



DODATOK Č. 5 K ZMLUVE O POSKYTNUTÍ NENÁVRATNÉHO FINANČNÉHO PRÍSPEVKU

uzatvorený v zmysle § 269 ods. 2 zákona č. 513/1991 Zb. Obchodný zákonník v znení neskorších predpisov, v zmysle § 20 ods. 2 zákona č. 523/2004 Z. z. o rozpočtových pravidlách verejnej správy a o zmene a doplnení niektorých zákonov a v zmysle zákona č. 528/2008 o pomoci a podpore poskytovanej z fondov Európskeho spoločenstva

ČÍSLO ZMLUVY: 008/2009/4.1/OPVaV

Tento Dodatok k Zmluve o poskytnutí nenávratného finančného príspevku, registračné číslo Dodatku **008/2009/4.1/OPVaV/D05** (ďalej len „Dodatok“) je uzatvorený v zmysle článku 8 bod 1 VZP medzi zmluvnými stranami:

Poskytovateľ

názov : Ministerstvo školstva Slovenskej republiky
sídlo: Stromová 1, 813 30 Bratislava
Slovenská republika
IČO: 00164381
DIČ: 2020798725
konajúci: prof. Ing. Ján Mikolaj, CSc.

v zastúpení¹

názov: Agentúra Ministerstva školstva SR pre štrukturálne fondy EÚ
sídlo: Hanulova 5/B, 841 01 Bratislava
IČO: 31819494
DIČ: 2022295539
konajúci: Ing. Alexandra Drgová

na základe splnomocnenia zo dňa 13.12. 2007

(ďalej len „Poskytovateľ“)

¹ Vyplní sa v prípade, ak zmluvu uzatvára sprostredkovateľský orgán pri riadiacom orgáne, ktorý koná v mene riadiaceho orgánu

Prijímatel'

názov : Medzinárodné laserové centrum
 sídlo: Ilkovičova 3, 841 04 Bratislava IV
 zapísaný v: zriadené MŠ SR s účinnosťou od 1. januára 1997,
 číslo 5563/1996-163 zo dňa 27.11.1996
 konajúci: prof. Ing. František Uherek, PhD.
 IČO: 31780296
 DIČ: 2020980841

banka:

číslo účtu (vrátane predčísčia) a kód banky:

zálohové platby:² a)

b)

predfinancovanie:³ a)

b)

refundácia:⁴ a)

b)

(ďalej len „Prijímatel'“)

(ďalej aj „Zmluvné strany“)

Článok 1

Poskytovateľ a Prijímatel' sa dohodli na zmenách Zmluvy o poskytnutí nenávratného finančného príspevku č. **008/2009/4.1/OPVaV** (ďalej len „Zmluva“), kód ITMS Pr **26240120010**, v znení Dodatku č. 1 – registračné číslo Dodatku **008/2009/4.1/OPVaV/D01**, Dodatku č. 2 - registračné číslo Dodatku **008/2009/4.1/OPVaV/D02**, Dodatku č. 3 - registračné číslo Dodatku **008/2009/4.1/OPVaV/D03** a Dodatku č. 4 – registračné číslo Dodatku **008/2009/4.1/OPVaV/D04**, uvedených v článku 2 tohto Dodatku.

Článok 2

(1) V prílohe č. 2 Zmluvy „Predmet podpory NFP“ sa tabuľka „Časový rámec realizácie projektu“ nahrádza novou tabuľkou „Časový rámec realizácie projektu“

Nová tabuľka je prílohou č. 1 k Dodatku č. 5

Príloha č. 1 k Dodatku č. 5 sa stáva neoddeliteľnou súčasťou Zmluvy.

² Ak sa nehodí, prečiarknite

³ Ak sa nehodí, prečiarknite

⁴ Ak sa nehodí, prečiarknite

- (2) **Príloha č. 5 Zmluvy „Prehľad aktivít projektu“** sa nahrádza novou prílohou „Prehľad aktivít projektu“.

Nový podrobný popis aktivít projektu je prílohou č. 2 k Dodatku č. 5
Príloha č. 2 k Dodatku č. 5 sa stáva neoddeliteľnou súčasťou Zmluvy.

- (3) **Príloha č. 7 „Zmluva o partnerstve“** sa mení na základe Dodatku č. 4 k Zmluve o partnerstve, ktorý tvorí prílohu Dodatku.

Dodatok č. 4 k Zmluve o partnerstve sa stáva neoddeliteľnou súčasťou Zmluvy.

Článok 3

- (1) Pre účely tohto Dodatku sa všeobecné zmluvné podmienky označujú ako „VZP“, Zmluva o poskytnutí NFP bez VZP a ostatných príloh sa označuje ako „Zmluva o poskytnutí NFP“ a zmluva o poskytnutí NFP, VZP a ostatné prílohy sa označuje ako „Zmluva“.
- (2) Tento Dodatok je vyhotovený v 4 rovnopisoch, pričom po podpise Dodatku dostane Prijímateľ 1 rovnopis a 3 rovnopisy dostane Poskytovateľ. V prípade sporu medzi zmluvnými stranami sa bude postupovať podľa rovnopisu tohto Dodatku uloženého u Poskytovateľa.
- (3) Zmluvné strany vyhlasujú, že si text tohto Dodatku riadne a dôsledne prečítali, jeho obsahu a právnym účinkom z neho vyplývajúcich porozumeli. Ich zmluvné prejavy sú dostatočne jasné, určité a zrozumiteľné, vyjadrujúce ich slobodnú a vážnu vôľu. Podpisujúce osoby sú oprávnené k podpisu tohto Dodatku a na znak súhlasu ho podpísali.
- (4) Tento Dodatok nadobúda platnosť dňom podpisu oboma zmluvnými stranami. Ak tento Dodatok bude podpísaný v rôznych dňoch, Dodatok nadobúda platnosť dňom, počas ktorého bol pripojený posledný podpis. Dodatok nadobúda účinnosť dňom doručenia prijatého návrhu na uzavretie Dodatku k zmluve o poskytnutí NFP Poskytovateľovi.
- (5) Tento Dodatok sa stáva neoddeliteľnou súčasťou Zmluvy.

Za Poskytovateľa v Bratislave, dňa: 11.6.2010

Podpis:

Meno a priezvisko štatutárneho orgánu/zástupcu⁵ Poskytovateľa

Ing. Alexandra Drgová

Za Prijímateľa v Bratislave, dňa: 18.6.2010

Podpis:

Meno a priezvisko štatutárneho orgánu/zástupcu⁶ Prijímateľa

prof. Ing. František Uherek, PhD.

Prílohy:

Príloha č. 1: Časový rámec realizácie projektu

Príloha č. 2: Prehľad aktivít projektu

Príloha č. 3: Dodatok č. 4 k Zmluve o partnerstve

⁵ Ak sa nehodí, prečiarknite

⁶ Ak sa nehodí, prečiarknite

Príloha č. 1

Časový rámec realizácie Projektu

Názov aktivity	Začiatok realizácie aktivity (MM/RRRR)	Ukončenie realizácie aktivity (MM/RRRR)
Hlavné aktivity (max. 100 znakov pre každú aktivitu)		
Aktivita 1.1 Aktualizácia potrieb a integrácia aktivít partnerov pre zabezpečenie trvalo udržateľného rozvoja	05/2009	10/2009
Aktivita 1.2 Vyhodnotenie dosiahnutých výsledkov a prognóza vývoja centra z hľadiska trvalo udržateľného rozvoja	11/2010	04/2011
Aktivita 2.1 Budovanie a rozvoj informačno-komunikačnej infraštruktúry pracovísk	05/2009	07/2010
Aktivita 2.2 Budovanie a rozvoj technickej infraštruktúry pre prípravu anorganických materiálov a nanoštruktúr	05/2009	10/2010
Aktivita 2.3 Budovanie a rozvoj technickej infraštruktúry pre prípravu organických materiálov pre elektroniku	09/2009	09/2010
Aktivita 2.4 Budovanie a rozvoj technickej infraštruktúry pre diagnostiku nanomateriálov a nanoštruktúr	09/2009	02/2011
Aktivita 3.1 Implementácia nových poznatkov v oblasti aktivít centra do vzdelávania a spoločenskej praxe	05/2009	04/2011
Aktivita 4.1 Prezentácia vedeckého potenciálu centra pre intenzívnejšie zapojenie sa do medzinárodných projektov	05/2009	04/2011
Podporné aktivity		
Riadenie projektu	05/2009	04/2011
Publicita a informovanosť	05/2009	04/2011

Príloha č. 2

PREHLAD AKTIVÍT PROJEKTU

Harmonogram realizácie projektu		
Číslo a Názov aktivity	Začiatok realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	Ukončenie realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)
Aktivita 1.1 Aktualizácia potrieb a integrácia aktivít partnerov pre zabezpečenie trvalo udržateľného rozvoja	II/2009	IV/2009
Aktivita 1.2 Vyhodnotenie dosiahnutých výsledkov a prognóza vývoja centra z hľadiska trvalo udržateľného rozvoja	IV/2010	II/2011
Aktivita 2.1 Budovanie a rozvoj informačno-komunikačnej infraštruktúry pracovísk	II/2009	III/2010
Aktivita 2.2 Budovanie a rozvoj technickej infraštruktúry pre prípravu anorganických materiálov a nanoštruktúr	II/2009	IV/2010
Aktivita 2.3 Budovanie a rozvoj technickej infraštruktúry pre prípravu organických materiálov pre elektroniku	III/2009	III/2010
Aktivita 2.4 Budovanie a rozvoj technickej infraštruktúry pre diagnostiku nanomateriálov a nanoštruktúr	III/2009	I/2011
Aktivita 3.1 Implementácia nových poznatkov v oblasti aktivít centra do vzdelávania a spoločenskej praxe	II/2009	II/2011
Aktivita 4.1 Prezentácia vedeckého potenciálu centra pre intenzívnejšie zapojenie do medzinárodných projektov	II/2009	II/2011

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	Aktivita č. 1.1 Aktualizácia potrieb a integrácia aktivít partnerov zabezpečenie trvalo udržateľného rozvoja
Cieľ aktivity	<p>Harmonizovanie aktivity partnerov v projekte a definovanie organizačnej schémy riadenia a vzájomnej spolupráce v rámci cieľov pre dosiahnutie stanovených cieľov a zabezpečenie funkčnosti cieľov aj v budúcnosti. Zefektívnenie vedecko-výskumnej činnosti prostredníctvom bezprostrednou vzájomnou výmenou získavaných výsledkov a koordináciou postupov riešenia.</p> <p>Vytvorenie optimálnych podmienok spolupráce pracovísk, tak aby bolo možné dosiahnuť stav vedeckej a technologickej nezávislosti v oblasti prípravy a diagnostiky nanorozmerných štruktúr a nanotechnológií na báze domácej výskumno-vývojovej základne</p>
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	II/2009 – IV/2009
Opis aktivity	<p>Posledné desaťročie bolo svedkom prudkého rozvoja v oblasti zameranej na nanoštruktúry, ktorá sa tak stáva jednou z najslubnejších a rýchlo rastúcich oblastí moderného výskumu. Pokrok v meraní, chápaní a kontrole nanoštruktúr závisí najmä od našej schopnosti preklenúť priepasť medzi rýchlo rastúcimi technologickými možnosťami a primeranými metódami vizualizácie a in situ zobrazovania týchto štruktúr.</p> <p>V oblasti nanotechnológie s vysokou materiálnou a časovo náročnosťou nie je efektívna aplikácia špičkovej techniky iba o nároku na nákup technológie ale najmä v know-how jeho využitia. Je prirodzené že v tejto oblasti je nutná spolupráca viacerých inštitúcií spoločných platformách, kde sa tie isté vložené prostriedky môžu využívať mnohými pracovnými kolektívami na riešenie špecifických úloh.</p> <p>Výskum v oblasti nanotechnológií je vo všeobecnosti veľmi náročný na materiálové a personálne vybavenie, ale je tiež z hľadiska komplexnosti spravidla veľmi široko ponímanou úlohou. Stretáva sa tu navzájom požiadavky na sofistikované technologické postupy tvorby nových materiálov resp. materiálov s nanoštruktúrami definovanými vlastnosťami, existujúce možnosti ich testovania a diagnostiky, charakterizácie elektrických a optických vlastností. Vzhľadom ku komplexnosti úloh riešených v tejto oblasti, je najvýhodnejších možností spolupráce univerzitných vedeckých a výskumných a aplikačných pracovísk je realizácia spolupráce pracovných skupín-tímov pre danú výskumnú problematiku. Pri tomto prístupe je bezprostredná výmena výsledkov a poznatkov medzi jednotlivými špecialistami pri riešení konkrétnych výskumných problémov, a tým aj zabezpečenie podstatne vyššej efektivity vedecko-výskumnej činnosti.</p> <p>V nadväznosti na výskumné aktivity partnerov budú jednotlivé pracoviská zamerané na: vývoj nanodimenziálnych polovodivých heteroštruktúr, vývoj organických materiálov na báze konjugovaných polymérov a sublimovaných vrstiev malých molekúl a nanotechnológie prípravy tenkých filmov s definovanými elektrickými</p>

	<p>a optickými vlastnosťami pre prípravu elektronických a optoelektronických prvkov ako aj ďalších oblastí moderného výskumu, ako projektovanie nových materiálov s kontrolovanými vlastnosťami (fotonické „band-gap“ štruktúry), pochopenie vzťahu medzi štruktúrnymi a funkčnými vlastnosťami molekuly v živej bunke. Rozvoj všetkých týchto vedeckých a technologických oblastí vyžaduje nové nástroje na sledovanie vplyvu chemicky špecifickej informácie na štruktúru a funkciu materiálu na sub-mikrónovej škále v jeho prirodzenom stave. Medzi kľúčové optické technológie vyvinuté v posledných rokoch, ktoré umožňujú kvantitatívne porozumieť bunkovej biológii na chemickom základe a poskytujúce prostriedky pre zobrazovanie a charakterizáciu materiálov v nanotechnologickom výskume, patria fluorescenčná a vibračná (Ramanovská) mikroskopia, časovo rozlíšená spektroskopia a technológie založené na nelineárnych interakciách svetla s materiálom. Tieto vyžadujú neustály rozvoj výskumu a vývoja nových materiálov, rozvoj nanotechnológie a charakterizáciu nanoštruktúr pre vyšetrovanie nových fyzikálnych javov a ich modelovanie. Základný výskum v tejto oblasti je podporovaný doteraz relatívne silným vedecko- výskumným zázemím reprezentovaným jednotlivými pracoviskami.</p>
Metodológia aktivity	<p>Vzájomná spolupráca a integrácia jednotlivých partnerov projektu bude organizovaná tak, aby sa vytvoril optimálny model spolupráce partnerov ako aj výskumných tímov tak, aby bolo možné dosiahnuť stav vedeckej a technologickej nezávislosti v oblasti prípravy, charakterizácie a diagnostiky nanorozmerných štruktúr a nanotechnológií na báze silnej výskumno-vývojovej základne.</p> <p>K tomu má slúžiť aj budovanie Centra Excelentnosti NanoNET, ako príklad jednej z ciest riešenia problému fragmentácie a nekoordinovanosti pracovísk slovenského výskumu a vývoja, zaostávanie Slovenska za medzinárodnou úrovňou znalostí v oblasti nových produktov a procesov tak, ako ich pomenúva Výročná správa o stave výskumu a vývoja v Slovenskej republike a jeho porovnanie so zahraničím za rok 2005.</p> <p>Pri riešení tématických jednotlivých vedecko-výskumných projektov riešených v oblasti nanotechnológií a molekulárnej elektroniky budú vytvárané operatívne skupiny, ktoré budú pracovať spoločne na jednotlivých problémoch (napr. vývoj materiálov organických polovodičov pre molekulárnu elektroniku a súčasne vývoj metodík umožňujúcich charakterizáciu vytvorených materiálov). Skupiny sa budú vytvárať podľa okamžitých požiadaviek, ktoré vyplynú počas riešenia jednotlivých úloh tak, aby sa využila aktivita viacerých pracovníkov partnerských organizácií pri priebežnom posudzovaní jednotlivých problémov (brain storming), kde rozhodujúcu úlohu hrá vedecká a osobná invencia</p>
Výstupy (výsledky) aktivity	<p>Aktualizácia potrieb a definovanie spoločných činností konzorcia došpecifikuje detaily integrácie zúčastnených pracovísk CE a vytvorenie vedecko-výskumných tímov v nadväznosti na trendy vývoja v oblasti nanotechnológií a molekulárnej elektroniky</p>

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	Aktivita č. 1.2. Vyhodnotenie dosiahnutých výsledkov a prognóza vývoja centra z hľadiska trvalo udržateľného rozvoja
Cieľ aktivity	Prezentácia výsledkov v rámci stanovených cieľov a aktivít CE formou pracovných seminárov a vyhodnotenie dosiahnutých výsledkov Na základe dosiahnutých výsledkov vytvoriť prognózu ďalšieho vývoja centra
Termín realizácie aktivity (štvrtrok/rok)	IV/2010 – II/2011
Opis aktivity	Ako vyplýva zo svetových analýz molekulárna elektronika a nanotechnológie vo vyspelých krajinách budú rozhodujúci priemyselným odvetvím, pričom nanotechnológie sa považujú za hybnú silu rozvoja. Takisto trendy vo vývoji informačných technológií vedú k miniaturizácii jednotlivých štruktúr a prvkov pracujúcich často na hranici svojich fyzikálnych vlastností. To stimuluje výskum a vývoj nových nanomateriálov pre vytváranie nanoštruktúr. Pritom vznikajú nové perspektívne sa rozvíjajúce oblasti ako nanoelektronika, nanofotonika a mikromechanika ako aj s nimi súvisiaci vývoj nanotechnológií, ktoré sú zaradené ako kľúčové technológie 21. storočia. Z tohto hľadiska je potrebné v centre excelentnosti vytvoriť atmosféru vzájomnej vedeckej komunikácie na úrovni svetových trendov v danej oblasti výskumu neustálym sledovaním prognóz a ich využitím pre dosahovanie kvalitatívne lepších vedeckých výsledkov a ich prezentáciu v rámci CE na medzinárodných konferenciách a vo vedeckých časopisoch
Metodológia aktivity	<ul style="list-style-type: none"> - Vytvorenie harmonogramu pracovných seminárov pre prezentáciu dosiahnutých výsledkov CE - príprava spoločných vedeckých publikácií - Vytvorenie komisie pre vyhodnotenie dosiahnutých výsledkov v druhom roku riešenia - Príprava prognózy pre ďalší rozvoj CE
Výstupy (výsledky) aktivity	Koordinované spoločné výskumné aktivity zúčastnených partnerov na základe výmeny vedeckých poznatkov. Správa o dosiahnutých výsledkoch s prognózou vývoja CE

