v biologických a medicínskych vedách, v chemických vedách a IT, (funkcia: členovia komisie)

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

MLC v r. 2013 nebolo požiadané o poskytnutie informácií v súlade so Zákomom o slobode informácií.

10. Problémy a podnety

- Opakované problémy organizačného a finančného charakteru sa vyskytujú pri financovaní riešených projektov vzhľadom na pomerne neskoré pridelenie finančných prostriedkov na riešenie v bežnom roku (často až v apríli), čo vedie k problémom vo vyúčtovaní miezd, odmien ako aj pracovných ciest na vedecké konferencie, ktoré sa uskutočňujú na začiatku roka a ktoré sú plánované v rámci projektu.

Správu o činnosti MLC spracovali:

Príspevky: kolektív MLC.

Redakcia:

D. Chorvát, F. Uherek, M. Michalka, D. Haško, J. Chovan, M. Kitanovicsová, K. Chorvátová.

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

V Bratislave 25. 04. 2013

prof. Ing. František Uherek, PhD.
riaditeľ

0010001110

Príloha č.1

**Publikačná činnosť MLC
za rok 2013**

MLC publikačná činnosť

Publikačná činnosť MLC v roku 2013

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

Strauss, DG, Bacharova, L, Wagner, GS, Lim, TH: Abnormal wave morphology. In: Wagner G, Strauss D (Editors): Marriott's Practical Electrocardiography. 12th Ed. Wolters Kluwer/ Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2013, str. 1, (2013)

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

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

Bacharova, L, Szathmary, V, Mateasik, A: QRS complex and ST segment manifestations of ventricular ischemia: the effect of regional slowing of ventricular activation. J Electrocardiol, str. 497-504, (2013)

Bacharova, L: The Working Group on ECG-LVH: The Annual Report 2012. J Electrocardiol, str. 82-83, (2013)

Beata Sciana ; Damian Radziejwicz ; Damian Pucicki ; Jarosław Serafińczuk ; Wojciech Dawidowski ; Katarzyna Bielak ; Mikołaj Badura ; Łukasz Gelczuk ; Marek Tłaczała ; Magdalena Latkowska ; Paulina Kamyczek ; Jaroslav Kováč ; Martin Florovič ; Andrej Vincze: Influence of the AP MOVPE process parameters on properties of (In, Ga)(As, N)/ GaAs heterostructures for photovoltaic

Benkovičová, M. - Végső, K. - Šiffalovič, P. - Jergel, M. - Majková, E. - Luby, Š. – Šatka, A.: Preparation of sterically stabilized gold nanoparticles for plasmonic applications. Chemical Papers, str. 1225-1230, (2013), ISSN 0366-6352

Bruncko, J., Netrvalova, M., Vincze, A., Šutta, P., Michalka, M., Uherek, F. : Pulsed laser deposition of thin films on actively cooled substrates. Vacuum, str. 56-62, (2013), ISBN, ISSN DOI: 10.1016/j.vacuum.2013.01.024

Bruncko, J., Vincze, A., Netrvalova, M., Šutta, P., Michalka, M., Uherek, F.: In-process ZnO thin films alloying during pulsed laser deposition. Applied Physics A: Materials Science and Processing, str. 877-882, (2013), ISSN DOI: 10.1007/s00339-012-7190-1

Cavarga, I., Bilčík, B., Výboh, P., Zaskvarova, M., Chorvat, D., Kasak, P., Mlkvy, P., Mateasik, A., Chorvatova, A., Miskovsky, P.: Photodynamic effect of hypericin after topical application in ex ovo quail chorioallantoic membrane model. Planta Medica, str. 20-30, (2013)

Cunderlikova, B., Peng, Q., Mateasik, A.: Factors implicated in the assessment of aminolevulinic acid-induced protoporphyrin IX fluorescence. Biochimica et Biophysica Acta, str. 2750-2762, (2013)

Cunderliková, B: Issues to be considered when studying cancer in vitro. Critical Reviews in Oncology/Hematology, str. 95-111, (2013)

Czanikova K., Ilcikova M., Krupa I., Micusik M., Kasak P., Pavlova E., Mosnacek J., Chorvat D. Jr., Omastova M.: Elastomeric photoactuators and their investigation by confocal laser scanning microscopy. Smart Mater Struct, str. 104001-104010, (2013)

Dutková, E. - Takacs, L. - Sayagués, M.J. – Baláž, P. - Kováč, J. – Šatka, A.: Mechanochemical synthesis of Sb₂S₃ and Bi₂S₃ nanoparticles. Chemical Engineering Science, str. 25-29, (2013), ISSN 0009-2509

Elzwiej, F., Bassien-Capsa, V., St-Louis, J., Chorvatova, A: Regulation of the sodium pump during cardiomyocyte adaptation to pregnancy. Experimental Physiology, str. 183-192, (2013)

Chorvatova, A., Aneba, S., Mateasik, A., Chorvat, D. Jr, Comte, B.: Time-resolved spectroscopy investigation of the effect of 4-Hydroxynonenal (HNE) on endogenous NAD(P)H in living cardiac myocytes. *Journal of Biomedical Optics* , str. 067009-1-11, (2013)

Chorvatova, A., Mateasik, A., Chorvat, D. Jr.: Spectral decomposition of NAD(P)H fluorescence components recorded by multi-wavelength fluorescence lifetime spectroscopy in living cardiac cells. *Laser Physics Letters* , str. 1-10, (2013)

Jelínek, M., Havránek, V., Remsa, J., Kocourek, T., Vincze, A., Bruncko, J., Studnička, V., Rubešová, K.: Composition, XRD and morphology study of laser prepared LiNbO₃ films. *Applied Physics A: Materials Science and Processing* , str. 883-888, (2013), ISSN DOI: 10.1007/s00339-012-7191-0

Koys, M., Bugar, I., Hrebikova, I., Mesaros, V., Buczynski, R., Uherek, F.: Spectral switching control of ultrafast pulses in dual core photonic crystal fiber . *Journal of the European Optical Society (JEOS)*, str. 1-10, (2013), ISSN 1990-2573

Le Boulbar, E.D. - Gírgel, I. - Lewins, C.J. - Edwards, P.R. - Martin, R.W. - Šatka, A. - Allsopp, D.W.E. - Shields, P.A.: Facet recovery and light emission from GaN/InGaN/GaN core-shell structures grown by metal organic vapour phase epitaxy on etched GaN nanorod arrays . *J. Appl. Phys.*, 10 pages; doi: 10.1063/1.4819440 , str. 094302 , (2013), ISSN 0021-8979

M. Janek, M. Matejdes, T. Zacher, A. Vincze, A. Šatka, D. Haľsko, F. Uherek, J. Darmo, V. Szocs, S. Kavecky, V. Danielik, D. Velić, D. Lorenc, R. Srnćanek, J. Matuška: Dielectric Properties of Boron Nitride in THz Region Synthesized with Nonenergetic CVD. *International Journal of Applied Ceramic Technology*, str. E167–E176, (2013)

Martin Vallo, Tibor Lalinsky, Edmund Dobrocka, Gabriel Vanko, Andrej Vincze, Ivan Ryger: Impact of Ir gate interfacial oxide layers on performance of AlGaIn/GaN HEMT. *Applied Surface Science*, str. 159-163, (2013)

Petrovajova, D., Jancura, D., Miskovsky, P., Chorvat, D. Jr., Chorvatova, A., Ragas, X., Garcia-Diaz, M., Nonell, S., Nadova Z., : Monitoring of singlet oxygen luminiscence and mitochondrial autofluorescence after illumination of hypericin/mitochondria complex: a time-resolved study. accepted: *Laser Physics Letters* , str. 1, (2013)

Priesol, J. - Šatka, A. – Uherek, F. – Donoval, D. – Shields, P. – Allsopp, D.W.E.: Quantitative analysis of cathodoluminescence phenomena in InGaIn/GaN QW by Monte Carlo method. *Applied Surface Science*, str. 1-6, (2013)

Prochazka, M., Stupavska, M., Jerigova, M., Velic, D.: TiO₂ photocatalytic degradation of cholesterol: SIMS study. *Surface and Interface Analysis*, str. 22-26, (2013)

Repovsky, D., Jane, E., Palszegi, T., Slobodnik, M., Velic, D.: Formation Mechanism of a Silane-PVA-PVAc Complex Film on a Glass Fiber Surface. *A European Journal of Physical Chemistry Chemical Physics* , str. 3569-3580, (2013)

Róbert Kúdela, Ján Šoltýs, Andrej Vincze, Jozef Novák: Tellurium delta-doped InGaP layers grown by metalorganic vapour phase epitaxy. *Physica Status Solidi Rapid Research Letters*, str. 443-446, (2013)

Skantarova, L., Orinak, A., Orinakova, R., Jerigova, M., Stupavska, M., Velic, D.: Functional silver nanostructured surfaces applied in SERS and SIMS. *Surface and Interface Analysis*, str. 1266-1272, (2013)

Stupavska, M., Jerigova, M., Velic, D.: Matrix and primary ion-related aspects of tryptophan SIMS analysis. *Surface and Interface Analysis*, str. 68-71, (2013)

T. Lalinsky, M. Vallo, G. Vanko, E. Dobrocka, A. Vincze, J. Osvald, I. Ryger, J. Dzuba: Iridium oxides based gate interface of AlGaIn/GaN high electronmobility transistors formed by high temperature oxidation. *Applied Surface Science*, str. 160-167, (2013)

Talafova, K, Hrabarova, E, Chorvat, D, Nahalka, J: Bacterial inclusion bodies as potential synthetic devices for pathogen recognition and a therapeutic substance release. *Microb Cell Fact.* , str. 16, (2013)

Zhu, L., Verhoef, A.J., Jespersen, K.G., Kalashnikov, V.L., Gruner-Nielsen, L., Lorenc, D., Baltuška, A., Fernandez, A. : Generation of High Fidelity 62-fs, 7-nJ Pulses at 1035 nm from a Net Normal-Dispersion Yb-Fiber Laser with Anomalous Dispersion Higher-Order-Mode Fiber. Optics Express, str. 16255-16262, (2013)

Zich, D., Zacher, T., Darmo, J., Szöcs, V., Lorenc, D., Janek, M.: Far-infrared investigation of kaolinite and halloysite intercalates using terahertz time-domain spectroscopy. Vibrational Spectroscopy, str. 1-7, (2013)

Počet 30 ADC - Vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch

Typ publikácie ADD - Vedecké práce v domácich karentovaných časopisoch

Cagalinec, M, Waczulikova, I, Ulicna, O, Chorvat, D Jr.: Morphology and contractility of cardiac myocytes in early stages of streptozotocin-induced diabetes mellitus in rats. Physiol Res., str. 489-501, (2013)

Danko, M., Micusik, M, Omastova, M., Bujdak, J., Chorvat, D., : Spectral characterisation of new organic fluorescent dyes with an alkoxysilane moiety and their utilisation for the labelling of layered silicates. Chemical Papers , str. 18-28, (2013)

Počet 2 ADD - Vedecké práce v domácich karentovaných časopisoch

Typ publikácie ADF - Vedecké práce v domácich nekarentovaných časopisoch

Bacharova, L., Hasko, D., Uherek, F., Chorvat, D.: Začlenenie sa Medzinárodného laserového centra do Kompetenčného centra INTELINSYS. Transfer, str. 4-5, (2013)

Bachárová, L., Haško, D., Uherek, F., Chorvát, D.: Začlenenie sa Medzinárodného laserového centra do Kompetenčného centra INTELINSYS.. Transfer: Veda - výskum - prenos technológií do praxe, str. 4-5, (2013), ISSN 1337-9747

Bacharova, L., Chorvat, D. Jr, Mateasik, A., Chorvatova, A., : Interdisciplinárny výskum v oblasti biofotoniky v Medzinárodnom Laserovom Centre (in Slovak; Interdisciplinary research in the field of biophotonics in the International Laser Centre). Prosocial, str. 32, (2013)

Bruncko, J., Michalka, M., Dřimal, D., Šimek, M., Packo, M.: Vizualizácia hybridných zväracích procesov laser – elektrický oblúk pomocou nízkorychlostných CMOS kamier. Zvärač, str. ??, (2013), ISBN

Chovan, J., Kuzma, A., Uherek, F., Seyringer, D., Patassy, G.: Fotonické senzory pre životné prostredie - monitorovanie kvality pitnej vody. EE – Časopis pre elektrotechniku, elektroenergetiku, informačné a komunikačné technológie, str. 40-43, (2013)

Wagner, G, Bacharova, L, Timuralp, B, Kudaiberdieva, G, Misak, A, Uzun, C, Kristufek, P, Bernadic, M: Sprava ISSS Collaboration Group. Monitor Mediciny, str. 19, (2013)

Počet 6 ADF - Vedecké práce v domácich nekarentovaných časopisoch

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

Horilova, J., Kromkova, K., Bucko, M. Illesova, A., Vikartovska, A., Stefuca, V., Mateasik, A. Chorvat, D. Jr., Chorvatova, A., : Time-resolved spectroscopy of endogenous NAD(P)H in Gluconobacter oxydans. Multiphoton Microscopy in the Biomedical Sciences XIII Book Series, eds. Periasamy A, König K, So PTC. Proceedings of SPIE, the International Society for Optical Engineering , str. 858832-

Chovan, J., Kuzma, A., Uherek, F., Seyringer, D.: Design and Simulation of the SOI Fibre to Chip Surface Grating Coupler Apodized and Chirped by SubwavelengthStructure. Photonics North 2013, str. 89150P-1 - 89150, (2013)

Chovan, J., Kuzma, A., Uherek, F.: Design and Simulation of AWG on Various Material Platforms. 25th Conference and Exhibition on OPTICAL COMMUNICATIONS 2013, str. 30-34, (2013), ISBN 978-80-86742-37-3

Kuzma, A., Chovan, J., Uherek, F., Weis, M.: Surface Plasmon Resonance of Gold and Silver Nanoparticle Monolayers: Effect of Coupling and Surface Oxides. Photonics North 2013, str. 89151N-1 - 89151, (2013)

Kuzma, A., Chovan, J., Uherek, F.: Design of a Planar Y-branch Optical Power Splitter with Two-dimensional Photonic Crystal. 25th Conference and Exhibition on OPTICAL COMMUNICATIONS 2013, str. 25-29, (2013), ISBN 978-80-86742-37-3

