

**Témata studentských prací ve výzkumném týmu Nano-optika**

**Rámcové téma práce:** Korelativní mikroskopie rozptylových značek

**Typ práce:** DP (Diplomová práce)

**Školící pracoviště:** Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR, v. v. i. (ÚFE)  
Chaberská 57, 182 57 Praha 8

**Vedoucí práce:** Marek Piliarik, Ph. D.  
Piliarik@ufe.cz

**Konzultant:** doc. Dr. Ing. Ivan Richter  
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská,  
Katedra fyzikální elektroniky

**Abstrakt:**

Světelná mikroskopie zůstává klíčovou metodou pozorování biologických a biomolekulárních vzorků pro pochopení jejich funkce a dynamiky. V nano-optice jsme dokonce posunuli hranice citlivosti zobrazení až na úroveň jednotlivých molekul a dokážeme studovat dynamiku molekulárních soustav hluboko pod rozlišovací schopností světla. Kombinace optického zobrazení dynamiky a korelovaného zobrazení s vysokým rozlišením, například pomocí rastrovací sondy, je mimořádně efektivní přístup například v buněčné biologii.

Cílem diplomové práce bude rozšíření možností korelativní mikroskopie z úrovně jednotlivých buněk na úroveň jednotlivých molekul. Pro optické zobrazování bude využito unikátní know-how výzkumného týmu Nano-optiky. Pro zobrazování s vysokým rozlišením bude využita převážně mikroskopie atomárních sil dostupná na pracovišti, kterou je možné s optickým mikroskopem kombinovat.

**Zásady pro vypracování:**

1. Seznámení se s interferenční mikroskopií rozptýleného světla (iSCAT) a sledováním dynamiky na nanometrové úrovni.
2. Seznámení se s obsluhou mikroskopu atomárních sil (AFM).
3. Analýza omezení korelativních měření (iSCAT-AFM).
4. Studium dimerů a klastrů zlatých nanočástic (5 nm – 20 nm) pomocí iSCAT-AFM zobrazování.

**Seznam odborné literatury:**

1. C. F. Bohren, D. R. Huffman, Absorption and Scattering of Light by Small Particles, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. 2004.
2. L. Novotny, B. Hecht, Principles of Nano-Optics, Cambridge University Press 2006.
3. M. Piliarik, V. Sandoghdar, Direct optical sensing of single unlabelled proteins and super-resolution imaging of their binding sites, Nat. Commun. 5 (2014) 4495
4. S. Weisenburger and V. Sandoghdar, Light Microscopy: An ongoing contemporary revolution, Contemporary Physics 56 (2015) 123
5. B.E.A. Saleh, M.C. Teich, Fundamentals of Photonics, John Wiley & Sons, Inc. 2007.
6. M. McDonald et al., Visualizing single-cell secretion dynamics with single protein sensitivity, Nano Lett. 2017,

Další časopisecká literatura.