



prof. RNDr. Marek Procházka, Ph.D.

Fyzikální ústav MFF

Univerzita Karlova

Ke Karlovu 5

121 16 Praha 2

tel: 221 911 349

fax: 224 922 797

e-mail: prochaz@karlov.mff.cuni.cz

Oponentský posudek disertační práce Ing. Jiřího Slabého

„Plasmonic structures for biosensing“

Předkládaná disertační práce Ing. Jiřího Slabého se zabývá plasmonickými nanostrukturami pro biodetekci, konkrétně se zaměřuje na pochopení plasmonických jevů, návrh a výrobu nových plasmonických nanostruktur a jejich využití v optických biosenzorech v technikách resonance povrchových plasmonů (SPR) a povrchově zesílené Ramanově spektroskopii (SERS). V této práci byla teoreticky i experimentálně studována široká škála nanostruktur. Byly navrženy dva nové biosenzory a na modelových experimentech bylo demonstrováno zlepšení limitu detekce při srovnání s konvenčními SPR biosenzory. V rámci disertační práce byly studovány také nové přístupy pro překonání omezení biosenzorů založených na SERS, které plyne ze závislosti intenzity SERS signálu na vzdálenosti analytu a detekčního povrchu.

Disertační práce je sepsána formou shrnutí, respektive komentáře a souboru příložených publikací. Samotný text je velmi stručný (asi 30 stran) a řadu důležitých informací se lze dozvědět až přečtením příložených publikací. Práce je tvořena stručným úvodem popisující povrchové plasmony, nanostruktury s povrchovými plasmony a jejich využití jako biosenzorů v technikách SPR a SERS. Následuje vymezení cílů práce, shrnutí hlavních výsledků (16 stran), závěr a přehled použité literatury (35 citací). Přílohu práce tvoří publikační výstupy: 6 článků v zahraničních impaktovaných časopisech publikovaných v letech 2016-2021. Jedná se vesměs o časopisy s vysokým impakt faktorem. Z konkrétně popsaného podílu Jiřího Slabého u každého výstupu je zřejmé, že jeho podíl je zásadní, na jedné publikaci je uveden jako první autor. Chybí seznam konferenčních příspěvků a alespoň ty, které autor sám prezentoval, by bylo vhodné uvést.

Disertační práce je psána v anglickém jazyce, pokud mohu posoudit, na velmi dobré úrovni. Co se týče formální stránky textu, je sepsána věcně, přehledně a pečlivě, s dobrou grafickou úpravou a s malým počtem překlepů.

Cíle předkládané disertační práce byly dle mého názoru splněny. Řešené téma je vysoce aktuální, řadu výsledků lze považovat za originální.

K práci mám následující připomínky a dotazy:

1. Na str. 20 se uvádí: „The enhancement factor (EF) is defined as the ratio between the SERS intensity of a given band and Raman intensity under the same but non-SERS conditions.“ To není přesné, protože je třeba vzít v úvahu i rozdílnou koncentraci látky použité ke změření SERS a RS spektra.
2. Co se týče SERS testovacích experimentů, domnívám se, že koncentrace zvolených testovacích molekul 4-MBA a R6G (1 mM) jsou velmi vysoké. Zvláště v případě R6G, kdy roztok R6G byl nakapáván na zlatý substrát, není jisté, že naměřená spektra R6G jsou SERS spektra. Byly měřeny i nižší koncentrace těchto dvou látek? Zkoušeli jste naměřit i SERS spektra nějakých biologicky relevantních molekul?
3. Jaká je reprodukovatelnost SERS spekter v rámci jednoho substrátu a v rámci více substrátů připravených stejným způsobem? Jak byla normována spektra při porovnávání intenzit SERS spekter?

Závěrem konstatuji, že jsem předkládanou disertační práci Ing. Jiřího Slabého prostudoval. Práce svým rozsahem, formou i odborným přínosem bohatě splňuje požadavky kladené na disertační práci. Disertační práce jasně prokazuje předpoklady autora k samostatné tvořivé práci. Z těchto důvodů práci doporučuji k obhajobě.

V Praze dne 8.12.2021

prof. RNDr. Marek Procházka, Ph.D.