Kuzma, A., Weis, M., Chovan, J., Uherek, F.: Effect of metal arrangement on localized surface plasmon polaritons in bimetallic nanoparticles. Optics and Photonics 2013, str. 88092A-1 - 88092, (2013)

Mateasik, A., Chorvat, D. Jr., Chorvatova, A.: Analysis of spectrally resolved autofluorescence images by support vector machines. Multiphoton Microscopy in the Biomedical Sciences XIII Book Series, eds. Periasamy A, Konig K, So PTC. Proceedings of SPIE, the International Society for Optical Engineering, str. 858892-01 - 8588, (2013)

Počet 7 AEC - Vedecké práce v zahraničných recenzovaných vedeckých zborníkoch, monografiách

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

Chovan, J., Kuzma, A., Uherek, F.: Návrh a simulácia pasívnych fotonických štruktúr. Fotonika 2013, str. 66-69, (2013), ISBN 978-80-970493-5-5

Kuzma, A., Chovan, J., Uherek, F.: Návrh a simulácia deli a optického výkonu s využitím 2D fotonického kryštálu. Fotonika 2013, str. 70-73, (2013), ISBN 978-80-970493-5-5

M. Seck – A. Distler – A. Vincze – D. Haško – A. Šatka – F. Uherek: INVESTIGATION OF THE DEGRADATION PROCESS IN ORGANIC SOLAR CELL STRUCTURES. ELITECH'13 15. konferencia doktorandov, str. 1-4, (2013), ISBN 978-80-227-3947-4

Písečný, P., Chlpík, J., Chovan, J., Haško, D., Vincze, A., Hronec, P., Dobročka, E., Uherek, F.: PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF MATERIALS LAYERS FOR PHOTONIC STRUCTURES. ADEPT 2013, str. 258-261, (2013)

Písečný, P., Vincze, A., Kuzma, A., Chovan, J., Haško, D., Michalka, M., Držík, M., Uherek, F.: Príprava fotonických prvkov v nanotechnologickom laboratóriu STU-MLC. Fotonika 2013, str. 37-42, (2013), ISBN 978-80-970493-5-5

Počet 5 AED - Vedecké práce v domácich recenzovaných vedeckých zborníkoch, monografiách

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

Andrej Vincze, Boris Hudec, Peter Jančovič, Karol Fröhlich: THIN OXIDE FILMS FOR RESISTIVE SWITCHING. Zborník prednasok 16. Skoly vakuovej techniky 2013, str. 109-112, (2013), ISBN 978 – 80 – 971179 – 2 – 4

Gabriel Vanko, Tibor Lalinský, Tibor Ižák, Marian Vojs, Andrej Vincze, Edmund Dobročka, Martin Vallo, Jaroslav Dzuba, Ivan Rýger, Alexander Kromka: ALGAN/GAN HIGH ELECTRON MOBILITY TRANSISTORS FOR HIGH TEMPERATURES. Zborník prednasok 16. Skoly vakuovej techniky 2013, str. 55-58, (2013), ISBN 978 – 80 – 971179 – 2 – 4

Počet 2 AEF - Vedecké práce v domácich nerecenzovaných vedeckých zborníkoch

Typ publikácie AFA - Publikované pozvané referáty na zahraničných vedeckých konferenciách

Chovan, J., Kuzma, A., Uherek, F. : Design and Simulation of Apodized SOI Fiber to Chip Coupler by Sub-wavelength Structure. 15th International Conference on Transparent Optical Networks (ICTON 2013), June 23-27, 2013, str. 1-4, (2013), ISBN 978-1-4799-0682-6

Počet 1 AFA - Publikované pozvané referáty na zahraničných vedeckých konferenciách

Typ publikácie AFC - Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách

Uherek, F., Chovan, J., Patassy, G., Pikus, B., Sukuba, J., Synak, D., Kuzma, A.: Design and Simulation of Fiber Bragg Gratings. Celoruská konferencia o vláknovej optike, Perm, Rusko, 16 - 18 október 2013, str. 24-26, (2013)

Počet 1 AFC - Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách

Typ publikácie AFD - Publikované príspevky na domácich vedeckých konferenciách

Bacharova, L., Mateasik, A., Chorvat, D. Jr., Chorvatova, A.: Príklad translačného výskumu: využitie výsledkov základného výskumu na zmenu paradigmy klinickej EKG diagnostiky hypertrofiie ľavej komory (in Slovak; An example of a translational research: Application of basic research results for change in paradigm of clinical ECG diagnostics of left ventricular hypertrophy). Fotonika

Bruncko, J., Michalka, M., Vincze, A.: Spektrálna analýza plazmy ako významný zdroj informácie o zváracom technologickom procese. Zborník prednášok, 41. Medzinárodná konferencia Zváranie 2013, str. 111-116, (2013), ISSN 978-80-89296-16-3

Bruncko, J., Michalka, M., Vincze, A.: Technológie zvárania s využitím vákuu. Zborník prednášok Škola vákuovej techniky 2013, str. 50-54, (2013), ISBN 978-80-971179-2-4

Bruncko, J., Michalka, M.: Zváranie a fotonika. Zborník príspevkov, 8. výročný vedecký seminár MLC FOTONIKA 2013, str. 32-36, (2013), ISBN 978-80-970493-5-5

Haško, D., Písečný, P., Chovan, J., Uherek, F.: Charakterizácia povrchu vrstiev pre fotonické štruktúry atómovou silovou mikroskopiou. 16. Škola vákuovej techniky, str. 115-117, (2013), ISBN 978-80-971179-2-4

Haško, D., Šatka, A., Priesol, J.: Analýza vlastností fotonických štruktúr a perspektívnych materiálov.. Fotonika 2013, 8. výročný vedecký seminár MLC , str. 48-50, (2013), ISBN 978-80-970493-5-5

Haško, D.: Scanning probe microscopy methods for electrical characterization of semiconductor structures and devices.. International Conference on Advances in Electronic and Photonic Technologies, str. 229-232, (2013), ISBN 978-80-554-0689

Horilova, J., Tomaskova, Z., Grman, M., Illesova, A., Bucko, M., Vikartovska, A., Gemeiner, P., Stfuca, V., Lajdova, I., Chorvat, D. Jr., Chorvatova, A., : Monitoring metabolic oxidative state in living systems using time-resolved fluorescence and spectroscopy techniques. ADEPT, June 8-9, Horny Smokovec, Slovakia, str. 1, (2013)

Chorvatova, A., Bacharova, L., Horilova, J., Mateasik, A., Chorvat, D. : Výskum a vývoj nových diagnostických postupov založených na nano-bio-senzorových technológiách (in Slovak; Research and development of new diagnostic approaches based on nano-bio-sensor technologies). Fotonika 2013, Proceedings of the 8th annual scientific meeting of ILC, str. 13-15, (2013)

J. Bruncko, M. Netrvalova, M. Michalka, A. Vincze: Phase transformation of amorphous TiO₂ films to anatase/rutile crystalline structure. Proc. of 1st International Conference on ADVANCES IN ELECTRONIC AND PHOTONIC TECHNOLOGIES (ADEPT), str. 149-152, (2013), ISBN 978-80-554-0689-3

Mateasik, A., Chorvatova, A., Bacharova, L., Chorvat, D. Jr: Aplikácie pokročilých výpočtových metód v optickej diagnostike. Fotonika 2013, Proceedings of the 8th annual scientific meeting of ILC, str. 16-19, (2013)

Seck, M., Distler, A., Vincze, A., Hasko, D., Satka, A., Uherek, F.: Study of degradation process in inverted organic solar cell structures.. International Conference on Advances in Electronic and Photonic Technologies, str. 11-15, (2013), ISBN 978-80-554-0689-3

Uherek, M., Chorvát, D., Kováč, J. jr., Záhradník, P., Cigáň, M, Marček Chorvátová, A.: Optická diagnostika kardiovaskulárnych ochorení. ELOSYS / časopis EE, str. 0, (2013)

Uherek, M., Srnanek, R., Vanco, L., Weis, M., Santka, A., Kovac, J Jr., Ulicna, O., Chorvatova, A., Chorvat, D. Jr.: Identification of cholesterol Raman spectroscopy in organic materials by micro-Raman spectroscopy. ADEPT, June 8-9, Horny Smokovec, Slovakia, str. 1, (2013)

Zaskvarova, M., Bilcik, B., Vyboh, P., Cavarga, I., Chorvat, D. Jr., Chorvatova, A., Miskovsky, P.: Chorioalantoická membrána prepelice japonskej ako experimentálny model pre štúdium angiogenézy a fotodynamicky aktívnych látok. (In Slovak; Chorioallantoic membrane of japanese quail as experimental model for study of angiogenesis and photodynamically active drugs).

Počet 15 AFD - Publikované príspevky na domácich vedeckých konferenciách

Typ publikácie AFG - Abstrakty príspevkov zo zahraničných konferencií

Bacharova, L, Krivosikova, Z, Wsolova, L, Gajdos, M: Early alterations in the QRS complex of electrocardiogram in offspring of patients with metabolic syndrome and diabetes mellitus. TM's 3rd World Diabetes & Obesity Online Conference, September 19-21, str. 0, (2013)

Bacharova, L, Mateasik, A, Szathmary, V : The effect of periinfarction block on the QRS complex and ST segment patterns: a model study. ISCE 2013, str. 1, (2013)

Bacharova, L, Mateasik, A, Szathmary, V: The effect of localized alteration of depolarization sequence on the QRS complex and ST segment patterns: a model study. . ICE 2013, Glasgow, United Kingdom, August 7-9, 2013., str. 0, (2013)

Bacharova, L, Szathmary, V, Mateasik, A: The ventricular gradient and the spatial QRS-T angle in left ventricular hypertrophy: a computer modelling study. The 11th MALT (iMaging And eElectrical Technologies), Noordwijk, Holandsko, April 25 - 28, str. 0, (2013)

Bacharova, L: Conduction velocity alteration: implications for the interpretation of QRS-T patterns. ISHNE, Timisoara, May 30- June 1, str. 0, (2013)

Bruncko, J., Netrvalova, M., Vincze, A., Sutta, P.: Phase transformation of amorphous TiO₂ films to anatase / rutile crystalline structure. Book of Abstracts of 19th International Vacuum Conference of IUVESTA, Paris, September 2013, str. 2291-2292, (2013)

Horilova, J., Chorvat, D. Jr., Mateasik, A., Chorvatova, A.: Time-resolved spectroscopy and imaging of mitochondrial metabolic state in living cells . IUPS, July 8-9, Birmingham, United Kingdom., str. 0, (2013)

Chorvatova, A.: Examination of the effect of pharmaceutical drugs by time-resolved fluorescence spectroscopy of endogenous fluorophores . 8th Workshop on Advanced Multiphoton and FLIM Techniques (FLIM 2013), July 1-3, Saarbrücken, Germany, str. 0, (2013)

Chovan, J., Kuzma, A., Uherek, F. : Design and Simulation of the SOI Fibre to Chip Surface Grating Coupler Apodized and Chirped by Subwavelength Structure. Photonics North 2013, str. 174, (2013)

Kuzma, A., Chovan, J., Uherek, F., Weis, M.: Surface Plasmon Resonance of Gold and Silver Nanoparticle Monolayers: Effect of Coupling and Surface Oxides. Photonics North 2013, str. 309, (2013)

Stajanca, P., Bugar, I., Curilla, L., Michalka, M., Buczynski, R., Uherek, F.: Nonlinear transformations of ultrashort pulses in dual-core microstructured optical fiber made of multicomponent glass. 22th International Laser Physics Workshop (LPHYS 13) , str. 65, (2013)

Vazaios, C, Bacharova, L, Tisko, R, Tkacova, R: QRS complex morphology in patients with obstructive sleep apnea. The 18th World Congress for Heart Disease, Vancouver, BC, Canada, July 26-28, 2013. Journal of Heart Disease, str. 94, (2013)

Vincze, A., Bruncko, J., Veselý, M., Tsutsumi, K., Tanaka, A.: Analysis and properties of ZnO layers grown by PLD. Book of Abstracts of 19th International Vacuum Conference of IUVSTA, Paris, September 2013, str. 2311-2312, (2013)

Počet 13 AFG - Abstrakty príspevkov zo zahraničných konferencií

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

Halaszova, S., Velic, D.: Analýza supramolekulových povrchových nanoštruktúr pomocou hmotnostnej spektrometrie sekundárnych iónov. Interaktívna konferencia mladých vedcov 2013, str. 3, (2013), ISBN 78-80-970712-5-7

Horilova, J., Chorvatova, A.: Measurement of time-resolved autofluorescence in living systems. PREVEDA, str. 0, (2013)

Procházka, M., Velič, D.: Štúdium fotokatalytickej degradácie cholesterolu na filmoch TiO₂ pomocou hmotnostnej spektrometrie sekundárnych iónov. Interaktívna konferencia mladých vedcov 2013, str. 78, (2013), ISBN 78-80-970712-5-7

Trenčanová, M., Velič, D.: Fluorescenčná spektroskopia supramolekulových komplexov na báze kumarín c153 a cyklodextrínové deriváty. Interaktívna konferencia mladých vedcov 2013, str. 5, (2013), ISBN 78-80-970712-5-7

Počet 4 AFH - Abstrakty príspevkov z domácich konferencií

Typ publikácie **AFJ - Postery v zborníkoch z domácich konferencií**

Noskovicova, E., Lorenc, D., Velic, D.: Určovanie hyperpolarizovateľnosti molekúl metódou hyper-Rayleighovho rozptylu. 65. Zjazd chemikov, ChemZi 9/1 (2013), str. 151-152, (2013), ISSN 1336-7242

Slusna, L., Velic, D., Stupavska, M.: Forenzné stopy strelivín na odtlačkoch prstov v hmotnostných spektrách. 65. Zjazd chemikov, ChemZi 9/1 (2013), str. 160-161, (2013), ISSN 1336-7242

Trencanova, M., Velic, D.: Časovo rozlíšená femtosekundová spektroskopia komplexu kumarín/cyklodextrín. 65. Zjazd chemikov, ChemZi 9/1 (2013), str. 164, (2013), ISSN 1336-7242