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	Aktivita č. 2.1 Budovanie a rozvoj informačno-komunikačnej infraštruktúry pracovísk.
Cieľ aktivity	Vybudovanie sieťového prepojenia pracovísk CE spolu s informačným web portálom CE. Rozvoj a sprístupnenie vysoko výkonných výpočtových prostriedkov pre pracoviská CE v rámci informačno-komunikačnej infraštruktúry.
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	II/2009-III/2010
Opis aktivity	<p>Výskum nanoštruktúr vyžaduje multidisciplinárny prístup, kde je nutné zabezpečiť efektívnu výmenu poznatkov a výsledkov medzi výskumnými tímami pracujúcimi v relatívne odlišných oblastiach výskumu. Nemenej dôležitou požiadavkou je riadenie a koordinácia tímov pracujúcich na spoločných projektoch, aby nedochádzalo k zbytočným časovým, či finančným stratám v dôsledku zlej koordinácii výskumných aktivít. Tieto ciele sa dajú zabezpečiť prepojením lokálnych informačných sietí pracovísk prostredníctvom moderných informačných a komunikačných technológií, ktoré by umožnili virtualizáciu pracoviska s možnosťami zdieľania, prezentácií a výmeny výsledkov medzi jednotlivými tímami ako aj možnosťou poskytnutia vhodných elektronických výstupov a informácii inštitúciám mimo Centra Excelentosti.</p> <p>Dôležitým aspektom budovania informačno-komunikačnej infraštruktúry NanoNetu je zahrnutie vysoko výkonných výpočtových prostriedkov (HPC) do tejto siete a zdieľanie týchto prostriedkov v rámci spolupracujúcich inštitúcií. Pokrok v meraní, chápaní a kontrole nanoštruktúr závisí najmä od našej schopnosti preklenúť priepasť medzi rýchlo rastúcimi technologickými možnosťami a primeranými metódami modelovania a in situ zobrazovania týchto štruktúr. Dostupnosť výkonných výpočtových prostriedkov v praxi umožňuje výrazne zefektívniť interakciu medzi výskumnými tímami s experimentálnym a teoretickým zameraním a spoluriešenie podstatne širšej palety problémov aplikačného charakteru s dopadom aj do technologickej praxe. Neustály nárast výkonnosti a kapacity v oblasti výpočtovej techniky otvára priestor pre nové a robustnejšie prístupy pre riešenie špecifických výpočtových problémov, či v oblasti simulácií alebo vizualizácii experimentálnych dát. Pre udržanie konkurencieschopnosti v tejto oblasti sú nevyhnutné finančné investície do rozširovania existujúcich kapacít, či už vo forme rozšírenia existujúceho vybavenia alebo zaobstarania si novších a modernejších prostriedkov.</p> <p>Všetky pracoviská CE v súčasnosti disponujú základnou informačno-komunikačnou infraštruktúrou v podobe lokálnych počítačových sietí pripojených do akademickej siete SANET, ktorá im zabezpečuje dostatočné rýchle pripojenie do internetu. Avšak prepojenie pracovísk z pohľadu úzkej kooperácie v rámci CE v súčasnosti nie je však dostatočne zabezpečené po aplikačnej stránke, kde je nutné vybudovať vhodnú integrujúcu informačnú infraštruktúru. Táto infraštruktúra virtuálne prepojí jednotlivé lokálne siete pracovísk a poskytne zabezpečený (autorizovaný) prístup</p>

	<p>k centralizovaným informačným zdrojom CE a samozrejme zdrojom v lokálnych sieťach pracovísk, ako napríklad k HI prostriedkom v MLC, ktoré v súčasnosti zahŕňajú niekoľko pracovných staníc (1 stanica SGI Octane, 2 stanice SUN Workstation 66, vizualizačná stanica IBM IntelliStation M Pro) a jeden procesorový kluster IBM 1350 (procesory Intel Xeon 2.4GHz). Pracovné stanice a kluster sú prepojené vysokorýchlostnou optickou sieťou ATM s prenosovou rýchlosťou 622Mbit. Okrem hardwarového vybavenia, je k dispozícii celý rad softwarových aplikácií zahŕňajú napríklad vizualizačné prostredie Iris Explorer, softwarový balík pre molekule simulácie Gaussian03, numerické paralelné knižnice NAG pre Fortran a C/C++ a softwarové vývojové prostredia pre rôzne operačné prostredia.</p> <p>V rámci aktivity F2 2.1 sa predpokladá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rozvoj existujúcej IKT infraštruktúry jednotlivých partnerov o doplňujúci hardware a vedecký software (MLC - rozšírenie klustera IBM 1350 o dva dvojprocesorové výpočtové nody a jeden dvojprocesorový vizualizačný nód, software pre návrh nanoštruktúry UK – software Turbomole) - Vybudovanie virtuálnej siete prepájajúcej jednotlivé pracoviská spoločnou doménou. Súčasťou tejto siete bude spoločný file server pre bezpečné ukladanie dát, autorizačný doménový server pre administráciu bezpečnosti siete, ako aj web server. - Zabezpečenie vzdialeného prístupu jednotlivých pracovísk k HI prostriedkom MLC <p>Plánované finančné náklady aktivity:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Výpočtový cluster – rozšírenie: 2x dvojprocesorové výpočtové nody (minimálna konfigurácia: štvorjadrové procesory, L2 cache minimálne 12MB, pamäť min 16GB) a 1x vizualizačný nód (minimálna konfigurácia: štvorjadrové procesory, grafická karta NVIDIA), rozšírenie optického sieťového prepínača (Myrinet prepínač) – 500 tisíc Sk s DPH 2. File server (diskové pole minimálna kapacita 10TB) - 180 tisíc Sk s DPH 3. Web server (dvojjadrový procesor, disk minimálne 1TB, pamäť minimálne 4GB) - 100 tisíc Sk s DPH 4. Dva konfigurovateľné sieťové prepínače –50 tisíc Sk s DPH 5. Doménový server (minimálna pamäť 4GB, disk aspoň 1TB, zálohovacie zariadenie) – 70 tisíc Sk s DPH 6. Vedecký software (Turbomole – 180 tisíc s DPH, Software pre návrh nanoštruktúr – 550 tisíc s DPH)
Metodológia aktivity	<p>Budovanie a rozvoj infraštruktúry IKT bude zameraný na vzájomne zabezpečené prepojenie lokálnych sietí medzi jednotlivými pracoviskami a vytvorenie virtuálnej siete CE NanoNet. Keď jednotlivé pracoviská CE NanoNet sú pripojené do akademickej siete SANET vysokorýchlostnou linkou, nie je nutné fyzicky budovať sieťovú infraštruktúru prepájajúcu tieto pracoviská a preto budovanie prepojenia medzi pracoviskami sústreďuje na vytvorenie virtuálnej sieťovej domény NanoNet, do ktorej sa budú môcť pripo-</p>

	<p>autorizovaní užívatelia a využívať všetky výpočtové prostriedky zapojené v tejto doméne. Súčasťou sieťovej domény bude file server s dostatočne veľkým datovým úložiskom, ktorý by mal pokryť potreby jednotlivých pracovísk. Dôležitým prvkom v rámci budovanej IKT infraštruktúry bude web server, resp. web portál zameraný na aktivity pracovísk CE. Web portál bude budovaný jednak ako interný komunikačný zdroj v rámci CE (napr. rezervácie experimentálnych zariadení, zdieľanie dokumentov, interná komunikácia), ale aj ako verejný informačný zdroj určený pre užívateľov mimo pracovísk CE. Softwarové implementácie prepojenia pracovísk budú výlučne založené na využití voľne dostupných softwarových balíkov (open source software).</p>
Výstupy (výsledky) aktivity	<ul style="list-style-type: none">- Virtuálne sieťové prepojenie pracovísk CE- Informačný web portál CE NanoNet- Prístup (lokálny alebo vzdialený) pracovísk k vysokovýkonným výpočtovým - prostriedkom ako je vizualizačný a výpočtový kluster- Centralizovaná správa dát- Zvýšenie výkonu existujúcich výpočtových prostriedkov jednotlivých pracovísk CE

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	Aktivita č. 2.2 Budovanie a rozvoj technickej infraštruktúry pre prípravu anorganických materiálov a nanoštruktúr
Cieľ aktivity	Cieľom je vybudovanie technickej infraštruktúry, ktorá rozšíri existujúci potenciál a umožní vytvorenie špičkového, medzinárodne uznávaného centra výskumu a vývoja v oblasti prípravy progresívnych anorganických materiálov a nanoštruktúr
Termín realizácie aktivity (štvrtrok/rok)	II/2009 – IV/2010
Opis aktivity	<p><u>Účelom</u> aktivity je zaobstaranie potrebného technického a technologického vybavenia na doplnenie technologickej linky, resp. inováciu starších zariadení.</p> <p>Z <u>časového hľadiska</u> sa aktivita plánuje na 18 mesiacov, v rámci ktorých sa vypracuje špecifikácia technických parametrov infraštruktúry, budú obstarané, inštalované a otestované technické prostriedky infraštruktúry.</p> <p><u>Vstupmi</u> aktivity je existujúca ľudská infraštruktúra Medzinárodného laserového centra a Katedry mikroelektroniky FEI STU, know-how partnerov v danej oblasti a existujúca technologická infraštruktúra partnerov.</p> <p>S realizáciou aktivity nie sú spojené žiadne významné vnútorné riziká. Vo vzťahu k vonkajším rizikám bude potrebné realizovať opatrenia pre efektívne zabezpečenie procesu obstarávania, kde existuje riziko neskoršej dodávky technologického zariadenia ako bolo plánované z dôvodu náročnosti zostavenia špecifikovanej konfigurácie. Vznik udalosti spojenej s uvedenými rizikami budeme v projekte aktívne monitorovať a prijímať opatrenia na minimalizáciu tohto rizika. Vzhľadom na doterajšie skúsenosti a výsledky riešiteľov pri združovaní finančných prostriedkov pri nákupe väčších investičných celkov a veľký počet grantov, z ktorých je možné uvedené zariadenie dofinancovať, je riziko nedostatku financií minimálne.</p> <p>Realizácia aktivity podporuje realizáciu aktivity 3.1 a 4.1. Realizácia aktivity je viazaná na realizáciu aktivity 1.1.</p>
Metodológia aktivity	Neustála snaha zvýšiť hustotu integrácie, dosiahnuť zvýšenie hraničnej rýchlosti a vyvinúť prvky s kvalitatívne novými vlastnosťami vedie k radikálnemu zmenšovaniu horizontálnych a vertikálnych rozmerov aktívnych oblastí štruktúr aplikáciou kvantových jám a supermriežok, nanostĺpikov, nanopásikov a nanobodiek. Vývoj perspektívnych elektronických a fotonických prvkov na báze nízkodimenzionálnych štruktúr, ako sú pol'om riadené tranzistory (HFET, OFET), elektroluminiscenčné diódy (LED, OLED), lasery, fotodetektory a ďalšie fotonické prvky je možné realizovať využitím polovodičových heteroštruktúr A^3B^5 ako aj nových materiálov A^2B^6 a organických materiálov. Rovnako rýchlo sa rozvíjajú metódy modifikácie elektrických, magnetických a optických vlastností povrchov a vrstiev aplikáciou rôznych nanočastíc

	<p>(ako je to u pamäťových a svetloemitujúcich prvkoch), nanoštruktúrovaním povrchov (vytváraním periodických fotonických štruktúr) a pod. Priamym dôsledkom týchto trendov je potreba rozvíjať technológiu prípravy a tvarovania prvkov (PLD, depozícia tenkých vrstiev vákuovými a spinovými metódami, plazmatické leptanie a p.) do úrovne nanometrových rozmerov.</p> <p>Základnou úlohou bude výber dodávateľov obstarávaných zariadení, (doplňky a inovácia Nd:YAG lasera pre PLD, zariadenie pre plazmou podporenú depozíciu z plynnej fázy - PECVD, zariadenie pre nanášanie tenkých vrstiev - Spin coater a zariadenie pre plazmatické leptanie vrstiev).</p> <p>Po výbere a definovaní parametrov zariadenia bude stanovený harmonogram dodávok. Následne sa bude realizovať montáž a testovanie subsystémov, overenie dosiahnutia deklarovaných parametrov zariadení.</p> <p><u>Metodológia</u> zahŕňa typický a overený postup od špecifikácie cez návrh, realizáciu, testovanie a experimentovanie: Špecifikácia parametrov a analýza trhu 05/2009 – 09/2009</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ špecifikácia požadovaných parametrov zariadení a analýza parametrov dostupných zariadení od rôznych dodávateľov <p>Výber dodávateľov 08/2009 – 01/2010</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ organizácia výberového konania ➤ výber optimálneho riešenia (vzhľadom na parametre a cenu) <p>Realizácia dodávok 12/2009 – 08/2010</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ dodávka technologických zariadení ➤ inštalácia zariadení <p>Testovanie a overenie parametrov 06/2010 – 10/2010</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ testovanie technologických zariadení ➤ overenie dosiahnutých parametrov technologických zariadení <p>Sprevádzkovanie obstaraných technologických zariadení umožní realizáciu progresívnych nanoštruktúr pre širokú škálu aplikácií v elektronike, senzorike a mnohých ďalších oblastiach. Umožní to realizáciu moderných prvkov s vysokou pridanou hodnotou s lepšími vlastnosťami. Výrazným zlepšením (na Slovensku) technologickej infraštruktúry sa zvýši konkurencieschopnosť jednotlivých organizácií ako aj bratislavského regiónu.</p>
Výstupy (výsledky) aktivity	<p>Očakávané <u>výstupy</u> aktivity sú:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ zlepšenie parametrov technológie prípravy anorganických materiálov a nanoštruktúr pre elektroniku a senzoriku ➤ vytvorenie komplexne vybaveného pracoviska pre prípravu nanoštruktúr na báze anorganických materiálov a nanoštruktúr ➤ inštalácia, otestovanie a uvedenie do prevádzky obstaraných technologických zariadení ➤ vytvorenie podmienok a potenciálu pre rozvoj vzdelávania zapojením študentov 3. stupňa štúdia do výskumnej práce s využitím inštalovaných zariadení ➤ vytvorenie podmienok pre zvýšenie konkurencieschopnosti

	zapojených pracovníků a ich intenzívnejšie zapojenie sa do medzinárodných výskumných projektov
--	--

Podrobný opis aktivity

Číslo a Názov aktivity	Aktivita č. 2.3: Budovanie a rozvoj technickej infraštruktúry pre prípravu organických materiálov pre elektroniku
Cieľ aktivity	Zabezpečenie obstarania požadovanej techniky podľa špecifikácie jednotlivých pracovných skupín
Termín realizácie aktivity (štvrťrok/rok)	III/2009 - III/2010
Opis aktivity	<p>V rámci riešenia tejto aktivity v prepojení pracovísk MLC, PRIFUK a FEI STU budú budované laboratória pre vývoj (myslí sa počítačová predikcia, syntéza a testovanie na vybrané optoelektronické vlastnosti) nových typov fotoelektronických nanoštruktúrnych molekúl (zvýšená nelineárno-optická odozva, molekulové chiroptické prepínače, chemosenzory, organické poľom riadené tranzistory a organické elektroluminiscenčné diódy).</p> <p>Laboratórium pre syntézu organických látok so zvýšenou nelineárnou optickou odozvou bude budované na PRIFUK. Nové organické molekuly a nanoštruktúry sú dôležitou súčasťou využitia integrovanej kapacity CE. Na základe doterajšieho výskumu a predikcií chemickej štruktúry zlúčenín s požadovanými optoelektronickými vlastnosťami a potrebnou chemickou a termickou stabilitou budú syntetizované zlúčeniny a nanoštruktúry (kryštály, polyméry). Výhodou organických molekúl je možnosť prípravy potrebnej nanoštruktúry „na mieru“, t.j. vhodnou úpravou chemickej štruktúry dosiahnuť požadované vlastnosti. Takto pripravené zlúčeniny a nanomateriály budú partnerskými pracoviskami ďalej študované, diagnostikované a zakomponované do nanoelektronických zariadení.</p> <p>Ich charakterizácia sa uskutoční pomocou časovo rozlíšených metódik v budovanom laboratórnom komplexe na pracoviskách MLC dovoľujúcim multi-modálne a multispektrálne 3D zobrazovanie mikro a nano-štruktúry materiálov s vysokým časovým rozlíšením.</p> <p>Príprava organických polovodičových tenkých vrstiev na báze malých molekúl metódou vákuovej depozície pre aplikáciu v optoelektronických prvkoch ako aj charakterizácia ich elektrických a optických vlastností bude realizovaná v laboratóriách na FEI STU. Pre depozíciu tenkých vrstiev polymérov bude dobudované pracovisko v MLC nákupom špeciálnej odstredivky „spin coater“.</p> <p>Východisková situácia</p> <p>UK - pracovisko je vybudované a vybavené zariadeniami na štandardnú organickú syntézu. Vzhľadom k tomu, že príprava molekúl so špecifickými optoelektronickými vlastnosťami pre nanoelektroniku ako aj ich identifikácia vyžaduje použitie špeciálnych technológií a postupov, ukazuje sa potreba zdokonaľiť infraštruktúru pre špeciálne syntetické operácie, ako aj charakterizáciu novopripravených zlúčenín.</p> <p>MLC – pracovisko je v súčasnosti vybavené spektroskopickými metódami s vysokým rozlíšením pre charakterizáciu organických materiálov vrátane časove rozlíšenej spektroskopie využitím femtosekundového meracieho komplexu</p> <p>STU – pracovisko je vybudované v rámci riešených projektov na</p>

technológiu prípravy organických polovodičov a ich charakterizáciu štrukturálnych vlastností metódami AFM a Ramanovskej spektroskopie, elektrických vlastností metódami (I-V, DLTS, C-V) a optických vlastností metódami (spektroskopia, elipsometer)

Situácia po ukončení projektu

UK- Pracovisko bude schopné realizovať náročné organické syntézy včítane kvalitnej identifikácie nových zlúčenín. Na testovanie partnerskými kolektívami v MLC a STU budú poskytnuté novopripravené organické molekuly s možným uplatnením v optoelektronike (NLO-vlastnosti, molekulové prepínače, pamäťové médiá).

