

Téma 14: Rezonanční efekty ve fotonických a plazmonických nanostrukturách pro senzorické aplikace

doc. Ing. I. Richter, Dr. (KFE FJFI ČVUT v Praze)

Abstrakt: Sensory na bázi povrchových plazmonů, ať již šířících se, lokalizovaných, či jejich kombinací, představují dnes velmi přesnou a atraktivní variantu sledování / monitorování velmi malých změn koncentrací sledovaných látek. Základem je jejich rezonanční odezva, tedy dobře sledovatelná prudká výrazná změna určitého výstupního parametru (např. reflexe světla od takovéto struktury), na základě velmi malé změny parametru vstupního (např. vlnová délka či úhel dopadu použitého světla). Pro takovéto aplikace je zapotřebí pochopit a následně umět využít komplexní fyziku těchto rezonančních efektů, vyskytujících se v takovýchto nanostrukturách. Příkladem jsou efekty zesílené extraordinární transmise, tzv. spoof povrchové plazmony, laditelné vázané subvlnové plazmonické systémy. Předmětem zájmu dále budou nelokální a kvantové plazmonické rezonance, popsitelné pomocí nelokálních hydrodynamických modelů, resp. nelokálního dielektrického formalizmu, v kombinaci s numerickým přístupem (Nelokální RCWA/aRCWA metoda). V případě kvantových procesů potom s využitím kvantově korigovaného modelu, apod.

Reference:

- [1] S. A. Maier, *Plasmonics: Fundamentals and Applications*, Springer, 2007.
- [2] A. Trügler, *Springer Series in Materials Science 232, Optical Properties of Metallic Nanoparticles: Basic Principles and Simulation*, Springer International Publishing, 2016.
- [3] J. Fiala, I. Richter, *Mechanisms Responsible for Extraordinary Optical Transmission Through One-Dimensional Periodic Arrays of Infinite Sub-wavelength Slits: Origin of Previous EOT Position Prediction Misinterpretations*, *Plasmonics* **13**, 835 (2018).
- [4] B. Špačková, P. Lebrušková, H. Šípová, P. Kwiecien, I. Richter, J. Homola, *Ambiguous Refractive Index Sensitivity of Fano Resonance on an Array of Gold Nanoparticles*, *Plasmonics* **9**, 729 (2014).
- [5] L. Nickelson, *Electromagnetic Theory and Plasmonics for Engineers*, Springer, 2019.
- [6] L. C. Oliveira, A. M. N. Lima, C. Thirstrup, H. F. Neff, *Springer Series in Surface Sciences 70, Surface Plasmon Resonance Sensors: A Materials Guide to Design, Characterization, Optimization, and Usage*, Springer International Publishing, 2019.
- [7] J. Homola, *Springer Series on Chemical Sensors and Biosensors 4, Surface plasmon resonance based sensors*, Springer-Verlag, 2006.
- [8] Y. T. Long, C. Jing, *Springer Briefs in Molecular Science, Localized Surface Plasmon Resonance Based Nanobiosensors*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014.
- [9] L. de la Chapelle, M. Nordin Felidj, *Plasmonics in Chemistry and Biology*, Jenny Stanford Publishing, 2019.
- [10] C. D. Geddes, *Reviews in Plasmonics 2017*, Springer International Publishing, 2019.
- [11] S. A. Maier, *World Scientific series in nanoscience and nanotechnology 16, World Scientific Handbook of Metamaterials and Plasmonics in 4 Volumes*, World Scientific, 2018.