



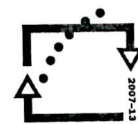
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název projektu: Mezinárodní centrum pro informaci a neurčitost

Registrační číslo: CZ.1.07/2.3.00/20.0060

Zpráva z účasti na stáži

Datum konání stáže:	17.05.2013 – 15.06.2013
Navštívené pracoviště:	ICFO, Barcelona, Španělsko
Zahraniční garant:	prof. Juan P. Torres
Účastník stáže:	Mgr. Michal Mičuda, Ph.D

Stručný popis navštíveného pracoviště

Institut ICFO - Institut de Ciencies Fotoniques byl založen v březnu 2002 jako nezávislé neziskové výzkumné centrum jehož cílem je vést základní a aplikovaný výzkum v různých oborech jejichž společným jmenovatelem je světlo. V současnosti zde pracuje na 20 vědeckých skupin, jejichž vedoucí pracovníci patří mezi světově uznávané odborníky. Hlavním těžištěm výzkumných pracovníků je provádět výzkum na světové úrovni oblastech sahajících od telekomunikačních a informačních technologií, přes dálkové snímáče, kvantovou informaci a industriální fotoniku, až k biotechnologiím. V současnosti ICFO zaměstnává více než 300 lidí.

Skupina profesora Juana P. Torrese působící na ICFO se dlouhodobě věnuje problematice kvantového inženýrství světla. Pozornost týmu se zaměřuje na přípravu nových zdrojů kvantových stavů světla využívající nelineárních optických procesů. V této problematice patří mezi světovou špičku. Jeho skupina demonstrovala jako první zdroj pro generaci stavů světla s různými frekvenčními korelacemi bez nutnosti měnit nelineární krystal. Dále zde existuje úzká spolupráce s dalšími vědeckými skupinami s cílem integrovat zdroj kvantově provázaných párů fotonů na chip. V neposlední řadě se skupina také zabývá generací a využitím orbitálního úhlového momentu světla. Dále své úsilí věnuje projektům blízkým klasické optice, jako příkladem můžeme uvést prostorové rozlišení sub-vlnových vzáleností či detekci směru pohybu s využitím Laguer-Gaussových svazků. Kromě profesora Torrese ve skupině dále působí Nathaniel Hermosa (post-doc), Roberto León (Ph.D. student), Carmelo Rosales Guzmán (Ph.D. student), Luís José Salazar Serrano (Ph.D. student), Jiří Svozilik (Ph.D. student), Adam Vallés Marí (Ph.D. student), dále zde působí na částečný úvazek Martin Hendrych (post-doc). V současné době ve skupině působí profesorka Karen Volke Sepúlveda (Visiting Professors).

Průběh stáže

Na počátku stáže mě profesor Torres seznámil s projektem do kterého jsem se zapojil. Jednalo se o projekt, jehož cílem je měření Bellových nerovností fotonu s více stupni volnosti. Úspěšná realizace celého projektu vyžaduje vyřešení následujících jeho částí: generaci fotonových párů, vedení a manipulaci s fotony a jejich následnou detekci. Na tomto projektu jsem spolupracoval s doktorandem Adamem M. Vallésem a doktorem Martinem Hendrychem.

Skupina profesora Torrese se dlouhodobě zabývá generací korelovaných a kvantově provázaných fotonových párů pomocí parametrické frekvenční sestupné konverze (SPDC). V tomto projektu by měl být využit kolineární SPDC zdroj Typu II (generované fotony páry mají ortogonální polarizaci). V první verzi zdroje SPDC byl využit 2mm dlouhý nelineární krystal BBO. Současně se ale také připravoval druhý zdroj SPDC, který obsahoval 10mm dlouhý periodicky pólovaný krystal KTP. Před samotným vyzkoušením periodického krystalu jsme ověřovali funkčnost teplotně laditelné pícky v součinnosti s odvodem tepla. Na základě tohoto ověření jsme navrhli nový odvod tepla s píckou, který byl následně realizován. Zdroj byl následně oživen a bylo konstatováno, že bude dále využit v experimentu.

V další činnosti jsem se věnoval detekční části experimentálního uspořádání, které zahrnovalo konstrukci a justáž navazovacích systémů. Při této činnosti jsme využili i metodu zpětného prosvícení experimentálního uspořádání.

S doktorem Nathanielem Hermosou jsem diskutoval způsoby stabilizace Mach–Zehnderova interferometru. Dále jsme diskutovali jeho různé konstrukce a způsoby měření jeho stability.

V rámci svého pobytu na institutu ICFO jsem absolvoval obecné školení o bezpečnosti práce a specializované školení o bezpečnosti s prací s lasery.

Přednášky na navštíveném pracovišti

Během mé návštěvy na pracovišti jsem navštívil přednášku profesora Gabriela Molina-Terizy “Probing Electric and Magnetic field asymmetries in Nanophotonics“, ve které se věnoval teoretické a experimentální analýze zachovávajících se kvantit u interakcí mezi pevnou látkou a světlem na sub-vlnové škále.

Navázání kontaktů

Stáž významně přispěla k posílení a prohloubení vědecké spolupráce se skupinou profesora Juana P. Torrese. Kromě profesora Torrese jsem úspěšně navázal spolupráci se členy jeho skupiny, jmenovitě se jedná o doktoranda Adama M. Vallése a doktora Martina Hendrycha.

Shrnutí stáže

Stáž plně splnila svůj účel. Došlo k posílení vědecké spolupráce se špičkovým vědeckým pracovištěm v oblasti experimentální kvantové optiky a optického kvantového zpracování informace. V rámci stáže jsem získal řadu nových poznatků, které budou dále předány cílové skupině formou odborných seminářů.

Fotografická dokumentace



Fotografie z neformálního setkání uskutečněného v průběhu stáže. Na snímku prof. Juan P. Torres (vlevo), Mgr. Michal Mičuda (uprostřed) a Msc. Adam M. Vallés (vpravo).

Michal S. Mičuda

