



Európska únia
Európsky fond regionálneho rozvoja



DODATOK Č. (1) 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 (ďalej len „Dodatok“) je uzatvorený v zmysle článku XX. ods. 8 Zmluvy o partnerstve k realizácii projektu č. 26240120009; názov projektu: QUTE - Centrum excelentnosti kvantových systémov

medzi zmluvnými stranami:

1. Názov spoločnosti/organizácie: Fyzikálny ústav SAV

Právna forma: príspevková organizácia

Adresa/Sídlo: Dúbravská cesta 9, 845 11 Bratislava

IČO: 00166537

DIČ: 2020830339

Zapísaná v: registri organizácií Štatistického úradu

Telefón/fax: 02 / 594 10 50

E-mail: ivan.stich@savba.sk

Http: www.fu.sav.sk

Štatutárny zástupca: prof. Ing. Ivan Štich, DrSc.

(ďalej len „hlavný partner“)

a

2. Názov : Matematický ústav SAV

Právna forma: rozpočtová organizácia

Adresa/Sídlo: Štefánikova 49, 814 73 Bratislava

IČO: 00166791

DIČ: 2020794138

Zapísaná v: registri organizácií Štatistického úradu

Telefón/fax: 02 / 57510412

E-mail: dvurecen@mat.savba.sk

Http: www.mat.savba.sk

Štatutárny zástupca: prof. RNDr. Anatolij Dvurečenskij, DrSc.

(ďalej len „partner 1“)

a

3. Názov : Univerzita Komenského v Bratislave

Právna forma: verejnoprávna inštitúcia

Adresa/Sídlo: Šafárikovo námestie 6, 818 06 Bratislava

IČO: 00397865

DIČ: 2020845332

Zapísaná v: registri organizácií Štatistického úradu

Telefón/fax: 02 / 52921594

E-mail: Frantisek.Gaher@rec.uniba.sk

Http: www.uniba.sk

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

(ďalej len „partner 2“)

4. Názov : Medzinárodné laserové centrum
 Právna forma: rozpočtová organizácia
 Adresa/Sídlo: Ilkovičova 3, 841 04 Bratislava
 IČO: 31780296

DIČ: 2020980841

Zapísaná v: registri organizácií Štatistického úradu

Telefón/fax: 02 / 65421575

E-mail: uherek@ilc.sk

Http: www.ilc.sk

Štatutárny zástupca: prof. Ing. František Uherek, CSc.
 (ďalej len „partner 3“)

(ďalej aj „Zmluvné strany“)

Článok 1

Zmluvné strany sa dohodli na zmenách Zmluvy o partnerstve uzatvorenej k realizácii projektu č. 26240120009 (ďalej len „zmluva“), v znení dodatku č. 1, uvedených v Článku 2 tohto Dodatku.

Článok 2

- (1) Na titulnej strane Zmluvy o partnerstve sa nahrádza text „Článok I. ZMLUVA O PARTNERSTVE“ textom „ZMLUVA O PARTNERSTVE“.
- (2) Článok II. Ods. 1 sa nahrádza novým článkom II. ods. 1 nasledovne:
 Predmetom Zmluvy o partnerstve je úprava vzájomných práv a povinností zmluvných strán pri realizácii Projektu:

Názov projektu	:	QUTE – centrum excelentnosti kvantových technológií
Kód ITMS	:	26240120009
Miesto realizácie projektu	:	Žiadateľ: Fyzikálny ústav SAV, Dúbravská cesta 9, 845 11 Bratislava Partner 1: Matematický ústav SAV, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava Dúbravská cesta 9, 845 11 Bratislava Partner 2: Univerzita Komenského v Bratislave Dúbravská cesta 9, 845 11 Bratislava Partner 3: Medzinárodné laserové centrum, Ilkovičova 3, 841 04 Bratislava
Číslo Výzvy	:	OPVaV-2008/4.1/01-SORO

s aktivitami špecifikovanými v Prílohe č. 1 Zmluvy o partnerstve.

Prílohy zmluvy

- (3) Príloha č. 1a zmluvy o partnerstve „Prehľad partnerov v projekte“ sa nahrádza novou Prílohou č. 1a „Prehľad partnerov v projekte“.
 Nová Príloha č. 1a „Prehľad partnerov v projekte“ je prílohou č. 1 k Dodatku č. 1.
 Príloha č. 1 k Dodatku č. 1 sa stáva neoddeliteľnou súčasťou zmluvy.

- (4) V prílohe č. 1b zmluvy o partnerstve „Prehľad aktivít a ukazovateľov“ sa tabuľka 1.b.1 „Podrobný popis aktivity“ / 1.b.2 „Názov ukazovateľa výsledku“ / 1.b.3 „Názov ukazovateľa dopadu“ nahrádza novou tabuľkou 1.b.1 „Podrobný popis aktivity“ / 1.b.2 „Názov ukazovateľa výsledku“ / 1.b.3 „Názov ukazovateľa dopadu“. Nová Príloha č. 1b „Prehľad aktivít a ukazovateľov“ je prílohou č. 2 k Dodatku č. 1. Príloha č. 2 k Dodatku č. 1 sa stáva neoddeliteľnou súčasťou zmluvy.
- (5) Príloha č. 2a zmluvy o partnerstve „Rozpočet projektu“ sa nahrádza novou prílohou č. 2a „Rozpočet projektu“. Nová Príloha č. 2a „Rozpočet projektu“ je prílohou č. 3 k Dodatku č. 1. Príloha č. 3 k Dodatku č. 1 sa stáva neoddeliteľnou súčasťou zmluvy.
- (6) Príloha č. 2b zmluvy o partnerstve „Rozpočet projektu pre HL.PARTNERA : Fyzikálny ústav SAV“ sa nahrádza novou prílohou č. 2b „Rozpočet projektu pre HL.PARTNERA : Fyzikálny ústav SAV“. Nová Príloha č. 2b „Rozpočet projektu pre HL.PARTNERA : Fyzikálny ústav SAV“ je prílohou č. 4 k Dodatku č. 1. Príloha č. 4 k Dodatku č. 1 sa stáva neoddeliteľnou súčasťou zmluvy.
- (7) Príloha č. 4 k Zmluve o partnerstve – „Podpisové vzory“ sa dopĺňa o: „Podpisové vzory - Hlavný partner“ a „Podpisové vzory – Partner 2“ Nová Príloha „Podpisové vzory – Hlavný partner“ a „Podpisové vzory – Partner 2“ je prílohou č. 5 k Dodatku č. 1. Príloha č. 5 k Dodatku č. 1 sa stáva neoddeliteľnou súčasťou zmluvy.
- (8) V Prílohe č.4 k Zmluve o partnerstve - „Podpisové vzory“ sa v časti „Podpisové vzory – Partner 3“ nahrádza veta „Podpisové vzory osôb, ktoré sú oprávnené konať v mene Prijímateľa“ novou vetou „Podpisové vzory osôb, ktoré sú oprávnené konať v mene partnera 3“.

Článok 3

- (1) Tento Dodatok je vyhotovený v ôsmych rovnopisoch, pričom po podpise Dodatku dostane každá zo Zmluvných strán 1 rovnopis a štyri rovnopisy budú poskytnuté Ministerstvu školstva SR ako Riadiacemu orgánu v zastúpení Agentúry Ministerstva školstva SR pre štrukturálne fondy EÚ ako Sprostredkovateľskému orgánu pod riadiacim orgánom (ďalej len „RO/SORO“).
- (2) 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.
- (3) Tento Dodatok nadobúda platnosť dňom podpisu zmluvnými stranami a účinnosť až udelením písomného súhlasu RO/SORO, prípadne až nadobudnutím účinnosti dodatku k Zmluve o poskytnutí nenávratného finančného príspevku, ak je jeho prijatie vzhľadom na navrhovanú zmenu Zmluvy o partnerstve podľa úvahy RO/SORO potrebné. Ak tento Dodatok bude podpísaný v rôznych deň, Dodatok nadobúda platnosť dňom, počas ktorého bol pripojený posledný podpis.
- (4) Tento Dodatok sa stáva neoddeliteľnou súčasťou Zmluvy o partnerstve.

V Bratislave dňa 01.04.2009

Hlavný partner partnerstva
(štatutárny zástupca)

1. člen partnerstva
(štatutárny zástupca)

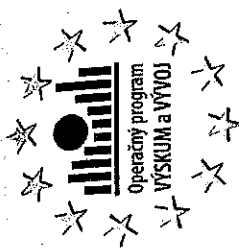
2. člen partnerstva
(štatutárny zástupca)

3. člen partnerstva
(štatutárny zástupca)

Súhlas s Dodatkom:

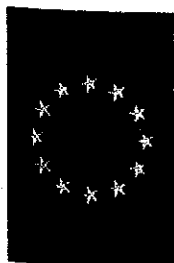
Ministerstvo školstva SR
(v zastúpení Agentúra Ministerstva školstva SR pre štrukturálne fondy EÚ)
(štatutárny zástupca)

24.4.2009



Prehľad partnerov v projekte

QUTE – Centrum excelentnosti kvantových technológií
26240120009 (ITMS kód projektu)



Európska únia

Evropský fond regionálneho rozvoja

Hlavný partner (názov): Fyzikálny ústav SAV		Aktivita	% podiel partnera na rozpočte aktivity
Aktivita 1.1	Algoritmy na identifikáciu kvantových procesov		100
Aktivita 1.2	Nové modely kvantového počítania		100
Aktivita 1.3	Tuholátkové implementácie kvantových bitov		100
Aktivita 2.5	Laboratórium kvantových meraní		12,8
Aktivita 3.1	Obstaranie a inštalovanie výpočtového klastra		100
Aktivita 3.2	Inštalovanie aplikačného softvéru a jeho testovanie		100
Aktivita 3.3	Rozsiahle („large-scale“) numerické simulácie na nanoškále		100
Aktivita 3.4	Výskum štruktúry základného stavu teórie silných interakcií v numerických simuláciách na mriežke		100
Aktivita 3.5	Numerická analýza silnokorelovaných nízkodimenzionálnych kvantových vodičov v prítomnosti neusporiadanosti („disorderu“)		100
Aktivita 4.1	Dobudovanie priestorov Pavilónu kvantových technológií FÚ SAV pre účely vzdelávacích aktivít Ústavu pokročilých štúdií		100
Aktivita 4.2	Blokové prednášky pre doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov,		100
Aktivita 4.3	Popularizácia kvantovej fyziky a kvantových technológií v širšej odbornej a laickej verejnosti,		100
Aktivita 4.4	Popularizácia výsledkov CE QUTE na webovských stránkach www.qute.sk ,		100

Aktivita 4.5	Prevádzkovanie informačného portálu www.physics.sk	100
Aktivita 4.6	Organizovanie školení soft skills pre mladých pracovníkov	100
Aktivita 4.7	Prevádzkovanie a ďalšie budovanie virtuálneho nanolaboratória	100
Partner 1 - Matematický ústav SAV		
Aktivita 1.1	Algoritmy na identifikáciu kvantových procesov	0
Aktivita 1.4	Kvantové štruktúry	100
Aktivita 4.2	Blokové prednášky pre doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov,	0
Aktivita 4.3	Popularizácia kvantovej fyziky a kvantových technológií v širšej odbornej a laickej verejnosti,	0
Aktivita 4.4	Popularizácia výsledkov CE QUTE na webovských stránkach www.qute.sk	0
Partner 2 - Univerzita Komenského		
Aktivita 2.5	Laboratórium kvantových meraní	87,2
Aktivita 2.6	Merania supravodivých kvantových nanoštruktúr	100
Aktivita 4.2	Blokové prednášky pre doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov	0
Aktivita 4.3	Popularizácia kvantovej fyziky a kvantových technológií v širšej odbornej a laickej verejnosti,	0
Aktivita 4.4	Popularizácia výsledkov CE QUTE na webovských stránkach www.qute.sk ,	0
Partner 3 - Medzinárodné laserové centrum		
Aktivita 2.1	Opto-akustická charakterizácia kvantových (confined) štruktúr	100
Aktivita 2.2	Laserová časovo	100
Aktivita 2.3	Nelineárne optické javy pri vysokých laserových intenzitách	100
Aktivita 2.4	Adaptívne riadenie a algoritmus detekcie	100
Aktivita 4.2	Blokové prednášky pre doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov,	0
Aktivita 4.3	Popularizácia kvantovej fyziky a kvantových technológií v širšej odbornej a laickej verejnosti,	0
Aktivita 4.4	Popularizácia výsledkov CE QUTE na webovských stránkach www.qute.sk ,	0