MLC- pracovisko bude po dobudovaní laboratórneho komplexu pre multi-modálne a multispektrálne 3D zobrazovanie mikro a nanoštruktúry materiálov s vysokým časovým rozlíšením a existujúcim vybavením schopné realizovať náročné vedecké experimenty pre charakterizáciu a optimalizáciu syntézy prípravy nových organických zlúčenín.

STU – Pracovisko na základe už dosiahnutých výsledkov v príprave organických polovodičov bude schopné testovať a aplikovať nové organické zlúčeniny pre vývoj perspektívnych prvkov na báze nanoštruktúr.

Spôsob realizácie

UK - Na základe doterajších skúseností a originálnych predikčných metód budú pripravené a študované nové štruktúry organických molekúl. Najvhodnejšie z nich budú testované pre aplikáciu v optoelektronických zariadeniach.

MLC - rozpracovanie metódik a vytvorenie unikátneho vybavenia pre komplexnú analýzu materiálov, pre určenie prvkového a chemického zloženia vzorky, topografiu povrchov a štúdium fyzikálne-chemických procesov na povrchoch s vysokým priestorovým a časovým rozlíšením.

STU – spolupráca s partnermi na testovaní nových štruktúr organických molekúl a vývoj technológie prípravy prvkov pre ich aplikáciu v mikroelektronických a optoelektronických systémoch.

Pre naplnenie cieľov aktivity sa plánuje nákup nasledovných zariadení, ktoré doplnia a výrazne zlepšia doterajšie možnosti na pracoviskách:

- 1) Digestorová jednotka (jeden trojitý digester a 4 monodigestory špecializované na syntézu za špeciálnych a extrémnych podmienok).
- 2) Zariadenie na preparatívnu flash-chromatografiu umožňujúce dokonalé delenie a čistenie reakčných produktov.
- 3) Infračervený spektrometer FT-IR s pracovným rozsahom 350-7800 cm⁻¹ bude slúžiť na spektrálnu charakterizáciu nových zlúčenín.
- 4) Digitálne analytické váhy s presnosťou 0,001 mg, sú potrebné na váženie vzoriek na potrebnú spektrálnu identifikáciu novopripravených zlúčenín.

Zdôvodnenie vhodnosti realizácie

UK - požadovaná infraštruktúra pracoviska umožní predpoved' a syntézu doteraz nepopísaných účinných molekúl. Nové zlúčeniny na báze heterocyklov, resp. binaftylových derivátov by sa mali vyznačovať zvýšenými hodnotami príslušného optoelektronického efektu.

MLC - dobudovanie komplexnej analýzy materiálov umožní dosiahnuť kvalitatívne lepšie výsledky pri vývoji a optimalizácii technológie prípravy nových štruktúr organických molekúl

STU - Vývoj nových organických materiálov umožní realizáciu nových perspektívnych nanoštruktúr a prvkov na ich báze.

Popis aktivít

S využitím investičných a bežných nákladov bude dobudovaná infraštruktúra pracoviska pre špeciálne syntézy horeuvedených molekulových nanoštruktúr na PRIFUK. Bude realizovaná laboratórna syntéza nových, doteraz nepopísaných organických zlúčenín s potrebnými vlastnosťami. Študované zlúčeniny sú buď heterocyklické molekuly obsahujúce benzotiazolovú jednotku alebo chirálne zlúčeniny obsahujúce binaftylovú jednotku. Snahou je vyvinúť látky s vysokou nelineárnou optickou (NLO) odozvou, ktorá je kvantitatívne reprezentovaná molekulovou hyperpolarizovateľnosťou. Materiály s veľkou NLO odozvou sú dôležité pri ultrarýchlom spracovaní obrazu, optickom spracovaní údajov, prenose a ukladaní dát, biomedicínskych aplikáciach. Z praktického hľadiska vhodné NLO-fóry majú mať nielen veľkú hodnotu hyperpolarizovateľnosti ale tiež dostatočnú chemickú a tepelnú stabilitu. Pre dosiahnutie vhodného kompromisu je nutná optimalizácia štruktúry študovaných molekúl a ich následná syntéza.

Na prípravu nových zlúčenín bude naväzovať ich testovanie unikátnymi spektrálnymi metódami, ktoré budú realizované hlavne v laboratóriach MLC. Syntetizované zlúčeniny budú podrobne analyzované z hľadiska ich fotochemických, fotofyzikálnych vlastností, z hľadiska stability ich fotochrómnych stavov súvisiacich s ich reverzibilnou transformáciou, termickou a fotochemickou stabilitou, v roztoku a v pevných polymérnych matriciach. Následne bude syntetizovaná druhá a ďalšie generácie binaftylových, resp. benzotiazolových derivátov iteratívnym spôsobom v koherencii s nameranými údajmi.

FEI STU - Charakterizácia nových štruktúr organických molekúl elektrickými a optickými metódami a vývoj technológie prípravy prvkov pre ich aplikáciu v elektronických a fotonických pvkoch a systémoch

Aktivitu v rozsahu 24 mesiacov za PRIFUK odborne garantuje doc. M. Putala v spolupráci s FEI STU prof. J.Kováčom

Alternatívne metódy riešenia, identifikácia rizík a náhradné plány

Ťažisková časť technológií, ktoré plánujeme využiť v predkladanom projekte, je v súčasnosti dostupná buď komerčne alebo vo forme expertízy členov riešiteľského tímu. Napriek optimálnemu výberu

	<p>navrhovanej technológie, ktorý sme robili na základe najlepších vedomostí a mnohoročnej skúsenosti riešiteľov projektu, alternatívne riešenia sú možné v každej fáze projektu. Projekt je postavený na experimentálnom výskume a vývoji, takže nemožno vylúčiť rizikové faktory s tým spojené. V oblasti syntézy nových zlúčenín umožnia navrhované zariadenia (digestorová jednotka, flash-chromatografia) znížiť experimentálne riziko na minimum. Dostatočná experimentálna skúsenosť nie je doteraz s dvojfotónovou mikroskopiou s excitáciou femtosekundovým superkontinuom, Plánovaná schéma manažmentu projektu umožňuje identifikovať možné technické ťažkosti, ktoré by sa mohli objaviť v priebehu realizácie individuálnych špecifických aktivít. V takýchto prípadoch má manažment možnosť flexibilne reagovať a navrhnúť náhradné riešenie s použitím komplementárnej dostupnej technológie. Spojenie expertízy a zdrojov konzorcia by malo minimalizovať riziká vo vývoji a implementácii výsledkov projektu. Je potrebné zdôrazniť, že hlavné zadania projektu sú technicky plne uskutočniteľné, a prínos založený na prepojení separátnych technológií do unikátnych experimentálnych komplexov prevažuje možné riziká.</p>
Metodológia aktivity	<p>Navrhované spôsoby riešenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratórium špeciálnych syntéz PRIFUK budované v rámci projektu umožní cielenou organickou syntézou kombinovanou s predikčnými metódami skúmania vzťahu medzi štruktúrou a NLO-odozvou (počítačová predikcia, organická syntéza, testovanie); zvýšiť optickú nelinearitu študovaných benzotiazolových a binaftylových derivátov. • Je žiaduce ďalej vyvíjať a optimalizovať optické techniky pre multimodálnu objemovú diagnostiku materiálov s rozlíšením na úrovni vlnovej dĺžky svetla, s osobitným zameraním na rozvíjajúce sa techniky zobrazovania pomocou spektrálne rozlíšenej detekcie dôb života fluorescencie s možnosťou kvantifikácie fluorescenčného rezonančného transferu energie (FRET) ako „nano-pravítka“ pre meranie vzdialeností v rádoch 0-10nm. • Vyvinuté technológie by mali podliehať spätnej väzbe na výsledky experimentov pri štúdiu reálnych objektov a problémov z oblasti chémie a biológie, s cieľom optimalizácie parametrov vyvíjaných experimentálnych techník. <p>Náš prístup k riešeniu načrtnutých problémov je založený na použití sekvencií femtosekundových laserových pulzov s voliteľnými priestorovo-časovo-spektrálnymi vlastnosťami ako zdroja nelineárnej excitácie v laserovej skenovacej mikroskopii. Pridaním multispektrálnej a časovo rozlíšenej detekcie luminiscencie a prechádzajúceho svetla získame možnosť chemicky špecifického trojdimenzionálneho zobrazovania a vizualizácie mikroštruktúr a procesov v biologických a neživých objektoch v ich prirodzenom prostredí (napr. v živých bunkách). Výskum spomínaných technológií a vývoj prototypu multimodálneho laserového skenovacieho mikroskopu s nelineárnou excitáciou je hlavný cieľ predkladaného projektu. Hoci jednotlivé časti aparatury sú dostupné na komerčnom trhu, navrhovaný systém v celej jeho komplexnosti nie je komerčne</p>

	dostupný a predstavuje unikátne zariadenie. V predkladanom projekte budú skúmané aj nové organické molekuly so zvýšenou nelineárne-optickou odozvou, ktoré dovoľia využiť potenciál navrhovaného mikroskopického systému v oblasti materiálového a biomedicínskeho výskumu a pre oblasť nelineárnej a ultrarýchlej optiky. Dôkazom použiteľnosti implementovaných mikroskopických metód bude aplikácia vyvinutého komplexu metód pri riešení vybraných problémov.
Výstupy (výsledky) aktivity	<ul style="list-style-type: none">• Vytvorenie unikátneho experimentálneho zariadenia (prototypu) ktorý bude slúžiť ako centrum excelentnosti najmodernejších metód optickej mikroskopie na Slovensku. Vytvorená experimentálna báza vytvorí konzistentné rámce pre ďalší výskum a projekty umožňujúce spoluprácu vedeckých pracovníkov a organizácií v SR a v zahraničí;• Vývoj nových fotoaktívnych molekúl (t.j. ich počítačová predikcia, ich príprava a testovanie ich optoelektronických vlastností), použiteľných ako molekulárne sondy resp. ako fotodynamicky aktívne zlúčeniny pre biomedicínske aplikácie;• Aplikácia a demonštrácia použitia vyvinutej technológie na vybraných problémoch – dizajnu a prípravy molekúl pre nanoelektroniku a perspektívne fotonické prvky a systémy.

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	Aktivita č. 2.4 Budovanie a rozvoj technickej infraštruktúry pre diagnostiku nanomateriálov a nanoštruktúr
Cieľ aktivity	Technické a organizačné zabezpečenie realizácie merania a komplexnej diagnostiky nanomateriálov a nanoštruktúr novými alebo modifikovanými elektrickými, optickými a analytickými metódami, ktoré významným spôsobom zvýšia možnosti CE získavať nové vedecké poznatky o vlastnostiach nanomateriálov a nanoštruktúr.
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	III/2009 - I/2011
Opis aktivity	<p>V súčasnosti sú na pracoviskách centra dostupné viaceré progresívne metódy merania vlastností a diagnostiky nanomateriálov, nanoštruktúr a nanoštrukturovaných povrchov. Tieto sú podrobne špecifikované v časti D3 návrhu projektu.</p> <p>Rámcovo je táto aktivita zameraná na zaobstaranie a inštaláciu zariadení a prístrojov, ktoré pri súčasnom prístrojovom vybavení na pracoviskách CE prinesú nové možnosti merania vlastností a diagnostiky nanomateriálov, nanoštruktúr a nanoštrukturovaných povrchov, alebo významným spôsobom rozširujú predovšetkým citlivosť, rozlišovaciu schopnosť (priestorovú, časovú, frekvenčnú) a pod. V rámci tejto aktivity budú tiež zaobstarané také doplnky k súčasným zariadeniam a prístrojom, ktoré významne zhodnotia ich vlastnosti a rozšíria možnosti ich využitia.</p> <p>Konkrétne, postupne bude realizovaná špecifikácia jednotlivých zariadení, prístrojov a komponentov, obstaranie podľa technickej špecifikácie formou výberových konaní, inštalácia a uvedenie do prevádzky. Nasledovať bude overenie vlastností jednotlivých zariadení a prístrojov podľa technickej špecifikácie, dobudovanie a odladenie jednotlivých techník a zvládnutie príslušných postupov a metodík.</p> <p>V rámci projektu NanoNet sú plánované nasledovné zariadenia a komponenty:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Optický interferenčný profilometer s príslušenstvom pre priamu a rýchlu optickú metrológiu povrchov a nanoštruktúr, s hĺbkovým rozlíšením 0,1 nm a rozsahom 0,1 nm až 100 mm a laterálnym rozlíšením lepším ako 500 nm a rozsahom zobrazenia 150 mm. ▪ Vzorkovací osciloskop s príslušenstvom pre snímanie a charakterizáciu veľmi krátkych dejov, s časovým rozlíšením lepším ako 50 ps. ▪ Pulzný pikosekundový laserový zdroj s vlnovou dĺžkou 1510 až 1550 nm a rozsahom preladenia najmenej 80 nm pre generovanie ultrakrátkych optických pulzov so šírkou pulzu kratšou ako 5 ps. ▪ Mikromanipulátory s príslušenstvom pre rastrovaciu elektrónovú mikroskopiu (SEM) na snímanie elektrických veličín a meranie elektrických charakteristík viacelektrodových nanoelektronických štruktúr a prvkov, s možnosťou nastaviť laterálnu polohu nanohrotov s hraničnou presnosťou nastavenia laterálnej polohy lepšou ako 20 nm a vertikálnej polohy s presnosťou lepšou ako 5 nm.

Optický interferenčný profilometer s príslušenstvom.

V súčasnosti je MLC a pracoviskách CE niekoľko presných prístrojov (STM, AFM, SEM) umožňujúcich zviditeľnenie a zobrazenie rôznych nanoobjektov rozmermi nad 1 nm. Nevýhodou týchto zariadení je malá hĺbka (dynamický rozsah) AFM a STM, 2D zobrazenie objektov v SEM, rôzne obmedzenia vyplývajúce z požiadaviek na rozmer vzoriek resp. nízka operatívnosť a pod. K dispozícii je tiež SNOM, umožňujúci rýchle 3D zobrazenie objektov a zmeranie ich tvaru s laterálnym rozlíšením lepším ako 2 μm a hĺbkovým rozlíšením lepším ako 50 nm, pričom výška objektu môže byť až 30 μm . Tieto parametre však už ani čiastočne nevyhovujú súčasným požiadavkám na operatívne stanovenie tvaru a rozmerov objektov resp. prvkov a štruktúr pripravených rôznymi technológiami. Tieto nedostatky navrhujeme vyriešiť zakúpením **optického interferenčného profilometra**, ktorý umožní zobrazit' a merať tvar 3D objektov s hĺbkovým rozlíšením lepším ako 0.1 μm a dynamickým rozsahom 100 μm , laterálnym rozlíšením lepším ako 500 nm a veľkosťou zobrazenia objektov až 150 mm. Jeho využitie bude predovšetkým pri stanovení rozmerov a 3D tvaru rôznych objektov, pripravených litografickými alebo depozičnými metódami s následnými mokkými alebo suchými leptacími procesmi, pomocou PECVD metód na vhodnej maske, na meranie SIMS kráterov nanometrických rozmerov a pod. Nasnímanie a vyhodnotenie 3D snímok objektov je pritom veľmi rýchle. Optický interferenčný profilometer má ďalšiu nespornú výhodu v tom, že umožňuje meranie profilov nanoobjektov aj vysokoodrazivých povrchov subnanometrických štruktúr. Umožní tiež skúmanie tvaru a rozmerov objektov v transparentnej matici, ako aj merať hrúbky vrstiev vo viacvrstvových fotonických a optoelektronických štruktúrach, čím výrazne zlepši podmienky pre výskum takých štruktúr a prvkov.

Vzorkovací osciloskop s príslušenstvom.

Významná časť aktivít MLC je venovaná využitiu optických princípov v oblasti testovania a diagnostiky nanoštrukturovaných materiálov, resp. materiálov s nanoštruktúrami. Optické sondovanie je vo svojej podstate bezkontaktné, nedeštruktívne a zvlášť vhodné pre detailné štúdiu aj mikro/nanoskopických vlastností nanočastíc a veľmi tenkých vrstiev vo fotonike a molekulárnej elektronike. Napriek tomu, že optické metódy pracujú s vlnovými dĺžkami svetla, ich aplikácia v tejto oblasti vyžaduje nové prístupy vzhľadom na charakteristické rozmery nanoštruktúr, ktoré sú ešte o dva rády menšie. Dnes už klasický metrologický prístup využívajúci zariadenia typu AFM, STM, SEM je limitovaný pri štúdiu rozmernejších oblastí (μm^2 a viac) a do istej miery aj pri detekovaní procesov v ps oblasti. Je potrebné teoreticky analyzovať a experimentálne realizovať princípy, ktoré dovoľujú vyhodnocovať informáciu obsiahnutú v optickom signále „neklasickými“ spôsobmi. Patrí sem aj snímanie založené na tzv. optoakustickom či akustoelastickom princípe, merania a analýza štatistických a polarizačných vlastností speckle poľa, využitie vlastností plazmónov a niektoré ďalšie princípy.

V laboratóriu aplikovanej optiky MLC sú už vytvorené základné predpoklady na realizáciu týchto metód. Okrem existujúcich skúseností a základného laboratórneho vybavenia nutného pre realizáciu metód, laboratórium je vybavené Nd:YAG impulzným laserom PIKAR-1 s impulzným diódovým budením. Základné parametre lasera sú výstupný výkon v pulze do 30 mJ pri šírke pulzu 30 ps, čím je umožnené jeho využitie pre sledovanie veľmi rýchlych dynamických dejov a tým aj veľmi tenkých nanoštruktúrnych vrstiev. Všetky tieto prístupy však vyžadujú záznam prípadne predspracovanie optických/elektrických signálov s časovým rozlíšením až niekoľko desiatok ps, resp. frekvenciami desiatok GHz. Na realizáciu uvádzaných nových experimentálnych testovacích a diagnostických metód pre výskum vrstiev s nanoštruktúrami preto navrhujeme zakúpiť **vzorkovací osciloskop s príslušenstvom**. Tento systém umožní snímanie a charakterizáciu veľmi krátkych dejov, s časovým rozlíšením lepším ako 50 ps, ktorý spolu s príslušenstvom, Nd:YAG impulzným laserom a pulzným ps laserovým zdrojom umožní štúdium optoakustických či akustoelastických javov v nanoštruktúrach, štúdiu prechodových javov, oneskorenia a disperzie vo fotonických a optoelektronických prvkoch a systémoch, ako aj štúdium optických metód spracovania a kódovania signálov. Takto doplnený merací systém skúmania optoakustických a akustoelastických javov bude po kompletizácii svojimi možnosťami unikátne zariadenie v rámci SR i v celosvetovom meradle.