Počet 3 AFJ - Postery v zborníkoch z domácich konferencií

Typ publikácie **AFK - Postery zo zahraničných konferencií**

Bruncko, J., Netrvalova, M., Vincze, A., Michalka, M.: Phase transformation of amorphous TiO₂ films to anatase / rutile crystalline structure.. Poster presented at 19th International Vacuum Conference of IUVSTA, Paris, September 2013. [Poster Session #2, Wednesday, September 11, 2013 / 16:00-18:00, TF-P2-Oxide Thin Films, Poster no. #TF-P2-26], str. #TF-P2-26,

Haizer, L., Bugar, I., Lorenc, D., Uherek, F., Goulielmakis, E., Zheltikov, A.M.: Stokes side spectral broadening enhancement of femtosecond Cr:forsterite pulses in high pressure nitrogen. 22th International Laser Physics Workshop (LPHYS 13), str. 1, (2013)

Horilova, J., Martinakova, Z., Lajdova, I., Chorvat, D. Jr., Chorvatova, A.: Evaluation of cholesterol distribution and content in peripheral blood mononuclear cells. Mikroskopie 2013, Annual conference of Czecho-Slovak Microscopy Society, str. 0, (2013)

Chorvat, D. Jr., Uherek, M., Mateasik, A., Chorvatova, A.: Advanced optical imaging of aorta. Mikroskopie 2013, Annual conference of Czecho-Slovak Microscopy Society, str. 0, (2013)

Chorvatova, A., Durechova, M., Horilova, J., Lajdova, I., Chorvat, D. Jr.: Multimodal imaging of organelles in peripheral blood mononuclear cells. Mikroskopie 2013, Annual conference of Czecho-Slovak Microscopy Society, str. 1, (2013)

Chorvatova, A., Horilova, J., Mateasik, A., Chorvat, D. Jr., : Metabolic modulation matrix as a novel approach for classification of metabolic state in living cells. Integrative approaches in nutrition research. Integrative Approaches in Nutrition Research, March 8-9, Clermont-Ferrand, France , str. 0, (2013)

Mateasik, A., Cunderlikova, B.: Automatic cell classification in confocal images of cell cultures. Mikroskopie 2013, Annual conference of Czecho-Slovak Microscopy Society, May 13-14, Lednice, Czech Republic, str. 0, (2013)

Vincze, A., Bruncko, J., Veselý, M., Tsutsumi, K., Tanaka, A., Uherek, F.: Analysis and properties of ZnO layers grown by PLD.. Poster presented at 19th International Vacuum Conference of IUVESTA, Paris, September 2013. [Poster Session #2, Wednesday, September 11, 2013 / 16:00-18:00, TF-P2-Oxide Thin Films, Poster no. #TF-P2-28]

Počet 8 AFK - Postery zo zahraničných konferencií

Typ publikácie **AFL - Postery z domácich konferencií**

Durechova, M., Horilova, J., Lajdova, I., Chorvat, D. Jr., Marcek Chorvatova, A., : Fluorescence lifetime and spectral imaging of organelle probes in peripheral blood mononuclear cells . 6th Interdisciplinary symposium of Public Health, Nursing, Social Work and Laboratory Investigation Methods: Evidence as a basis for well-being and health. Trnava University, Trnava, Slovakia, str. 0,

Halaszova, S., Jerigova, M., Velic, D.: Nanoštruktúry na báze tiolovaných cyklodextrínov na povrchu skla. 65. Zjazd chemikov, ChemZi 9/1 (2013), str. 143, (2013), ISSN 1336-7242

Jane, E., Repovsky, D., Palszegi, T., Velic, D.: Elektrokinetický potenciál sklenených povrchov a povrchových organických nanoštruktúr. 65. Zjazd chemikov, ChemZi 9/1 (2013), str. 146, (2013), ISSN 1336-7242

Martinakova, Z., Horilova, J., Lajdova, I., Chorvat, D. Jr., Marcek Chorvatova, A.: Monitoring cholesterol in peripheral blood mononuclear cells using fluorescence probe NBD-cholesterol. . 6th Interdisciplinary symposium of Public Health, Nursing, Social Work and Laboratory Investigation Methods: Evidence as a basis for well-being and health. Trnava University, Trnava, Slovakia, str.

Panisova, M., Gaspar, L., Marcek Chorvatova, A., Bacharova, L., : QRS complex of ECG in the third trimester of physiological pregnancy. . 6th Interdisciplinary symposium of Public Health, Nursing, Social Work and Laboratory Investigation Methods: Evidence as a basis for well-being and health. Trnava University, Trnava, Slovakia. , str. 0, (2013)

Prochazka, M., Stupavska, m., Velic, D.: Fotoaktivácia na tenkom filme TiO₂ na skle zadnou aktiváciou svetlom. 65. Zjazd chemikov, ChemZi 9/1 (2013), str. 154-155, (2013), ISSN 1336-7242

Repovsky, D., Velic, D.: Atomic force microscopy of polythiophene/fullerene composite films. 65. Zjazd chemikov, ChemZi 9/1 (2013), str. 156-157, (2013), ISSN 1336-7242

Počet 7 AFL - Postery z domácich konferencií

Sumarizácia

Typ publikácii	Celkový počet
ABC - Kapitoly vo vedeckých monografiách vydané v zahraničných vydavateľstvách	1
ADC - Vedecké práce v zahraničných karentovaných časopisoch	30
ADD - Vedecké práce v domácich karentovaných časopisoch	2
ADF - Vedecké práce v domácich nekarentovaných časopisoch	6
AEC - Vedecké práce v zahraničných recenzovaných vedeckých zborníkoch, monografiách	7
AED - Vedecké práce v domácich recenzovaných vedeckých zborníkoch, monografiách	5
AEF - Vedecké práce v domácich nerecenzovaných vedeckých zborníkoch	2
AFA - Publikované pozvané referáty na zahraničných vedeckých konferenciách	1
AFC - Publikované príspevky na zahraničných vedeckých konferenciách	1
AFD - Publikované príspevky na domácich vedeckých konferenciách	15
AFG - Abstrakty príspevkov zo zahraničných konferencií	13
AFH - Abstrakty príspevkov z domácich konferencií	4
AFJ - Postery v zborníkoch z domácich konferencií	3
AFK - Postery zo zahraničných konferencií	8
AFL - Postery z domácich konferencií	7
Celkový počet publikácii	105

0010001110
0101010101101101010110011

Príloha č.2

Významné výsledky výskumu v MLC za rok 2013

I. Oddelenie laserových technológií

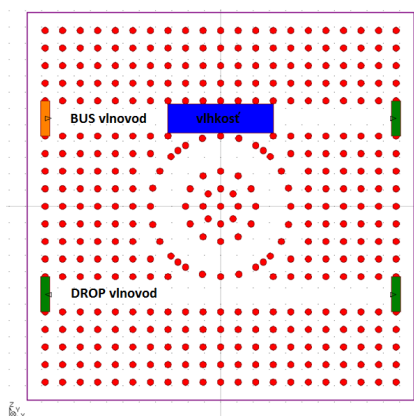
I.1. Laboratórium informačných technológií

Činnosť laboratória informačných technológií (LIT) v roku 2013 bola zameraná hlavne na návrh, simuláciu a charakterizáciu fotonických štruktúr, prvkov a obvodov pre celooptické spracovaniu signálu a fotonické senzory.

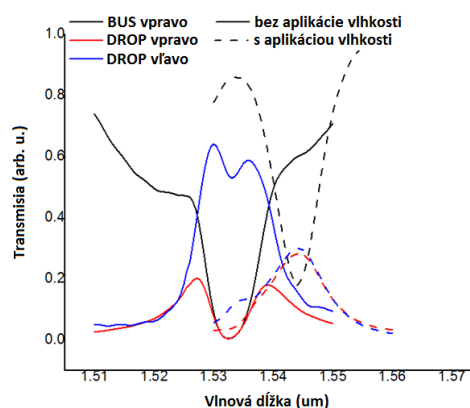
V oblasti návrhu a simulácie v roku 2013 bola existujúca technická infraštruktúra "Simulačný balík R-Soft" zhodnotená z kapitálových prostriedkov národného projektu VEGA 1/0907/13 "Návrh, príprava a charakterizácia pokročilých štruktúr pre fotonické senzory" a MLC. Toto zhodnotenie prinieslo najnovšie verzie simulačného balíka R-Soft.

V roku 2013 bol zrealizovaný návrh a simulácia vlastností ADD/DROP filtra simulačným nástrojom RSOFT design suite ako senzora vytvoreného v PhC. Využitím porúch PhC na šírenie žiarenia určitej vlnovej dĺžky je možné vytvoriť v PhC pomocou porúch štruktúru ADD/DROP filter. Na obr. 1 je pohľad na štruktúru ADD/DROP filtra s umiestnením dodatočného segmentu simulujúcim aplikáciu vlhkosti svojou dielektrickou konštantou. Tento fotonický prvok pre určitú vlnovú dĺžku šíriaceho sa žiarenia prenáša žiarenia zo vstupného vlnovodu označovaného ako BUS do spodného výstupného vlnovodu označovaného ako DROP na ľavý smer, pravý smer alebo na oba smery. Pre zlepšenie vlastností ADD/DROP filtra vytvoreného v PhC so štvorcovou symetriou bola symetria vnútornej kruhovej časti upravená a po vonkajšom obvode kruhu boli pridané ďalšie stĺpiky z dôvodu zvýšenia nasmerovania žiarenia do kruhovej trajektórie.

Po aplikovaní segmentu nahradzujúceho snímanú vlhkosť (stopové množstvo vody) dochádza vplyvom lokálnej zmeny dielektrickej konštanty k ovplyvneniu väzby žiarenia medzi BUS vlnovodom a kruhovou časťou filtra, pričom sa prenosová charakteristika filtra posúva o 10 nm smerom k vyšším vlnovým dĺžkam. To má za následok možnosť detekovať zmenu intenzity žiarenia v BUS vlnovode ako aj v DROP vlnovode v závislosti od prídania dodatočného segmentu nahradzujúceho v reálnom prevedení vlhkosť. Nasimulované spektrálne charakteristiky pre ADD/DROP filter bez prídania segmentu ako aj so segmentom simulujúcim meranú vlhkosť sa nachádzajú na obr. 2. Z nich je možné vidieť spektrálne závislosti intenzít žiarenia v jednotlivých častiach filtra pred aplikáciou segmentu simulujúceho vlhkosť a po jeho aplikácii.

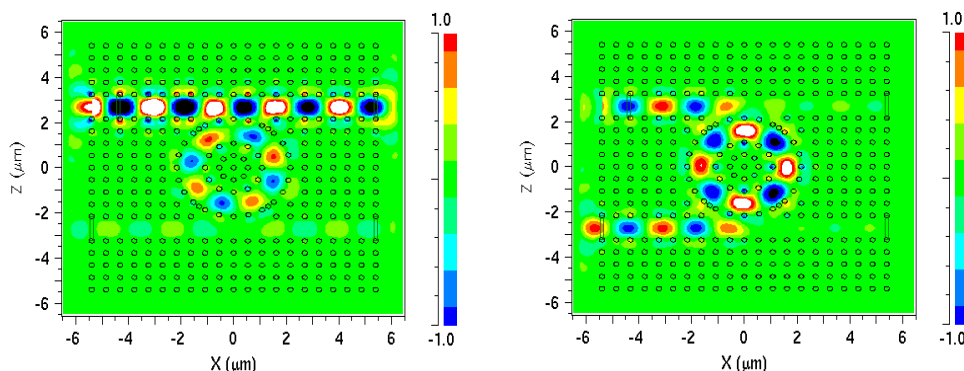


Obr.1 Štruktúra ADD/DROP filtra vytvorená v PhC so segmentom simulujúcim vlhkosť



Obr.2 Spektrálne závislosti štruktúry ADD/DROP filtra z obr. 1

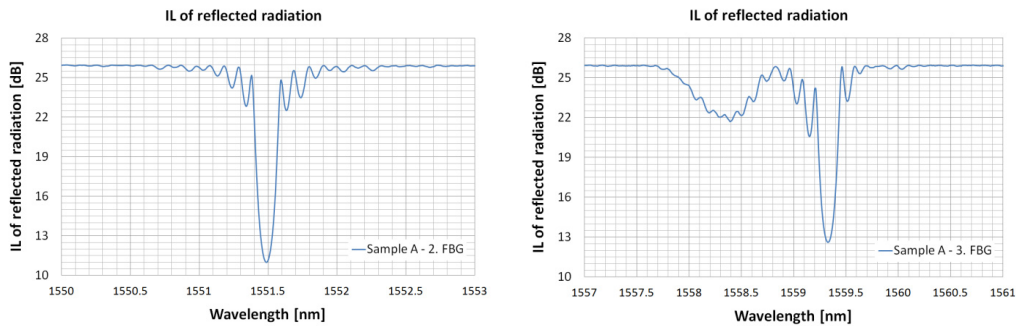
Na obr. 3 sa nachádza pohľad na FDTD simuláciu ADD/DROP filtra, kde v časti a) obrázka je správanie filtra pre žiarenie s vlnovou dĺžkou 1510 nm, kedy je takmer celé optické žiarenie prenášané BUS vlnovodom a dochádza k vyviazaniu do DROP vlnovodu len malého podielu žiarenia z kruhového vlnovodu. V obr. 3b) sa nachádza pohľad na simuláciu ADD/DROP filtra pre žiarenie s vlnovou dĺžkou 1533 nm, pre ktoré dochádza v štruktúre filtra k takmer úplnému preneseniu optického žiarenia z BUS vlnovodu do DROP vlnovodu.



a) vlnová dĺžka žiarenia kedy nedochádza k prenosu žiarenia do DROP vlnovodu, b) vlnová dĺžka žiarenia kedy dochádza k prenosu žiarenia do DROP vlnovodu