Európska únia
Európsky fond regionálneho rozvoja



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

Tabuľka č. 1.b.1

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	1.1 Algoritmy na identifikáciu kvantových procesov
Cieľ aktivity	Navrhnuť a optimalizovať experimentálne postupy pre identifikáciu kvantových procesov a pre určovanie ich vlastností. Teoretickým cieľom je hlbšie pochopenie vlastností a štruktúry kvantových procesov a kvantovej dynamiky. Praktickým cieľom je poskytnúť experimentátorom nástroje na ohodnocovanie svojich zariadení, na zisťovanie chýb a možností ich odstránenia.
Termín realizácie aktivity (štvrtrok/rok)	II/2009 – I/2011
Opis aktivity	Implementácia myšlienky kvantového počítania (kvantových algoritmov), t.j. využitia kvantových vlastností k rýchlejšiemu a efektívnejšiemu riešeniu úloh, je založená na experimentálnom zvládnutí kontroly jednotlivých kvantových systémov a úspešnej realizácii samotných kvantových procesov. Identifikácia kvantových procesov je úlohou, ktorej cieľom je v konečnom dôsledku potvrdiť alebo vyvrátiť experimentálnu realizáciu daného kvantového procesu (algoritmu), prípadne ohodnotiť kvalitu zostrojeného kvantového zariadenia. Našou úlohou bude nájsť optimálne postupy pri identifikovaní a ohodnocovaní kvantových procesov. Postupne budeme riešiť nasledovné tri typy úloh: i) rozlišovanie konečného počtu známych kvantových procesov, ii) porovnávanie kvantových procesov a iii) rozlišovanie konečného počtu kvantovo známych kvantových procesov. V prvej úlohe máme neznáme kvantové zariadenie vykonávajúce akýsi proces, ale vieme, že toto zariadenie je jedno z N možných zariadení. Našou úlohou je povedať, o ktoré zariadenie ide. Pri druhom type úloh máme dve neznáme zariadenia a pýtame sa, či vykonávajú ten istý proces, alebo nie. Nakoniec, pri tretej úlohe máme až tri neznáme zariadenia A, B, C, pričom vieme, že alebo $A=B$, alebo $A=C$. Úlohou je zistiť, ktorá z rovností platí. Kvantová teória je štatistickou teóriou, čo znamená, že naše predpovede sú formulované v rečiach pravdepodobností. Nás budú zaujímať tri typy spôsobu identifikácie pre každú jednu úlohu: i) štatistická identifikácia, ii) identifikácia s minimálnou chybou a iii) bezchybná identifikácia. V prvej verzii predpokladáme, že vykonaný počet meraní nám umožňuje

	určiť ako výsledok experimentu pravdepodobnostnú distribúciu, na základe ktorej chceme dať odpoveď na konkrétnu úlohu. V ďalších dvoch prípadoch predpokladáme, že počet meraní je ľubovoľne malý a našou snahou je identifikovať proces, resp. určiť riešenie úlohy, na základe konkrétnej nameranej sekvencie výsledkov, prípadne jediného nameraného výsledku. Pri tomto sa dopúšťame chyby, ktorá ohodnocuje kvalitu nášho odhadu. Alternatívne môžeme v istých špecifických prípadoch identifikovať proces jednoznačne a bezchybne, ak pripustíme ako výsledok nášho experimentu aj možnosť „proces je neidentifikovaný“. Úplne iná trieda identifikačných úloh je spojená s určovaním vlastností kvantových procesov. Existujú situácie, v ktorých nám nejde o to identifikovať konkrétny proces, ale iba určiť nejakú jeho charakteristiku. Samozrejme, identifikácia nám umožňuje zodpovedať takéto otázky, avšak nás zaujíma, či neexistujú aj jednoduchšie a efektívnejšie prístupy. Vývoj optimálnych algoritmov na identifikáciu priamo súvisí s analýzou bezpečnosti kvantových kryptografických protokolov, keďže ide o optimálne postupy pri ich napádaní.	
Výstupy (výsledky) aktivity	Základným výstupom aktivity budú vyvinuté metódy a algoritmy na identifikáciu kvantových procesov a určovanie ich vlastností. Pôjde jednak o experimentálne návrhy, ako aj o programy, ktoré pomôžu experimentátorom vyhodnotiť namerané dáta. Navrhnuté postupy budeme aplikovať na experimentálne dáta v spolupráci s experimentátormi zo zahraničia (C. Wunderlich, Univ. Siegen; Anton Zeilinger, Viedenská univ.). V rámci tejto aktivity očakávame 2–3 publikácie ročne. <u>Medzníky na najbližšie obdobie:</u> M1.1.1. Porovnávanie unitárnych procesov. M1.1.2. Perfektná identifikácia neunitárnych procesov. M1.1.3. Bezchybná identifikácia unitárnych procesov. M1.1.4. Testy a ohraničenia na hodnotu kapacity kvantových komunikačných kanálov. M1.1.5. Odhad dekoherenčného času pre dekoherenčné procesy.	
Výdavky na realizáciu aktivity	13277,57 EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity
Hlavný partner	Navrhne a bude optimalizovať experimentálne postupy pre identifikáciu kvantových procesov a pre určovanie ich vlastností.	100
Partner 1	---	0
Partner 2	---	0
Partner 3	---	0
Spolu	---	100

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	1.2 Nové modely kvantového počítania
Cieľ aktivity	Analyzovať lokálne Hamiltoniány a skúmať ich potenciál pre adiabatické kvantové počítanie, kvantovú teóriu zložitosti, numerické metódy pre použitie vo fyzike tuhých látok a nové modely kvantového

	počítania. Navrhnuť algoritmy založené na kvantovom kráčaní.	
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	II/2009 – I/2011	
Opis aktivity	Existuje niekoľko rôznych modelov kvantového počítania, ktoré sú navzájom matematicky ekvivalentné, avšak zložitosť ich experimentálnej implementácie je rozdielna a silne závisí od konkrétneho fyzikálneho systému. V rámci tejto aktivity sa zameriame na potenciál lokálnych translačne invariantných Hamiltoniánov ako bunkových automatov v jednej, ako aj vo viacerých dimenziách. Pomocou znalostí z teórie kvantovej informácie vyvineme nové klasické numerické metódy na hľadanie základných stavov realistických lokálnych Hamiltoniánov. Prenesieme metódu Matrix Product States (MPS) do nových geometrií a pomocou nej preskúmame výpočtovo zaujímavé problémy. Našou ďalšou úlohou bude nájsť jednoduchší prekladový „slovník“ (izomorfizmus) medzi adiabatickým kvantovým počítaním a bežným modelom kvantových obvodov. Na základe tohto „slovníka“ vypracujeme model adiabatického kvantového počítania odolného voči chybám. V posledných desiatich rokoch boli kvantové kráčania – kvantové analógie klasických náhodných kráčaní – skúmané ako jedna z algoritmických metód kvantového počítania. Motivácia pre výskum v tejto oblasti pochádza z možnosti širokého využitia náhodných kráčaní pri klasickom počítaní. Hlbší pohľad na túto problematiku ukazuje, že je tomu naozaj tak, a že v konkrétnych prípadoch dochádza pri kvantových kráčaníach k urýchleniu výpočtu oproti klasickým náhodným kráčaniam. Zvyčajne ide o zrýchlenie kvadratické. Výskum v tejto oblasti viedol k trom typom kvantového kráčania: spojitému, diskretnému s mincou a rozptylovému. Našou úlohou bude formalizovať a navrhnuť najvšeobecnejší model diskretného kvantového kráčania na grafoch so zavedením viacerých chodcov a navrhnuť kvantové algoritmy využívajúce takéto kvantové kráčanie.	
Výstupy (výsledky) aktivity	Hlavným výstupom budú nové kvantové algoritmy, výsledky z kvantovej teórie zložitosti a nové modely kvantového počítania, ktorých cieľom bude zefektívniť implementáciu kvantových algoritmov v konkrétnych fyzikálnych systémoch. V rámci tejto aktivity očakávame 2-3 publikácie ročne, v prvom roku riešenia 1-2 publikácie. <u>Medzníky:</u> M1.2.1. Zistiť, či sa pomocou metódy MPS dá simulovať model DQC1 (jeden čistý qubit). M1.2.2. QMA-úplnosť quantum 3-SAT problému. M1.2.3. Prekladový slovník medzi adiabatickým počítaním a obvodovým modelom kvantového počítania. M1.2.4. Všeobecný model kvantového kráčania s N chodcami. Predpokladá sa úzky kontakt medzi riešiteľmi tejto aktivity a aktivity zameranej na tuholátkové implementácie kvantových bitov (aktivita 1.3). Výsledky budú vzájomne ovplyvňovať konkrétne ciele.	
Výdavky na realizáciu aktivity	9958,17 EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	% Podiel na rozpočte aktivity
Hlavný partner	Analyzovanie lokálnych Hamiltoniánov a skúmanie ich potenciálu pre adiabatické kvantové počítanie, kvantovú teóriu zložitosti, numerické metódy pre	100

	použitie vo fyzike tuhých látok a nové modely kvantového počítania. Navrhne algoritmy založené na kvantovom kráčaní.	
Partner 1	---	0
Partner 2	---	0
Partner 3	---	0
Spolu	---	100

Podrobný opis aktivity		
Číslo a Názov aktivity	1.3 Tuholátkové implementácie kvantových bitov	
Cieľ aktivity	Cieľom projektu je návrh polovodičových nanoštruktúr schopných uchovávať a cielene manipulovať kvantový bit reprezentovaný spinom lokalizovaného elektrónu.	
Termín realizácie aktivity (štvrtrok/rok)	II/2009 – I/2011	
Opis aktivity	Odkedy Shor navrhol kvantový algoritmus, ktorý dokáže vyriešiť problém faktorizácie v polynomiálnom čase, komunita fyzikov a informatikov je stimulovaná možnosťami využitia kvantových systémov na výpočty a spracovávanie informácie. Praktická využiteľnosť predstáv o kvantovom počítaní závisí do značnej miery od našich schopností zhotovovať a škálovať qubity (elementárne nosiče kvantovej informácie). Od vzniku oblasti kvantových výpočtov bolo navrhnutých množstvo fyzikálnych systémov schopných zastávať funkciu qubitov a na ich realizáciu bolo vyvinuté veľké úsilie. V súčasnosti existuje niekoľko perspektívnych kandidátov, avšak zatiaľ žiaden z nich v experimentoch nebol zvládnutý natoľko, aby preukázal viac, než len potvrdenie principiálnej funkčnosti. Zdá sa, že pevnolátkové qubity sú ľahko škálovateľné (naproti nim, napríklad, pri lapených iónoch škálovanie ešte nie je vyriešené). Toto presvedčenie pramení z vysokej úrovne polovodičových technológií. Na druhej strane, kvôli existencii rušivých vplyvov v okolí polovodiča, u tuholátkových qubitov je vysoká miera dekoherencie (lapané ióny uložené vo vákuu sú zatiaľ v tomto ohľade oveľa výhodnejšie). Cieľom projektu je navrhnúť nové implementácie kvantových bitov v tuholátkových systémoch. Pre uchovanie výhody škálovateľnosti a pre potlačenie dekoherencie bol ako reprezentant qubitú navrhnutý spin elektrónu (resp. nukleárny spin) – okrem toho, že je to prirodzený dvojhladinový systém, spin je tiež oveľa robustnejší voči vplyvu okolitého šumu než orbitálne stavy elektrónu. Nevýhodou však je, že so spinom sa oveľa ťažšie manipuluje a je aj ťažšie merateľný. Na prekonanie týchto ťažkostí boli navrhnuté schémy mapujúce spin na orbitálne stavy (tzv. konverzie spinu na náboj), ktoré znamenali prielom – dovolili po prvýkrát merať relaxáciu spinu jedného elektrónu. V prvej etape tejto aktivity budeme analyzovať niekoľko polovodičových nanoštruktúr schopných zachytiť a uchovať elektrón z hľadiska vlastností dôležitých pre realizáciu kvantového bitu. Konkrétne pôjde o kvantové bodky, nanoprstence, dvojrozmerné heteroštruktúry a polovodičové Penningove pasce. Pod základnými vlastnosťami rozumieme efektivitu zápisu a následného odčítania kvantového stavu, rýchlosť jeho degradácie a možnosti manipulácie stavu lokálnym elektrickým a magnetickým poľom. V druhej etape budeme skúmať do akej miery je možné kopírovať kvantové stavy medzi dvomi kópiami danej nanoštruktúry pomocou elektrického prúdu	