Pulzný pikosekundový laserový zdroj.

Pracovisko MLC sa v podstate od svojho založenia venuje štúdiu dynamiky javov v nanočasticách, komplexoch organických molekúl, ako aj štúdiu prechodových javov v optoelektronických a fotonických štruktúrach a prvkoch, ako aj štúdiu metód optického kódovania signálov využiteľných v optických komunikačných systémoch. Pre rozvoj týchto metód je nutné zabezpečiť zdroj ultrakrátkych optických pulzov s vlnovou dĺžkou preladiteľnou v okolí 1550 nm, ktoré sa využívajú v optických komunikačných systémoch. Po jeho obstaraní ho plánujeme zaradiť do meracej linky pre skúmanie prechodových javov vo fotonických prvkoch a štruktúrach a pre štúdium metód optického kódovania. Tu plánujeme využiť aj vzorkovací osciloskop, ktorého nákup bude tiež realizovaný z prostriedkov tejto grantovej úlohy.

Mikromanipulátory s príslušenstvom pre SEM.

V rámci pracovísk CE sa významná časť aktivít sústreďuje na prípravu a výskum vlastností rôznych progresívnych prvkov, ktorých nové alebo významne zlepšené vlastnosti sa dosahujú aplikáciou nanomateriálov, nanoobjektov a nanoštruktúr. Ide predovšetkým o výskum prípravy a vlastností nanorúrok, nanotyčín, diódových a tranzistorových štruktúr pre dosiahnutie zosilnenia elektrických signálov, generovanie alebo detekciu optického žiarenia, ako aj detekciu rôznych fyzikálnych veličín v senzorových prvkoch. Pre ich využitie v takýchto prvkoch je nevyhnutné skúmať ich elektrické

charakteristiky, resp. skúmať vplyv elektrických polí a prúdov na ich elektrické a optické vlastnosti. Pre ich zmeranie sa štandardne realizujú testovacie štruktúry alebo prvky, ktoré majú zhotovené kontaktné plošky pre zhotovenie ohmických konatktov. Základnou nevýhodou je náročnosť tohto postupu na ľudské zdroje a prístrojové vybavenie, nakoľko musí byť realizovaný viac menej celý technologický cyklus prípravy prvku. Na druhej strane, nároky na funkcionalitu, rýchlosť a príkon vedú k zvyšovaniu hustoty integrácie aktívnych prvkov, čo má za následok nielen znižovanie rozmerov aktívnych oblastí prvkov, ale aj výrazné znižovanie rozmerov kontaktných plôšok a metalických prepojení. Pre zmeranie elektrických charakteristík takýchto nanoobjektov (nanorúrky, nanotyčinky s kvantovými jamami pre fotonické štruktúry, a pod.) resp. pre meranie a testovanie vlastností integrovaných prvkov (odpory, diódy, tranzistory v IO, ...) je preto výhodné realizovať kontaktovanie meracími hrotmi. Pre nakontaktovanie nízkorozmerných/ nanoštruktúrnych prvkov v oblasti analýzy je presnosť umiestnenia meracích a napájacích nanohrotov na kontaktné plošky alebo vrstvičky, metalizačné prepojenia kritická. V súčasnosti už máme realizovanú inštaláciu dvoch mikromanipulátorov s nanohrotmi v SEM LEO 1550. Tieto mikromanipulátory umožňujú nastaviť laterálnu polohu nanohrotov s hraničnou presnosťou 10 nm a vertikálnu polohu s presnosťou lepšou ako 5 nm. To nám umožňuje podľa potreby merať prúd pretekajúci štruktúrami alebo merať lokálny potenciál v štruktúrach a prvkoch, čo umožňuje ich funkčnú analýzu a testovanie. Tieto mikromanipulátory sú preukázateľne užitočné pri snímaní elektrických veličín polovodičových štruktúr a meraní elektrických charakteristík prvkov s diódovou a MSM štruktúrou. Doplnením rastrovacieho elektrónového mikroskopu na celkovo štyri mikromanipulátory s nanohrotmi budú vytvorené predpoklady pre snímanie elektrických veličín a meranie charakteristík dvoj-, troj- a štvorelektrodových nanoelektronických štruktúr a prvkov, ktorých rozmery kontaktných plôšok ležia až v nanometrovej oblasti, resp. priamym kontaktovaním v blízkosti funkčných oblastí prvkov. Takto doplnený SEM bude tvoriť zariadenie unikátne v SR a krajinách strednej Európy, umožňujúce štúdium vlastností elektronických a optoelektronických prvkov aplikujúcich rôzne nanomateriály a nanoštruktúry.

Metodológia aktivity

Optický profilometer, ktorý tvorí samostatný prístroj, bude po zakúpení, inštalácii, overení vlastností a zaškolení obsluhy využívaný na rutinné diagnostické účely. Okrem rutinného využitia budú skúmané možnosti jeho využitia na zobrazenie morfológie transparentných objektov a zobrazenie objektov v transparentnej matici, ďalej bude skúmané možnosti jeho využitia pre nanometrológiu rôznych tvarovaných štruktúr a prvkov.

Celý komplet základného vybavenia laboratória pre realizáciu metód aplikovanej optiky vo výskume nanomateriálov a technológií je navrhnutý tak, aby jednotlivé komponenty boli vzájomne kompatibilné. V súčasnosti je inštalovaný funkčný Nd:YAG impulzný laser s impulzným diódovým budením, ktorého výstupný výkon

	<p>v pulze je až 30 mJ pri šírke pulzu 30 ps. Pre záznam a predspracovanie optických/elektrických signálov s časovým rozlíšením aspoň 50 ps, resp. frekvenciami do 70 GHz bude realizovaný výber a obstaranie systému vzorkovacieho osciloskopu s príslušenstvom. Budú podrobne špecifikované jednotlivé položky príslušenstva tak, aby bolo možné snímať elektrické i optické signály s týmito parametrami.</p> <p>Pulzný pikosekundový laserový zdroj bude po realizácii nákupu inštalovaný do meracej linky pre skúmanie prechodových javov vo fotonických prvkoch a štruktúrach a pre štúdium metód optického kódovania. Tu plánujeme využiť aj systém vzorkovacieho osciloskopu, ktorého nákup bude tiež realizovaný z prostriedkov tejto grantovej úlohy.</p> <p>V súčasnosti je realizovaná inštalácia dvoch mikromanipulátorov s nanohrotmi a príslušenstvom v SEM LEO 1550. Toto pracovisko bude po detailnej špecifikácii doplnené o ďalšie dva mikromanipulátory s nanohrotmi a vybavením pre meranie veľmi malých prúdov, umožňujúce realizovať presné a citlivé meranie elektrických veličín a charakteristík nanoobjektov. Súčasťou budú tiež elektronické ovládače nanomotorov mikromanipulátorov, mechanická platforma na uchytenie mikromanipulátorov a príslušné elektrické vákuové prechodky. Bude špecifikovaný riadiaci softvér pre riadenie polohy mikromanipulátorov. Po kompletizácii pracoviska bude overená jeho funkcionálna meraním vlastností vybraných prvkov s tranzistorovou štruktúrou.</p>
Výstupy (výsledky) aktivity	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Optický interferenčný profilometer pre priamu a rýchlu optickú nanometrológiu povrchov a nanoštruktúr, s hĺbkovým rozlíšením 0.1 nm a dynamickým rozsahom 100 nm, laterálnym rozlíšením lepším ako 500 nm a veľkosťou zobrazenia objektu 150 nm. ▪ Pulzný pikosekundový laserový zdroj s vlnovou dĺžkou 1510 až 1550 nm a rozsahom preladenia 100 nm pre generovanie ultrakrátkych optických pulzov so šírkou pulzu kratšou ako 2 ps a opakovacou frekvenciou 9,8 až 10,8 GHz. ▪ Systém vzorkovacieho osciloskopu pre snímanie a charakterizáciu veľmi krátkych dejov, s časovým rozlíšením lepším ako 50 ps, ktorý spolu s príslušenstvom a pulzným laserovým zdrojom umožní štúdium prechodových javov, oneskorení a disperzie vo fotonických a optoelektronických prvkoch a systémoch, ako aj štúdium optických metód spracovania a kódovania signálov. ▪ Experimentálny komplet pre charakterizáciu veľmi tenkých vrstiev a nanoštruktúr optoakustickými a akustoelastickými statickými a prechodovými (dynamickými) metódami s časovým rozlíšením lepším ako 50 ps. ▪ Rastrovací elektrónový mikroskop so štyrmi mikromanipulátormi s nanohrotmi pre snímanie elektrických veličín a meranie elektrických charakteristík viacelektrodových nanoelektronických štruktúr a prvkov, s možnosťou nastavenia laterálnej polohy lepšou ako 20 nm a vertikálnej polohy s presnosťou lepšou ako 5 nm.

Podrobný opis aktivity

Číslo a Názov aktivity	Aktivita č. 3.1. Implementácia nových poznatkov v oblasti aktivít centra do vzdelávania a spoločenskej praxe
Cieľ aktivity	Zabezpečiť využitie kompletnej technickej infraštruktúry centra pri pedagogickom procese a ďalšom vzdelávaní užívateľov
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	II/2009 – II/2011
Opis aktivity	<p>Prístroje a zariadenia CE lokalizované v laboratóriách MLC, FEI STU, PRIFUK budú využívané v rámci spoločných aktivít pri graduálnej a postgraduálnej výchove študentov FEI STU a PRIFUK. Budú sa realizovať individuálne projekty hlavne bakalárske, diplomové a dizertačné práce, ktoré budú priamo súvisieť s výskumnými projektami riešenými v rámci CE.</p> <p>Získané pôvodné poznatky z oblasti prípravy a diagnostiky nanoštruktúr budú zahrnuté do študijných programov doktorandského štúdia na FEI STU a PRIFUK. Tiež sa stanú súčasťou druhého stupňa magisterského štúdia študentov PRIFUK v rámci predmetov Materiálová chémia, Supramolekulová chémia, ako aj inžinierskeho štúdia na FEI STU v rámci predmetov Nanoelektronika, Sensorové mikrosystémy, Spektroskopické metódy analýzy a kontroly látok, Mikrosystémová technika, Fyzikálna elektronika látok a Integrovaná optoelektronika.</p> <p>Na realizácii uvedenej aktivity sa budú podieľať odborníci integrovaní v CE z MLC, FEI STU a PRIFUK. Súčasťou aktivity bude aj účasť týchto odborníkov v komisiách pre obhajoby záverečných prác.</p> <p>V súčinnosti s ďalšími aktivitami CE budú vytvorené podmienky pre doktorandské štúdium zahraničných študentov a zahraničných post-doktorandov (predovšetkým v rámci medzinárodných projektov) v laboratóriách centra.</p> <p>V rámci ďalšieho vzdelávania užívateľov budú realizované pravidelné odborné semináre súvisiace s výsledkami výskumu a s novými poznatkami v oblasti nanoštruktúr.</p> <p>Odborné poznatky budú odovzdávané aj širšiemu okruhu odborníkov prednáškami v rámci Slovenskej chemickej spoločnosti a Slovenskej fyzikálnej spoločnosti, ako aj komunite elektrotechnických inžinierov.</p> <p>Okrem odborných výstupov formou vedeckých článkov a prezentáciou na konferenciách budú odborníci CE participovať aj na propagovaní tohto moderného technologického odvetvia publikovaním v populárnovedeckých médiách a v dennej tlači.</p> <p><u>Aktivita bude prepojená s ostatnými aktivitami týkajúcimi sa infraštruktúry CE a v trvaní 24 mesiacov ju organizačne a odborne garantuje prof. Zahradník v spolupráci s prof. Donovalom. Pri realizovaní aktivity 3.1. budú riziká spojené s používaním prístrojov a zariadení CE minimalizované</u></p>

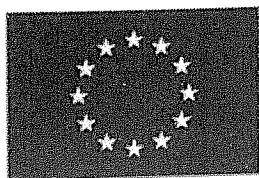
Metodológia aktivity	<p>Pre úspešnú realizáciu tejto aktivity budú modifikované študijné plány magisterského štúdia na PRIFUK a inžinierskeho štúdia na FEI STU. Každoročne budú vypisované témy diplomových a doktorandských prác z oblasti návrhu, modelovania a simulácie, prípravy a diagnostiky nanoštruktúr a molekulárnych štruktúr.</p> <p>Vzhľadom na ďalšie uplatnenie absolventov táto aktivita nesporne prispeje k zvýšeniu konkurenčnosti výskumu a vývoja nielen v bratislavskom regióne, ale jej dopad bude minimálne celoslovenský. Na riešenie projektov výskumu a vývoja bude k dispozícii moderná výskumná infraštruktúra a know-how pre jej aplikáciu k rozvíjaniu vedomostnej ekonomiky (realizácia cieľa strategického cieľa 3 Programu hospodárskeho a sociálneho rozvoja Bratislavského samosprávneho kraja na roky 2007 – 2013 o rozvoji znalostnej ekonomiky). To sa následne pozitívne prejaví aj v skvalitnení vzdelávacej a vedecko-výskumnej činnosti bratislavských pracovísk.</p>
Výstupy (výsledky) aktivity	<p>Výsledkom aktivity bude inovácia prednášok pre ca 10 študentov magisterského štúdia na PRIFUK a ca 30 študentov inžinierskeho štúdia ročne na FEI STU ročne. Bude inovovaný kurz prednášok pre 5 študentov doktorandského štúdia ročne z PRIFUK a 5 študentov z FEI. Ročne budú ukončené 2 diplomové práce na PRIFUK, ca 5 diplomových prác na FEI STU a realizovaných ca 10 doktorandských prác na všetkých pracoviskách centra, súvisiacich s riešením výskumných problémov centra v oblasti prípravy a charakterizácie nanoštruktúr a molekulárnych štruktúr s využitím inovovanej infraštruktúry CE.</p>

Podrobný opis aktivity

Číslo a Názov aktivity	Aktivita č. 4.1 Prezentácia vedeckého potenciálu centra pre intenzívnejšie zapojenie do medzinárodných projektov
Cieľ aktivity	Cieľom uvedenej aktivity je zlepšiť prezentáciu vedeckého potenciálu pracovísk centra excelentnosti v oblasti nanotechnológií a molekulárnej elektroniky v medzinárodnom meradle a tak podporiť možnosť intenzívnejšieho zapojenia sa do programov medzinárodnej spolupráce v rámci rôznych schém v jednotnom Európskom výskumnom priestore, čo prispeje k zvýšeniu vzdelanostnej úrovne pracovísk centra a tiež k lepšej medzinárodnej reprezentácii Slovenska a Bratislavského regiónu.
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	II/2009 - II/2011
Opis aktivity	<p><u>Účelom</u> aktivity je zlepšenie informovanosti o infraštruktúre, intelektuálnom potenciáli a výsledkoch pracovísk centra pre zvýšenie ich účasti v programoch medzinárodnej spolupráce vo výskume a vývoji.</p> <p>Z <u>časového hľadiska</u> je nevyhnutné začať s realizáciou uvedenej aktivity ihneď po začatí riešenia projektu a vykonávať ju priebežne počas celého trvania projektu, teda 24 mesiacov.</p> <p><u>Vstupmi</u> aktivity sú:</p> <ul style="list-style-type: none"> • existujúca technická infraštruktúra a intelektuálny potenciál vedeckých pracovníkov centra reprezentovaný dosiahnutými výsledkami • využitie národného kontaktného bodu pre oblasť Informačné a komunikačné technológie 7. rámcového programu EÚ • dlhoročné know-how v oblasti získavania a zverejňovania informácií o zapájaní sa do programov medzinárodnej spolupráce, • know-how v oblasti organizovania a prezentovania vyššie uvedených informácií a nadväzovaní kontaktov (networking) • existujúca IKT infraštruktúra - portál na zapájanie sa do medzinárodnej spolupráce vo výskume a inováciách – SPIRIT portál • priame väzby na orgány Európskych technologických platforiem (ETP), resp. Spoločných technologických iniciatív (JTI) ENIAC/AENEAS (prof. Donoval) a Photonics 21 (prof. Uherek). <p>Aktivita 4.1 nadväzuje na výstupy z aktivít 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 a 3.1 a jej realizácia napomôže zlepšeniu obrazu o kvalite a potenciáli centra v oblasti nanotechnológií a molekulárnej elektroniky v medzinárodnom meradle, čo vytvára lepší potenciál pre intenzívnejšie sa zapojenie zúčastnených pracovísk do medzinárodných projektov.</p> <p>V rámci prípravy a plánovania realizácie tejto aktivity neboli identifikované žiadne riziká.</p>