Obr. 3 FDTD simulácia ADD/DROP filtra

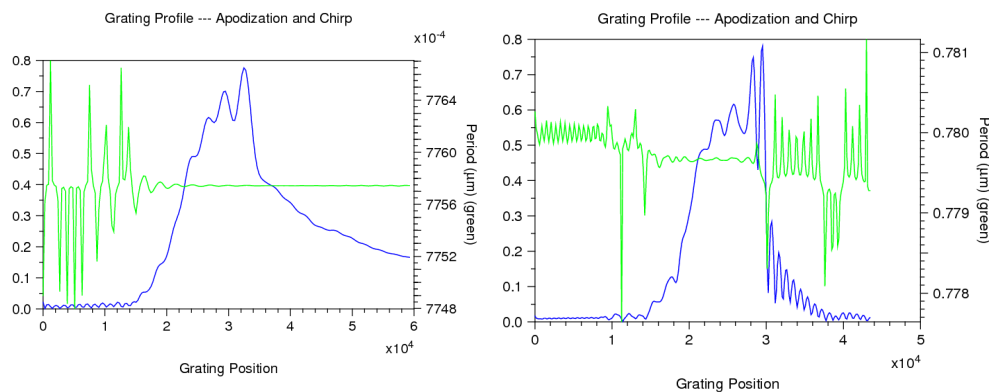
Ďalší vybraný výsledok z 2013 je z charakterizácie odrazeného spektra vláknových braggových mriežok (FBG) a následnej syntéza konštrukčných parametrov z nameraných dát. Cieľom tejto syntézy bola analýza vlastností zapuzdrených fotonických senzorov na báze FBG v pásme optického žiarenia 1550 nm. Charakterizácia odrazeného spektra FBG bola zrealizovaná úzkopásmovým preladiateľným laserom s vláknovým výstupom a meračom výkonu. Syntéza konštrukčných parametrov FBG z nameraných dát bola realizovaná v programe R-SOFT design suite v module GratingMOD. Na obr. 4 sú zobrazené dva detaily odrazeného spektra 2. a 3. FBG fotonického senzora s piatimi FBG. Na obr. 3a je detail odrazeného spektra 2. FBG a na obr. 3b 3. FBG. Tieto dve zmerané spektrálne závislosti odrazeného spektra FBG boli vstupným dátami pre syntézu konštrukčných parametrov FBG z nameraných dát. Cieľom tejto syntézy bolo zistenie dôvodu odlišnosti tvaru odrazeného spektra 3. FBG od štandardu FBG z fotonického senzora. Výsledky syntézy konštrukčných parametrov 2. FBG sú na obr. 5. Na obr. 5a sú syntetizované konštrukčné parametre 2. FBG. Apodizácia FBG je modrá krivka a perióda FBG je zelená krivka. Apodizácia FBG je normalizovaná amplitúda modulácie efektívneho indexu lomu pozdĺž FBG. Z obr. 7 je možné určiť syntetizovanú dĺžku FBG a priebeh periódy pozdĺž FBG. Dĺžka syntetizovanej 2. FBG mriežky je menej ako 30 mm s periódou 775,75 nm vo vákuu. Perióda 2. FBG pozdĺž mriežky je konštantná. Na obr. 5b) sú analogické výsledky pre 3. FBG ako opisované výsledky na obr. 5a) pre 2. FBG. Priebeh syntetizovanej periódy pozdĺž 3. FBG je menej konštantný ako pozdĺž 2. FBG. Syntetizovaná apodizácia 3. FBG má rozdvojené posledné maximum apodizácie. Toto rozdvojenie tretieho maxima apodizácie 3. FBG môže byť spôsobené nestabilitou priečného módu lasera počas zápisu 3. FBG do optického vlákna.



a) 2. FBG

b) 3. FBG

Obr. 4 Spektrálna závislosť odrazeného žiarenia



2. FBG

3. FBG

Obr. 5 Syntetizovaná perióda a apodizácia

Po analýze týchto syntetizovaných dát problematickej 3. FBG mriežky je možné konštatovať, že pri technologickom kroku puzdrenia fotonického senzora mohlo dôjsť k nerovnomernému pozdĺžnemu predĺženiu 3. FBG mriežky. Na časti problematickej 3. FBG mriežky by mohla mať časť mriežky spolu s jeho púzdom iné mechanické vlastnosti od ostatnej časti FBG. Rozdvojenie maxima odrazeného spektra 3. FBG môže byť taktiež spôsobené tvarom apodizácie 3. FBG, ktoré má rozdvojené posledné maximum s porovnaním s 2. FBG. Apodizácia FBG je realizovaná pri samotnom zápise FBG do vlákna pred púzdením. Pre vylúčenie vplyvu apodizácie na rozdvojenie maxima odrazeného spektra 3. FBG je potrebné zmerať odrazené spektrum FBG pred jeho púzdením a po púzdení.

I.2. Laboratórium laserových mikrotechnológií

Laserové hybridné zváranie v impulzných režimoch zväracích zdrojov

(výsledky získané ako súčasť výskumu na projekte APVV-0506-10)

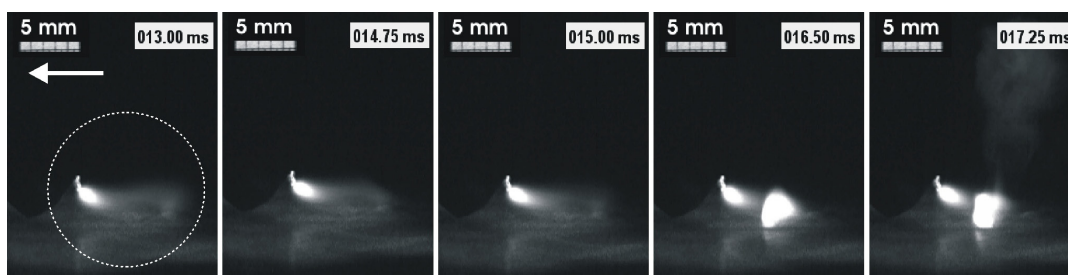
Laserové hybridné zváranie (LHZ) predstavuje veľmi produktívne prepojenie dvoch samostatných metód zvárania: laserového a oblúkového. Výsledkom je synergický efekt s prepojením pozitívnych stránok každej z nich a eliminácia množstva obmedzujúcich faktorov, ktorými trpí každá z týchto metód pri samostatnom použití. Skutočnosť je však komplikovanejšia a toto sa týka situácie pri optimálnom zvládnutí

aplikačných problémov, ktoré vyplývajú z možnosti kombinovania neobyčajne širokého množstva spolupôsobiacich parametrov. LHZ ako relatívne nová metóda je v súčasnosti objektom intenzívneho teoretického a experimentálneho výskumu a publikované výsledky neustále potvrdzujú jeho veľký aplikačný potenciál. Jedným z perspektívnych smerov LHZ je možnosť jeho využitia v impulzných režimoch zväracích zdrojov. V princípe je možné skombinovať 3 rôzne módy impulzného hybridného procesu: (1) v impulznom režime pracuje iba laser, (2) v impulznom režime pracuje iba oblúkový zdroj, (3) obidva zdroje (aj laser aj oblúk) pulzujú.

V poslednom prípade je navyše veľmi dôležitá aj vzájomná synchronizácia obidvoch zdrojov. V doterajšom priebehu riešenia projektu bola zostavená a experimentálne odskúšaná synchronizačná jednotka, ktorej úlohou je riadiť dĺžku a tvar (pomer trvania maximálnej a minimálnej hodnoty) pulzácie zväracieho prúdu a súčasne synchronizovať so zväracím prúdom pulzáciu laserového zväzku počas zvärania.

Pri porovnávaní vplyvu synchronizácie zdrojov boli najlepšie výsledky dosiahnuté pri stavoch, keď oblúk štartoval do prebiehajúceho laserového impulzu. Podľa všetkého sa v rôznych výsledkoch v závislosti od hodnoty synchronizácie prejavuje jedna zo silných stránok hybridného zvärania, ktorým je zvýšenie stability horenia elektrického oblúka aj pri nízkych zväracích prúdoch, prípadne zvýšených zväracích rýchlostiach. Prispieva k tomu ionizácia okolitého prostredia účinkom laserového žiarenia, ktorá zvyšuje elektrickú vodivosť plazmy medzi špičkou elektródy a základným materiálom a v konečnom dôsledku uľahčí naštartovanie elektrického oblúka aj napriek vysokej rýchlosti pohybu.

Na obr. 6 je sekvencia záberov, zachytávajúca situáciu tesne pred štartom laserového impulzu (šípka označuje smer pohybu zväracích zdrojov). Prvé tri zábery zľava zobrazujú elektrický oblúk (bez účinku laserového žiarenia) asymetricky natiahnutý vpravo a bez viditeľného tepelného účinku na povrch zväraného materiálu. Videozáznam s vysokou rýchlosťou (4000 záb./sek) poukázal na jeho nepravidelné pohyby po povrchu a až s nástupom laserového impulzu došlo k jeho skráteniu a upokojeniu (posledné dva zábery vpravo). Vďaka synergickému efektu s laserovým žiarením došlo ku koncentrovanému účinku energie elektrického oblúka v úzkom zvarovom kúpeli čím sa podstatne stabilizovali pomery pri horení oblúka s následným pozitívnym efektom na celý zvarový proces.

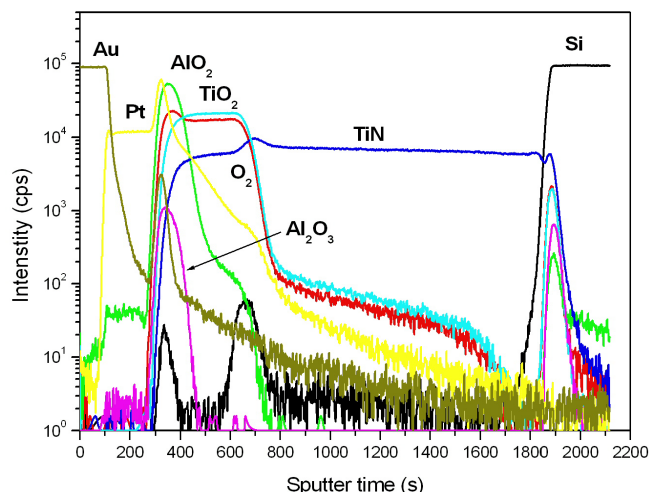


Obr. 6 Sled záberov na správanie sa plazmy elektrického oblúka tesne pred začiatkom laserového impulzu a po jeho nástupe; parametre: zvärací prúd 120/30 A v pomere 30:10 ms, výkon lasera 6 kW, dĺžka pulzu 30 ms, off-set 15 ms, fokusácia +4 mm, rýchlosť zvärania 50 mm/s, ochranný plyn

Ar 17 l/min.

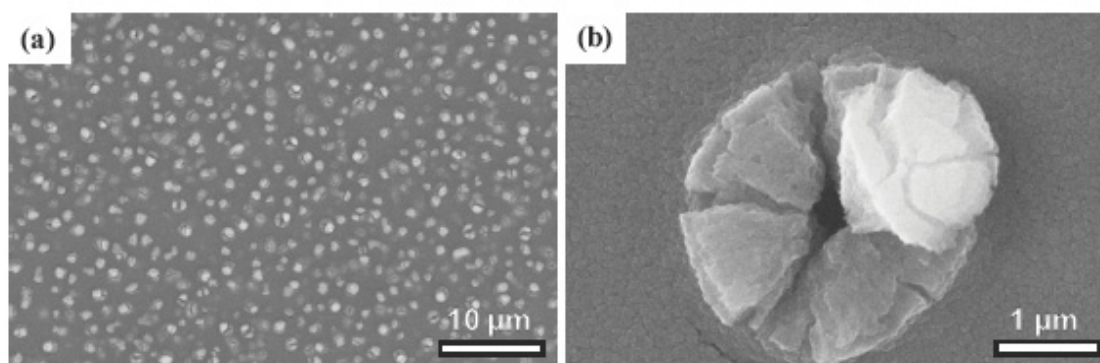
I.3. Laboratórium hmotnostnej spektroskopie sekundárnych iónov a laboratórium ultrarýchlej laserovej fotoniky

Projekt APVV 0509-10 s názvom “Štruktúry kov-oxid-kov pre nanorozmerné pamäťové bunky na báze odporového prepínania“ pokračovala v pláne riešenia vyšetrovaním štruktúr Pt/Al₂O₃/TiO₂/TiN, znázornené na obr. 7. Hĺbkový profil prvkov sme v štruktúre Pt/Al₂O₃/TiO₂/TiN sledovali pomocou spektroskopie sekundárnych iónov (secondary ion mass spectroscopy, SIMS). Hĺbkový profil rozloženia prvkov ukazuje, že štruktúra sa skladá z jednotlivých vrstiev s dobre definovanými rozhraniami obr. 7.

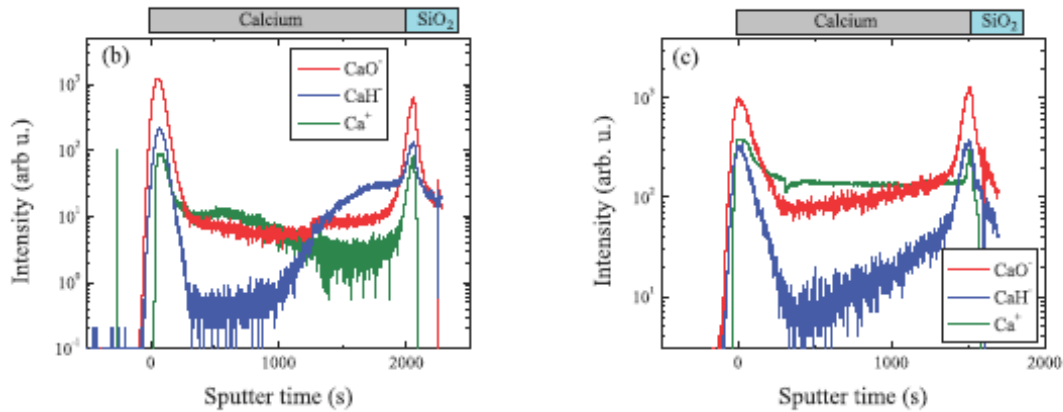


Obr. 7 SIMS profil štruktúry Pt/Al₂O₃/TiO₂/TiN. [1]

APVV 0262-10 **Progresívne materiály, procesy a štruktúry organickej elektroniky (ORGANEL)** pokračoval v skúmaní stability a analýzy organickej elektroniky (obr. 8) a ich krycích a kontaktných vrstiev. Z tejto práce vyplýva pripravovaný článok chemickej analýzy a kombinácie elektrických charakterizácií starutých, resp. pôvodných povrchov Ca (obr. 9).