	tečúceho priamo cez nanoštruktúru, prípadne v jej tesnej blízkosti. Hlavným cieľom tejto aktivity je kvantifikovať ako sa úspešnosť takejto nelokálnej operácie škáluje so vzdialenosťou dvoch interagujúcich entít.	
Výstupy (výsledky) aktivity	Základným výsledkom v prvej etape je charakterizácia vhodnosti danej štruktúry realizovať kvantový bit. Dá sa kvantifikovať ako pomer rýchlosti operácie na bite a rýchlosti jeho degradácie. Použitím tohto kvantifikátora porovnáme jednotlivé nanoštruktúry navzájom. Vedľajším produktom analýzy základných charakteristík budú návrhy nanoštruktúr s výhodnejšími vlastnosťami (pomalšou degradáciou, rýchlejšou manipuláciou). Najdôležitejším výsledkom v druhej etape bude kvantifikovať, ako sa efektivita prenosu stavu, prípadne viac bitová manipulácia prostredníctvom elektrického prúdu, škáluje so vzdialenosťou. Vedľajším produktom tohto výskumu budú konkrétne návrhy na zápis, meranie, prenos a podmienenú manipuláciu spinu pomocou prúdu (analógie nedávno vyvinutej metódy konverzie spinu na náboj). V rámci tejto aktivity očakávame 2 publikácie ročne. Medzníky: M1.3.1 Analýza disipácie, manipulácie a čítania informácie z qu-bitu na zvolenom návrhu. M1.3.2 Porovnanie jednotlivých nanoštruktúr navzájom. M1.3.3 Kvantifikácia efektivity prenosu kvantového bitu medzi nanoštruktúrami prostredníctvom prúdu. M1.3.4 Návrh usporiadaní/protokolov implementujúcich konverziu spinu medzi vzdialenými nanoštruktúrami.	
Výdavky na realizáciu aktivity	9958,17 EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity
Hlavný partner	Vytvorenie návrhu polovodičových nanoštruktúr schopných uchovávať a cielene manipulovať kvantový bit reprezentovaný spinom lokalizovaného elektrónu.	100
Partner 1	---	0
Partner 2	---	0
Partner 3	---	0
Spolu	---	100

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	1.4 Kvantové štruktúry
Cieľ aktivity	Cieľom je štúdium kvantovomechanických štruktúr ako matematická báza pre kvantové počítanie.
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	II/2009 – I/2011
Opis aktivity	Matematické metódy kvantovej teórie: Modelovanie informácie súvisí s modelovaním neurčitosti a toto modelovanie patrí k základným problémom merania veličín v rôznych vedných odboroch s najpriamejším dopadom na praktické využitie vo vedeckej aj hospodárskej praxi. Informácia z kvantovomechanických meraní vďaka Heisenbergovmu princípu neurčitosti sa nedá opísať klasickými modelmi teórie pravdepodobnosti a matematickej štatistiky, a preto je aktuálna potreba

	častic, ekonomických systémoch, psychologických procesoch, sú základom teórie kvantových štruktúr. Cieľom výskumu bude vyšetrovanie kvantových štruktúr. Tieto môžu slúžiť aj ako matematická báza pre kvantové počítače a napomôcť k spracovaniu, uchovaniu a ochrane informácií. Najnovší výskum poukazuje na nutnosť modelovania zložitých systémov alebo neurčitých pojmov a veličín pomocou matematicko-algebraických modelov. Tieto modely súvisia s použitím Hilbertových priestorov a ich rôznymi algebraickými podsystémami, s použitím rôznych grúp a algebier súvisiace s usporiadanými grupami ako sú efektové algebry, algebry mnohohodnotovej logiky a fuzzy množín.	
Výstupy (výsledky) aktivity	V rámci tejto aktivity sa očakávajú nové pohľady na kvantovomechanické javy hlavne z pohľadu algebraického a grupovo teoretického. Získané výsledky budú prezentované na spoločných seminároch a významných svetových odborných podujatiach. Výsledky plánujeme publikovať významných odborných periodikách.	
Výdavky na realizáciu aktivity	63 068,45 EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity
Hlavný partner	---	0
Partner č. 1	Štúdium kvantovomechanických štruktúr ako matematickej bázy pre kvantové počítanie.	100
Partner č. 2	---	0
Partner č. 3	---	0
Spolu	---	100

<i>Podrobný opis aktivity</i>		
Číslo a Názov aktivity	2.1 Opto-akustická charakterizácia kvantových (confined) štruktúr	
Cieľ aktivity	Rozvoj experimentálnych techník: Ultraráychla laserová fotomikroskopia kvantových štruktúr a kvantové merania na supravodivých qubitoch	
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	II/2009 – III/2010	
Opis aktivity	Objektom záujmu navrhovanej aktivity sú confined štruktúry, ktoré tvoria jednotiaci princíp medzi časovo rozlíšeným a vysoko intenzitnými experimentami. Tieto systémy siahajú od supramolekulových štruktúr, cez nanoštruktúry, až po dopované mikroštruktúry. Neoddeliteľnou charakteristikou je morfológia týchto systémov a to v pohľade skenujúceho blízko-poľového optického mikroskopu a opto-akustických meraní. Vybudenie akustických vln s veľmi vysokou frekvenciou v polovodičových materiáloch je dôsledkom tepelnej expanzie kryštalickej mriežky pri jej zahrievaní, ale vzniká aj zmenami rovno-vážneho stavu pri generácii párov elektrón-diera, vyvolanej deformačnými mechanizmami spojeným s interakciou elektrón-fonón a diera-fonón.	

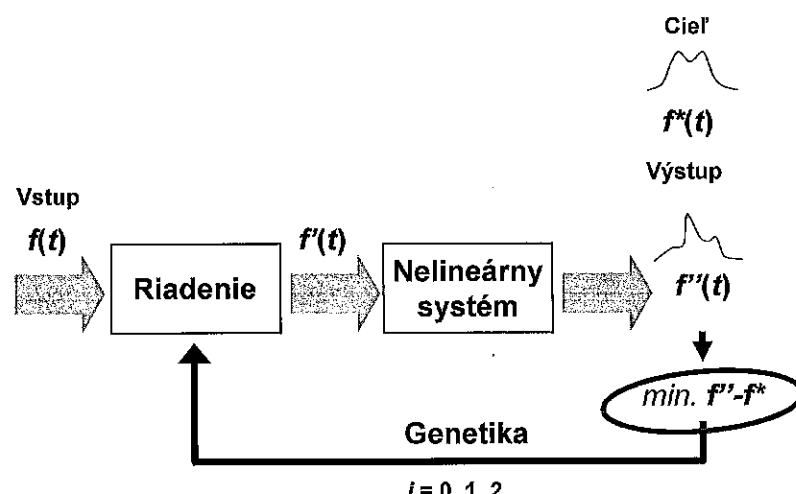
	Detekcia a kvantifikovanie rýchlosti prenosu plazmy voľného elektrického náboja, a to v hydrodynamickom režime šírenia, ako aj v režime difúzneho toku, je experimentálne dosiahnuteľné. Hydrodynamická expanzia akusto-opticky vybudenej plazmy elektrón-diera v monokryštalickom materiáli tak predstavuje šírenie sa definovanej vlnoplochy z bodu zdroja na povrchu budeného laserovými impulzmi. Štúdia bude zameraná aj na vplyv akustických vln na fotoluminiscenčné spektrá alebo na piezo-elektrické charakteristiky GaN materiálu. Táto aktivita bude previazaná na aktivitu 2.4.	
Výstupy (výsledky) aktivity	Pripravené a charakterizované budú systémy ako supramolekulové štruktúry, nanoštruktúry a dopované mikroštruktúry. Štúdia bude zameraná aj na charakteristiku GaN materiálu. <u>Medzníky:</u> Korelácia štruktúry a dynamiky.	
Výdavky na realizáciu aktivity	97 988,45 EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity
Hl.partner	---	0
Partner č. 1	---	0
Partner č. 2	---	0
Partner č. 3	Rozvoj experimentálnych techník: Ultraráchla laserová fotonika kvantových štruktúr a kvantové merania na supravodivých qubitoch. Štúdia bude zameraná aj na vplyv akustických vln na fotoluminiscenčné spektrá alebo na piezo-elektrické charakteristiky GaN materiálu.	100
Spolu		100

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	2.2 Laserová časovo rozlíšená spektroskopia a dynamika
Cieľ aktivity	Laserová časovo rozlíšená spektroskopia bude použitá na meranie dynamiky fotoprocsov v supramolekulových inkluzívnych „host-guest” komplexoch, na kovových a polovodičových nanočasticách.
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	II/2009 – IV/2010
Opis aktivity	Hlavné zameranie dynamiky fluorescence je interakcia medzi rozpustenou látkou a rozpúšťadlom. Hlavný energetický relaxačný kanál v tomto procese je interakcia medzi nábojovou distribúciou rozpustenej látky a dipólmi rozpúšťadla. Výsledkom je reorientácia rozpúšťadla ako dôsledok jeho dielektrickej reakcie, ako miera polarizačnej odozvy celkovej reorientácie dipólov. Teoretickým počiatkom bol kontinuálny dielektrický model, v súčasnosti sa testujú molekulárne aspekty rozpúšťania. Medzikrokom je rotačný model spolu s dvoma pohybovými aspektmi, ktoré sú difúzny a zotrvačný. Práve ten posledný aspekt rozpúšťacej reorientácie je možné experimentálne sledovať len pri vysokom časovom rozlíšení. Predkladané objekty sú systémy supramolekulových inkluzívnych „host-guest” komplexov na báze cyklodextrínu, systémy adsorbovaných fluorofórov na povrchoch

	študované vo vodnom prostredí s ohľadom na hydrofilné a hydrofóbne interakcie v procese excitácie a fluorescenčnej relaxácie. Kovové a polovodičové nanočastice vykazujú zaujímavé optické vlastnosti, ktoré sa dajú spojiť zmenou ich veľkosti. Kovové nanočastice priniesli zmenu do integrovania fotonických prvkov umožnením manipulácie svetla mechanizmom plazmónového vedenia pomocou štruktúr s dimenziami pod vlnovou dĺžkou svetla. Ultra-rýchla absorpčná spektroskopia poskytuje experimentálne informácie o elektrón-fonónovej interakcii pre rôzne druhy nanočastíc. V prípade nanočastíc oxidov železa s polovodičovými vlastnosťami bola ukázaná relaxácia elektrónov na nižšie pascové stavy. Vplyv rozmiestnenia strieborných nanočastíc na elektrón-fonónový rozptyl bol študovaný v rôznych excitačných intenzitách. Perspektívnymi sú kompozitné nanočastice typu jadro-plášť a tenké filmy nanočastíc.	
Výstupy (výsledky) aktivity	Objekty predstavujú kvantové molekulárne systémy s zjemnenou štruktúrou, ktorej dynamika je sledovaná v reálnom čase. Ultra-rýchla absorpčná spektroskopia poskytuje experimentálne informácie o elektrón-fonónovej interakcii pre rôzne druhy nanočastíc. <u>Medzníky:</u> Korelácia relaxačných kanálov a dynamiky.	
Výdavky na realizáciu aktivity	78 835,56 EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel rozpočtu na aktivitu
Hl. partner	---	0
Partner č. 1	---	0
Partner č. 2	---	0
Partner č. 3	Laserová časovo rozlíšená spektroskopia bude použitá na meranie dynamiky fotoprocesov v supramolekulových inkluzívnych „host-guest“ komplexoch, na kovových a polovodičových nanočasticiach.	100
Spolu	---	100

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	2.3 Nelineárne optické javy pri vysokých laserových intenzitách
Cieľ aktivity	Aplikácia vysokých laserových intenzít bude smerovaná na postionizačný mechanizmus hmotnostnej spektrometrie sekundárných iónov (SIMS) a taktiež na sub-nanojoulovú generáciu superkontinuálneho svetla v nekonvenčnom vlákne ako zdroja spektrálnej konverzie.
Termín realizácie aktivity (štvrtrok/rok)	III/2009 – I/2011
Opis aktivity	Unikátnym spojením zariadenia ION-TOF SIMS (Secondary Ion M...