Metodológia aktivity	<p>V rámci realizácie aktivity budeme využívať nasledovné <u>metódy</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • monitorovanie domácich a zahraničných internetových stránok, vestníkov a časopisov, najmä s tematikou týkajúcou sa zameraniu centra • spracovanie získaných informácií o možnostiach zapojenia sa do medzinárodnej spolupráce – medzinárodné programy, konferencie, semináre, brokerage eventy, výzvy na podávanie medzinárodných projektov • vytvorenie distribučného zoznamu osôb, ktoré majú záujem o informácie z oblasti medzinárodnej spolupráce • príprava propagačných materiálov pre medzinárodnú prezentáciu infraštruktúry a intelektuálneho potenciálu centra • sprostredkovanie/šírenie informácií formou distribučného zoznamu • zverejňovanie aktuálnych informácií o medzinárodných programoch, výzvach a medzinárodných konferenciách na web portáli centra excelentnosti • organizácia informačných seminárov s prezentáciou informácií o zapájaní sa do medzinárodnej spolupráce a zároveň prezentáciou centra excelentnosti • vyhľadávanie partnerov do spoločných projektov medzinárodnej spolupráce vo výskume a vývoji na konferenciách, na brokerage event, cez elektronické médiá, formou ponukových listov centra excelentnosti a pod. • komunikácia s vytypovanými partnermi o možnostiach spolupráce a prípravy spoločných projektov <p><u>Časový harmonogram realizácie aktivity</u></p> <p>1/ Príprava nástrojov (01/2009 – 06/2009)</p> <ul style="list-style-type: none"> • príprava aktuálnych informácií o možnostiach zapájania sa do medzinárodnej spolupráce v danej oblasti výskumu a vývoja na web portáli centra excelentnosti • príprava aktuálnych informácií a ponukových listov o infraštruktúre a intelektuálnom potenciáli centra excelentnosti pre medzinárodnú prezentáciu • príprava distribučného zoznamu na zasielanie informácií o možnostiach zapájania sa do medzinárodnej spolupráce vo výskume a vývoji • príprava informačných dní s prezentáciou aktuálnych výziev na zapájanie sa do projektov 7. rámcového programu a iných možnostiach medzinárodnej spolupráce <p>2/ Priebežné monitorovanie informačných zdrojov a selekcia špecifických informácií pre oblasť nanotechnológií a molekulárnej elektroniky (01/2009 – 12/2010)</p> <ul style="list-style-type: none"> • monitorovanie vybraných domácich a zahraničných web stránok za účelom získavania informácií pre zapojenie sa do medzinárodnej spolupráce vo výskume a vývoji v predmetnej
----------------------	---

	<p>oblasti výskumu</p> <p>3/ Spracovanie, šírenie a prezentácia informácií na relevantných podujatiach (04/2009 – 12/2010)</p> <ul style="list-style-type: none"> • prezentácia propagačných materiálov na ICT konferenciách a v štruktúrach Európskych technologických platforiem (ETP), resp. Spoločných Technologických iniciatív (JTI) Photonics 21 a ENIAC/AENEAS za účelom získavania nových kontaktov na zapojenie sa do medzinárodnej spolupráce vo výskume a vývoji <p>Aktivita prispeje k rozvoju Bratislavského regiónu vytvorením medzinárodných partnerstiev a získaním nových kontaktov a nových zdrojov informácií a intenzívnejším zapojením sa do projektov a schém medzinárodnej spolupráce.</p> <p>Na realizácii aktivity sa budú zúčastňovať pracovníci, ktorí majú dlhoročné skúsenosti s vedením (prof. Donoval, prof. Uherek), resp. s administrovaním (doc. Weber, Ing. Mgr. Búciová) medzinárodných projektov v Rámcových programoch EÚ.</p>
<p>výstupy (výsledky) aktivity</p>	<p>Z hľadiska obsahu sú <u>výstupmi</u> aktivity:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prezentácia infraštruktúry a intelektuálneho potenciálu, ponukové listy centra excelentnosti nanotechnológií a molekulárnej elektroniky v širokom medzinárodnom meradle • výber aktivít v rámci medzinárodných schém súvisiacich s predmetom činnosti centra • informačné dni (I. - 02/2009, II. - 09/2009, III. - 03/2010) viazané na výzvy Európskej komisie v oblasti informačných a komunikačných technológií. Uvedené termíny sú orientačné vzhľadom na zverejnenie výziev Európskou komisiou. • účasť na brokerage eventoch za účelom vyhľadávania partnerov v príslušnej relevantnej oblasti na zapojenie sa do spoločných projektov medzinárodnej spolupráce vo výskume a vývoji • komunikácia s vytypovanými partnermi a príprava spoločných výskumných projektov v rámci medzinárodných schém



Európska únia
Európsky fond regionálneho rozvoja



DODATOK Č. 4 K ZMLUVE O PARTNERSTVE

uzatvorený v zmysle § 269 ods. 2 zákona č. 513/1991 Zb. Obchodný zákonník v znení neskorších predpisov a v zmysle zákona č. 528/2008 o pomoci a podpore poskytovanej z fondov Európskeho spoločenstva

Tento Dodatok k zmluve o partnerstve, registračné číslo Dodatku 008/2009/4.1/OPVaV/DO4/PZ (ďalej len „Dodatok“) je uzatvorený v zmysle článku XX. ods. 8 Zmluvy o partnerstve k realizácii projektu č. 26240120010, názov projektu: Centrum excelentnosti pre návrh, prípravu a diagnostiku nanoštruktúr pre elektroniku a fotoniku (NanoNet) medzi zmluvnými stranami:

1. **Názov spoločnosti/organizácie: Medzinárodné laserové centrum**

Právna forma: Rozpočtová organizácia

Adresa/Sídlo: Ilkovičova 3, 841 04 Bratislava

IČO: 31780296

DIČ: 2020980841

Zapísaná v: zriadené MŠ SR s účinnosťou od 1. januára 1997, číslo 5563/1996-163 zo dňa 27.11.1996

Telefón/fax: 02/654 21 575

E-mail: ilc@ilc.sk

Http: www.ilc.sk

Štatutárny zástupca: prof. Ing. František Uherek, PhD.

(ďalej len „hlavný partner“)

a

2. **Názov : Univerzita Komenského v Bratislave**

Právna forma: Verejná vysoká škola

Adresa/Sídlo: Šafárikovo námestie 6, 818 06 Bratislava

IČO: 00397865

DIČ: 2020845332

Zapísaná v: zriadená zákonom č. 375/1919 Zb. z. zo dňa 11. júla 1919

Telefón/fax: 02/59244141 E-mail: František.Gahér@rec.uniba.sk,

Http: www.uniba.sk

Štatutárny zástupca: doc. PhDr. František Gahér, CSc.

Subjekt v pôsobnosti Partnera (ak je táto informácia relevantná):

Názov fakulty: Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta

Adresa/Sídlo: Mlynská dolina, 842 15 Bratislava 4

IČO: 39786506

(ďalej len „partner 1“)

a

3. **Názov : Slovenská technická univerzita v Bratislave**

Právna forma: Verejná vysoká škola

Adresa/Sídlo: Vazovova 5, 812 43 Bratislava

IČO: 00397687

DIČ: 2020845255

Zapísaná v: zriadená zákonom č. 170/1937 Sb. z. a.n. zo dňa 25. júna 1937

Telefón/fax: 02/572 94 2525

E-mail: rector@stuba.sk

Http: www.stuba.sk

Štatutárny zástupca: prof. Ing. Vladimír Bálež, DrSc.

(ďalej len „partner 2“)

(ďalej aj „Zmluvné strany“)

Článok 1

Zmluvné strany sa dohodli na zmene Zmluvy o partnerstve uzatvorenej k realizácii projektu č. 26240120010 (ďalej len „Zmluva“), v znení dodatku č. 4 – registračné číslo Dodatku 008/2009/4.1/OPVaV/DO4/PZ, uvedených v Článku 2 tohto Dodatku.

Článok 2

Prílohy zmluvy

- (1) Príloha č. 1 b k Zmluve o partnerstve „Prehľad aktivít a ukazovateľov“ sa nahrádza novou prílohou č. 1 b „Prehľad aktivít a ukazovateľov“.

Nová príloha „Prehľad aktivít a ukazovateľov“ je prílohou č. 1 k Dodatku č. 4. Príloha č. 1 k Dodatku č. 4 sa stáva neoddeliteľnou súčasťou zmluvy.

Článok 3

- (1) Tento Dodatok je vyhotovený v 7 rovnopisoch, pričom po podpise Dodatku dostane každá zo Zmluvných strán 1 rovnopis.
- (2) Hlavný partner je povinný pre potreby uzatvorenia Dodatku k Zmluve o poskytnutí nenávratného finančného príspevku poskytnúť Ministerstvu školstva Slovenskej republiky ako Riadiacemu orgánu/ Agentúre Ministerstva školstva SR pre štrukturálne fondy EÚ ako Sprostredkovateľskému orgánu pod riadiacim orgánom potrebný počet overených kópií tohto Dodatku.
- (3) Zmluvné strany vyhlasujú, že si text tohto Dodatku riadne a dôsledne prečítali, jeho obsahu a právnym účinkom z neho vyplývajúcich porozumeli. Ich zmluvné prejavy sú dostatočne jasné, určité a zrozumiteľné, vyjadrujúce ich slobodnú a vážnu vôľu. Podpisujúce osoby sú oprávnené k podpisu tohto Dodatku a na znak súhlasu ho podpísali.
- (4) Tento Dodatok nadobúda platnosť dňom podpisu zmluvnými stranami a účinnosť až nadobudnutím účinnosti Dodatku k zmluve o poskytnutí nenávratného finančného príspevku, ktorý bude upravovať navrhovanú zmenu zmluvy. Ak tento Dodatok bude podpísaný v rôznych dňoch, Dodatok nadobúda platnosť dňom, počas ktorého bol pripojený posledný podpis.
- (5) Tento Dodatok sa stáva neoddeliteľnou súčasťou Zmluvy.

Prílohy:

Príloha č. 1: Prehľad aktivít a ukazovateľov

V Bratislave dňa

Hlavný partner partnerstva
prof. Ing. František Uherek, PhD.
(štatutárny zástupca)

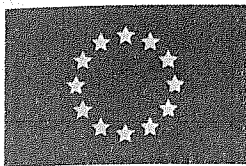
1. člen partnerstva
doc. PhDr. František Gahér, CSc.
(štatutárny zástupca)

2. člen partnerstva
prof. Ing. Vladimír Bálež, DrSc.
(štatutárny zástupca)

Súhlas s Dodatkom: 11.6.2010

Ministerstvo školstva SR
(v zastúpení Agentúra Ministerstva školstva SR pre štrukturálne fondy EÚ)
(štatutárny zástupca)

Príloha č. 1b k Zmluve o partnerstve



Prehľad aktivít a ukazovateľov (zahrňujúci identifikáciu aktivít a časový rámec realizácie projektu)

Tabuľka č. 1.b.1.1

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	1.1 Aktualizácia potrieb a integrácia aktivít partnerov pre zabezpečenie trvalo udržateľného rozvoja
Cieľ aktivity	<p>Harmonizovanie aktivity partnerov v projekte a definovanie organizačnej schémy riadenia a vzájomnej spolupráce v rámci centra pre dosiahnutie stanovených cieľov a zabezpečenie funkčnosti centra aj v budúcnosti. Zefektívnenie vedecko-výskumnej činnosti bezprostrednou vzájomnou výmenou získavaných výsledkov a koordináciou postupov riešenia.</p> <p>Vytvorenie optimálnych podmienok spolupráce pracovísk, tak aby bolo možné dosiahnuť stav vedeckej a technologickej nezávislosti SR v oblasti prípravy a diagnostiky nanorozmerných štruktúr a nanotechnológií na báze domácej výskumno-vývojovej základne.</p>
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	II/2009 – IV/2009
Opis aktivity	<p>Posledné desaťročie bolo svedkom prudkého rozvoja vednej oblasti zameranej na nanoštruktúry, ktorá sa tak stáva jednou z najslubnejších a rýchlo rastúcich oblastí moderného výskumu. Ďalší pokrok v meraní, chápaní a kontrole nanoštruktúr závisí najmä od našej schopnosti preklenúť priepasť medzi rýchlo rastúcimi technologickými možnosťami a primeranými metódami vizualizácie a in situ zobrazovania týchto štruktúr.</p> <p>V oblasti nanotechnológie s vysokou materiálnou a časovou náročnosťou nie je efektívna aplikácia špičkovej techniky iba otázkou nákupu technológie ale najmä v know-how jeho využitia. Je preto prirodzené že v tejto oblasti je nutná spolupráca viacerých inštitúcií na spoločných platformách, kde sa tie isté vložené prostriedky môžu zužitkovať mnohými pracovnými kolektívmi na riešenie špecifických úloh.</p> <p>Výskum v oblasti nanotechnológií je vo všeobecnosti nielen náročný na materiálové a personálne vybavenie, ale je tiež z hľadiska komplexnosti spravidla veľmi široko ponímanou úlohou. Stretávajú sa tu navzájom požiadavky na sofistikované technologické postupy pri tvorbe nových materiálov resp. materiálov s nanoštruktúrou s definovanými vlastnosťami, existujúce možnosti ich testovania a diagnostiky, charakterizácie elektrických a optických vlastností.</p> <p>Vzhľadom ku komplexnosti úloh riešených v tejto oblasti, jednou z najvýhodnejších možností spolupráce univerzitných vedecko-výskumných a aplikačných pracovísk je realizácia spoločných pracovných skupín-tímov pre danú výskumnú problematiku. Prínosom takéhoto prístupu je bezprostredná výmena výsledkov a poznatkov medzi jednotlivými špecialistami pri riešení konkrétnych výskumných problémov, a tým aj zabezpečenie podstatne vyššej efektivity vedecko-výskumnej činnosti.</p> <p>V nadväznosti na výskumné aktivity partnerov budú jednotlivé tímy zamerané na: vývoj nanodimenzionálnych polovodičových heteroštruktúr, vývoj organických materiálov na báze</p>

	<p>konjugovaných polymérov a sublimovaných vrstiev malých molekúl, rozvoj technológie prípravy tenkých filmov s definovanými elektrickými a optickými vlastnosťami pre prípravu elektronických a optoelektronických prvkov ako aj ďalších oblastí moderného výskumu, ako projektovanie nových materiálov s kontrolovanými vlastnosťami (fotonické „band-gap“ štruktúry), pochopenie vzťahu medzi štruktúrnymi a funkčnými vlastnosťami molekuly v živej bunke. Rozvoj všetkých týchto vedeckých a technologických oblastí vyžaduje nové nástroje na sledovanie vplyvu chemicky špecifickej informácie na štruktúru a funkciu materiálu na sub-mikrónovej škále v jeho prirodzenom stave. Medzi kľúčové optické technológie vyvinuté v posledných rokoch, ktoré umožňujú kvantitatívne porozumieť bunkovej biológii na chemickom základe a poskytujúce prostriedky pre zobrazovanie a charakterizáciu materiálov v nanotechnologickom výskume, patria fluorescenčná a vibračná (Ramanovská) mikroskopia, časovo rozlíšená spektroskopia a technológie založené na nelineárnych interakciách svetla s materiálom. Tieto vyžadujú neustály rozvoj výskumu a vývoja nových materiálov, rozvoj nanotechnológie a charakterizáciu nanoštruktúr pre vyšetovanie nových fyzikálnych javov a ich modelovanie. Základný výskum v tejto oblasti je podporovaný doteraz relatívne silným vedecko- výskumným zázemím reprezentovaným jednotlivými pracoviskami.</p>	
Výstupy (výsledky) aktivity	Aktualizácia potrieb a definovanie spoločných činností konzorcia došpecifikuje detaily integrácie zúčastnených pracovísk CE a vytvorenie vedecko-výskumných tímov v nadväznosti na trendy vývoja v oblasti nanotechnológií a molekulárnej elektroniky	
Výdavky na realizáciu aktivity	Celkové oprávnené výdavky na realizáciu aktivity: 7183,16 € Neoprávnené výdavky: 0 €	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	% Podiel na rozpočte aktivity
Partner č. 1	Aktualizácia potrieb a definovanie spoločných činností konzorcia, vytvorenie vedecko-výskumných tímov	50,00
Partner č. 2	Aktualizácia potrieb a definovanie spoločných činností konzorcia, vytvorenie vedecko-výskumných tímov	25,00
Partner č. 3	Aktualizácia potrieb a definovanie spoločných činností konzorcia	25,00
Spolu		100,00

Tabuľka č. 1.b.2.1.1

Počet publikácií v nekarentovaných vedeckých periodikách a zborníkoch						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	publikácia	0	2008	1*	2011	100,00
Partner. č. 2						0
Partner. č. 3						0
Spolu				1		100,00

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.3.1.1a

Počet výmenných programov medzi slovenskými a svetovými výskumnými a vývojovými organizáciami						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	program	0	2008	1*	2016	33,34
Partner. č. 2	program	0	2008	1*	2016	33,33
Partner. č. 3	program	0	2008	1*	2016	33,33
Spolu				3		100,00

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.3.1.1b

Počet vytvorených pracovných miest						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	Prac. miesto	0	2008	1/3	2016	100,00
Partner. č. 2						0
Partner. č. 3						0
Spolu				1/3		100,00

Tabuľka č. 1.b.1.2

Podrobný opis aktivity		
Číslo a Názov aktivity	1.2. Vyhodnotenie dosiahnutých výsledkov a prognóza vývoja centra z hľadiska trvalo udržateľného rozvoja	
Cieľ aktivity	Prezentácia výsledkov v rámci stanovených cieľov a aktivít CE formou pracovných seminárov a vyhodnotenie dosiahnutých výsledkov Na základe dosiahnutých výsledkov vytvoriť prognózu ďalšieho vývoja centra	
Termín realizácie aktivity (štvrťrok/rok)	IV/2010 – II/2011	
Opis aktivity	Ako vyplýva zo svetových analýz molekulárna elektronika a nanotechnológie vo vyspelých krajinách budú rozhodujúcim priemyselným odvetvím, pričom nanotechnológie sa považujú za hybnú silu rozvoja. Takisto trendy vo vývoji informačných technológií vedú k miniaturizácii jednotlivých štruktúr a prvkov pracujúcich často na hranici svojich fyzikálnych vlastností. To stimuluje výskum a vývoj nových nanomateriálov pre vytváranie nanoštruktúr. Pritom vznikajú nové perspektívne sa rozvíjajúce oblasti ako nanoelektronika, nanofotonika a mikromechanika ako aj s nimi súvisiaci vývoj nanotechnológií, ktoré sú zaradené ako kľúčové technológie 21 storočia. Z tohto hľadiska je potrebné v centre excelentnosti vytvoriť atmosféru vzájomnej vedeckej komunikácie na úrovni svetových trendov v danej oblasti výskumu neustálym sledovaním prognóz a ich využitím pre dosahovanie kvalitatívne lepších vedeckých výsledkov a ich prezentáciu v rámci CE na medzinárodných konferenciách a vo vedeckých časopisoch	
Výstupy (výsledky) aktivity	Koordinované spoločné výskumné aktivity zúčastnených partnerov na základe výmeny vedeckých poznatkov. Správa o dosiahnutých výsledkoch s prognózou vývoja CE	
Výdavky na realizáciu aktivity	Celkové oprávnené výdavky na realizáciu aktivity: 3591,58 € Neoprávnené výdavky: 0 €	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity
Partner č. 1	Podiel na tvorbe prognóz ďalšieho vývoja centra a na vyhodnotení výsledkov.	0
Partner č. 2	Organizácia pracovných seminárov, tvorba prognóz ďalšieho vývoja centra a vyhodnotenie výsledkov.	100,00
Partner č. 3	Podiel na tvorbe prognóz ďalšieho vývoja centra a na vyhodnotení výsledkov.	0
Spolu		100,00

