

Posudek školitele k obhajobě dizertační práce

Ing. Kateřiny Žambochové

Interaction of fluorescent nanodiamonds with cells investigated by interferometric scattering microscopy techniques

Ing. Kateřina Žambochová zahájila doktorské studium pod mým vedením v září 2016. Obecné téma jejího výzkumu byl vývoj experimentálních metod založených na optické mikroskopii a spektroskopii pro studium interakcí nanočástic v buňkách. V první fázi se věnovala zejména studiu vlastností modelových fosfolipidových membrán pomocí fluorescenční korelační spektroskopie a studiu internalizace nanodiamantů v buňkách pomocí časově rozlišené fluorescenční mikroskopie.

V roce 2018 doktorandka zahájila dlouhodobou stáž ve výzkumné skupině vedené prof. Seok Cheol Hongem na Korea University v Soulu. Výsledky prezentované v předložené dizertační práci vznikly během této stáže, jež se nakonec prodloužila na tři roky. Doktorandka se zabývala rozvojem zobrazovací metody iSCAT (interferometric scattering) mikroskopie pro charakterizaci velikosti diamantových nanočástic a pro sledování jejich difúze uvnitř živých buněk, přičemž zužitkovala veškeré zkušenosti nabyté během experimentů prováděných v laboratořích FBMI v Kladně.

Dizertační práce je psaná v angličtině, je členěná do šesti kapitol. Výsledková část práce je tvořena kapitolami 4 a 5. Kapitola 4 je věnována nové nekontaktní metodě měření velikosti nanočástic, tj. částic o rozměrech menších, než dokáže rozlišit běžná optická mikroskopie. Přesnost autorkou vyvinuté metody založené na analýze iSCAT signálu jednotlivých částic je srovnatelná s přesností dosažitelné pomocí standardních metod jako je atomic force microscopy nebo transmisní elektronová mikroskopie, přičemž jde o metodu plně optickou a měření lze kombinovat s detekcí luminescence. Tento způsob charakterizace je tak velmi zajímavý mj. pro oblast přípravy a funkcionalizace fluorescenčních nanodiamantů a jejich využití v biomedicíně. Výsledky popsané v kapitole 4 byly publikovány ve článku, jehož je doktorandka první autorkou, v časopise *Optics Express*. V kapitole 5 je poměrně obsáhle demonstrováno využití iSCAT mikroskopie pro sledování prostorové difúze diamantových nanočástic uvnitř živých buněk. Analýzou difúze jednotlivých nanočástic lze detailně zkoumat jak samotný proces internalizace, tak následné interakce nanočástic s vnitřním prostředím buňky. V práci byl popsán rozdíl mezi difúzí 10 a 100 nanometrových částic, nicméně potenciál využití obdobných experimentů např. s různě funkcionalizovanými nanočásticemi je obrovský. Výsledky prezentované v kapitole 5 zatím nebyly zveřejněny formou recenzovaného článku, byly však představeny na konferenci *IBS conference on Advanced Optical Imaging* v roce 2019, kde autorka získala cenu za nejlepší poster.

Oceňuji zejména samostatnost a iniciativnost, se kterou Ing. Žambochová přistupovala k řešení dílčích problémů i to, jak významně přispěla k vědecké činnosti ve skupině prof. Honga. Ing. Žambochová prokázala schopnost komplexně pracovat s literaturou, udržet si přehled o nejnovějších trendech ve svém oboru a to aplikovat ve své experimentální práci.

Z těchto důvodů bez výhrad doporučuji předloženou dizertační práci k obhajobě a udělení doktorského titulu Ing. Kateřině Žambochové.

V Kladně dne 20. listopadu 2023

Ing. Dalibor Pánek, Ph.D.