	Spectrometry) s IR Cr:forsteritovým femtosekundovým laserovým systémom možno zvýšiť senzitivitu, selektivitu a kvantifikovateľnosť analyzovaných materiálov pomocou mechanizmu postionizácie. Femtosekundový laser v režime silného poľa ionizuje emitované neutrálne molekuly, ktoré sú za štandardných podmienok SIMS nedetekovateľné. Režim fotoionizácie diktuje hodnota Keldyshovho parametra. Pri hodnotách intenzity žiarenia $< 10^{12} \text{ W/cm}^2$ sa v podmienkach ionizácie zdrojom s vlnovou dĺžkou 1240 nm pozoruje multifotónová ionizácia a naopak pre intenzity $> 10^{15} \text{ W/cm}^2$ je dominantným mechanizmom ionizácia s tlmenou potenciálovou bariérou. V prípade femtosekundovej postionizácie je zaujímavým faktorom aj vlnová dĺžka s ohľadom na potlačenie fragmentácie veľkých molekúl v procese ionizácie. Mikroštruktúrne alebo fotonické vlákna priniesli nové možnosti do oblasti vláknovej optiky a otvorili novú kapitolu pre nelineárnu optiku v podobe generácie superkontína. V posledných rokoch sa intenzívne hľadajú možnosti riadenia vlastností výstupného žiarenia pri nelineárnych transformáciách vo vlákne. V prípade dvojjadrového vlákna bola poukázaná na možnosti spektrálnej transformácie v IR oblasti a riadenia farebného zloženia dvoch výstupných kanálov pomocou zmien vstupnej intenzity a polarizácie. Špeciálnu oblasť nelineárnych optických javov predstavujú svetelné polia s vysokými výkonmi spôsobiacich ionizáciu molekúl plynov. Interakcia vysoko-intenzitných polí s plynmi je sprevádzaná disperziou a synchronizáciou fázy v rôznych oblastiach tlakov plynu alebo vplyvom generácie plazmy na frekvenčnú konverziu indukujúcich impulzov. V prípade Cr:forsteritového lasera sú pozorované javy generácie tretej harmonickej a samorozšírenia spektra impulzov poukazujúce na neštandardné schémy fázovej synchronizácie v použitých podmienkach. Perspektívou riadenia nelinearít v plynach je použitie vláknových kapilár.	
Výstupy (výsledky) aktivity	Potlačenie fragmentácie v SIMS a nárast signálu molekulárneho iónu je skúmané v oblastiach prechádzajúcich od UV/VIS do NIR/IR. Oblasť ultraráchlej fotoniky sa rozvíja hlavne kvôli možnostiam prípravy najkratších femtosekundových impulzov vo VIS oblasti a attosekundových impulzov v XUV oblasti spektra. <u>Medzníky:</u> Aplikácia silného poľa v postionizačnom procese.	
Výdavky na realizáciu aktivity	78 835,56 EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	% Podiel na rozpočte aktivity
Hl. partner	---	0
Partner č. 1	---	0
Partner č. 2	---	0
Partner č. 3	Aplikácia vysokých laserových intenzít bude smerovaná na postionizačný mechanizmus hmotnostnej spektrometrie sekundárnych iónov (SIMS) a taktiež na sub-nanojoulovú generáciu superkontína v nekonvenčnom vlákne ako zdroja spektrálnej konverzie.	100

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	2.4 Adaptívne riadenie a algoritmus detekcie
Cieľ aktivity	Adaptívne riadenie bude použité na širokú škálu aplikácií so zameraním na optimalizáciu evolučného algoritmu. Cieľom terahertzového experimentu je otestovanie a prípadné použitie tejto skenovacej techniky pre potreby zabezpečenia civilnej bezpečnosti.
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	II/2009 – I/2010 a III/2010 – I/2011
Opis aktivity	V komplexných systémoch so zložitou nelineárnou dynamikou akými sú napr. chemické procesy alebo nelineárne optické javy, je obvyčajne veľmi náročné a v súčasnosti často nemožné nájsť adekvátny teoretický model správania a následne vytvoriť predpovede o vývoji systému. V tejto situácii prichádzajú na rad adaptívne metódy riadenia, ktoré pracujú len s počiatočným a koncovým stavom. Systém hľadá taký tvar (amplitúdovo-fázový priebeh) dopadajúceho optického impulzu, ktorý systém usmerní do konkrétného kanálu, ako je znázornené nižšie.  Metóda adaptívneho riadenia sa využijú v širokom spektre nelineárnych optických transformácií, ktoré sú súčasťou tohto projektu a v kontexte naväzuje na súčasné trendy smerujúce k totálnej kontrole elektromagnetického poľa v 4 rozmeroch t.j. v troch priestorových a jednej časovej súradnici. Rozvoj terahertzovej spektroskopie v časovej doméne, využívajúcej opto-elektronické spínače na báze femtosekundových laserov, zabezpečuje jej nasadenie pri charakterizácii dielektrických materiálov, polovodičov, tuhých látok, napr. skiel, ale aj organických zlúčenín ako polymérov a biomolekulárnych systémov v ďalekej IR oblasti. Terahertzová spektroskopia je zameraná na charakterizáciu fľových minerálov zo skupiny sl'úd a na stanovenie ich dielektrických vlastností. Cieľom je frekvenčná závislosť komplexného indexu lomu zahŕňajúca porovnanie reálnej časti indexu lomu a absorpčného indexu. Samostatnou kapitolou THz spektroskopie bude overenie jej možnej aplikácie na Slovensku v zameraní na bezpečnosť na letiskách a kritických bodoch infraštruktúry štátu. THz technológia má potenciál

Výstupy (výsledky) aktivity	nahradit' roentgenovské snímače na odhalenie ilegálnych predmetov. Adaptívne riadenie bude použité na širokú škálu aplikácií, od fluorescenčných štruktúr cez fotonické vlákna. Výsledkom terahertzového experimentu je otestovanie na anorganických materiáloch. Objektom záujmu sú medzivrstvové katióny ako hydratovaný Mg^{2+} v prípade vermikulitu a dehydratované K^{+} a Mg^{2+} v prípade flogopitu, biotitu a muskovitu. Výstupom terahertzového experimentu je aplikácia použitia tejto skenovacej techniky v reálnych podmienkach. <u>Medzníky:</u> Adaptívna odozva vo fotonických vláknach. Aplikácia terahertzového snímania.	
Výdavky na realizáciu aktivity	73 026,62 EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity
	---	0
	---	0
	---	0
Partner č. 3	Adaptívne riadenie bude použité na širokú škálu aplikácií so zameraním na optimalizáciu evolučného algoritmu. Cieľom terahertzového experimentu je otestovanie a prípadné použitie tejto skenovacej techniky pre potreby zabezpečenia civilnej bezpečnosti.	100
Spolu	---	100

Podrobný opis aktivity		
Číslo a Názov aktivity	2.5 Laboratórium kvantových meraní	
Cieľ aktivity	Vybudovanie laboratória kvantových meraní	
Termín realizácie aktivity (štvrťrok/rok)	II/2009 – III/2010	
Opis aktivity	Inštalácia refrigerátora dosahujúceho teploty pod 20 mK a meracieho zariadenia do nainštalovaného refrigerátora. Táto inštalácia zahŕňa inštalovanie koaxiálnych káblov, vysokofrekvenčných filtrov, nízkoteplotného zosilňovača a špeciálneho závesného mechanizmu so systémom odpruženia. Samotný termín realizácie je daný termínmi výberového konania, dodacími lehotami firiem dodávajúcich refrigerátory (zariadenie sa začne vyrábať až po záväznej objednávke a vyplatení zálohy). Predpokladaný termín ukončenia aktivity september 2010.	
Výstupy (výsledky) aktivity	Prvým výstupom bude závesný mechanizmus a systém odpruženia refrigerátora, ktorý umožní inštaláciu refrigerátora. Konečných výstupom bude funkčný refrigerátor dosahujúci teploty pod 20 mK.	
Výdavky na realizáciu aktivity	364 927,84 EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity

Hl. partner	Vybudovanie laboratória kvantových meraní. Montáž elektrotechniky a vzduchotechniky v miestnostiach laboratória.	12,8
Partner č. 1	---	0
Partner č. 2	Vybudovanie laboratória kvantových meraní. Zakúpenie a inštalácia refridgerátora dosahujúceho teploty pod 20 mK vhodného na meranie kvantových supravodivých nanoštruktúr	87,2
Partner č. 3	---	0
Spolu	---	100

Podrobný opis aktivity		
Číslo a Názov aktivity	2.6 Merania supravodivých kvantových nanoštruktúr	
Cieľ aktivity	Meranie supravodivých kvantových štruktúr a kvantového „phase slipu“.	
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	III/2010 – I/2011	
Opis aktivity	Inštalovaný refrigerátor bude použitý na meranie supravodivých nanoštruktúr. Takéto systémy môžu byť použité nielen ako kvantové bity (qubity) ale aj ako veľmi citlivé detektory. Naším cieľom je skúmanie javu kvantového „phase slipu“, ktorý by mohol byť použitý na konštrukciu nového typu supravodivého qubitu.	
Výstupy (výsledky) aktivity	Plánujeme publikovanie získaných výsledkov v 2 článkoch v karentových časopisoch. Výsledkom bude potvrdenie resp. vyvrátenie kvantového phase slipu v neusporiadaných supravodičoch. Previazanosť tejto aktivity bude na aktivitu 2.5.	
Výdavky na realizáciu aktivity	0,- EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	% Podiel na rozpočte aktivity
Hl. partner	---	0
Partner č. 1	---	0
Partner č. 2	Meranie a skúmanie supravodivých kvantových štruktúr a kvantového „phase slipu“, ktorý by mohol byť použitý na konštrukciu nového typu supravodivého qubitu.	100
Partner č. 3	---	0
Spolu	---	100