Obr. 8 Morfológia povrchu Ca s 300 nm hrúbkou v pôvodnej forme bez degradácie: (a) širší pohľad na povrch a (b) detail defektu.



Obr.9. SIMS hĺbkový profil Ca vrstvy na SiO₂/Si substráte (b) bez sušenia (c) so sušením vo vákuovej komore pred depozíciou Ca vrstvy [2].

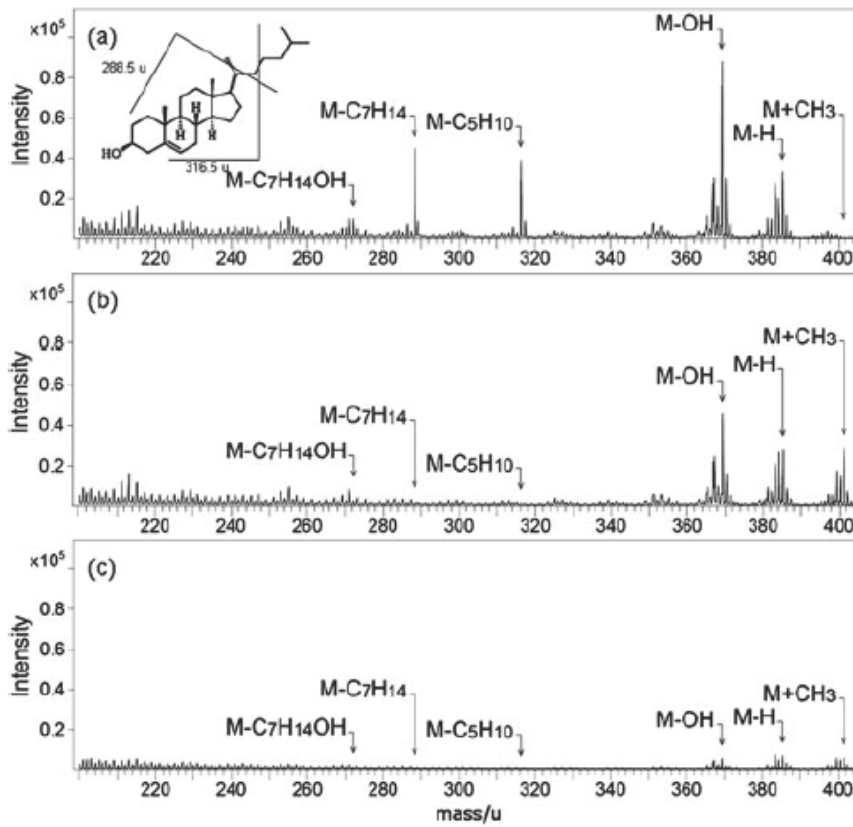
Literatúra

[1]. A. Vincze, B. Hudec, P. Jančovič, K. Fröhlich: Thin oxide films for resistive switching, 16. Škola vákuovej techniky, Štrbské Pleso, 10-13.10.2013.

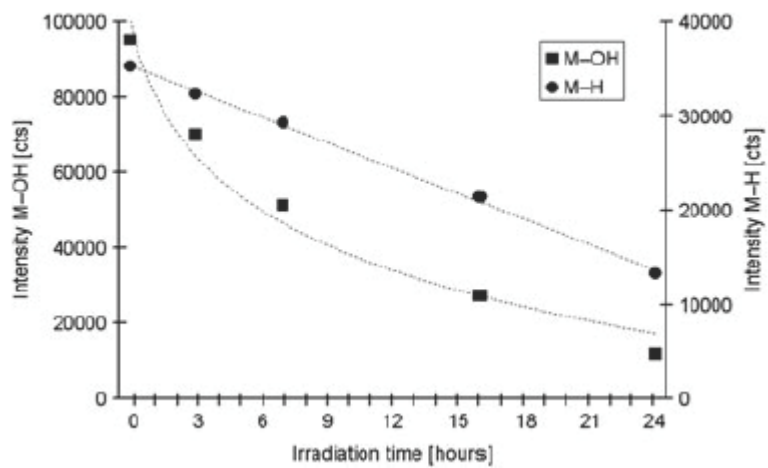
[2] **Technological aspects of calcium test** – M. Weis, J. Uhrík, J. Jakobovic, A. Satka, A. Vincze, S. Flickyngerova, L. Sladek, A. Kuzma, F. Horinek, P. Telek, M. Donoval..... *Pripravovaný článok*

Fotokatalytická degradácia cholesterolu na TiO₂

TiO₂ je efektívny fotokatalyzátor pre chemickú degradáciu. Nanokryštalický TiO₂ sa na nisol na sklo vo forme filmu. Fotokatalytický proces sa odohráva na povrchu a preto je k štúdiu potrebná povrchovo senzitivná technika. Na štúdium fotoaktivity TiO₂ a fotodegradácie cholesterolu ako modelovej biomolekuly sa použila hmotnostná spektrometria sekundárnych iónov. Cholesterol (C₂₇H₄₆O) s hmotnosťou 386,65 u bol adsorbovaný na povrchu TiO₂, aktivovaný vodou a ožiarený UV žiarením s rozličnou dobou. Potom sa analyzovala vzorka s primárnymi iónmi Bi⁺ a energiou 25 keV. Cholesterol (M) je v spektrách identifikovaný ako M-OH pri hmotnosti 369,3 u a ako M-H pri hmotnosti 358,3 u. Intenzity fragmentov cholesterolu M-C₅H₁₀, M-C₇H₁₄, M-C₇H₁₄OH, M+ C₄H₇, M+C₄ H₉O, M+ C₄H₉O₂, M+C₈ H₁₅, and 2M-2(C₈H₁₇), 2M-2(C₇H₁₅) výrazne klesajú po 7 hodinovej expozícii UV žiarením. Intenzita píku M-OH klesla po 24 hodinovej expozícii o 88% a intenzita píku M-H o 62%. Merania ukazujú potenciál degradovať cholesterol, ktorý je hlavnou zložkou membrán baktérií. Týmto spôsobom možno baktérie efektívne ničiť.



Obr. 10 Spektrum cholesterolu v pozitívnej polarite



Obr. 11 Intenzita píkov M-OH a M-H v závislosti od doby expozície UV žiarením

Určovanie hyperpolarizovateľnosti molekúl metódou hyper-Rayleighovho rozptylu

Hyperpolarizovateľnosť je nelineárna polarizovateľnosť prvého rádu. Jednou z metód na jej určenie je metóda hyper-Rayleighovho rozptylu. Prechodom laserového lúča intenzity na úrovni 10^{14} W/cm² cez kvapalnú vzorku sa pri tejto metóde generuje žiarenie s frekvenciou dvojnásobnou, oproti vstupnému žiareniu. Potom sa hyperpolarizovateľnosť určí z koncentračnej závislosti druhej harmonickkej intenzity, ktorá by mala byť lineárna. Metóda je to nepriama a teda na výpočet hyperpolarizovateľnosti sa musia použiť referenčné hodnoty z iných metód. Ako referenčná hodnota sa môže použiť hyperpolarizovateľnosť rozpúšťadla (interná referencia) alebo rozpustenej látky (externá referencia).

Metódou internej referencie sa hyperpolarizovateľnosť vypočíta ako

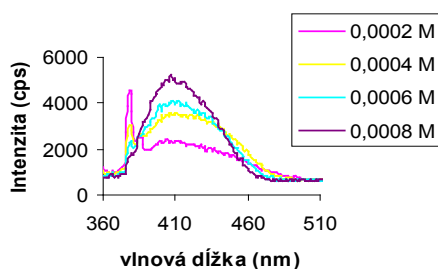
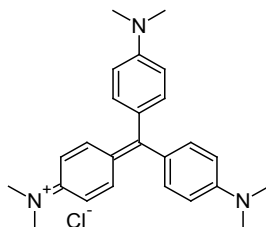
$$(\beta_{\xi\xi\xi})_{sl}^2 = \left(\frac{b_1}{b_0}\right) N_{SV} (\beta_{\xi\xi\xi})_{SV}^2 = \left(\frac{b_1}{b_0}\right) \frac{\rho_{SV} N_A}{M_{SV}} (\beta_{\xi\xi\xi})_{SV}^2$$

kde $(\beta_{\xi\xi\xi})_{sl}$ je hyperpolarizovateľnosť vzorky [$3,71 \times 10^{-21}$ Cm³/V²=esu], $(\beta_{\xi\xi\xi})_{SV}$ je hyperpolarizovateľnosť rozpúšťadla [esu], N_{SV} je počet častíc na objem rozpúšťadla [dm⁻³], M_{SV} je mólová hmotnosť rozpúšťadla [dm⁻³], N_A je Avogadrova konštanta ($N_A = 6,022 \times 10^{23}$ mol⁻¹), b_1 je smernica priamky [dm³] a b_0 je úsek priamky [dm³]. [1]

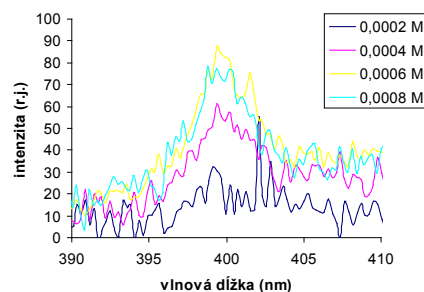
Metódou externej referencie sa hyperpolarizovateľnosť vypočíta ako

$$S_{CV} / S_{VZ} = (\beta_{\xi\xi\xi})_{CV}^2 / (\beta_{\xi\xi\xi})_{VZ}^2$$

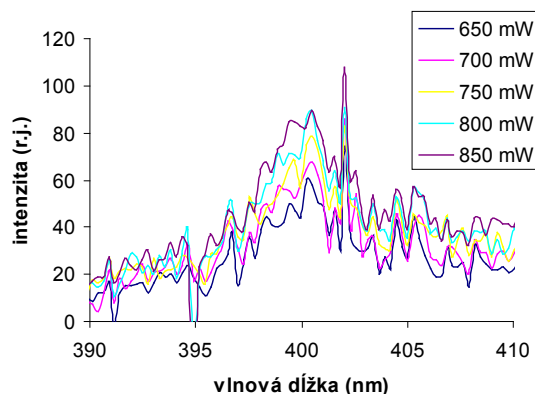
kde S_{CV} je smernica koncentračnej závislosti kryštálovej violete a S_{VZ} je smernica koncentračnej závislosti meranej látky. Štruktúrny vzorec kryštálovej violete:



Obr. 12 Emisné spektrum kryštálovej violete v metanole



Obr. 13 Signál druhej harmonickkej frekvencie pre rôzne koncentrácie kryštálovej violete



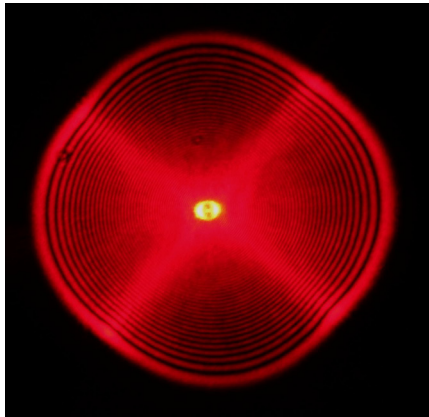
Obr. 14 Signál druhej harmonickej frekvencie kryštálovej violete pri rôznych vstupných intenzitách

Na obrázku obr. 12 sú zobrazené emisné spektrá kryštálovej violete pri rôznych koncentráciách, keď bola látka excitovaná vlnovou dĺžkou 340 nm. Tým sa zistila vlnová dĺžka emisného maxima, ktoré vyšlo okolo 410 nm a zároveň sa potvrdila relatívne nízka vlastná absorpcia vzorky na vlnovej dĺžke 400 nm. Na obrázku obr. 13 a 14 je zobrazený emisný pík druhej harmonickej s vlnovou dĺžkou 400 nm, ktorý bol vygenerovaný vlnovou dĺžkou 800 nm pri vysokých vstupných intenzitách 10^{14} W/cm². To znamená, že roztok kryštálovej violete v metanole môže byť za vhodných podmienok (udané intenzity a koncentrácie, vid' obr. 13, 14) nelineárnym prostredím použiteľným pre generáciu druhej harmonickej na vlnovej dĺžke 800 nm. Na obrázku obr. 13 je signál druhej harmonickej získaný v závislosti od rôznych koncentrácií. Intenzita tohto signálu, pri koncentráciách od 0,2 – 0,6 mM, stúpa v závislosti od zvyšujúcej sa koncentrácie látky v roztoku. To znamená, že s rastúcou koncentráciou molekúl narastala intenzita druhej harmonickej približne lineárne. Pri koncentracii 0,8 mM, to však už podľa tohto merania neplatí a dochádza k saturácii. Pri tejto koncentracii je preto potrebné zahrnúť korekciu o Lambert-Beerov absorpčný člen $10^{-\epsilon lc}$ [3]. Na obr. 14 je signál druhej harmonickej frekvencie zobrazený v závislosti od meniacej sa vstupnej intenzity. S narastaním vstupnej intenzity narastá aj intenzita druhej harmonickej frekvencie.

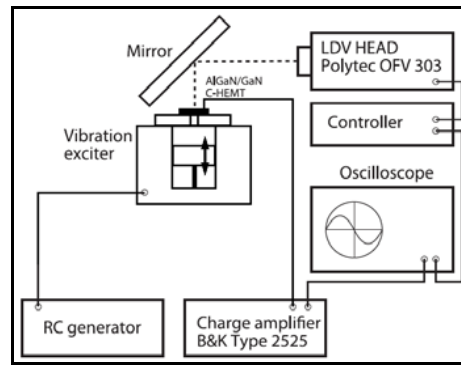
I.4. Laboratórium aplikovanej optiky

Heteroštruktúry založené na materiálovom systéme AlGaIn/GaN sú dnes z hľadiska ich aplikovateľnosti ako MEMS senzory jedným z veľmi perspektívnych smerovaní. V porovnaní s inými bežne využívanými materiálmi s piezoelektrickými vlastnosťami, tento systém má niekoľko dôležitých výhod. Medzi ne patria (1) priama kompatibilita s vysokofrekvenčnými tranzistormi HEMT; (2) veľká mechanická stabilita epitaxných vrstiev a integrabilita v senzoroch MEMS; (3) možnosť pracovania pre vysokých teplotách.

