

## Abstrakt

První část práce se zabývá vývojem a testováním nových typů aktivních systémů pro SERS a SERRS měření hydrofobních molekul. Byly vyvinuty 3D nanohoubovitě agregáty s včleněnými hydrofobními molekulami do vnitřní struktury. Jako hydrofobní testovací molekuly byl zvolen fulleren  $C_{60}$  a  $H_2TPP$ . Byly určeny meze SERS a SERRS spektrální detekce (LODs) fullerenu  $C_{60}$  na 4 excitačních vlnových délkách, přičemž LODs fullerenu  $C_{60}$  byly ve všech případech o řád nižší než v případě referenčního systému, který napodoboval již dříve využitě Ag nanohoubovitě agregáty pro SERS a SERRS spektrální měření. Zlepšení detekčních schopností agregátu je způsobeno efektivní lokalizací hydrofobních molekul do „hot spotů“ ve 2D fraktálních agregátech Ag nanočástic (NČ). Diprotonace molekul  $H_2TPP$  v průběhu přípravy, způsobená použitím HCl jako preagregačního činidla byla eliminována nahrazením NaCl za HCl během přípravy agregátu. Na druhou stranu, studium mechanismu diprotonace ukázalo na možnost využití agregátu jako nanoreaktoru.

Druhá část práce se zabývá přípravou 2D struktur tvořených Ag nanočásticemi jakožto vhodnějšími substráty pro SERS monovrstevného grafenu (SLG) než jakými jsou 3D struktury. 2D nanočásticové (NČ) struktury modifikované ethanthiolátovým spacerem, nanosené na povrch SLG umožňovaly získat SERS spektra neporušeného grafenu. Byl připraven i inverzní hybridní systém označovaný jako soubor AgNČ/SLG, u kterého bylo pozorováno SERS spektrálním testováním slabé negativní dopování grafenu, které bylo způsobeno přítomnými Ag nanočásticemi.

Třetí část práce se zabývá hybridním systémem tvořeným soubory AgNČ/SLG/ $H_2Pc$ (MV) [MV = monovrstva] a využívaným ke zkoumání mechanismu kombinovaného povrchem a grafenem zesíleného Ramanova rozptylu (SERS + GERS) monovrstvy molekul  $H_2Pc$ . Pomocí mikro-Ramanova spektrálního testování hybridního systému a referenčního vzorku na 5 excitačních vlnových délkách byly určeny SERS, GERS a SERS + GERS faktory zesílení. Rovněž byly vytvořeny SERS + GERS excitační profily molekuly  $H_2Pc$ . Byly prokázány dva mechanismy GERSu (i) první mechanismus je založen na modifikaci polohy a lokalizace  $Q_y(0,1)$  elektronového přechodu a (ii) druhý mechanismus představuje přenos náboje z Fermiho hladiny SLG do LUMO hladiny  $H_2Pc$ . Rovněž bylo prokázáno jejich aditivní působení s elektromagnetickým mechanismem SERSu.