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	3.1 Obstaranie a inštalovanie výpočtového klastra
Cieľ aktivity	Funkčný dedikovaný výpočtový klaster pre špecializované modelovanie v nano- a femto-svete.
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	II/2009 – III/2009
Opis aktivity	Uskutoční sa výberové konanie na obstaranie výpočtového klastra. Snahou bude nájsť riešenie, ktoré umožní efektívne rozšíriť počítačovú infraštruktúru zakúpenú vo FÚ SAV v r. 2008. Táto infraštruktúra bude

	pozostávať z výpočtových nódov a ultrarýchlej konektivity. V ideálnom prípade sa zaplní druhá polovica už existujúceho bládového racku a pridá sa ďalší plne obsadený rack. Tento systém bude umiestnený vo Výpočtovom stredisku SAV, kde prebehne jeho inštalácia	
Výstupy (výsledky) aktivity	Funkčný dedikovaný výpočtový klaster pre špecializované modelovanie v nano- a femto-svete	
Výdavky na realizáciu aktivity	246 920,76 EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity
Hlavný partner	Obstará a nainštaluje funkčný dedikovaný výpočtový klaster pre špecializované modelovanie v nano- a femto-svete	100
Partner č. 1	---	0
Partner č. 2	---	0
Partner č. 3	---	0
Spolu	---	100

Podrobný opis aktivity		
Číslo a Názov aktivity	3.2 Inštalovanie aplikačného softvéru a jeho testovanie	
Cieľ aktivity	Portovanie kľúčového softvéru na klaster.	
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	IV/2009 - IV/2009	
Opis aktivity	Budú sa portovať programové balíky, ktoré budú kľúčové z hľadiska produkcie klastra. Pokiaľ sa zakúpi technológia, ktorá bude predstavovať rozšírenie klastra zakúpeného už v r. 2008, bude táto fáza triviálna z pohľadu nanotechnologických aplikácií a portovanie by sa týkalo najmä programov pre simulácie QCD.	
Výstupy (výsledky) aktivity	Funkčné aplikačné kódy, optimálne využívajúce daný hardvér, reproduktujúce známe benchmarky.	
Výdavky na realizáciu aktivity	19 202,69 EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity
Hlavný partner	Inštalovanie aplikačného softvéru na klaster a jeho testovanie.	100
Partner č. 1	---	0
Partner č. 2	---	0
Partner č. 3	---	0
Spolu	---	100

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	3.3 Rozsiahle („large-scale“) numerické simulácie na nanoškále
Cieľ aktivity	Rozsiahle („large-scale“) numerické simulácie komplexných systémov jednočasticovými metódami (DFT) a ultrapresné simulácie (~1kcal/mol) mnohočasticovými metódami (QMC).

Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	II/2009 – I/2011	
Opis aktivity	Skupina prof. Šticha bude realizovať superpočítačové simulácie nanosystémov najmä metódami DFT a QMC. Prvá, najmä pri použití metód škálujúcich lineárne s veľkosťou systému (tzv. $O(N)$ metódy), umožňuje simulácie bezprecedentne veľkých systémov často pri rozumne malých kompromisoch v presnosti. V súčasnosti sa skupina zapodieva najmä organometalickými nanoprechodmi a s tým súvisiacou molekulárnou elektronikou, ukotvenými fotochromickými molekulami a ich spínaním cez excitované stavy, ako aj nanotribológiou. V oblasti ultrapresných QMC metód pracujeme na metódach konzistentnej optimalizácie štruktúr systémov metódami QMC a vývoji metód pre konzistentnú kvantovú QMC dynamiku metódami korelovaného vzorkovania. Pracujeme na aplikáciách týchto metód pre excitačné/deexcitačné energie fotochromických molekúl (azobenzénu) a biologických systémov s komplikovaným spinovým a nábojovým usporiadaním (hydrogenázy). Konečným cieľom sú „rutinné“ výpočty s absolútnou presnosťou, ktoré by umožňovali priame numerické modelovanie systémov, ktoré predstavujú najväčšie výzvy modernej kvantovej fyziky, ako napr. vysokoteplotnej supravodivosti.	
Výstupy (výsledky) aktivity	Publikácie v špičkových vysokoimpaktovaných zahraničných časopisoch, (pozané) prezentácie na medzinárodných konferenciách. Stimulácia nových potenciálnych doktorandov špičkovými výsledkami.	
Výdavky na realizáciu aktivity	74 088,83 EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity
Hlavný partner	Skupina prof. Šticha bude realizovať superpočítačové simulácie nanosystémov najmä metódami DFT a QMC.	100
Partner č. 1	---	0
Partner č. 2	---	0
Partner č. 3	---	0
Spolu	---	100

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	3.4 Výskum štruktúry základného stavu teórie silných interakcií v numerických simuláciách na mriežke
Cieľ aktivity	Príspevok k chápaniu mechanizmu uväznenia kvarkov a gluónov v teórii silných interakcií.
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	II/2009 – I/2011
Opis aktivity	Dôležitým nevyriešeným problémom teórie silných interakcií (kvantovej chromodynamiky, QCD) je mechanizmus uväznenia kvarkov a gluónov (je podstatou jedného zo siedmich „problémov milénia“, ktoré v r. 2000 vyhlásil Clayov matematický inštitút). Predpokladá sa, že tento a ďalšie neporuchové javy súvisia so štruktúrou vákua (základného stavu) QCD. Vo vákuu existujú štruktúry kalibračných polí s netriviálnymi topologickými vlastnosťami, ktoré zrejme zapríčiňujú uväznenie i narušenie príslušných symetrií. Na vysvetlenie mechanizmu uväznenia kvarkov a gluónov v QCD boli

navrhnuté viaceré modely. Naša skupina prispela k oživeniu záujmu o tzv. vortexový model: navrhla metódu na identifikáciu vortexov na mriežke¹ a poskytla preň evidenciu v simuláciách QCD. Iný model vysvetľuje uväznenie ako efekt akumulácie konfigurácií v Coulombovej kalibrácii v blízkosti Gribovovho horizontu (tzv. Gribovov-Zwanzigerov scenár). Ukázali sme, že kondenzácia centrálnych vortexov a GZ scenár úzko súvisia.²

Ak veríme, že uväznenie je vlastnosťou QCD, potom informácie o ňom budú zakódované vo vlnovom funkcionáli (VF), ktorý je riešením Schrödingerovej rovnice QCD. Nedávno sme navrhli približný tvar vlnového funkcionálu v (2+1)-rozmernom časopriestore, ktorý má viacero atraktívnych vlastností.³

Dôsledky navrhnutého funkcionálu podrobne preskúmame. Toto je základná otázka, ktorej sa v rámci tejto aktivity v medzinárodnej spolupráci budeme venovať. Sústredíme sa na systematické vylepšenie navrhnutého funkcionálu a overenie jeho tvaru z prvých princípov; skúmanie vlastností VF excitovaných stavov; závislosť asymptotických strunových napätí od N-ality; zovšeobecnenie VF pre 3+1 dimenzií.

Získané poznatky o VF základného stavu QCD umožnia skúmať aj predpoklady modelu tzv. gluónovej retiazky.⁴ Máme rozpracovanú metódu, ktorá umožňuje skúmať obsah konštituentných gluónov vo vlastných stavoch QCD s najnižšou energiou, ako je napr. struna medzi kvarkom a antikvarkom. Ak si ich predstavíme ako superpozíciu stavov s rôznymi počtami gluónov, metóda umožňuje určiť váhu jednotlivých stavov v úplnom vlastnom stave. V prípade QCD struny je možné sledovať, ako rastie počet konštituentných gluónov s rastom vzdialenosti medzi kvarkom a antikvarkom. Očakávame, že sa takto podarí určiť maticové elementy QCD hamiltoniánu medzi stavmi s rôznymi počtami gluónov.

Plánujeme sa venovať aj konceptuálnemu problému mriežkových kalibračných teórií, realizácii chirálnej symetrie.

Možným riešením problému efektívnej simulácie mriežkových kvantových teórií poľa by sa v budúcnosti mohlo stať využitie kvantových počítačov. Pilotná štúdia takej možnosti bola prednedávnom publikovaná.⁵ V konzultáciách a diskusiách so skupinou prof. Bužeka posúdime potenciál kvantového počítania pri zefektívnení numerických simulácií QCD a, naopak, možnosti využitia metód mriežkovej kvantovej teórie poľa v oblasti kvantového počítania.

Výstupy (výsledky) aktivity	Publikácie v popredných zahraničných časopisoch a zborníkoch z konferencií (predpoklad: 2/ročne).	
Výdavky na realizáciu aktivity	26 173,41 EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity
Hlavný partner	Výskum štruktúry základného stavu teórie silných interakcií v numerických simuláciách na mriežke	100

¹ L. Del Debbio, M. Faber, J. Greensite, Š. Olejník, Phys. Rev. D 55 (1997) 2298; L. Del Debbio, M. Faber, J. Giedt, J. Greensite, Š. Olejník, Phys. Rev. D 58 (1998) 094501.

² J. Greensite, Š. Olejník, D. Zwanziger, Phys. Rev. D 69 (2004) 074506; J. High Energy Phys. 05 (2005) 070.

³ J. Greensite, Š. Olejník, Phys. Rev. D 77 (2008) 065003.

⁴ J. Greensite, C. B. Thorn, J. High Energy Phys. 02 (2002) 014.

⁵ T. Byrnes, Y. Yamamoto, Phys. Rev. A 73 (2006) 022328.

Partner č. 1	---	0
Partner č. 2	---	0
Partner č. 3	---	0
Spolu	---	100

<i>Podrobný opis aktivity</i>		
Číslo a Názov aktivity	3.5 Numerická analýza silnokorelovaných nízko-dimenzionálnych kvantových vodičov v prítomnosti neusporiadanosti („disorder“)	
Cieľ aktivity	Preskúmanie vplyvu spinovej degenerácie, dosahu elektrónovej interakcie, disorderu na perzistentné prúdy v kvantových prstencoch a kvantovú dynamiku. Analýza platnosti Luttingerovej kvapaliny, skúmanie (de)koherenčných javov.	
Termín realizácie aktivity (štvrtrok/rok)	II/2009 – I/2011	
Opis aktivity	Bude uskutočnená numerická analýza kvantových mezo-skopických fermiónových systémov, v ktorých budú zohľadnené coulombické elektrón-elektrónové interakcie s náhodnými prímiesami (disorderom). Východiskovým modelom bude zovšeobecnený Hubbardov model, ktorý opisuje jednorozmerný kvantový vodič, resp. prstenec vložený do externého magnetického poľa. Budú využité dva metodické prístupy. Prvý predstavuje numerický algoritmus založený na veľmi presnej a efektívnej aproximácii exaktnej diagonalizácie, tzv. Density Matrix Renormalization Group (DMRG). Ako druhý prístup bude paralelný DMRG aplikovaná modifikovná metóda, ktorá je založená na riešení sústavy parciálnych diferenciálnych rovníc, tzv. Funkcionálna Renormalizačná Grupa (FRG), ktorá je úspešne využívaná v jadrovej a subjadrovej fyzike. Napriek podobným názvom oboch metód ide o dva diametrálne odlišné algoritmy, ktorých vzájomná „symbióza“ výrazne posúva dopredu doterajšie poznatky v oblasti silnokorelovaných elektrónových systémov a zároveň spája oblasti teórie fyziky tuhých látok a jadrovej fyziky. Svedčia o tom naše prvé, doposiaľ nepublikované, výsledky. 1. Prvou aktivitou bude objasniť dĺžkovú závislosť transportných vlastností v mezoskopickom vodiči v prítomnosti jedinej prímesi (resp. asymptotickú závislosť perzistentných prúdov v nanoprstencoch). Zmenou dosahu silnej coulombovskej elektrónovej interakcie bude možné vysvetliť, akú úlohu zohráva tienenie („screening“) na tunelovacie vlastnosti interagujúcich elektrónov cez jednu odpudivú resp. príťažlivú prímies. Prítomnosť bariéry spôsobí vznik oscilujúcej elektrónovej hustoty, ktorá klesá so vzdialenosťou od prímesi. Ide o tzv. Friedelove oscilácie, ktorých asymptotické správanie v štandardnom Hubbardovom modeli zodpovedajú Luttingerovej kvapaline. Je zaujímavé vysvetliť, akým spôsobom (ak vôbec) sa narušia vlastnosti Luttingerovej kvapaliny s rastúcim dosahom coulombovskej interakcie. 2. Zakomponovaním spinovej degenerácie do Hubbardovho modelu vzniknú nové efekty, ktoré doposiaľ neboli vyšetřované pre d'alekodosahové interakcie. Rovnako bude zaujímavé zodpovedať otázku, ako sa zmení dĺžková závislosť perzistentných prúdov v prípade, že prekryvové integrály sa stanú nenulovými na väčších vzdialenostiach (v Hubbardovom modeli sú preskokové členy aproximované amplitúdou pravdepodobnosti prechodu len medzi dvomi najbližšími elektrónmi). Narušenie mocninného poklesu perzistentných	

