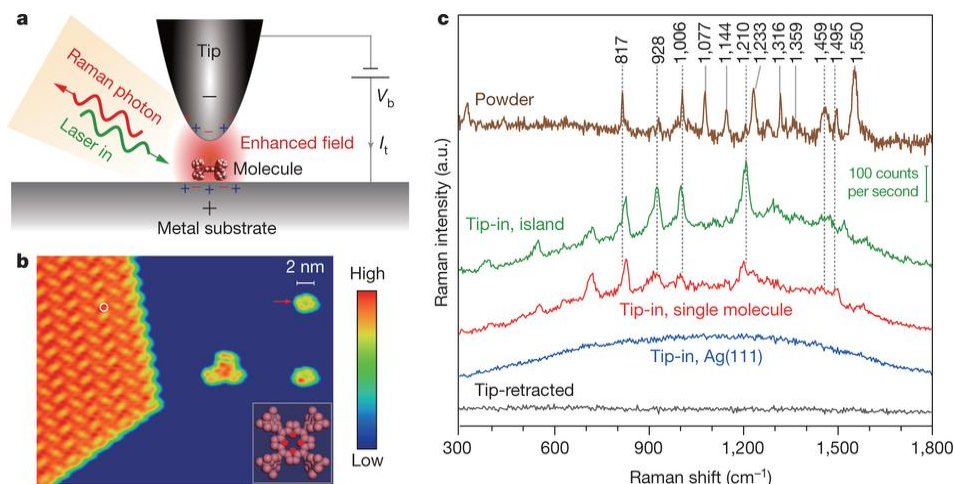


## Diplomová práce

**Hrotem zesílená Ramanská spektroskopie nanostruktur**

Ramanův rozptyl poskytuje informace o složení, struktuře vzorku, či elastických napětích v něm, a je neocenitelným pomocníkem při analýze širokého spektra materiálů. Hrotem zesílená ramanská spektroskopie (Tip Enhanced Raman Spectroscopy, TERS) byla vyvinuta v roce 2000 [1, 2] jako nástroj na zesílení Ramanova rozptylu, obecně milionkrát méně pravděpodobného než pružný rozptyl ve formě např. odrazu světla od povrchu vzorku. Metoda TERS (viz obr. 1) je založená na lokálním zesílení intenzity elektrického pole excitačního laseru vybuzením kmitů elektronového oblaku ve vodivých hrotech mikroskopu atomárních sil (AFM) a potenciálně umožňuje dosáhnout zesílení Ramanova rozptylu faktorem až v řádu stovek tisíc. V důsledku toho lze TERS využít ke studiu struktury a složení až jednotlivých molekul (např. DNA) či atomárně tenkých vrstev (např. grafen); úkol nedosažitelný pomocí standardní ramanské spektroskopie. Nedílnou součástí interpretace TERS měření je také tvorba teoretického modelu studovaného jevu.



Obr. 1: **a:** princip metody TERS; **b:** AFM snímek jednotlivých molekul; **c:** zesílení ramanského spektra jediné molekuly. Převzato z [3].

Student bude mít nejprve za úkol seznámit se s fyzikální podstatou Ramanova jevu, AFM mikroskopu a rutinně zvládnout měření na těchto zařízeních. Dále se naučí vytvářet pokovené AFM sondy a odladit postup jejich přípravy. Konečně se pokusí naměřit TERS na vybraných vzorcích pomocí AFM+Raman spektrometru Ntegra Spectra a získaná spektra interpretovat pomocí vhodného fyzikálního modelu. Uchazeč o téma by měl mít z bakalářského studia solidní základ ve fyzice a zejména ochotu a zájem řešit nelehké fyzikální úkoly s patřičným nasazením.

Školitel: Mgr. Petr Klenovský, Ph.D. (Ústav fyziky kondenzovaných látek, CEITEC)

Zájemci se mohou hlásit také mailem na [klenovsky@physics.muni.cz](mailto:klenovsky@physics.muni.cz) nebo v pracovně č. 02020, budova č. 09

## Literatura:

[1] Anderson, M. S., *Appl. Phys. Lett.* **76**, 3130 (2000).

[2] Stöckle, R. M., Suh, Y. D., Deckert, V., Zenobi, R., *Chem. Phys. Lett.* **318**, 131–136 (2000).

[3] Zhang, R. et al., *Nature* **498**, 82–86 (2013).