Tabuľka č. 1.b.2.1.2

Počet publikácií v nekarentovaných časopisoch						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1						0
Partner. č. 2	publikácia	0	2008	1*	2011	100
Partner. č. 3						0
Spolu				1		100

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.3.1.2

Počet publikácií v nerecenzovaných vedeckých periodikách a zborníkoch						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	publikácia	0	2008	1*	2016	100
Partner. č. 2	publikácia	0	2008	1*	2016	100
Partner. č. 3						0
Spolu				2		100

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.2.1

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	2.1 Budovanie a rozvoj informačno-komunikačnej infraštruktúry pracovísk.
Cieľ aktivity	Vybudovanie sieťového prepojenia pracovísk CE spolu s informačným web portálom CE. Rozvoj a sprístupnenie vysoko výkonných výpočtových prostriedkov pre pracoviská CE v rámci informačno-komunikačnej infraštruktúry.
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	II/2009 – III/2010
Opis aktivity	<p>Výskum nanoštruktúr vyžaduje multidisciplinárny prístup, kde je nutné zabezpečiť efektívnu výmenu poznatkov a výsledkov medzi výskumnými tímami pracujúcimi v relatívne odlišných oblastiach výskumu. Nemenej dôležitou požiadavkou je riadenie a koordinácia tímov pracujúcich na spoločných projektoch, aby nedochádzalo k zbytočným časovým, či finančným stratám v dôsledku zlej koordinácii výskumných aktivít. Tieto ciele sa dajú zabezpečiť prepojením lokálnych informačných sietí pracovísk prostredníctvom moderných informačných a komunikačných technológií, ktoré by umožnili virtualizáciu pracoviska s možnosťami zdieľania, prezentácií a výmeny výsledkov medzi jednotlivými tímami ako aj možnosťou poskytnutia vhodných elektronických výstupov a informácii inštitúciám mimo Centra Excelentosti.</p> <p>Dôležitým aspektom budovania informačno-komunikačnej infraštruktúry NanoNetu je zahrnutie vysoko výkonných výpočtových prostriedkov (HPC) do tejto siete a zdieľanie týchto prostriedkov v rámci spolupracujúcich inštitúcií. Pokrok v meraní, chápaní a kontrole nanoštruktúr závisí najmä od našej schopnosti preklenúť priepasť medzi rýchlo rastúcimi technologickými možnosťami a primeranými metódami modelovania a in situ zobrazovania týchto štruktúr. Dostupnosť výkonných výpočtových prostriedkov v praxi umožňuje výrazne zefektívniť interakciu medzi výskumnými tímami s experimentálnym a teoretickým zameraním a spoluriešenie podstatne širšej palety problémov aplikačného charakteru s dopadom aj do technologickej praxe. Neustály nárast výkonnosti a kapacity v oblasti výpočtovej techniky otvára priestor pre nové a robustnejšie prístupy pre riešenie špecifických výpočtových problémov, či v oblasti simulácií alebo vizualizácii experimentálnych dát. Pre udržanie konkurencieschopnosti v tejto oblasti sú nevyhnutné finančné investície do rozširovania existujúcich kapacít, či už vo forme rozšírenia existujúceho vybavenia alebo zaobstarania si novších a modernejších prostriedkov.</p> <p>Všetky pracoviská CE v súčasnosti disponujú základnou informačno-komunikačnou infraštruktúrou v podobe lokálnych počítačových sietí pripojených do akademickej siete SANET, ktorá im zabezpečuje dostatočné rýchle pripojenie do internetu. Avšak prepojenie pracovísk z pohľadu úzkej kooperácie v rámci</p>

	<p>CE v súčasnosti nie je však dostatočne zabezpečené po aplikačnej stránke, kde je nutné vybudovať vhodnú integrujúcu informačnú infraštruktúru. Táto infraštruktúra virtuálne prepojí jednotlivé lokálne siete pracovísk a poskytne zabezpečený (autorizovaný) prístup k centralizovaným informačným zdrojom CE a samozrejme i k zdrojom v lokálnych sieťach pracovísk, ako napríklad k HPC prostriedkom v MLC, ktoré v súčasnosti zahŕňajú niekoľko pracovných staníc (1 stanica SGI Octane, 2 stanice SUN Workstation 66, vizualizačná stanica IBM IntelliStation M Pro) a jeden 16-procesorový kluster IBM 1350 (procesory Intel Xeon 2.4GHz). Pracovné stanice a kluster sú prepojené vysokorýchlostnou optickou sieťou ATM s prenosovou rýchlosťou 622Mbit. Okrem hardwarového vybavenia, je k dispozícii celý rad softwarových aplikácií zahŕňajúci napríklad vizualizačné prostredie Iris Explorer, softwarový balík pre molekulové simulácie Gaussian03, numerické paralelné knižnice NAG pre Fortran a C/C++ a softwarové vývojové prostredia pre rôzne operačné prostredia.</p> <p>V rámci aktivity F2 2.1 sa predpokladá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rozvoj existujúcej IKT infraštruktúry jednotlivých partnerov o doplňujúci hardware a vedecký software (MLC - rozšírenie klustru IBM 1350 o dva dvojprocesorové výpočtové nódy a jeden dvojprocesorový vizualizačný nód, software pre návrh nanoštruktúr, UK – software Turbomole) - Vybudovanie virtuálnej siete prepajajúcej jednotlivé pracoviská so spoločnou doménou. Súčasťou tejto siete bude spoločný file server pre bezpečné ukladanie dát, autorizačný doménový server pre administráciu bezpečnosti siete, ako aj web server. - Zabezpečenie vzdialeného prístupu jednotlivých pracovísk k HPC prostriedkom MLC <p>Plánované finančné náklady aktivity:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Výpočtový cluster – rozšírenie: 2x dvojprocesorové výpočtové nódy (minimálna konfigurácia: štvorjadrové procesory, L2 cache minimálne 12MB, pamäť min 16GB) a 1x vizualizačný nód (minimálna konfigurácia: štvorjadrové procesory, grafická karta NVIDIA), rozšírenie optického sieťového prepínača (Myrinet prepínač) – 500 tisíc Sk s DPH 2. File server (diskové pole minimálna kapacita 10TB) - 180 tisíc Sk s DPH 3. Web server (dvojjadrový procesor, disk minálne 1TB, pamäť minimálne 4GB) - 100 tisíc Sk s DPH 4. Dva konfigurovateľné sieťové prepínače –50 tisíc Sk s DPH 5. Doménový server (minimálna pamäť 4GB, disk aspoň 1TB, zálohovacie zariadenie) – 70 tisíc Sk s DPH 6. Vedecký software (Turbomole – 180 tisíc s DPH, Software pre návrh nanoštruktúr – 550 tisíc s DPH)
<p>Výstupy (výsledky) aktivity</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Virtuálne sieťové prepojenie pracovísk CE - Informačný web portál CE NanoNet

	- Prístup (lokálny alebo vzdialený) pracovísk k vysokovýkonným výpočtovým - prostriedkom ako je vizualizačný a výpočtový kluster - Centralizovaná správa dát - Zvýšenie výkonu existujúcich výpočtových prostriedkov jednotlivých pracovísk CE	
Výdavky na realizáciu aktivity	Celkové oprávnené výdavky na realizáciu aktivity: 57 697,68 € Neoprávnené výdavky: 0 €	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	% Podiel na rozpočte aktivity
Partner č. 1	Zakúpenie a realizácia výpočtovej techniky pre výpočtový cluster a servery včítane softvéru, zvýšenie výkonu výpočtových prostriedkov.	89,64
Partner č. 2	Podiel na vytvorení informačnej infraštruktúry a správe dát, zvýšenie výkonu výpočtových prostriedkov.	10,36
Partner č. 3	Podiel na vytvorení informačnej infraštruktúry a správe dát, zakúpenie špecializovaného softvéru, zvýšenie výkonu výpočtových prostriedkov.	0
Spolu		100,00

Tabuľka č. 1.b.2.2.1

Počet zavedených nových alebo inovovaných elektronických služieb						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	el.služba	0	2008	3	2011	60,00
Partner. č. 2	el.služba	0	2008	1	2011	20,00
Partner. č. 3	el.služba	0	2008	1	2011	20,00
Spolu				5		100,00

Tabuľka č. 1.b.3.2.1

Počet používateľov nových alebo inovovaných služieb						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	používateľ	0	2008	15*	2016	23,08
Partner. č. 2	používateľ	0	2008	25*	2016	38,46
Partner. č. 3	používateľ	0	2008	25*	2016	38,46
Spolu				65		100,00

*počty u partnerov sa môžu zmeniť, celkový počet však musí byť minimálne 65

Tabuľka č. 1.b.2.2

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	2.2 Budovanie a rozvoj technickej infraštruktúry pre prípravu anorganických materiálov a nanoštruktúr
Cieľ aktivity	Cieľom je vybudovanie technickej infraštruktúry, ktorá rozšíri existujúci potenciál a umožní vytvorenie špičkového, medzinárodne uznávaného centra výskumu a vývoja v oblasti prípravy progresívnych anorganických materiálov a nanoštruktúr
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	II/2009 – IV/2010
Opis aktivity	<p><u>Účelom</u> aktivity je zaobstaranie potrebného technického a technologického vybavenia na doplnenie technologickej linky, resp. inováciu starších zariadení.</p> <p>Z <u>časového hľadiska</u> sa aktivita plánuje na 18 mesiacov, v rámci ktorých sa vypracuje špecifikácia technických parametrov infraštruktúry, budú obstarané, inštalované a otestované technické prostriedky infraštruktúry.</p> <p><u>Vstupmi</u> aktivity je existujúca ľudská infraštruktúra Medzinárodného laserového centra a Katedry mikroelektroniky FEI STU, know-how partnerov v danej oblasti a existujúca technologická infraštruktúra partnerov.</p> <p>S realizáciou aktivity nie sú spojené žiadne významné vnútorné riziká. Vo vzťahu k vonkajším rizikám bude potrebné realizovať opatrenia pre efektívne zabezpečenie procesu obstarávania, kde existuje riziko neskoršej dodávky technologického zariadenia ako bolo plánované z dôvodu náročnosti zostavenia špecifikovanej konfigurácie. Vznik udalosti spojenej s uvedenými rizikami budeme v projekte aktívne monitorovať a prijímať opatrenia na minimalizáciu tohto rizika. Vzhľadom na doterajšie skúsenosti a výsledky riešiteľov pri združovaní finančných prostriedkov pri nákupe väčších investičných celkov a veľký počet grantov, z ktorých je možné uvedené zariadenie dofinancovať, je riziko nedostatku financií minimálne.</p> <p>Realizácia aktivity podporuje realizáciu aktivity 3.1 a 4.1. Realizácia aktivity je viazaná na realizáciu aktivity 1.1.</p>
Výstupy (výsledky) aktivity	<p>Očakávané <u>výstupy</u> aktivity sú:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ zlepšenie parametrov technológie prípravy anorganických materiálov a nanoštruktúr pre elektroniku a senzoriku ➤ vytvorenie komplexne vybaveného pracoviska pre prípravu nanoštruktúr na báze anorganických materiálov a nanoštruktúr ➤ inštalácia, otestovanie a uvedenie do prevádzky obstaraných technologických zariadení

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ vytvorenie podmienok a potenciálu pre rozvoj vzdelávania zapojením študentov 3. stupňa štúdia do výskumnej práce s využitím inštalovaných zariadení ➤ vytvorenie podmienok pre zvýšenie konkurencieschopnosti zapojených pracovísk a ich intenzívnejšie zapojenie sa do medzinárodných výskumných projektov 	
Výdavky na realizáciu aktivity	Celkové oprávnené výdavky na realizáciu aktivity: 664 482,51 €	
	Neoprávnené výdavky: 0 €	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	% Podiel na rozpočte aktivity
Partner č. 1	Zakúpenie technologických zariadení a inštalácia, otestovanie a uvedenie do prevádzky obstaraných technologických zariadení, publikovanie výsledkov.	49,05
Partner č. 2	Zakúpenie technologických zariadení a inštalácia, otestovanie a uvedenie do prevádzky obstaraných technologických zariadení, publikovanie výsledkov.	0
Partner č. 3	Podiel na testovaní a uvedení do prevádzky obstaraných technologických zariadení, publikovanie výsledkov.	50,95
Spolu		100,00

Tabuľka č. 1.b.2.2.2a

Počet publikácií v nekarentovaných vedeckých periodikách a zborníkoch						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	publikácia	0	2008	1*	2011	50,00
Partner. č. 2	publikácia	0	2008	1*	2011	50,00
Partner. č. 3						0
Spolu				2		100,00

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.2.2.2b

Počet publikácií v nekarentovaných časopisoch						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	publikácia	0	2008	1*	2011	50,00
Partner. č. 2	publikácia	0	2008	1*	2011	50,00
Partner. č. 3						0
Spolu				2		100,00

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.3.2.2a

Počet publikácií v karentovaných časopisoch						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	publikácia	0	2008	1*	2016	50,00
Partner. č. 2	publikácia	0	2008	1*	2016	50,00
Partner. č. 3						0
Spolu				2		100,00

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.3.2.2a

Počet odborných knižných publikácií						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1						0
Partner. č. 2	publikácia	0	2008	1*	2016	100,00
Partner. č. 3						0
Spolu				1		0

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.3.2.2a

Počet publikácií v recenzovaných vedeckých periodikách a zborníkoch						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	publikácia	0	2008	1*	2016	33,33
Partner. č. 2	publikácia	0	2008	1*	2016	33,34
Partner. č. 3	publikácia	0	2008	1*	2016	33,33
Spolu				3		100,00

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.2.3

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	2.3: Budovanie a rozvoj technickej infraštruktúry pre prípravu organických materiálov pre elektroniku
Cieľ aktivity	Zabezpečenie obstarania požadovanej techniky podľa špecifikácie jednotlivých pracovných skupín
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	III/2009 - III/2010
Opis aktivity	<p>V rámci riešenia tejto aktivity v prepojení pracovísk MLC, PRIFUK a FEI STU budú budované laboratória pre vývoj (myslí sa počítačová predikcia, syntéza a testovanie na vybrané optoelektronické vlastnosti) nových typov fotoelektronických nanoštruktúrnych molekúl (zvýšená nelineárno-optická odozva, molekulové chiroptické prepínače, chemosenzory, organické poľom riadené tranzistory, a organické elektroluminiscenčné diódy).</p> <p>Laboratórium pre syntézu organických látok so zvýšenou nelineárnou optickou odozvou bude budované na PRIFUK. Nové organické molekuly a nanoštruktúry sú dôležitou súčasťou využitia integrovanej kapacity CE. Na základe doterajšieho výskumu a predikcií chemickej štruktúry zlúčenín s požadovanými optoelektronickými vlastnosťami a potrebnou chemickou a termickou stabilitou budú syntetizované zlúčeniny a nanoštruktúry (kryštály, polyméry). Výhodou organických molekúl je možnosť prípravy potrebnej nanoštruktúry „na mieru“, t.j. vhodnou úpravou chemickej štruktúry dosiahnuť požadované vlastnosti. Takto pripravené zlúčeniny a nanomateriály budú partnerskými pracoviskami ďalej študované, diagnostikované a zakomponované do nanoelektronických zariadení.</p> <p>Ich charakterizácia sa uskutoční pomocou časovo rozlíšených metódik v budovanom laboratórnom komplexe na pracoviskách MLC dovoľujúcim multi-modálne a multispektrálne 3D zobrazovanie mikro a nano-štruktúry materiálov s vysokým časovým rozlíšením.</p> <p>Priprava organických polovodičových tenkých vrstiev na báze malých molekúl metódou vákuovej depozície pre aplikáciu v optoelektronických prvkoch ako aj charakterizácia ich elektrických a optických vlastností bude realizovaná v laboratóriách na FEI STU. Pre depozíciu tenkých vrstiev polymérov bude dobudované pracovisko v MLC nákupom špeciálnej odstredivky „spin coater“.</p> <p>Východisková situácia</p> <p>UK - pracovisko je vybudované a vybavené zariadeniami na štandardnú organickú syntézu. Vzhľadom k tomu, že príprava molekúl so špecifickými optoelektronickými vlastnosťami pre nanoelektroniku ako aj ich identifikácia vyžaduje použitie</p>

špeciálnych technológií a postupov, ukazuje sa potreba zdokonaľiť infraštruktúru pre špeciálne syntetické operácie, ako aj charakterizáciu novopripravených zlúčenín.

MLC – pracovisko je v súčasnosti vybavené spektroskopickými metódami s vysokým rozlíšením pre charakterizáciu organických materiálov vrátane časove rozlíšenej spektroskopie využitím femtosekundového meracieho komplexu

STU – pracovisko je vybudované v rámci riešených projektov na technológiu prípravy organických polovodičov a ich charakterizáciu štrukturálnych vlastností metódami AFM a Ramanovskej spektroskopie, elektrických vlastností metódami (I-V, DLTS, C-V) a optických vlastností metódami (spektroskopia, elipsometer)

Situácia po ukončení projektu

UK- Pracovisko bude schopné realizovať náročné organické syntézy vrátane kvalitnej identifikácie nových zlúčenín. Na testovanie partnerskými kolektívami v MLC a STU budú poskytnuté novopripravené organické molekuly s možným uplatnením v optoelektronike (NLO-vlastnosti, molekulové prepínače, pamäťové médiá).

MLC- pracovisko bude po dobudovaní laboratórneho komplexu pre multi-modálne a multispektrálne 3D zobrazovanie mikro a nano-štruktúry materiálov s vysokým časovým rozlíšením a existujúcim vybavením schopné realizovať náročné vedecké experimenty pre charakterizáciu a optimalizáciu syntézy prípravy nových organických zlúčenín.

STU – Pracovisko na základe už dosiahnutých výsledkov v príprave organických polovodičov bude schopné testovať a aplikovať nové organické zlúčeniny pre vývoj perspektívnych prvkov na báze nanoštruktúr.