	prúdov so vzrastajúcou veľkosťou prstenca ostáva neobjasnenou témou, a teda, či v tomto prípade zostane zovšeobecnený Hubbardov model Luttingerovou kvapalinou. 3. Reálne fyzikálne systémy (polovodičové nanoštruktúry) sú vždy ovplyvnené neideálnosťou kryštalickej mriežky, rôznymi poruchami, defektami alebo prítomnosťou nečistôt. Tieto vlastnosti možno simulovať buď začlenením náhodného potenciálu do Hamiltoniánu (tzv. príťažlivé alebo odpudivé potenciálne bariéry) alebo náhodnou zmenou prekryvových integrálov (kde sa transmisia prechodu elektrónu medzi dvomi uzlami kryštalickej mriežky náhodne mení v závislosti od veľkosti defektu). Zatiaľ čo náhodné potenciálne bariéry ovplyvňujú len diagonálne elementy matice Hamiltoniánu, náhodnosť v prekryvových integráloch má oveľa širší a komplexnejší účinok. Preto bude na mieste otázka stability algoritmov (DMRG a FRG), pretože diagonalizácia veľkých komplexných matic bude vyžadovať vedomosti z oblasti aplikovanej a numerickej matematiky. Pri riešení tejto problematiky budú významnú úlohu zohrávať práve asymptotické vlastnosti poklesu perzistentných prúdov vzhľadom na veľkosť prstenca. Ukazuje sa, že vhodnou metódou pri riešení tohto typu úloh bude FRG. Práve tá pomôže riešiť principiálnu otázku týkajúcu sa existencie, resp. neexistencie, dekoherencie pri nulovej teplote. Táto otázka nie je doposiaľ uspokojivo zodpovedaná. Je známe, že práve dekoherencia je najväčším problémom v kvantových informačných technológiách, pretože môže brániť pri konštrukcii kvantových počítačov. 4. Dynamiku kvantových systémov možno úspešne a s vysokou presnosťou numericky počítať pomocou špeciálnych modifikácií DMRG. V neposlednom rade by sme chceli ukázať, akým spôsobom sa v čase vyvíjajú vlnové funkcie interagujúcich elektrónov v kvantových vodičoch alebo prstencoch v prítomnosti porúch kryštalickej mriežky.	
Výstupy (výsledky) aktivity	Výsledky budú priebežne publikované v odborných vedeckých časopisoch. Komplexnosť vyšetrovanej problematiky bude postupne narastať: (1) problém jednej prímesi, (2) vplyv spinovej degenerácie a rozšírenie dosahu elektrónovej interakcie, (3) prítomnosť disorder a (4) kvantová dynamika. Výpočty budú podliehať kontrole tým spôsobom, že každý parciálny medzivýsledok bude overený dvomi rôznymi postupmi. Získané výsledky budú prínosom nielen pre úzku komunitu špecialistov v oblasti renormalizačnej grupy, ale najmä v oblasti, teórie aj experimentu v nanofyzike a kvantových informačných technológiách.	
Plánované náklady na realizáciu aktivity	7 700,99 EUR	
Partnerstvo (úlohy partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity
Hlavný partner	Preskúmanie vplyvu spinovej degenerácie, dosahu elektrónovej interakcie, disorderu na perzistentné prúdy v kvantových prstencoch a kvantovú dynamiku. Analýza platnosti Luttingerovej kvapaliny, skúmanie (de)koherenčných javov.	100
Partner		0

Číslo a Názov aktivity	4.1 Dobudovanie priestorov Pavilónu kvantových technológií FÚ SAV pre účely vzdelávacích aktivít Ústavu pokročilých štúdií	
Cieľ aktivity	Cieľom aktivity je dobudovanie a technické vybavenie prednáškovej sály v Pavilóne kvantových technológií, ktorý sa z investičných zdrojov SAV buduje na FÚ SAV.	
Termín realizácie aktivity (štvrtrok/rok)	II/2009 - III/2009	
Opis aktivity	V rámci rekonštrukcie a nadstavby bývalej budovy Technologického pavilónu Fyzikálneho ústavu SAV vznikne Pavilón pokročilých štúdií v rámci ktorého bude k dispozícii veľká školiaca miestnosť. Komplexná rekonštrukcia je z väčšej časti financovaná žiadateľom, v rámci projektu budú financované len technologické a finalizačné časti: vetranie a klimatizácia miestnosti, moderný projekčný systém vrátane zatemňovania okien, systém ozvučenia a kamerový systém. Kombinácia posledných dvoch umožní záznam prednášok poskytovaných špičkovými expertami na svetovej úrovni a ich uloženie na server, ale aj on-line poskytovanie prostredníctvom siete internet. Súčasťou aktivity je aj montáž bezpečnostného systému na ochranu investícií (spolu s investíciami v rámci aktivity 2.5), nakoľko umiestnenie budovy a doterajšie skúsenosti ukazujú nutnosť riadneho zabezpečenia.	
Výstupy (výsledky) aktivity	Výstupom aktivity bude moderná prednášková sála vhodná na pedagogické aktivity, semináre a medzinárodné konferencie.	
Výdavky na realizáciu aktivity	83 564,- EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podielu na rozpočte aktivity
Hlavný partner	Dobudovanie a technické vybavenie prednáškovej sály v Pavilóne kvantových technológií.	100%
Partner č. 1	---	0
Partner č. 2	---	0
Partner č. 3	---	0
Spolu	---	100%

Podrobný opis aktivity		
Číslo a Názov aktivity	4.2 Blokové prednášky pre doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov	
Cieľ aktivity	Cieľom aktivity je organizovať v rámci školiaceho Ústavu pokročilých štúdií vzdelávanie doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov v oblasti kvantovej fyziky a kvantových technológií.	
Termín realizácie aktivity (štvrtrok/rok)	IV/2009 – I/2011	
Opis aktivity	Predpokladom na naplnenie výziev, ktoré vznikajú v oblasti kvantových technológií, je aj výchova mladých vedeckých pracovníkov, ktorí sa ďalšom výskume budú podieľať a formovať jeho budúce zameranie. Slovensku existuje viacero vedecko-výskumných pracovísk zameraných	

výskum v oblasti kvantovej fyziky, resp. kvantovej chémie. V bratislavskom regióne sú to o.i. Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK, Prírodovedecká fakulta UK, Fyzikálny ústav SAV, Matematický ústav SAV a Elektrotechnický ústav SAV. Tieto pracoviská školia doktorandov v odboroch a v témach, ktoré úzko súvisia s problematikou kvantových technológií. Problémom však je (a toto je univerzálny problém slovenského výskumného prostredia) podkritický počet doktorandov na jednotlivých pracoviskách, pre ktorých sa veľmi ťažko zabezpečuje ucelený systém vedeckej výchovy, predovšetkým však prednášky na najvyššej úrovni. Výskumné témy navrhovaného CE QUTE vytvárajú možnosť zaplniť túto medzeru v systéme vzdelávania. Vznikne tu priaznivé zázemie pre systematické vzdelávanie študentov, doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov. V prvom rade sa v CE sústreďuje skupina špičkových osobností slovenskej vedy, ktoré dlhodobo produkujú vedecké výsledky dosahujúce i prevyšujúce medzinárodný štandard. Niektoré z nich už vychovali rad svojich nasledovníkov, pôsobili alebo pôsobia na univerzitách doma i v zahraničí. V neposlednom rade prístrojová a výpočtová infraštruktúra, ktorá bude v rámci projektu vybudovaná alebo dobudovaná, poskytne prostredie, podmienky a atraktívne témy pre vypracovanie diplomových a hlavne dizertačných prác a môže priťahovať aj záujemcov o postdoktorandské pobyty. Špecifickým cieľom CE QUTE, ktorý je neoddeliteľný od jeho troch hlavných vedeckých cieľov, je preto iniciovať vznik (predovšetkým postgraduálneho) vzdelávacieho centra v oblasti kvantovej fyziky a kvantových technológií, Ústavu pokročilých štúdií (IAS). Zámerom pritom nie je konkurovať iným inštitúciám, ktoré poskytujú tretí stupeň vysokoškolského vzdelávania. Naopak, cieľom bude poskytovať študentom žiadateľa a partnerov projektu a iných inštitúcií – ktorých počet nebude takto podkritický – systematické vzdelávanie vo forme blokov prednášok, cvičení, konzultácií a workshopov.		
Výstupy (výsledky) aktivity	Výstupmi budú predovšetkým bloky prednášok (dvakrát za semester), pravidelné semináre, odborné texty.	
Výdavky na realizáciu aktivity	7 634,60 EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity
Hlavný partner	Organizovanie školení v rámci školiaceho Ústavu pokročilých štúdií vzdelávanie doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov v oblasti kvantovej fyziky a kvantových technológií.	100
Partner č. 1	---	0
Partner č. 2	---	0
Partner č. 3	---	0
Spolu	---	100

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	4.3 Popularizácia kvantovej fyziky a kvantových technológií v širšej odbornej a laickej verejnosti
Cieľ aktivity	Cieľom aktivity je zabezpečenie popularizácie kvantovej fyziky a kvantových technológií v širšej odbornej a laickej verejnosti.
Termín realizácie	II/2009 – I/2011

aktivity (štvrt'rok/rok)		
Opis aktivity	Jednou z dôležitých aktivít projektu QUTE je popularizácia vedy (predovšetkým kvantovej fyziky) v širokej verejnosti so zameraním na mládež. Žiadateľ projektu QUTE má dlhoročné skúsenosti so spolupracou so strednými školami (napr. pracovníci Fyzikálneho ústavu SAV a Fakulty matematiky, fyziky a informatiky UK organizujú na slovenskej a medzinárodnej úrovni Turnaj mladých fyzikov, pravidelne prednášajú študentom stredných škôl o fyzike, prispievajú populárnymi článkami do časopisu Quark, atď.). Projekt QUTE bude nielen pokračovať v týchto aktivitách ale zameria sa na ich prehĺbenie. Napríklad personálnym tutoringom perspektívnych stredoškôľakov a ich prípravou na štúdium na prestížnych univerzitách, zabezpečovaním prednášok, návštev vedeckých laboratórií nielen na Slovensku ale aj v zahraničí. Časť webovej stránky projektu www.qute.sk bude venovaná študentom stredných škôl a popularizácii vedy (viď aktivitu 4.4). Projekt QUTE bude pravidelne organizovať dni otvorených dverí. Medzi stredoškôľakmi budeme aktívne vyhľadávať talentovaných študentov, pre týchto využijeme existujúce fondy, aby sme im umožnili pracovať na našich pracoviskách počas letných prázdnin.	
Výstupy (výsledky) aktivity	Prednášky Populárne články Dni otvorených dverí Organizovanie študentskej vedeckej práce pre talentovaných stredoškôľakov. Pomoc pri organizovaní medzinárodného Turnaja mladých fyzikov. Filmové záznamy populárnych prednášok	
Výdavky na realizáciu aktivity	6 306,84 EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity
Hlavný partner	Popularizácia kvantovej fyziky a kvantových technológií v širšej odbornej a laickej verejnosti prostredníctvom prednášok, článkov, dní otvorených dverí a pod.	100
Partner č. 1	---	0
Partner č. 2	---	0
Partner č. 3	---	0
Spolu	---	100

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	4.4 Popularizácia výsledkov CE QUTE na webovských stránkach www.qute.sk
Cieľ aktivity	Cieľom je vytvoriť web stránku, ktorá by poskytovala komplexné informácie o výskumných, pedagogických a popularizačných aktivitách projektu QUTE.
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	II/2009 – I/2011
Opis aktivity	Dr. Ziman iniciatívne zaregistroval, vytvoril a prevádzkuje nultú verziu stránky www.qute.sk , na ktorej budú komplexné informácie o aktivitách projektu QUTE.