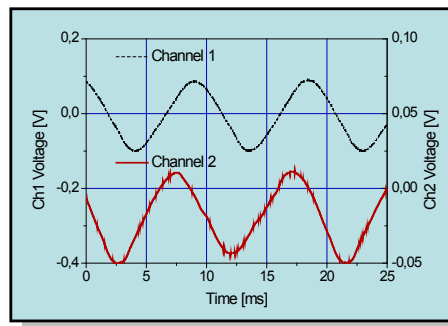
Vzhľadom ku skutočnosti, že využitie piezorezistívnych vlastností materiálového systému sa ukázalo byť značne citlivé na viaceré rušivé faktory, navrhli sme využitie snímania piezoelektrického náboja. Aplikovaná deformácia príslušného mechanického prvku mení piezoelektrickú polarizáciu uvádzanej heteroštruktúry a ovplyvňuje hustotu dvojdimenzionálneho elektrónového plynu (2 DEG) na rozhraní oboch vrstiev. Takto vytváraný piezoelektrický náboj sa sníma pomocou nábojového zosilňovača.



Obr. 15 Fázová vizualizácia vybúlenia AlGaIn/GaN membránového prvku



Obr. 16 Experimentálna zostava na meranie piezoelectrickej odozvy C-HEMT



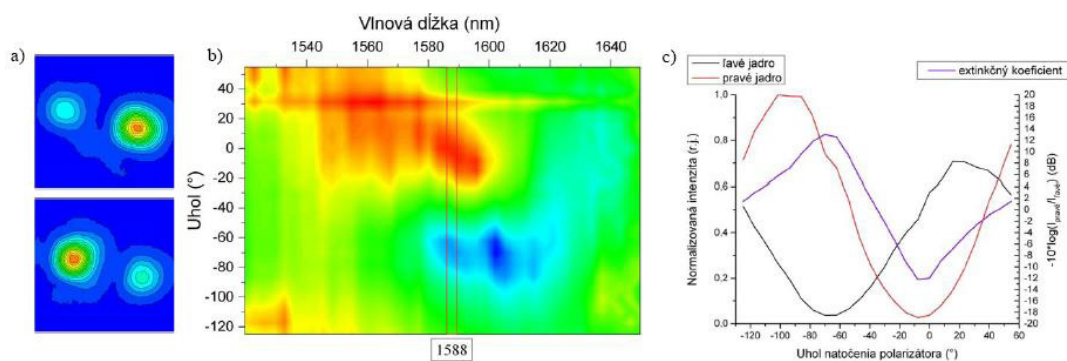
Obr. 17 Piezoelektrická odozva na mechanickú deformáciu membrány

Ako mechanický prvok sme v rámci projektu APVV demonštrovali GaN membránu s vrstvou AlGaIn. Membrána bola zaťažovaná meniacim sa tlakom a jej dynamické vybúlenie vyvolávalo deformáciu a tým aj generovanie piezoelektrického náboja. Vybúlenie membrány sa snímalo opticky metódou fázovej vizualizácie (Obr. 15) pričom sa určovalo reziduálne membránové napätie. Harmonické časovo premenné zmeny tlaku sa vytvárali pomocou komôrky s piestom, kde pohyb piestu bol budený elektrodynamickým generátorom pri rôznych frekvenciách (Obr. 16). Výsledná piezoodzva na tlakové zmeny je na Obr. 17. Ukázalo sa, že tlakový snímač na podobnom princípe je schopný sledovať tlakové zmeny až do niekoľkých kHz s citlivosťou od niekoľkých Pa až do 100 kPa.

I.5. Laboratórium femtosekundovej spektroskopie

V oblasti výskumu Laboratória femtosekundovej spektroskopie sa pokračovalo v návaznosti na experimenty prebiehajúce v roku 2012 a najvýznamnejšie výsledky boli dosiahnuté pri vyšetovaní nelineárneho šírenia sa femtosekundových impulzov v mikroštruktúrnych optických vláknach. Tieto výsledky boli prezentované na viacerých konferenciách, z toho najprestížnejšia bola medzinárodná konferencia Laserovej Fyziky, ktorá sa konala v Prahe. Okrem tradičného výskumu mikroštruktúrnych vlákien, sa v našom laboratóriu i naďalej venujeme časovo rozlíšenej spektroskopii, ktorá je zaujímavou vyšetovacou metódou aj pre iné vedecké disciplíny.

Tohto roku sa úspech dostavil v podobe karentovanej publikácie v Journal of the European Optical Society. Táto práca bola zameraná na štúdium vlastností optického nelineárneho úzkopásmového prepínania signálu v infračervenej spektrálnej oblasti pomocou dvojjadrového mikroštruktúrneho optického vlákna. Aktuálny výskum v laboratóriu, pokračuje smerom k skúmaniu dvojjadrového mikroštruktúrneho optického vlákna ako potenciálneho polarizačného deliča. Venujeme sa vyšetrovaniu lineárnych ako aj nelineárnych vlastností dvojjadrových vlákien. V lineárnom režime skúmame prepínanie svetelného poľa medzi jadrami vlákna pomocou riadenia roviny polarizácie vstupného žiarenia. V nelineárnom režime študujeme intenzitne indukované optické prepínanie signálu medzi jadrami ako aj spektrálno-časové transformácie prenášaných impulzov. Vzájomné prepínanie medzi jadrami v závislosti od uhla natočenia roviny polarizácie impulzov sme vyhodnocovali pomocou kamerových (obr. 18.a) ako aj spektrálnych záznamov (obr. 18.b). Pri lineárnom vyšetovaní polarizačného prepínania pomocou úzkospektrálneho žiarenia sa podaril dosiahnuť extinkčný koeficient 8dB a -8dB pre jednotlivé jadrá s celkovým kontrastom prepínania na úrovni 16 dB. V prípade excitácie vlákna širokospektrálnymi femtosekundovými impulzmi sa podarilo zvýšiť celkový kontrast prepínania až na 25 dB (obr. 18.c) pre vybranú spektrálnu oblasť okolo 1588 nm.



Obr. 18 a) Porovnanie rozloženia intenzity v jednotlivých jadrách pre extrémálne polohy nastavenia vstupnej polarizácie. b) 3D mapa zobrazujúca pomer spektrálnej intenzít pravého a ľavého jadra v závislosti od polarizácie vstupného žiarenia. c) Závislosť intenzity v jednotlivých jadrách (ľavá os) a logaritmického pomeru intenzít medzi jadrami (pravá os) od polarizácie vstupného žiarenia pre vlnovú dĺžku 1588 nm.

Získané výsledky majú progresívny charakter z hľadiska zariadení využívajúcich plne optické prepínanie signálu. Vďaka svojim vlastnostiam majú dvojjadrové mikroštruktúrne vlákna vysoký aplikačný potenciál hlavne v optických komunikačných systémoch, ale aj v spektroskopii.

Nie menej hodnotné výsledky boli dosiahnuté v spolupráci s fakultami Univerzity Komenského, kde sa podarilo úspešne obhájiť jednu diplomovú (Mgr. Ľubomír Čurilla) a viacero rigorózných prác (RNDr. Marianna Trenčanová, RNDr. Daniel Zich, RNDr. Pavol Stajanča), ktorých výskum prebiehal v našom laboratóriu a v novom školskom roku 2013/2014 sa v týchto experimentoch aj pokračuje. Okrem toho v letných mesiacoch sa uskutočnila odborná stáž (Bc. Eliška Číková) v spolupráci s Ústavom anorganickej chémie FCHPT STU Bratislava. Z tohto hľadiska sa stáva Laboratórium femtosekundovej spektroskopie úspešným multidisciplinárnym školiacim zariadením, ktoré vie poskytnúť podporu aj pre zahraničnú spoluprácu ako tomu bolo v tomto roku, keď RNDr. Pavol Stajanča absolvoval 6 mesačný zahraničný pobyt v Inštitúte fotoniky na Viedenskej Technickej Univerzite v rámci bilaterálneho programu Akcia Rakúsko-Slovensko.

Literatúra

E. Čurilla, „Lineárne a nelineárne vlastnosti dvojjadrových mikroštruktúrnych optických vlákien“, diplomová práca FMFI UK, školiteľ: Ignác Bugár, Bratislava, 2013

I. Bugár et. al., „Polarization-Controlled Dispersion Wave Redirection in Dual-Core Photonic Crystal Fiber“, Laser Physics, vol. 18, No. 12, 1420 – 1428, 2008.

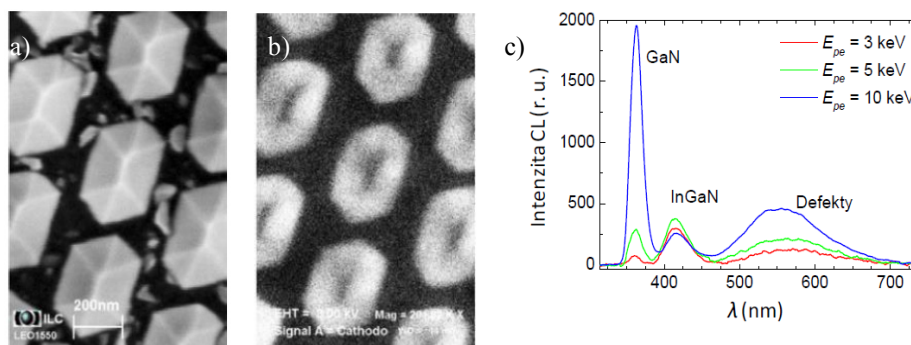
D. Lorenc, M. Aranyosiova, R. Buczynski, R. Stepien, I. Bugar, A. Vincze, D. Velic, „Nonlinear refractive index of multicomponent glasses designed for fabrication of photonic crystal fibers“, Appl. Phys. B 93, 531 – 538, 2008.

M. Koys, I. Bugar, I. Hrebikova, V. Mesaros, R. Buczynski, F. Uherek, „Spectral switching control of ultrafast pulses in dual core photonic crystal fibre“, J. Europ. Opt. Soc. Rap. Public. 8, 13041, 2013.

I.6. Laboratórium analýzy materiálov a povrchov

Analýza katódoluminiscencie InGaN/GaN kvantových jám využitím metódy Monte Carlo.

Katódoluminiscencia (CL) je efektívny nástroj optickej charakterizácie polovodičových štruktúr s vysokým rozlíšením v priestorovej aj spektrálnej oblasti. Z CL pozorovaní InGaN/GaN nanopyramíd na obr. 19 je zrejmé, že CL signál je najsilnejší na povrchu nanopyramíd, zatiaľ čo oblasť medzi pyramídami vykazuje pri energii zväzku 3 keV veľmi slabú luminiscenciu. CL spektrá snímané na stenách nanopyramíd pri rôznych energiách elektrónového zväzku na obr. 19c odhaľujú prítomnosť troch vrcholov. Ostré maximum na vlnovej dĺžke ~ 365 nm zodpovedá žiarivej rekombinácii v GaN, stredný vrchol pri ~ 415 nm zodpovedá InGaN kvantovej jame a relatívne široký vrchol s maximom pri ~ 555 nm súvisí s poruchami spôsobujúcimi žltú luminiscenciu v GaN. CL spektrá InGaN/GaN sme detailne skúmali metódou Monte Carlo [1], vyvinutú metodiku sme využili pri skúmaní InGaN/GaN štruktúr elektroluminiscenčných diód [2].

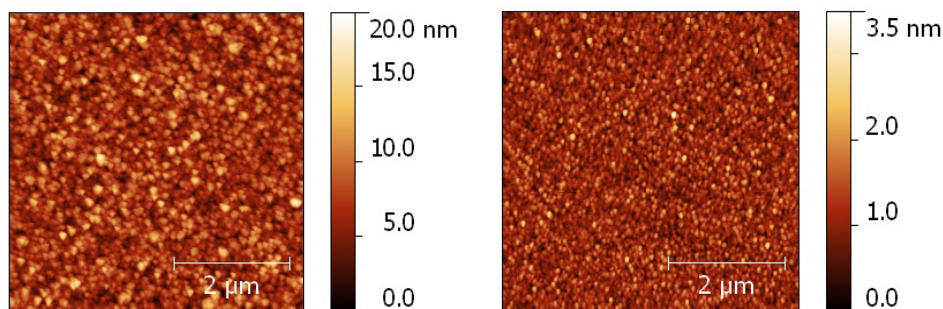


Obr. 19 SEM zobrazenie GaN/InGaN/GaN nanopyramíd (a), zodpovedajúca mapa integrálnej CL pri 3 keV (b), CL spektrá na stenách pyramíd pri rôznych energiách primárnych elektrónov E_{pe} (c).

Charakterizácia vrstiev pre fotonické štruktúry pomocou silového mikroskopu

Metódou PECVD boli v nanotechnologickom laboratóriu STU-MLC pripravené testovacie vrstvy pre aplikáciu vo fotonických štruktúrach a prvkoch. Pomocou atómového silového mikroskopu bola študovaná morfológia povrchu a vyhodnotené parametre drsnosti a zrnitosti vzoriek s rôznou hrúbkou. Na obr. 20a je AFM zobrazenie povrchu vrstvy SiO_xN_y s hrúbkou ~ 1 μm , ktorej vypočítaná hodnota RMS drsnosti bola 2.4 nm a priemerná veľkosť zŕn 27 nm. Vzorka Si_xN_y s približne polovičnou hrúbkou (obr. 20b) mala zo skúmaných vzoriek najmenšiu drsnosť. Vypočítaná hodnota RMS drsnosti bola 0.33 nm a priemerná veľkosť vytvorených

zrň 21 nm. Vzhľadom na dosiahnuté hodnoty skúmaných parametrov sa tieto vrstvy javia ako perspektívnejšie pri porovnaní s SiO_x vrstvami [3].



Obr. 20 Morfológia povrchu perspektívnych materiálov pre optické vlnovody: vrstva oxinitridu kremika s hrúbkou ~ 1 μm (a), vrstva nitridu kremika s hrúbkou ~ 500 nm (b).

Literatúra

- [1] J. Priesol, A. Satka, F. Uherek et al, Applied Surface Science 269, 155-160, 2013
 [2] E.D. Le Boulbar, I. Girgel, C.J. Lewins et al, J. Appl. Phys. 114, 094302, 2013
 [3] D. Haško, P. Písečný, J. Chovan et al, ŠVT: Perspective vacuum methods and technologies, Štrbské Pleso, 10.-13. október, Bratislava: SVS, ISBN 978-80-971179-2-4, pp. 115-117, 2013.