Spôsob realizácie

UK - Na základe doterajších skúseností a originálnych predikčných metód budú pripravené a študované nové štruktúry organických molekúl. Najvhodnejšie z nich budú testované pre aplikáciu v optoelektronických zariadeniach.

MLC - rozpracovanie metodík a vytvorenie unikátneho vybavenia pre komplexnú analýzu materiálov, pre určenie prvkového a chemického zloženia vzorky, topografiu povrchov a štúdium fyzikálne-chemických procesov na povrchoch s vysokým priestorovým a časovým rozlíšením.

STU – spolupráca s partnermi na testovaní nových štruktúr organických molekúl a vývoj technológie prípravy prvkov pre ich aplikáciu v mikroelektronických a optoelektronických systémoch.

Pre naplnenie cieľov aktivity sa plánuje nákup nasledovných zariadení, ktoré doplnia a výrazne zlepšia doterajšie možnosti na pracoviskách:

1) Digestorová jednotka (jeden trojitý digestor a 4 monodigestory

špecializované na syntézu za špeciálnych a extrémnych podmienok).

2) Zariadenie na preparatívnu flash-chromatografiu umožňujúce dokonalé delenie a čistenie reakčných produktov.

3) Infračervený spektrometer FT-IR s pracovným rozsahom 350-7800 cm⁻¹ bude slúžiť na spektrálnu charakterizáciu nových zlúčenín.

4) Digitálne analytické váhy s presnosťou 0,001 mg, sú potrebné na váženie vzoriek na potrebnú spektrálnu identifikáciu novopripravených zlúčenín.

Zdôvodnenie vhodnosti realizácie

UK - požadovaná infraštruktúra pracoviska umožní predpoved' a syntézu doteraz nepopísaných účinných molekúl. Nové zlúčeniny na báze heterocyklov, resp. binaftylových derivátov by sa mali vyznačovať zvýšenými hodnotami príslušného optoelektronického efektu.

MLC - dobudovanie komplexnej analýzy materiálov umožní dosiahnuť kvalitatívne lepšie výsledky pri vývoji a optimalizácii technológie prípravy nových štruktúr organických molekúl

STU – Vývoj nových organických materiálov umožní realizáciu nových perspektívnych nanoštruktúr a prvkov na ich báze.

Popis aktivít

S využitím investičných a bežných nákladov bude dobudovaná infraštruktúra pracoviska pre špeciálne syntézy horeuvedených molekulových nanoštruktúr na PRIFUK. Bude realizovaná laboratórna syntéza nových, doteraz nepopísaných organických zlúčenín s potrebnými vlastnosťami. Študované zlúčeniny sú buď heterocyklické molekuly obsahujúce benzotiazolovú jednotku alebo chirálne zlúčeniny obsahujúce binaftylovú jednotku. Snahou je vyvinúť látky s vysokou nelineárnou optickou (NLO) odozvou, ktorá je kvantitatívne reprezentovaná molekulovou hyperpolarizovateľnosťou. Materiály s veľkou NLO odozvou sú dôležité pri ultrarýchlom spracovaní obrazu, optickom spracovaní údajov, prenose a ukladaní dát, biomedicínskych aplikáciach. Z praktického hľadiska vhodné NLO-fóry majú mať nielen veľkú hodnotu hyperpolarizovateľnosti ale tiež dostatočnú chemickú a tepelnú stabilitu. Pre dosiahnutie vhodného kompromisu je nutná optimalizácia štruktúry študovaných molekúl a ich následná syntéza.

Na prípravu nových zlúčenín bude naväzovať ich testovanie unikátnymi spektrálnymi metódami, ktoré budú realizované hlavne v laboratóriach MLC. Syntetizované zlúčeniny budú podrobne analyzované z hľadiska ich fotochemických, fotofyzikálnych vlastností, z hľadiska stability ich fotochrómnych stavov súvisiacich s ich reverzibilnou transformáciou, termickou a fotochemickou stabilitou, v roztoku a v pevných polymérnych matriciach. Následne bude syntetizovaná druhá a ďalšie generácie binaftylových, resp. benzotiazolových derivátov iteratívnym

	<p>spôsobom v koherencii s nameranými údajmi.</p> <p>FEI STU - Charakterizácia nových štruktúr organických molekúl elektrickými a optickými metódami a vývoj technológie prípravy prvkov pre ich aplikáciu v elektronických a fotonických pvkoch a systémoch</p> <p>Aktivitu v rozsahu 24 mesiacov za PRIFUK odborne garantuje doc. M. Putala v spolupráci s FEI STU prof. J.Kováčom</p> <p><i>Alternatívne metódy riešenia, identifikácia rizík a náhradné plány</i></p> <p>Ťažisková časť technológií, ktoré plánujeme využiť v predkladanom projekte, je v súčasnosti dostupná buď komerčne alebo vo forme expertízy členov riešiteľského tímu. Napriek optimálnemu výberu navrhovanej technológie, ktorý sme robili na základe najlepších vedomostí a mnohoročnej skúsenosti riešiteľov projektu, alternatívne riešenia sú možné v každej fáze projektu. Projekt je postavený na experimentálnom výskume a vývoji, takže nemožno vylúčiť rizikové faktory s tým spojené. V oblasti syntézy nových zlúčenín umožnia navrhované zariadenia (digestorová jednotka, flah-chromatografia) znížiť experimentálne riziko na minimum. Dostatočná experimentálna skúsenosť nie je doteraz s dvojfotónovou mikroskopiou s excitáciou femtosekundovým superkontinuum, Plánovaná schéma manažmentu projektu umožňuje identifikovať možné technické ťažkosti, ktoré by sa mohli objaviť v priebehu realizácie individuálnych špecifických aktivít. V takýchto prípadoch má manažment možnosť flexibilne reagovať a navrhnúť náhradné riešenie s použitím komplementárnej dostupnej technológie. Spojenie expertízy a zdrojov konzorcia by malo minimalizovať riziká vo vývoji a implementácii výsledkov projektu. Je potrebné zdôrazniť, že hlavné zadania projektu sú technicky plne uskutočniteľné, a prínos založený na prepojení separátnych technológií do unikátnych experimentálnych komplexov prevažuje možné riziká.</p>
<p>Výstupy (výsledky) aktivity</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vytvorenie unikátneho experimentálneho zariadenia (prototypu) ktorý bude slúžiť ako centrum excelentnosti najmodernejších metód optickej mikroskopie na Slovensku. Vytvorená experimentálna báza vytvorí konzistentné rámce pre ďalší výskum a projekty umožňujúce spoluprácu vedeckých pracovníkov a organizácií v SR a v zahraničí; • Vývoj nových fotoaktívnych molekúl (t.j. ich počítačová predikcia, ich príprava a testovanie ich optoelektronických vlastností), použiteľných ako molekulárne sondy resp. ako fotodynamicky aktívne zlúčeniny pre biomedicínske aplikácie; • Aplikácia a demonštrácia použitia vyvinutej technológie na vybraných problémoch – dizajnu a prípravy molekúl pre nanoelektroniku a perspektívne fotonické prvky a systémy.

Výdavky na realizáciu aktivity	Celkové oprávnené výdavky na realizáciu aktivity: 191 734,71 € Neoprávnené výdavky: 0 €	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	% Podiel na rozpočte aktivity
Partner č. 1	Obstaranie zariadení a vytvorenie unikátneho experimentálneho zariadenia pre najmodernejšie metódy optickej mikroskopie, publikovanie výsledkov.	41,55
Partner č. 2	Charakterizácia nových štruktúr organických molekúl elektrickými a optickými metódami a vývoj technológie prípravy prvkov.	58,45
Partner č. 3	Obstaranie zariadení a vývoj a príprava molekúl pre nanoelektroniku a perspektívne fotonické prvky a systémy, publikovanie výsledkov.	0
Spolu		100,00

Tabuľka č. 1.b.2.2.3a

Počet publikácií v nekarentovaných vedeckých periodikách a zborníkoch						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	publikácia	0	2008	1*	2011	50,00
Partner. č. 2						0
Partner. č. 3	publikácia	0	2008	1*	2011	50,00
Spolu				2		100,00

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.2.2.3b

Počet publikácií v nekarentovaných časopisoch						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	publikácia	0	2008	1*	2011	50,00
Partner. č. 2						0
Partner. č. 3	publikácia	0	2008	1*	2011	50,00
Spolu				2		100,00

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.3.2.2a

Počet publikácií v karentovaných časopisoch						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	publikácia	0	2008	1*	2016	50,00
Partner. č. 2						0
Partner. č. 3	publikácia	0	2008	1*	2016	50,00
Spolu				2		100,00

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.3.2.2b

Počet odborných knižných publikácií						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1						0
Partner. č. 2						0
Partner. č. 3	publikácia	0	2008	1*	2016	100,00
Spolu				1		100,00

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.3.2.2c

Počet publikácií v recenzovaných vedeckých periodikách a zborníkoch						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	publikácia	0	2008	1*	2016	33,33
Partner. č. 2	publikácia	0	2008	1*	2016	33,33
Partner. č. 3	publikácia	0	2008	1*	2016	33,34
Spolu				3		100,00

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.2.4

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	2.4 Budovanie a rozvoj technickej infraštruktúry pre diagnostiku nanomateriálov a nanoštruktúr
Cieľ aktivity	Technické a organizačné zabezpečenie realizácie merania a komplexnej diagnostiky nanomateriálov a nanoštruktúr novými alebo modifikovanými elektrickými, optickými a analytickými metódami, ktoré významným spôsobom zvýšia možnosti CE získavať nové vedecké poznatky o vlastnostiach nanomateriálov a nanoštruktúr.
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	III/2009 - I/2011
Opis aktivity	<p>V súčasnosti sú na pracoviskách centra dostupné viaceré progresívne metódy merania vlastností a diagnostiky nanomateriálov, nanoštruktúr a nanoštrukturovaných povrchov. Tieto sú podrobne špecifikované v časti D3 návrhu projektu.</p> <p>Rámcovo je táto aktivita zameraná na zaobstaranie a inštaláciu zariadení a prístrojov, ktoré pri súčasnom prístrojovom vybavení na pracoviskách CE prinesú nové možnosti merania vlastností a diagnostiky nanomateriálov, nanoštruktúr a nanoštrukturovaných povrchov, alebo významným spôsobom rozširujú predovšetkým citlivosť, rozlišovaciu schopnosť (priestorovú, časovú, frekvenčnú) a pod. V rámci tejto aktivity budú tiež zaobstarané také doplnky k súčasným zariadeniam a prístrojom, ktoré významne zhodnotia ich vlastnosti a rozšíria možnosti ich využitia.</p> <p>Konkrétne, postupne bude realizovaná špecifikácia jednotlivých zariadení, prístrojov a komponentov, obstaranie podľa technickej špecifikácie formou výberových konaní, inštalácia a uvedenie do prevádzky. Nasledovať bude overenie vlastností jednotlivých zariadení a prístrojov podľa technickej špecifikácie, dobudovanie a odladenie jednotlivých techník a zvládnutie príslušných postupov a metodík.</p> <p>V rámci projektu NanoNet sú plánované nasledovné zariadenia a komponenty:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Optický interferenčný profilometer s príslušenstvom pre priamu a rýchlu optickú metrológiu povrchov a nanoštruktúr, s hĺbkovým rozlíšením 0,1 nm a rozsahom 0,1 nm až 100 nm a laterálnym rozlíšením lepším ako 500 nm a rozsahom zobrazenia 150 mm. ▪ Vzorkovací osciloskop s príslušenstvom pre snímanie a charakterizáciu veľmi krátkych dejov, s časovým rozlíšením lepším ako 50 ps. ▪ Pulzný pikosekundový laserový zdroj s vlnovou dĺžkou 1510 až 1550 nm a rozsahom preladenia najmenej 80 nm pre generovanie ultrakrátkych optických pulzov so šírkou pulzu kratšou ako 5 ps. ▪ Mikromanipulátory s príslušenstvom pre rastrovaciu elektrónovú mikroskopiu (SEM) na snímanie elektrických

veličín a meranie elektrických charakteristík viacelektrodových nanoelektronických štruktúr a prvkov, s možnosťou nastaviť laterálnu polohu nanohrotov s hraničnou presnosťou nastavenia laterálnej polohy lepšou ako 20 nm a vertikálnej polohy s presnosťou lepšou ako 5 nm.

Optický interferenčný profilometer s príslušenstvom.

V súčasnosti je MLC a pracoviskách CE niekoľko presných prístrojov (STM, AFM, SEM) umožňujúcich zviditeľnenie a zobrazenie rôznych nanoobjektov rozmermi nad 1 nm. Nevýhodou týchto zariadení je malá hĺbka (dynamický rozsah) AFM a STM, 2D zobrazenie objektov v SEM, rôzne obmedzenia vyplývajúce z požiadaviek na rozmer vzoriek resp. nízka operatívnosť a pod. K dispozícii je tiež SNOM, umožňujúci rýchle 3D zobrazenie objektov a zmeranie ich tvaru s laterálnym rozlíšením lepším ako 2 μm a hĺbkovým rozlíšením lepším ako 50 nm, pričom výška objektu môže byť až 30 μm . Tieto parametre však už ani čiastočne nevyhovujú súčasným požiadavkám na operatívne stanovenie tvaru a rozmerov objektov resp. prvkov a štruktúr pripravených rôznymi technológiami. Tieto nedostatky navrhujeme vyriešiť zakúpením **optického interferenčného profilometra**, ktorý umožní zobraziť a merať tvar 3D objektov s hĺbkovým rozlíšením lepším ako 0.1 nm a dynamickým rozsahom 100 μm , laterálnym rozlíšením lepším ako 500 nm a veľkosťou zobrazenia objektov až 150 mm. Jeho využitie bude predovšetkým pri stanovení rozmerov a 3D tvaru rôznych objektov, pripravených litografickými alebo depozičnými metódami s následnými mokkými alebo suchými leptacími procesmi, pomocou PECVD metód na vhodnej maske, na meranie SIMS kráterov nanometrických rozmerov a pod. Nasnímanie a vyhodnotenie 3D snímok objektov je pritom veľmi rýchle. Optický interferenčný profilometer má ďalšiu nespornú výhodu v tom, že umožňuje meranie profilov nanoobjektov aj vysokoodrazivých povrchov subnanometrických štruktúr. Umožní tiež skúmanie tvaru a rozmerov objektov v transparentnej matici, ako aj merať hrúbky vrstiev vo viacvrstvových fotonických a optoelektronických štruktúrach, čím výrazne zlepši podmienky pre výskum takých štruktúr a prvkov.

Vzorkovací osciloskop s príslušenstvom.

Významná časť aktivít MLC je venovaná využitiu optických princípov v oblasti testovania a diagnostiky nanoštrukturovaných materiálov, resp. materiálov s nanoštruktúrami. Optické sondovanie je vo svojej podstate bezkontaktné, nedeštruktívne a zvlášť vhodné pre detailné štúdium aj mikro/nanoskopických vlastností nanočastíc a veľmi tenkých vrstiev vo fotonike a molekulárnej elektronike. Napriek tomu, že optické metódy pracujú s vlnovými dĺžkami svetla, ich aplikácia v tejto oblasti vyžaduje nové prístupy vzhľadom na charakteristické rozmery nanoštruktúr, ktoré sú ešte o dva rády

menšie. Dnes už klasický metrologický prístup využívajúci zariadenia typu AFM, STM, SEM je limitovaný pri štúdiu rozmernejších oblastí (mm^2 a viac) a do istej miery aj pri detekovaní procesov v ps oblasti. Je potrebné teoreticky analyzovať a experimentálne realizovať princípy, ktoré dovoľujú vyhodnocovať informáciu obsiahnutú v optickom signále „neklasickými“ spôsobmi. Patrí sem aj snímanie založené na tzv. optoakustickom či akustoelastickom princípe, merania a analýza štatistických a polarizačných vlastností speckle poľa, využitie vlastností plazmónov a niektoré ďalšie princípy. V laboratóriu aplikovanej optiky MLC sú už vytvorené základné predpoklady na realizáciu týchto metodík. Okrem existujúcich skúseností a základného laboratórneho vybavenia nutného pre realizáciu metodík, laboratórium je vybavené Nd:YAG impulzným laserom PIKAR-1 s impulzným diódovým budením. Základné parametre lasera sú výstupný výkon v pulze do 30 mJ pri šírke pulzu 30 ps, čím je umožnené jeho využitie pre sledovanie veľmi rýchlych dynamických dejov a tým aj veľmi tenkých nanoštruktúrnych vrstiev. Všetky tieto prístupy však vyžadujú záznam prípadne predspracovanie optických/elektrických signálov s časovým rozlíšením až niekoľko desiatok ps, resp. frekvenciami desiatok GHz. Na realizáciu uvádzaných nových experimentálnych testovacích a diagnostických metód pre výskum vrstiev s nanoštruktúrami preto navrhujeme zakúpiť **vzorkovací osciloskop s príslušenstvom**. Tento systém umožní snímanie a charakterizáciu veľmi krátkych dejov, s časovým rozlíšením lepším ako 50 ps, ktorý spolu s príslušenstvom, Nd:YAG impulzným laserom a pulzným ps laserovým zdrojom umožní štúdium optoakustických či akustoelastických javov v nanoštruktúrach, štúdium prechodových javov, oneskorenia a disperzie vo fotonických a optoelektronických prvkoch a systémoch, ako aj štúdium optických metód spracovania a kódovania signálov. Takto doplnený merací systém skúmania optoakustických a akustoelastických javov bude po kompletizácii svojimi možnosťami unikátne zariadenie v rámci SR i v celosvetovom meradle.

Pulzný pikosekundový laserový zdroj.

Pracovisko MLC sa v podstate od svojho založenia venuje štúdiu dynamiky javov v nanočasticách, komplexoch organických molekúl, ako aj štúdiu prechodových javov v optoelektronických a fotonických štruktúrach a prvkoch, ako aj štúdiu metód optického kódovania signálov využiteľných v optických komunikačných systémoch. Pre rozvoj týchto metodík je nutné zabezpečiť zdroj ultrakrátkych optických pulzov s vlnovou dĺžkou preladiateľnou v okolí 1550 nm, ktoré sa využívajú v optických komunikačných systémoch. Po jeho obstaraní ho plánujeme zaradiť do meracej linky pre skúmanie prechodových javov vo fotonických prvkoch a štruktúrach a pre štúdium metód optického kódovania. Tu plánujeme využiť aj vzorkovací osciloskop, ktorého nákup bude tiež realizovaný

z prostriedkov tejto grantovej úlohy.