Výstupy (výsledky) aktivity	Vytvorenie plne funkčnej web stránky www.qute.sk	
Výdavky na realizáciu aktivity	2 489,54 EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity
Hlavný partner	Vytvorenie web stránky, kt. bude poskytovať komplexné informácie o výskumných, pedagogických a popularizačných aktivitách projektu QUTE.	100
Partner č. 1	---	0
Partner č. 2	---	0
Partner č. 3	---	0
Spolu	---	100

Podrobný opis aktivity		
Číslo a Názov aktivity	4.5 Prevádzkovanie informačného portálu www.physics.sk	
Cieľ aktivity	Cieľom je vytvoriť web stránku, ktorá by poskytovala komplexné informácie o fyzike a aktivitách v oblasti vedeckého výskumu a vzdelávania vo fyzike.	
Termín realizácie aktivity (štvrt'rok/rok)	II/2009 – I/2011	
Opis aktivity	Dr. Ziman iniciatívne zaregistroval, vytvoril a prevádzkuje nultú verziu stránky www.physics.sk , na ktorej sa dajú nájsť mnohé užitočné informácie o fyzike a aktivitách v oblasti fyziky na Slovensku. Na to, aby táto stránka plnila úlohu „centrálneho fyzikálneho portálu“ na Slovensku, je nevyhnutné pravidelne aktualizovať informáciu na stránke. V spolupráci s fyzikálnou obcou vyšpecifikovať tie informácie, o ktoré majú naši fyzici a predovšetkým doktorandi a študenti najväčší záujem a stránku adekvátne modifikovať.	
Výstupy (výsledky) aktivity	Vytvorenie plne funkčnej web stránky www.physics.sk	
Výdavky na realizáciu aktivity	2 489,54 EUR	
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity
Hlavný partner	Vytvorenie web stránky, kt. bude poskytovať komplexné informácie o fyzike a aktivitách v oblasti vedeckého výskumu a vzdelávania vo fyzike.	100
Partner č. 1	---	0
Partner č. 2	---	0
Partner č. 3	---	0
Spolu	---	100

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	4.6 Organizovanie školení soft skills pre mladých pracovníkov
Cieľ aktivity	Cieľom aktivity je zabezpečiť kvalitný tréning v oblasti soft skills pre doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov

	a predovšetkým iními vedeckí pracovníci a doktorandi sa málo zapo- do získavania grantov 7. Rámcového programu. Jednou z príčin je nedostatočné vzdelávanie doktorandov v oblastiach, ktoré pri- nesúvisia s vedou a výskumom. Konkrétne sa jedná o zlepšova- schopností a získavanie zručností v oblasti prípravy a manažme- projektov, písanie vedeckých článkov, pedagogické schopno- odborné jazykové schopnosti a mnohé ďalšie. Sčasti je možné tak- skúsenosti získavať na rôznych školeniach, chýba ale možno- dlhodobějších konzultácií a spolupráce. Tieto nedostatky by sa QUTE snažilo odstrániť organizovaním školení v tzv. „soft skill- Predovšetkým to budú kurzy na prípravu projektov, s cieľom oboznámiť študentov, doktorandov a mladých vedeckých pracovní- s možnosťami, ktoré poskytujú rámcové programy EÚ, špeciálne rôzne, výzvy v rámci Marie Curie programov (predovšetkým individuálne granty).		
Výstupy (výsledky) aktivity	Výstupom budú projekty, ktoré pripraví absolventi školení. Zriadenie konzultačného pracoviska pre doktorandov, ktorí budú záujem podávať individuálne projekty v rámci Marie Curie aktivít.		
Výdavky na realizáciu aktivity	7 136,70 EUR		
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	%Podiel na rozpočte aktivity	
Hlavný partner	Snahou bude zabezpečiť kvalitný tréning v oblasti soft skills pre doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov.	100	
Partner č. 1	---	0	
Partner č. 2	---	0	
Partner č. 3	---	0	
Spolu	---	100	

Podrobný opis aktivity	
Číslo a Názov aktivity	4.7 Prevádzkovanie a ďalšie budovanie virtuálneho nanolaboratória (VNL)
Cieľ aktivity	Umožniť študentom získanie expertízy „z prvej ruky“ v počítačovom modelovaní v oblasti nanotechnológií formou e-learningu
Termín realizácie aktivity (štvrťrok/rok)	II/2009 – I/2011
Opis aktivity	Študenti budú používať systém e-larningu v rámci ktorého budú navigovaní atraktívnymi nanotechnologickými aplikáciami v modelovaní na atomárnej/molekulovej škále. V ďalšom kroku môžu študenti študovať vlastné modely a sledovať odozvu kvantového nanosystému na zmenu vonkajších parametrov. Systém je otvorený a poskytuje pomerne veľký distribuovaný numerický výkon, pracuje v on-line režime a je možné s ním komunikovať pomocou prehliadača.
Výstupy (výsledky) aktivity	Výstupom budú (najmä) doktorandi „gramotní“ v základných metódach počítačového modelovania vo femtosвете a na nano- a mezo-škále.
Výdavky na realizáciu	0,- EUR

aktivity		
Partnerstvo (názov partnera)	Činnosť a výstupy partnera v rámci aktivity	% Podiel na rozpočte aktivity
Hlavný partner	Partner sa bude snažiť umožniť študentom získanie expertízy „z prvej ruky“ v počítačovom modelovaní v oblasti nanotechnológií formou e-learningu.	100
Partner č. 1	---	0
Partner č. 2	---	0
Partner č. 3	---	0
Spolu	---	100

Tabuľka č. 1.b.2

Počet publikácií v nekarentovaných časopisoch						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner	počet	0	2008	6	2011	46
Partner č. 1	počet	0	2008	3	2011	23
Partner č. 2	počet	0	2008	0	2011	0
Partner č. 3	počet	0	2008	4	2011	31
Spolu		0		13		100

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

Výskumníci do 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – muži						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner	počet	0	2008	2	2011	40
Partner č. 1	počet	0	2008	0	2011	0
Partner č. 2	počet	0	2008	3	2011	60
Partner č. 3	počet	0	2008	0	2011	0
Spolu		0		5		100

Výskumníci do 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – ženy

Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner	počet	0	2008	1	2011	100
Partner č. 1	počet	0	2008	0	2011	0
Partner č. 2	počet	0	2008	0	2011	0
Partner č. 3	počet	0	2008	0	2011	0
Spolu		0		1		100

Študenti doktorandského štúdia vlastnej organizácie a partnerov v projekte, ktorí využívajú poskytnutú podporu - ženy

Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner	počet	0	2008	10	2011	100
Partner č. 1	počet	0	2008	0	2011	0
Partner č. 2	počet	0	2008	0	2011	0
Partner č. 3	počet	0	2008	0	2011	0
Spolu		0		10		100

Študenti doktorandského štúdia vlastnej organizácie a partnerov v projekte, ktorí využívajú poskytnutú podporu – muži

Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner	počet	0	2008	50	2011	100
Partner č. 1	počet	0	2008	0	2011	0
Partner č. 2	počet	0	2008	0	2011	0
Partner č. 3	počet	0	2008	0	2011	0
Spolu		0		50		100

Počet výskumníkov iných organizácií, ktorí využívajú poskytnutú podporu

Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner	počet	0	2008	10	2011	100
Partner č. 1	počet	0	2008	0	2011	0
Partner č. 2	počet	0	2008	0	2011	0
Partner č. 3	počet	0	2008	0	2011	0
Spolu		0		10		100

Počet študentov a pedagogických pracovníkov stredných škôl, ktorí majú profesionálny prospech z poskytnutej podpory

Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
----------------	----------------	----------------------	-----	-------------------	-----	------------

Hlavný partner	počet	0	2008	100	2011	100
Partner č. 1	počet	0	2008	0	2011	0
Partner č. 2	počet	0	2008	0	2011	0
Partner č. 3	počet	0	2008	0	2011	0
Spolu		0		100		100

Tabuľka č. 1.b.3

Počet publikácií v karentovaných časopisoch						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner	počet	0	2008	30	2016	52
Partner č. 1	počet	0	2008	8	2016	14
Partner č. 2	počet	0	2008	0	2016	0
Partner č. 3	počet	0	2008	20	2016	34
Spolu		0		58		100

Počet projektov spoločného výskumu slovenských a svetových výskumných a vývojových organizácií						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner	počet	0	2008	0	2016	0
Partner č. 1	počet	0	2008	0	2016	0
Partner č. 2	počet	0	2008	4	2016	100
Partner č. 3	počet	0	2008	0	2016	0
Spolu		0		4		100

Výskumníci do 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – muži						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner	počet	0	2008	10	2016	50
Partner č. 1	počet	0	2008	0	2016	0
Partner č. 2	počet	0	2008	10	2016	50
Partner č. 3	počet	0	2008	0	2016	0
Spolu		0		20		100

Výskumníci do 35 rokov vlastnej organizácie a partnerov, ktorí využívajú poskytnutú podporu – ženy						
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner	počet	0	2008	5	2016	100
Partner č. 1	počet	0	2008	0	2016	0

Partner č. 2	počet	0	2008	0	2016	0
Partner č. 3	počet	0	2008	0	2016	0
Spolu		0		5		100

Študenti doktorandského štúdia vlastnej organizácie a partnerov v projekte, ktorí využívajú poskytnutú podporu - ženy

Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner	počet	0	2008	30	2016	100
Partner č. 1	počet	0	2008	0	2016	0
Partner č. 2	počet	0	2008	0	2016	0
Partner č. 3	počet	0	2008	0	2016	0
Spolu		0		30		100

Študenti doktorandského štúdia vlastnej organizácie a partnerov v projekte, ktorí využívajú poskytnutú podporu - muži

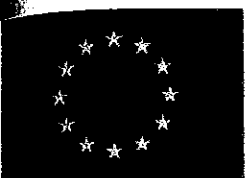
Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner	počet	0	2008	70	2016	100
Partner č. 1	počet	0	2008	0	2016	0
Partner č. 2	počet	0	2008	0	2016	0
Partner č. 3	počet	0	2008	0	2016	0
Spolu		0		70		100

Počet výskumníkov iných organizácií, ktorí využívajú poskytnutú podporu

Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner	počet	0	2008	30	2016	100
Partner č. 1	počet	0	2008	0	2016	0
Partner č. 2	počet	0	2008	0	2016	0
Partner č. 3	počet	0	2008	0	2016	0
Spolu		0		30		100

Počet študentov a pedagogických pracovníkov stredných škôl, ktorí majú profesionálny prospech z poskytnutej podpory

Názov partnera	Merná jednotka	Východisková hodnota	Rok	Plánovaná hodnota	Rok	Podiel v %
Hlavný partner	počet	0	2008	300	2016	100
Partner č. 1	počet	0	2008	0	2016	0
Partner č. 2	počet	0	2008	0	2016	0
Partner č. 3	počet	0	2008	0	2016	0
Spolu		0		300		100