Publikácia v Japanese Journal of Applied Physics, ktorá bola vybraná ako spotlighted paper, a po zverejnení to bola piata najčastejšie stiahnutá publikácia časopisu JJAP v júli 2013: Jiang, Q. - Lewins, Ch. J. - Allsopp, D.W.E. - Bowen, Ch. R. - Wang, W.N. - Šatka, A. - Priesol, J. - Uherek, F.: **Enhanced Photoluminescence from InGaN/GaN Quantum Wells on A GaN/Si(111) Template with Extended Three-Dimensional GaN Growth on Low-Temperature AlN Interlayer**. Jpn. J. Appl. Phys. 52, 061002 (5 pp.), 2013; **spotlighted paper**; ISSN: 0021-4922; DOI: 10.7567/JJAP.52.061002; IF(2012) = 1.067;

Top 20 Most Downloaded Articles — July 2013

Publikácia: Hubbard, G. - Nasir, M.E. - Shields, P. - Bowen, C.R. - Šatka, A. - Parsons, K.P. - Holmes, N.H. - Allsopp, D.W.E.: **Angle dependent optical properties of polymer films with a biomimetic anti-reflecting surface replicated from cylindrical and tapered nanoporous alumina**. Nanotechnology 23, 155302, 2012, 8pp.; **headline paper**; doi:10.1088/0957-4484/23/15/155302; ISSN: 0957-4484; IF(2012) = 3.842; bola vybraná ako **headline paper**, s obrázkom na titulke časopisu Nanotechnology.

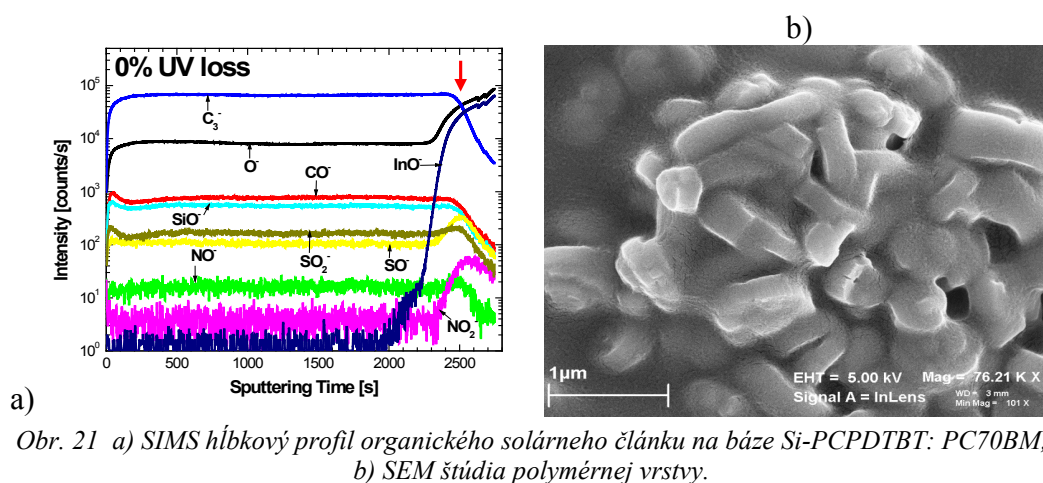


Činnosť v projekte ESTABLIS

Marie Curie Initial Training Networks (ITN) – FP7-PEOPLE-ITN-2011-ESTABLIS-290022.

Pracovníci za MLC: M. Seck, A. Vincze, D. Haško, A. Šatka, F. Uherek a I. Topolniak (co-tutelle študent z Blaise Pascal University a CNRS, Clermont-Ferrand, Francúzsko)

Projekt ESTABLIS je komplementárny projekt EU 7 RP Marie Curie ITN, zameraný na prípravu a analýzu stability organických solárnych článkov. Hlavnou úlohou projektu je zabezpečenie dlhoročnej stability materiálov pre organické solárne články, zvýšenie stability a efektivity konverzie solárnej energie na elektrickú a dosiahnutie životnosti na 15 rokov od inštalácie. Partnermi projektu sú univerzitné skupiny z EU a tiež industriálne organizácie ako Belectric, Heraeus a Merck. Tieto organizácie v spolupráci s univerzitnými a výskumnými pracoviskami ako aj MLC sa zapojili do riešenia a série výchovno- vzdelávacích, technologicko-analytických úloh na zabezpečenie kľúčových častí v projekte.



PhD. študenti M. Seck a I. Topolniak pracujú na čiastkových úlohách v projekte, ktorá sa zaoberá charakterizáciou polymérnych komponentov používaných pre prípravu organických solárnych článkov a tiež vyšetovanie vplyvu degradácie, charakterizáciu procesu degradácie organických solárnych článkov vplyvom pôsobenia slnečného žiarenia, vody, atmosferického kyslíka a ich dôsledky na morfológiu organických vrstiev a štruktúr, chemické zmeny v štruktúre, zníženie efektivity konverzie slnečného žiarenia na energiu. Analytické metódy použité pre túto prácu zahŕňujú TOF SIMS, SEM, AFM ktoré sú k dispozícii v laboratóriách MLC. Partnerské organizácie disponujú komplementárnymi charakterizačnými metódami, ktoré dopĺňujú uhol pohľadu a dodávajú tak možnosť komplexnej charakterizácie vzoriek.

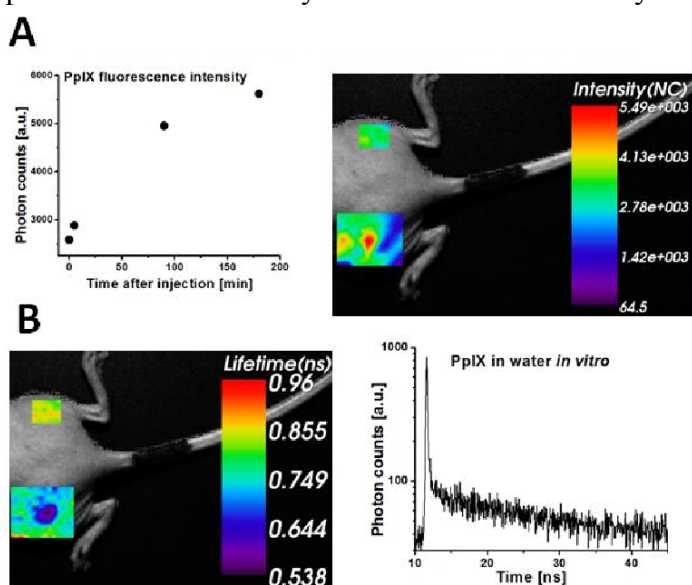
Štruktúra organického solárneho článku Si-PCPDTBT:PC70BM (1:2)/ITO/sklo je znázornená na obrázku 21. Rozhranie medzi ITO a organickou vrstvou je vyznačené červenou šípkou, SIMS hĺbkový profil znázorňuje jednotlivé hlavné chemické komponenty obsiahnuté v aktívnej organickej vrstve solárneho článku (a).

SEM štúdia polymérnej vrstvy znázornená na Obr. 21.b dokazuje homogénnu redistribúciu nanočastíc v polymérnej matici. Táto vrstva má za úlohu ochrániť aktívnu organickú vrstvu pred difúziou kyslíka z okolia a zabrániť tak degradácii organickej vrstvy.

II. Oddelenie biofotoniky

II.1. Laboratórium biofotoniky bunky

Laboratórium biofotoniky bunky sa v súčasnosti zameriava na výskum a vývoj nových diagnostických postupov založených na použití časovo-rozlišených fluorescenčných technológií a ich aplikáciách pri štúdiu tkanív. Schopnosť včas detekovať rakovinu je kľúčová pre jej skorú diagnostiku a úspešnú liečbu. Rakovina je spojená so zvýšenou metabolickou aktivitou, vyšším dopytom po živinách a zvýšeným vychytávaním metabolitov. Multimodálne optické zobrazovanie suspektných tkanív sa ukazuje byť veľmi sľubnou metódou. Kombinácia statických spektroskopických metód s časovým rozlíšením poskytuje hlbší pohľad do natívneho metabolizmu, ak sa zameriavame na autofluorescenciu tkanív. Výsledky získané v tejto oblasti boli publikované ako články v Journal of Biomedical Optics, Laser Physics Letters, Experimental Physiology, resp. Planta medica [1-5] a tiež prezentované na viacerých domácich a zahraničných konferenciách.



Obr. 22 Meranie fluorescence PpIX indukovanej δ -ALA. A) Intenzita fluorescence PpIX. Vľavo, v závislosti od času podania δ -ALA. Vpravo, intenzitná mapa 1,5h od podania δ -ALA. B) Časovo-rozlišená fluorescencia PpIX. Vľavo, mapy doby života fluorescence PpIX 1,5h od podania δ -ALA. Vpravo, dohasínanie fluorescence PpIX in vitro vo vodnom roztoku.

ALA používa pri fotodynamickej diagnostike (PDD) neoplastických útvarov, ktoré vykazujú akumuláciu PpIX po podaní δ -ALA. Podobné javy boli pozorované aj v zápalových procesoch, je preto potrebné vyvinúť nové prístupy k meraniam a analýze fluorescence PpIX a zvýšiť tak citlivosť PDD pre diagnostiku rakoviny. Za podpory projektu VEGA 1/0296/11 a APVV-0242-11 boli uskutočnené merania endogénnej fluorescence PpIX priamo u pacienta - tento výskum prebieha v spolupráci so spoločným laboratóriom medzi MLC a Onkologického Ústavu Sv. Alžbety (OUSA). V spolupráci s Univerzitou v Tartu, Estónsko bol tiež úspešne zosnímaný časovo-rozlišený obraz fluorescence PpIX buniek U89-MG injektovaných do myši nude (viď Obr.22). Úspešne sme zaznamenali δ -ALA-indukovanú časovo rozlišenú autofluorescenciu PpIX v U-87 MG nádore živej myši. Zvýšenie intenzity fluorescence PpIX bolo sprevádzané znížením doby života fluorescence PpIX. Tieto

V roku 2013 sa laboratórium zameralo predovšetkým na sledovanie vlastnej fluorescence živých systémov, s cieľom štúdia oxidatívneho metabolického stavu flavoproteínov a NAD(P)H, sledovaných pomocou spektrálne a časovo (na úrovni nanosekúnd) - rozlišenej fluorescence. Sledovali sme tiež autofluorescenciu protoporfyrínu IX (PpIX), ktorého syntéza bola vyvolaná podaním kyseliny - aminolevulovej (δ -ALA). δ -ALA je prvou zložkou potrebnou pre syntézu protoporfyrínov v procese končiacom tvorbou zložky červeného krvného farbiva hému. V klinickej praxi sa

dáta ukázali zvýšenie citlivosti detekcie rakoviny, keďže časovo-rozlíšený obraz fluorescencie PPIX jasne preukázal rozdiely medzi tumorovou a zdravou oblasťou. Kombinácia statickej a časovo rozlíšenej spektroskopie sa ukázala byť užitočná pri detekcii rakovinových zmien v tkanivách, a teda aj ako perspektívny nástroj v klinickej diagnostike a liečbe rakoviny. Získané výsledky budú mať priame uplatnenie v biofotonickom výskume orientovanom na biomedicínske aplikácie.

1. Cavarga I., Bilcik B., Vyboh P., Zaskvarova M., Chorvat D. Jr., Kasak P., Mlkvy P., Mateasik A., Chorvatova A., Miskovsky P., 2013: Photodynamic effect of hypericin after topical application in *ex ovo* quail chorioallantoic membrane model. Accepted in *Planta medica*. IF (2012): 2.348.
2. Chorvatova A., Mateasik A., Chorvat D. Jr., 2013: Spectral decomposition of NAD(P)H fluorescence components recorded by multi-wavelength fluorescence lifetime spectroscopy in living cardiac cells. *Laser Physics Letters* **10** (7): 125703. Supported by VEGA N° 1/0296/11, VEGA N° 2/0094/12 and APVV-0242-11, CIHR MOP 84450, LST.CLG.979836 and Laserlab Europe 3, IF (2012) 7.714
3. Chorvatova A., Aneba S., Mateasik A., Chorvat D. Jr, Comte B., 2013: Time-resolved spectroscopy investigation of the effect of 4-Hydroxynonenal (HNE) on endogenous NAD(P)H in living cardiac myocytes. *Journal of Biomedical Optics* **18** (6): 067009-1-11. Supported by VEGA N° 1/0296/11, VEGA N° 2/0094/12 and APVV-0242-11, CIHR MOP 84450 and Laserlab Europe 3, IF (2010) 3.188, 5-year 3.659,
4. Petrovajova D., Jancura D., Miskovsky P., Chorvat D. Jr., Chorvatova A., Ragas X., Garcia-Diaz M., Nonell S., Nadova Z., 2013: Monitoring of singlet oxygen luminiscence and mitochondrial autofluorescence after illumination of hypericin/mitochondria complex: a time-resolved study. Accepted in *Laser Physics Letters* **10** (7): 075609. Supported by APVV-0242-11 and others, IF (2012) 7.714
5. Elzwiei F., Bassien-Capsa V., St-Louis, J., Chorvatova A., 2013: Regulation of the sodium pump during cardiomyocyte adaptation to pregnancy. *Experimental Physiology* **98** (1): 183-192. Supported by HSFQ, CIHR MOP 84450, VEGA 1/0296/11 and Laserlab Europe 3, IF 3.211

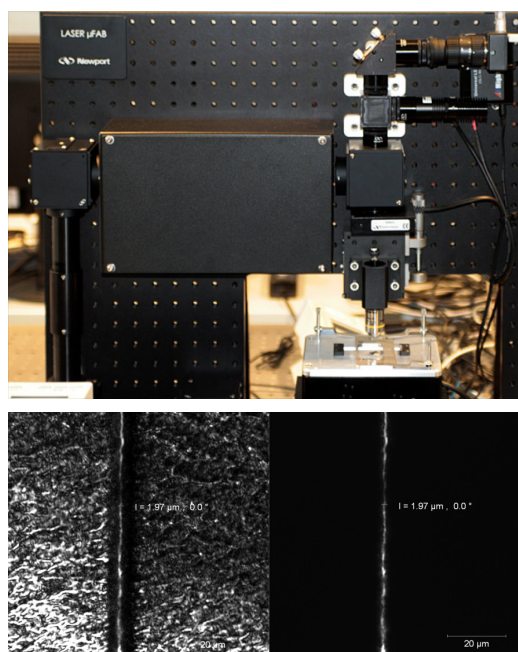
II.2. Laboratórium laserovej mikroskopie a spektroskopie

V r. 2013 sme v rámci riešenia projektu Laserlab Europe III pracovali na nasledovných úlohách:

i) Vybudovanie prototypu pracovnej stanice pre mikroobrábanie a fotopolymerizáciu pomocou ultrakrátkych laserových impulzov. Túto úlohu sme riešili v rámci JRA Bioptical v spolupráci a s podporou projektu NanoNet-2 (ITMS 26240120018) Štrukturálnych fondov EK.

Vedecké využitie pracovnej stanice bude podporené odborným pobytom riešiteľov na pracovisku Vilnius University Laser Research Centre, pre ktorý sme v r. 2013 získali podporu vo výzve na výmenu pracovníkov v rámci konzorcia Laserlab Europe.

ii) Optimalizácia experimentálneho komplexu pre laserovú mikroskopiu a časovo rozlíšenú spektroskopiu s využitím ultrakrátkych laserových impulzov. Sledovali sme časovo a spektrálne rozlíšenú

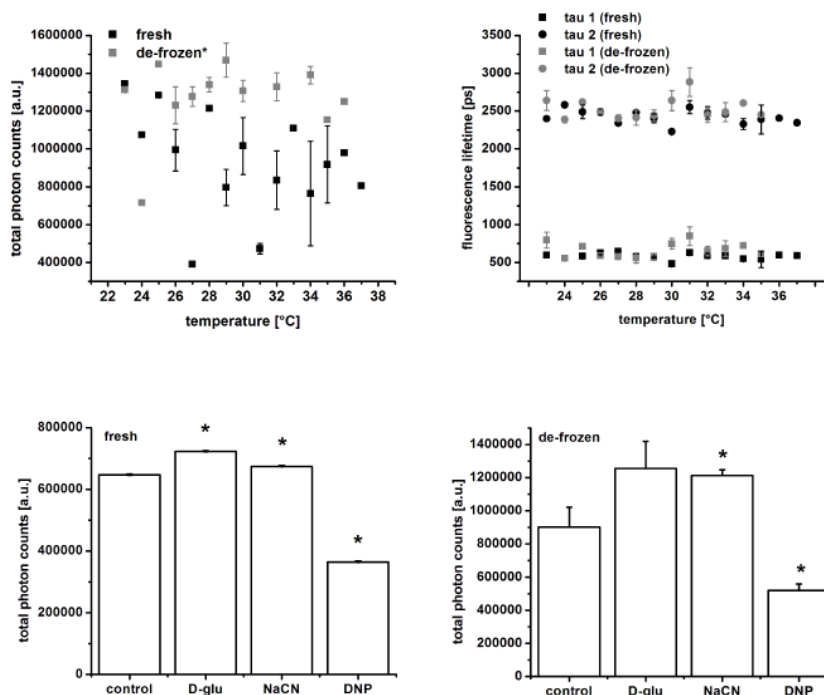


Obr. 23. Aparatúra uFAB pre úpravu materiálov pomocou krátkych laserových impulzov (hore), rez v Al fólii - snímka z optického mikroskopu (dolu).

fluorescenciu endogénnych fluorofórov, predovšetkým NADH a flavínov, v závislosti na metabolickom stave buniek a tkanív.

iii) V spolupráci s Univerzitou v Rige sme tiež skúmali závislosť parametrov autofluorescencie na fotobielení (photobleaching) a v spolupráci s Univerzitou P.J. Šafárika v Košiciach sme implementovali laboratórnu techniku detekcie singletného kyslíka in-vitro pomocou laserovej spektroskopie. Dosiahnuté výsledky sme publikovali v 2 CC časopisoch, 2 zborníkoch a 9 iných príspevkoch.

V rámci spolupráce s Chemickým ústavom SAV (riešenie projektu APVV–0302–10, Imobilizačné techniky pre prípravu biokatalyzátorov na priemyselnú produkciu prírodných aróm) sme pokračovali v charakterizácii viability buniek *G. oxydans* s cieľom zistenia možného toxického účinku reakčného prostredia na bunky počas produkcie kyseliny 2-fenylactovej z 2-fenyltanolu. Pokračovali sme tiež v štúdiu metabolického oxidatívneho stavu buniek *Gluconobacter oxydans* pomocou sledovania ich endogénnej autofluorescencie. Dosiahnuté výsledky boli prezentované na konferencií Photonics West, San Francisco, USA (J. Horilova et al., Proc. of SPIE, Vol. 8588, 2013, 8588-32) a na konferencií ADEPT, Horný Smokovec, SR formou prednášky a príspevku (J. Horilová et. al., Proceedings of ADEPT, 2013, s.131-134). Preukázali sme, že signál endogénneho NAD(P)H je možné merať pomocou časovo rozlíšenej detekcie fluorescence v natívnom stave, rozmrazenom stave a v baktériách enkapsulovaných v alginátových guľkách (beadoch). Pozorovali sme, že bunky *G. oxydans* si po zamrazení na 2 týždne pri -20°C zachovávajú podobnú metabolickú funkčnosť ako v čerstvom stave, čo je možné využiť pri plánovaní a optimalizácii biotechnologického procesu.



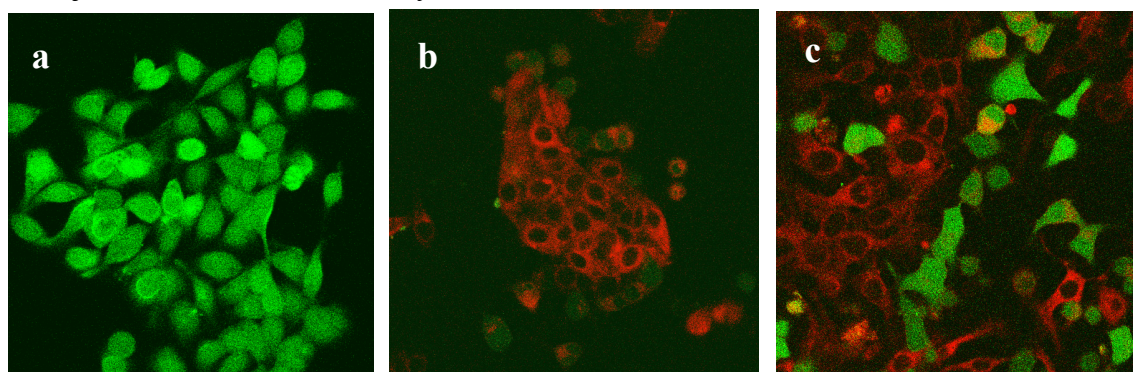
Obr. 24. Závislosť signálu NAD(P)H fluorescence v *G. oxydans* od environmentálnych faktorov. Hore: závislosť intenzity a doby života fluorescence *G. oxydans* od teploty. Dolu: porovnanie efektov metabolických modulátorov na intenzitu fluorescence *G. oxydans* v natívnom a rozmrazenom stave (* $p < 0.05$, $n = 5$ pre NaCN: kyanid sodný, DNP - dinitrofenol, $n = 3$ pre D-glukózu) [prevzaté z Proc. SPIE, Vol. 8588, 2013, 8588-32].

II.3. Laboratórium zobrazovania a vizualizácie

Laboratórium zobrazovania a vizualizácie sa v roku 2013 podieľalo na riešení úloh v oblasti výskumu a implementácie pokročilých počítačových metód, ktoré rozširujú využiteľnosť optickej diagnostiky v biomedicínskom výskume. Okrem úloh v optickej diagnostike, boli riešené aj úlohy zamerané na zobrazovanie a modelovanie elektrickej aktivity srdca.

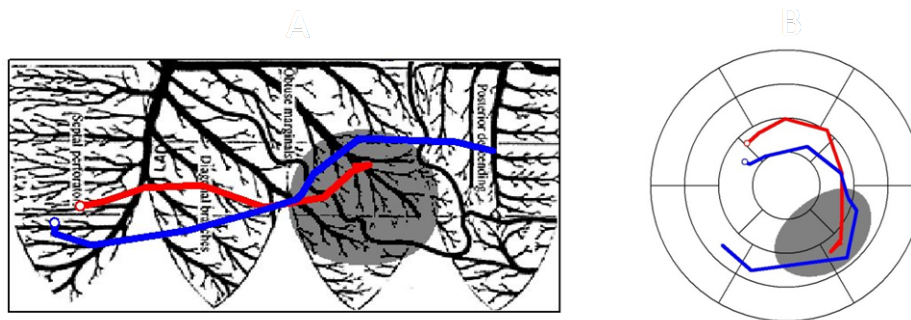
Laboratórium priamo participovalo na riešení jedného medzinárodného projektu (LaserLab Europe 2), dvoch APVV projektov (APVV-0242-11, APVV- 0134 -11) a jedného VEGA projektu (1/0296/11). V roku 2013 bol podaný jeden projekt VEGA, ktorý nebol akceptovaný na financovanie.

Najvýznamnejšie výsledky sa v laboratóriu dosiahli pri riešení úloh spojených s vývojom kvantifikačných automatizovaných metód analýzy multimodálneho obrazu snímaného optickou mikroskopiou. Boli optimalizované a implementované metódy na separáciu a porovnanie fluorescenčných signálov vo fluorescenčných snímkach buniek rôzneho typu snímaných z bunkových ko-kultúr (Obr. 25). Bolo preukázané, že s využitím počítačových metód je možné efektívne dosiahnuť identifikáciu bunkovej línie aj bez nutnosti použitia dodatočného farbenia. Tieto metódy a prístupy sú perspektívne z pohľadu diagnostiky 3D bunkových kultúr, ktorá sa začala úspešne rozvíjať na Oddelení biofotoniky v roku 2013.



Obr. 25. Fluorescenčné snímky *in vitro* modelov nádorov. a) monokultúra bunkovej línie karcinómu pažeráka KYSE 450 na plastovom povrchu, ko-kultúra dvoch rôznych bunkových línií karcinómu pažeráka KYSE 450 a KYSE 70 na plastovom povrchu b) a v kolagénovom géli c).

V rámci výskumu elektrickej aktivity srdca bola vyvinutá nová grafická metóda zobrazenia zmeneného postupu depolarizácie ľavej komory srdca s použitím metódy DECATRO (Dipolar ElectroCARDioTOpography). Pri vývoji metódy bolo použité simulované EKG zodpovedajúce lokalizácii spomaleného vnútrokomorového vedenia a/alebo elektricky inaktívneho tkaniva a anteroseptálnej a inferiornej oblasti. Postup depolarizácie sa zobrazil transformáciou momentálnych priestorových vektorov QRS komplexu a oblasť myokardu v ohrození transformáciou deviácií ST segmentu. Zmeny postupu depolarizácie sa zobrazili ako dislokácie postupu aktivácie obchádzajúce postihnutú oblasť, oblasť myokardu v ohrození bola lokalizovaná v postihnutej oblasti. Vyvinutá metóda umožňuje 2D ako aj 3D vizualizáciu postupu depolarizácie aj deviácií ST segmentu. Umožňuje tak priame porovnanie EKG signálu s inými zobrazovacími metódami používanými v kardiologickej diagnostike.



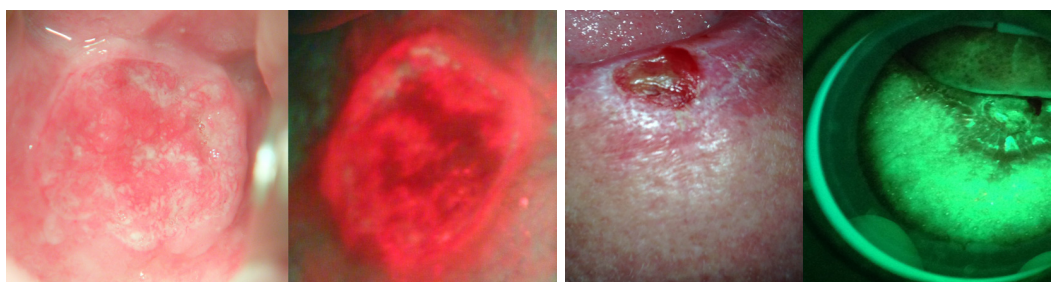
Obr. 26. Trajektória koncového bodu QRS vektora v priebehu QRS komplexu

II. Externé pracoviská

III.1 Oddelenie laserovej medicíny, Onkologický ústav sv. Alžbety

V roku 2013 sme pokračovali v úspešnej spolupráci s Onkologickým ústavom sv. Alžbety pri klinických aplikáciách fotodynamickej terapie (PDT) v oblasti gastrointestinálneho traktu. Pri PDT terapii bola perorálne aplikovaná δ -aminolevulinová kyselina (ALA), ktorá je prirodzený prekursor v biosyntéze protoporfyrínu IX (PpIX). V tkanive prirodzene nasyntetizovaný PpIX zohráva úlohu fotosenzibilizátora v samotnej terapii. PDT terapia sa dominantne aplikovala hlavne pri pacientoch v oblasti rektosigmy ako adjuválna modalita pri použití argon plazma koagulačnej terapie (APC) po inkompletnej polyktómii, kde dochádza k výraznému synergetickému efektu kombináciou oboch terapeutických metód.

Okrem terapeutických procedúr sa pracovníci oddelenia experimentálne zaoberali možnosťami zlepšenia klinickej diagnostiky nádorového tkaniva s využitím fluorescenčnej diagnostiky. Boli sledované a porovnávané metódy fotodynamickej diagnostiky a metódy detekcie endogénnej autofluorescencie.



Obr. 27. Fluorescenčná diagnostika suspektného tkaniva v oblasti úst: vľavo - fotodynamická diagnostika s δ -amino-levulinovou kyselinou, vpravo – autofluorescenčná diagnostika. Oba obrázky sú tvorené dvoma snímkami – snímkov v bielom svetle a autofluorescenčnou snímkou po osvetlení xenónovou lampou.