Mikromanipulátory s príslušenstvom pre SEM.

V rámci pracovísk CE sa významná časť aktivít sústreďuje na prípravu a výskum vlastností rôznych progresívnych prvkov, ktorých nové alebo významne zlepšené vlastnosti sa dosahujú aplikáciou nanomateriálov, nanoobjektov a nanoštruktúr. Ide predovšetkým o výskum prípravy a vlastností nanorúrok, nanotyčínok, diódových a tranzistorových štruktúr pre dosiahnutie zosilnenia elektrických signálov, generovanie alebo detekciu optického žiarenia, ako aj detekciu rôznych fyzikálnych veličín v senzorových prvkoch. Pre ich využitie v takýchto prvkoch je nevyhnutné skúmať ich elektrické charakteristiky, resp. skúmať vplyv elektrických polí a prúdov na ich elektrické a optické vlastnosti. Pre ich zmeranie sa štandardne realizujú testovacie štruktúry alebo prvky, ktoré majú zhotovené kontaktné plošky pre zhotovenie ohmických kontakto. Základnou nevýhodou je náročnosť tohto postupu na ľudské zdroje a prístrojové vybavenie, nakoľko musí byť realizovaný viac menej celý technologický cyklus prípravy prvku. Na druhej strane, nároky na funkcionality, rýchlosť a príkon vedú k zvyšovaniu hustoty integrácie aktívnych prvkov, čo má za následok nielen znižovanie rozmerov aktívnych oblastí prvkov, ale aj výrazné znižovanie rozmerov kontaktných plôšok a metalických prepojení. Pre zmeranie elektrických charakteristík takýchto nanoobjektov (nanorúrky, nanotyčinky s kvantovými jamami pre fotonické štruktúry, a pod.) resp. pre meranie a testovanie vlastností integrovaných prvkov (odpory, diódy, tranzistory v IO, ...) je preto výhodné realizovať kontaktovanie meracími hrotmi. Pre nakontaktovanie nízkorozmerných/nanoštruktúrnych prvkov v oblasti analýzy je presnosť umiestnenia meracích a napájacích nanohrotov na kontaktné plošky alebo vrstvičky, metalizačné prepojenia kritická. V súčasnosti už máme realizovanú inštaláciu dvoch mikromanipulátorov s nanohrotmi v SEM LEO 1550. Tieto mikromanipulátory umožňujú nastaviť laterálnu polohu nanohrotov s hraničnou presnosťou 10 nm a vertikálnu polohu s presnosťou lepšou ako 5 nm. To nám umožňuje podľa potreby merať prúd pretekajúci štruktúrami alebo merať lokálny potenciál v štruktúrach a prvkoch, čo umožňuje ich funkčnú analýzu a testovanie. Tieto mikromanipulátory sú preukázateľne užitočné pri snímaní elektrických veličín polovodičových štruktúr a meraní elektrických charakteristík prvkov s diódovou a MSM štruktúrou. Doplnením rastrovacieho elektrónového mikroskopu na celkovo štyri mikromanipulátory s nanohrotmi budú vytvorené predpoklady pre snímanie elektrických veličín a meranie charakteristík dvoj-, troj- a štvorelektródových nanoelektronických štruktúr a prvkov, ktorých rozmery kontaktných plôšok ležia až v nanometrovej oblasti, resp. priamym kontaktovaním v blízkosti funkčných oblastí prvkov. Takto doplnený SEM bude tvoriť zariadenie unikátne v SR

	a krajinách strednej Európy, umožňujúce štúdium vlastností elektronických a optoelektronických prvkov aplikujúcich rôzne nanomateriály a nanoštruktúry.	
Výstupy (výsledky) aktivity	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Optický interferenčný profilometer pre priamu a rýchlu optickú nanometrológiu povrchov a nanoštruktúr, s hĺbkovým rozlíšením 0.1 nm a dynamickým rozsahom 100 nm, laterálnym rozlíšením lepším ako 500 nm a veľkosťou zobrazenia objektu 150 mm. ▪ Pulzný pikosekundový laserový zdroj s vlnovou dĺžkou 1510 až 1550 nm a rozsahom preladenia 100 nm pre generovanie ultrakrátkych optických pulzov so šírkou pulzu kratšou ako 2 ps a opakovacou frekvenciou 9,8 až 10,8 GHz. ▪ Systém vzorkovacieho osciloskopu pre snímanie a charakterizáciu veľmi krátkych dejov, s časovým rozlíšením lepším ako 50 ps, ktorý spolu s príslušenstvom a pulzným laserovým zdrojom umožní štúdium prechodových javov, oneskorení a disperzie vo fotonických a optoelektronických prvkoch a systémoch, ako aj štúdium optických metód spracovania a kódovania signálov. ▪ Experimentálny komplet pre charakterizáciu veľmi tenkých vrstiev a nanoštruktúr optoakustickými a akustoelastickými statickými a prechodovými (dynamickými) metódami s časovým rozlíšením lepším ako 50 ps. ▪ Rastrovací elektrónový mikroskop so štyrmi mikromanipulátormi s nanohrotmi pre snímanie elektrických veličín a meranie elektrických charakteristík viacelektrodových nanoelektronických štruktúr a prvkov, s možnosťou nastavenia laterálnej polohy lepšou ako 20 nm a vertikálnej polohy s presnosťou lepšou ako 5 nm. 	
Výdavky na realizáciu aktivity	Celkové oprávnené výdavky na realizáciu aktivity: 369 720,51 € Neoprávnené výdavky: 0 €	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	% Podiel na rozpočte aktivity
Partner č. 1	Obstaranie a rozvoj infraštruktúry pre pre diagnostiku nanomateriálov a nanoštruktúr, publikovanie výsledkov.	80,35
Partner č. 2	Obstaranie a rozvoj infraštruktúry pre pre diagnostiku nanomateriálov a nanoštruktúr, publikovanie výsledkov.	0
Partner č. 3	Podiel na využití infraštruktúry pre pre diagnostiku nanomateriálov a nanoštruktúr, publikovanie výsledkov.	19,65
Spolu		100,00

Tabuľka č. 1.b.2.2.4a

Počet publikácií v nekarentovaných vedeckých periodikách a zborníkoch						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	publikácia	0	2008	1*	2011	50,00
Partner. č. 2	publikácia	0	2008	1*	2011	50,00
Partner. č. 3						0
Spolu				2		100,00

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.2.2.4b

Počet publikácií v nekarentovaných časopisoch						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	publikácia	0	2008	1*	2011	50,00
Partner. č. 2	publikácia	0	2008	1*	2011	50,00
Partner. č. 3						0
Spolu				2		100,00

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.3.2.4a

Počet publikácií v karentovaných časopisoch						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	publikácia	0	2008	1*	2016	50,00
Partner. č. 2	publikácia	0	2008	1*	2016	50,00
Partner. č. 3						0
Spolu				2		100,00

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.3.2.4b

Počet odborných knižných publikácií						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	publikácia	0	2008	1*	2016	100,00
Partner. č. 2						0
Partner. č. 3						0
Spolu				1		100,00

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.3.2.4c

Počet publikácií v recenzovaných vedeckých periodikách a zborníkoch						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	publikácia	0	2008	2*	2016	66,64
Partner. č. 2	publikácia	0	2008	1*	2016	33,33
Partner. č. 3						0
Spolu				3		100,00

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom

Tabuľka č. 1.b.3.1

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	3.1. Implementácia nových poznatkov v oblasti aktivít centra do vzdelávania a spoločenskej praxe
Cieľ aktivity	Zabezpečiť využitie kompletnej technickej infraštruktúry centra pri pedagogickom procese a ďalšom vzdelávaní užívateľov
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	II/2009 – II/2011
Opis aktivity	<p>Prístroje a zariadenia CE lokalizované v laboratóriách MLC, FEI STU, PRIFUK budú využívané v rámci spoločných aktivít pri graduálnej a postgraduálnej výchove študentov FEI STU a PRIFUK. Budú sa realizovať individuálne projekty hlavne bakalárske, diplomové a dizertačné práce, ktoré budú priamo súvisieť s výskumnými projektami riešenými v rámci CE.</p> <p>Získané pôvodné poznatky z oblasti prípravy a diagnostiky nanoštruktúr budú zahrnuté do študijných programov doktorandského štúdia na FEI STU a PRIFUK. Tiež sa stanú súčasťou druhého stupňa magisterského štúdia študentov PRIFUK v rámci predmetov Materiálová chémia, Supramolekulová chémia, ako aj inžinierskeho štúdia na FEI STU v rámci predmetov Nanoelektronika, Sensorové mikrosystémy, Spektroskopické metódy analýzy a kontroly látok, Mikrosystémová technika, Fyzikálna elektronika látok a Integrovaná optoelektronika.</p> <p>Na realizácii uvedenej aktivity sa budú podieľať odborníci integrovaní v CE z MLC, FEI STU a PRIFUK. Súčasťou aktivity bude aj účasť týchto odborníkov v komisiách pre obhajoby záverečných prác.</p> <p>V súčinnosti s ďalšími aktivitami CE budú vytvorené podmienky pre doktorandské štúdium zahraničných študentov a zahraničných post-doktorandov (predovšetkým v rámci medzinárodných projektov) v laboratóriách centra.</p> <p>V rámci ďalšieho vzdelávania užívateľov budú realizované pravidelné odborné semináre súvisiace s výsledkami výskumu a s novými poznatkami v oblasti nanoštruktúr.</p> <p>Odborné poznatky budú odovzdávané aj širšiemu okruhu odborníkov prednáškami v rámci Slovenskej chemickej spoločnosti a Slovenskej fyzikálnej spoločnosti, ako aj komunite elektrotechnických inžinierov.</p> <p>Okrem odborných výstupov formou vedeckých článkov a prezentáciou na konferenciách budú odborníci CE participovať aj na propagovaní tohto moderného technologického odvetvia publikovaním v populárnovedeckých médiách a v dennej tlači.</p>

	Aktivita bude prepojená s ostatnými aktivitami týkajúcimi sa infraštruktúry CE a v trvaní 24 mesiacov ju organizačne a odborne garantuje prof. Zahradník v spolupráci s prof. Donovalom. Pri realizovaní aktivity 3.1. budú riziká spojené s používaním prístrojov a zariadení CE minimalizované	
Výstupy (výsledky) aktivity	Výsledkom aktivity bude inovácia prednášok pre ca 10 študentov magisterského štúdia na PRIFUK a ca 30 študentov inžinierskeho štúdia ročne na FEI STU ročne. Bude inovovaný kurz prednášok pre 5 študentov doktorandského štúdia ročne z PRIFUK a 5 študentov z FEI. Ročne budú ukončené 2 diplomové práce na PRIFUK, ca 5 diplomových prác na FEI STU a realizovaných ca 10 doktorandských prác na všetkých pracoviskách centra, súvisiacich s riešením výskumných problémov centra v oblasti prípravy a charakterizácie nanoštruktúr a molekulárnych štruktúr s využitím inovovanej infraštruktúry CE.	
Výdavky na realizáciu aktivity	Celkové oprávnené výdavky na realizáciu aktivity: 3 591,58 € Neoprávnené výdavky: 0 €	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity
Partner č. 1	Zabezpečenie využitia technickej infraštruktúry centra pri vzdelávaní a prenose do spoločenskej praxe.	0
Partner č. 2	Zabezpečenie využitia technickej infraštruktúry centra pri vzdelávaní a prenose do spoločenskej praxe, koordinácia prenosu výstupov do praxe.	0
Partner č. 3	Zabezpečenie využitia technickej infraštruktúry centra pri vzdelávaní a prenose do spoločenskej praxe.	100
Spolu		100,00

Tabuľka č. 1.b.2.3.1

Počet používateľov nových alebo inovovaných služieb						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	osoba	0	2008	15*	2011	21,74
Partner. č. 2	osoba	0	2008	27*	2011	39,13
Partner. č. 3	osoba	0	2008	27*	2011	39,13
Spolu				69		100,00

*počty u partnerov sa môžu zmeniť, celkový počet však musí byť minimálne 69

Tabuľka č. 1.b.3.3.1

<i>Počet používateľov nových alebo inovovaných služieb</i>						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	osoba	0	2008	16*	2016	13,80
Partner. č. 2	osoba	0	2008	50*	2016	43,10
Partner. č. 3	osoba	0	2008	50*	2016	43,10
Spolu				116		100,00

**počty u partnerov sa môžu zmeniť, celkový počet však musí byť minimálne 116*

Tabuľka č. 1.b.4.1

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	4.1 Prezentácia vedeckého potenciálu centra pre intenzívnejšie zapojenie do medzinárodných projektov
Cieľ aktivity	Cieľom uvedenej aktivity je zlepšiť prezentáciu vedeckého potenciálu pracovísk centra excelentnosti v oblasti nanotechnológií a molekulárnej elektroniky v medzinárodnom meradle a tak podporiť možnosť intenzívnejšieho zapojenia sa do programov medzinárodnej spolupráce v rámci rôznych schém v jednotnom Európskom výskumnom priestore, čo prispeje k zvýšeniu vzdelanostnej úrovne pracovísk centra a tiež k lepšej medzinárodnej reprezentácii Slovenska a Bratislavského regiónu.
Termín realizácie aktivity (štvrtrok/rok)	II/2009 - II/2011
Opis aktivity	<p><u>Účelom</u> aktivity je zlepšenie informovanosti o infraštruktúre, intelektuálnom potenciáli a výsledkoch pracovísk centra pre zvýšenie ich účasti v programoch medzinárodnej spolupráce vo výskume a vývoji.</p> <p>Z <u>časového hľadiska</u> je nevyhnutné začať s realizáciou uvedenej aktivity ihneď po začatí riešenia projektu a vykonávať ju priebežne počas celého trvania projektu, teda 24 mesiacov.</p> <p><u>Vstupmi</u> aktivity sú:</p> <ul style="list-style-type: none"> • existujúca technická infraštruktúra a intelektuálny potenciál vedeckých pracovníkov centra reprezentovaný dosiahnutými výsledkami • využitie národného kontaktného bodu pre oblasť Informačné a komunikačné technológie 7. rámcového programu EÚ • dlhoročné know-how v oblasti získavania a zverejňovania informácií o zapájaní sa do programov medzinárodnej spolupráce, • know-how v oblasti organizovania a prezentovania vyššie uvedených informácií a nadväzovaní kontaktov (networking) • existujúca IKT infraštruktúra - portál na zapájanie sa do medzinárodnej spolupráce vo výskume a inováciách – SPIRIT portál • priame väzby na orgány Európskych technologických platforiem (ETP), resp. Spoločných technologických iniciatív (JTI) ENIAC/AENEAS (prof. Donoval) a Photonics 21 (prof. Uherek). <p>Aktivita 4.1 nadväzuje na výstupy z aktivít 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 a 3.1 a jej realizácia napomôže zlepšeniu obrazu o kvalite a potenciáli centra v oblasti nanotechnológií a molekulárnej elektroniky v medzinárodnom meradle, čo vytvára lepší potenciál pre intenzívnejšie sa zapojenie zúčastnených pracovísk do</p>

	<p>medzinárodných projektov. V rámci prípravy a plánovania realizácie tejto aktivity neboli identifikované žiadne riziká.</p>	
Výstupy (výsledky) aktivity	<p>Z hľadiska obsahu sú <u>výstupmi</u> aktivity:</p> <ul style="list-style-type: none"> • prezentácia infraštruktúry a intelektuálneho potenciálu, ponukové listy centra excelentnosti nanotechnológií a molekulárnej elektroniky v širokom medzinárodnom meradle • výber aktivít v rámci medzinárodných schém súvisiacich s predmetom činnosti centra • informačné dni (I. - 02/2009, II. - 09/2009, III. - 03/2010) viazané na výzvy Európskej komisie v oblasti informačných a komunikačných technológií. Uvedené termíny sú orientačné vzhľadom na zverejnenie výziev Európskou komisiou. • účasť na brokerage eventoch za účelom vyhľadávania partnerov v príslušnej relevantnej oblasti na zapojenie sa do spoločných projektov medzinárodnej spolupráce vo výskume a vývoji • komunikácia s vytypovanými partnermi a príprava spoločných výskumných projektov v rámci medzinárodných schém 	
Výdavky na realizáciu aktivity	<p>Celkové oprávnené výdavky na realizáciu aktivity: 3 591,58 € Neoprávnené výdavky: 0 €</p>	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity
Partner č. 1	Zlepšiť prezentáciu vedeckého potenciálu pracovísk centra excelentnosti v oblasti nanotechnológií a molekulárnej elektroniky v medzinárodnom meradle, zapojenie sa do návrhov medzinárodných projektov.	0
Partner č. 2	Zlepšiť prezentáciu vedeckého potenciálu pracovísk centra excelentnosti v oblasti nanotechnológií a molekulárnej elektroniky v medzinárodnom meradle, zapojenie sa do návrhov medzinárodných projektov.	100
Partner č. 3	Zlepšiť prezentáciu vedeckého potenciálu pracovísk centra excelentnosti v oblasti nanotechnológií a molekulárnej elektroniky v medzinárodnom meradle, zapojenie sa do návrhov medzinárodných projektov, koordinácia aktivít v rámci centra.	0
Spolu		100,00

Tabuľka č. 1.b.2.4.1

Počet projektov spoločného výskumu slovenských a svetových výskumných a vývojových organizácií						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	projekt	0	2008	1*	2011	33,33
Partner. č. 2	projekt	0	2008	1*	2011	33,33
Partner. č. 3	projekt	0	2008	1*	2011	33,34
Spolu	projekt	0	2008	3	2011	100

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom, prípadne spoločné plnenie

Tabuľka č. 1.b.3.4.1

Počet projektov spoločného výskumu slovenských a svetových výskumných a vývojových organizácií						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Partner. č. 1	projekt	0	2008	1*	2016	33,33
Partner. č. 2	projekt	0	2008	1*	2016	33,33
Partner. č. 3	projekt	0	2008	1*	2016	33,34
Spolu	projekt	0	2008	3	2016	100

* v prípade dohody partnerov je možné plnenie iným partnerom, prípadne spoločné plnenie