Európska únia
 Slovenský fond regionálneho rozvoja



ROZPOČET PROJEKTU

OPERAČNÝ PROGRAM: Výskum a vývoj

OPVaV: OPVaV-2008/4.1/01-SORO

Názov: QUTE – centrum excelentnosti kvantových technológií

ITMS kód projektu z ITMS: 26240120009

Partner – prijímateľ: Fyzikálny ústav SAV

Adresa: Dúbravská cesta 9, 845 11 Bratislava

IČO: 0166537

Partner 1: Matematický ústav SAV

Partner 2: Univerzita Komenského v Bratislave

Partner 3: Medzinárodné laserové centrum

NFP ESF/ERDF v EUR	NFP ŠR v EUR	Vlastné zdroje v EUR	% spolufin. vl. zdrojov	% podiel na rozpočte	Celkové oprávnené výdavky v EUR
0	580 058,48	0	0	44,22	580 058,48
0	63 068,55	0	0	4,81	63 068,55
0	339 977,43	0	0	25,91	339 977,43
0	328 686,01	0	0	25,06	328 686,01
0	1 311 790,47	0	0	100,00	1 311 790,47

A	B	oprávnených výdavkov		Počet jednotiek	Jednotková cena	výdavky projektu spolu		Komentár k rozpočtu	Opis projektu FI(1)
		BI	C	D	E	FI=D * E	F2	G	I
1. Zariadenie a vybavenie projektu									
Zariadenie a vybavenie									
1.1.7	Software Mathematica	713002	ks	1	2 987,4527	2 987,45	2 987,45	Professional edition, FU SAV	3.2,3.4
1.1.8	Software Matlab	713002	ks	1	1 991,6351	1 991,64	1 991,64	Basic edition, FU SAV	3.4.
1.1.9	Počítač pre Matlab	713002	ks	1	3 319,3918	3 319,39	3 319,39	Počítač pre prevádzkovanie Matlabu, minimálne 16GB RAM, FU SAV	3.4.
1.1.10	Upgrade NODov existujúceho klastra	718002	ks	1	2 987,4527	2 987,45	2 987,45	Celkove 6 NODov po 15000,- Sk, FU SAV	3.3.
1.1.13	Serverové moduly infiniband quancore	713002	ks	12	13 327,1152	159 925,38	159 925,38	Napríklad Intel 7340, 32GB a vyššie, FU SAV	3.1.
1.1.14	IB switch	713002	ks	1	8 067,6644	8 067,66	8 067,66	Switch, FU SAV	3.1.
1.1.15	IB kabeláž	713002	súbor	1	2 713,0199	2 713,02	2 713,02	Balenie kabeláže pre napojenie racku, FU SAV	3.1.
1.1.16	Diskové pole	713002	ks	1	29 748,0250	29 748,03	29 748,03	Diskové pole na uloženie dát, FU SAV	3.1.
1.1.17	Hbas	713002	ks	10	1 665,8894	16 658,89	16 658,89	Podporná infraštruktúra pre superpočítačové centrum, FU SAV	3.1.
1.1.18	Lto 48	713002	ks	1	4 783,4824	4 783,48	4 783,48	Podporná infraštruktúra pre superpočítačové centrum, FU SAV	3.1.
1.1.19	Tapes	713002	ks	1	4 045,7314	4 045,73	4 045,73	Podporná infraštruktúra pre superpočítačové centrum, FU SAV	3.1.
1.1.20	Projekčný systém v školiacej miestnosti	713002	súbor	1	15 179,9774	15 179,98	15 179,98	Projektor 2ks, plátno 2ks, kamera na fólie, zatemňovanie okenných otvorov, všetko vrátane montáže, FU SAV	4.1.
1.1.21	Systém ozvučenia školiacej miestnosti	713002	súbor	1	17 413,1979	17 413,20	17 413,20	reproduktory, zosilňovač, mixpult, záznamové zariadenie, kabeláž, všetko vrátane montáže, FU SAV	4.1.
1.1.22	Kamerový systém v školiacej miestnosti	713002	súbor	1	21 512,2154	21 512,22	21 512,22	Systém umožňujúci nahrávanie prednášok a ich poskytovanie cez internet v reálnom čase aj neskôr na vyžiadanie - dve fixné kamery, prenosná kamera, server, dátové úložisko, záložný zdroj, ovládaci software, FU SAV	4.1.
1.1.23	Bezpečnostný systém ochrany investícií projektu	713002	súbor	1	4 563,1680	4 563,17	4 563,17	Bezpečnostné kamery 4 ks, detektory pohybu, centrálna jednotka, front-end, nahrávacie a zálohovacie zariadenie, SW, zaškolenie obsluhy, FU SAV	4.1.

717002	Výkaz výmer v prílohe	1	35 887,1349	35 887,13	35 887,13	laboratórií a školiacej miestnosti, FU SAV	2.5,4.1
633009	projekt	1	5 311,0270	5 311,03	5 311,03	Potrebné knihy a časopisy, FU SAV	3.1 - 3.5
algoritmy a							
610620	osobohodina	1 000	8,2985	8 298,50	8 298,50	Vrátane daní a odvodov a povinných nákladov zamestnávateľa, FU SAV	1.1,1.2, 1.3
610620	osobohodina	2 000	6,6387	13 277,40	13 277,40	Vrátane daní a odvodov a povinných nákladov zamestnávateľa, FU SAV	1.1,1.2, 1.3
631002	projekt	1	11 617,8716	11 617,87	11 617,87	Náklady na účasť na konferenciách pre vedeckých pracovníkov, pre postdoktoranda aj účasť na školách, celkovo 10-15 ciest, FU SAV	1.1,1.2, 1.3
experimenty a modelovanie v nano- a femto-svete							
610620	osobohodina	1 000	8,2985	8 298,50	8 298,50	Vrátane daní a odvodov a povinných nákladov zamestnávateľa, FU SAV	3.2,3.4
610620	osobohodina	2 000	8,2985	16 597,00	16 597,00	Vrátane daní a odvodov a povinných nákladov zamestnávateľa, FU SAV	3.2,3.4
631001	projekt	1	99,5818	99,58	99,58	Náklady na tuzemské pracovné cesty, FU SAV	3.2,3.4
631002	projekt	1	9 958,1757	9 958,18	9 958,18	Účasť na konferenciách vrátane konferenčného poplatku (napríklad konferencia Lattice 200X), 3-4 cesty, FU SAV	3.2,3.4
631002	projekt	1	9 958,1757	9 958,18	9 958,18	Cestovné na zahraničné konferencie, napríklad APS, približne dve účasti ročne, FU SAV	3.1,3.3

veľho systému	637004	osobohodina	1 700	16,5970	28 214,90	28 214,90	3.1,3,3
W servisu					51 782,51	51 782,51	
vy - prame							
estnenie	637004	mesiac	24	2 157,6047	51 782,51	51 782,51	3.3.
nergia na prevádzku					131 547,63	131 547,63	
Náklady Ústavu pokročilých štúdií							
zavazdné					6 638,78	6 638,78	
oktorandov od							
artnerov projektu							
rámec bežnej	637027	osobohodina	200	16,5969	3 319,38	3 319,38	4.2,4,3,4,6
nnosti							
riazačných článkov a	637027	osobohodina	200	16,5970	3 319,40	3 319,40	4.2,4,3,4,6
zamestnancov					2 489,54	2 489,54	
ktu							
ynné cesty -	631001	projekt	1	2 489,5439	2 489,54	2 489,54	4.2,4,6
ky externé					16 928,90	16 928,90	
atelia zo Slovenska	637004	osobohodina	300	23,2357	6 970,71	6 970,71	4.2,4,3,4,6
atelia zo zahraničia	637004	osobohodina	50	99,5818	4 979,09	4 979,09	4.2,4,3,4,6
a www stránok	637004	osobohodina	300	16,5970	4 979,10	4 979,10	4.4,4,5
ky - prame					0,00	0,00	
rava pre účastníkov	631001	osobodeň	300	0,0000	0,00	0,00	4.2,4,6
andov					26 057,22	26 057,22	

číslo	637004	osobohodina	400	16,5970	6 638,80	6 638,80	Publícia projektu - hlavné pracovné aktivity, FU SAV	Riadenie projektu
verejné obstarávanie	637004	osobohodina	100	16,5970	1 659,70	1 659,70	Verejné obstarávanie pre investičné výdavky, FU SAV	Riadenie projektu
žer	637004	osobohodina	350	16,5970	5 808,95	5 808,95	Príprava žiadostí o platbu, externá kontrola finančného účtovania, FU SAV	Riadenie projektu
nažer	637004	osobohodina	800	16,5970	13 277,60	13 277,60	Manažment projektu, FU SAV	Riadenie projektu
hodnotenie								
hlavné výdavky					7 302,68	7 302,68		
hlavky externé				0,0000	7 302,68	7 302,68		
príprava	637004	osobohodina	360	16,5970	5 974,92	5 974,92	Priebežná evaluácia a hodnotenie, FU SAV	Riadenie projektu
údoky týkajúce sa hodnotenia	637011	osobohodina	80	16,5970	1 327,76	1 327,76	Záverečná monitorovacia správa, FU SAV	Riadenie projektu
					38 206,29	38 206,29		
ROJEKTU					580 058,48	580 058,48		

úroveň efektívnosti rozpočtu		7%, resp. 3%
úroveň a publicita -	max.	3%
ky ****	max.	10,00%
y (práce) projektu	max.	20,00%

poznámok je povolená len pracovným RO/SORO v odôvodnených prípadoch):

projektu - max. 10 % celkových oprávnených výdavkov projektu.

je oprávnené vo výške cestovného verejnou dopravou (cena pre druhú triedu)

a spotreby uvedenej v technickom preukaze vozidla zaradeného do majetku organizácie na uskutočnenie pracovných ciest

nie projektu - hlavná položka 1. (s výnimkou podpoložky 1.3 a 1.5) je vyššia ako 40,00 % celkových oprávnených výdavkov projektu hlavná položka 3. Riadenie

te presiahnuť 3,00 % celkových oprávnených priamych výdavkov projektu, inak hlavná položka 3. Riadenie projektu a publicita nesmie presiahnuť 7,00 %

riamych výdavkov projektu.

- stĺpec zahŕňa všetky výdavky projektu oprávnené na spolufinancovanie zo štátneho rozpočtu, ERDF a iných zdrojov, nezahŕňa neoprávnené výdavky projektu.

ektu spolu - stĺpec zahŕňa výšku oprávnených výdavkov vypočítaných na základe finančnej analýzy.

PODPISOVÉ VZORY

Partner

: Fyzikálny ústav SAV
: Dúbravská cesta 9, 845 11 Bratislava
: registri organizácií Štatistického úradu
: prof. Ing. Ivan Štich, DrSc.
: 00166537

projektu /ITMS/: **2 62 401 2000 9**

Podpisové vzory osôb, ktoré sú oprávnené konať v mene hlavného partnera :

Orgán	Štatutárny orgán
Priezvisko: Štich	Priezvisko:
Ivan	Meno:
Prof. Ing. DrSc.	Titul :
Funkcia: riaditeľ FÚ SAV	Funkcia:
Číslo:	Rodné číslo:
Trvale bytom:	Trvale bytom:
Miesto pre podpis:	Miesto pre podpis:

Orgán	Splnomocnený zástupca
Priezvisko:	Priezvisko:
	Meno:
	Titul :
Funkcia:	Funkcia:
Číslo:	Rodné číslo:
Trvale bytom:	Trvale bytom:

: Univerzita Komenského v Bratislave

: Šafárikovo námestie 6, 818 06 Bratislava

aný v : registri organizácii Štatistického úradu

úci : doc. PhDr. František Gahér, CSc.

: 00397865

sové vzory osôb, ktoré sú oprávnené konať v mene partnera 2:

árny orgán	Štatutárny orgán
visko: Gahér	Priezvisko:
: František	Meno:
: doc. PhDr. CSc.	Titul :
cia: rektor	Funkcia:
é číslo:	Rodné číslo:
e bytom:	Trvale bytom:
o pre podpis:	Miesto pre podpis:

árny orgán	Spnomocnený zástupca
visko:	Priezvisko: Bod'a
:	Meno: Ján
:	Titul : doc. RNDr. CSc.
cia:	Funkcia: dekan
é číslo:	Rodné číslo:
e bytom:	Trvale bytom:
o pre podpis:	Miesto pre podpis: