

Oponentský posudek doktorské disertační práce

„Nanostrukturní povrchy pro biolékařské aplikace“

RNDr. Jiří Kratochvíl

Předložená disertační práce pana RNDr. Jiřího Kratochvíla se zabývá problematikou a možnostmi využití nanostrukturovaných tenkých vrstev pro široké spektrum biolékařských aplikací. V práci jsou detailně a velmi názorně popsány jednotlivé procesy týkající se přípravy plazmových polymerů, vytváření nanočástic, či imobilizace antibiotik v těchto vrstvách. Rovněž jsou detailně popsány analýzy uvolňování antibiotik z vrstev a související biotesty. Vzhledem k situaci, kdy v současné době dochází ke zvyšování rezistence bakterií proti stávajícím antibiotikům, a to z důvodů jejich nadužívání či nevhodné preskripce, lze bezpochyby považovat téma disertační práce za velmi aktuální a přínosné.

Práce je sepsána v českém jazyce, má 142 stran a je formálně rozdělena do několika kapitol. První kapitola „Úvod“ obsahuje přehled současného stavu poznání v oblastech týkající se vytváření nanočástic, přípravy antibakteriálních povrchů, možnosti vyvážení nanočásticových gradientů a metod pro biodetekci. V kapitole 2 „Experimentální část“ jsou názorně popsány metody depozice specifických tenkých vrstev a metody jejich charakterizace. Značná část je věnována způsobu imobilizace a následného uvolňování antibiotik z tenkých vrstev a souvisejícím biotestům. V následující kapitole 3 „Výsledky a diskuze“ jsou diskutovány hlavní výsledky získané ve třech oblastech: i) antibakteriální povlaky, ii) nanočásticové gradienty a iii) biodetekce. Zásadní výsledky získané v každé z těchto oblastí jsou vždy přehledně uvedeny na konci každé z těchto částí. Kapitola 4 „Závěr“ pak shrnuje zásadní dosažené výsledky v rámci celé práce. Kapitola 5 „Seznam použité literatury“ obsahuje celkem 243 položek, což svědčí o tom, že disertant věnoval studiu literatury dostatečnou pozornost.

Celkově je práce velmi přehledná s výbornou grafickou úrovní a s naprostým minimem překlepů či nepřesných vyjádření (str. 2 – „transistory“, str. 4 – „**přeštípnout** vazby“, str. 16 – „antibakteriálních kovových“, str. 46 – „**proud** (průtok) pracovního plynu“, str. 47 a dále (tabulky) - oddělovače desetinných míst „.“ na místo „ , “, str. 64 – nejasná formulace „změna depozičních podmínek oproti obrázku 21“).

Tvůrčí činnost autora je zcela mimořádná a zahrnuje celkem 6 článků v impaktovaných časopisech jako hlavní autor a 15 článků v impaktovaných časopisech jako spoluautor. Další publikace je nyní připravována do recenzního řízení. Mimoto je autorem 1 patentu v ČR a 1 užitého vzoru. Tyto výstupy jednoznačně hovoří o vědeckých kvalitách disertanta.

Za hlavní přínos disertační práce považuji fakt, že se disertantovi podařilo systematickým výzkumem najít vhodné depoziční parametry pro přípravu antibakteriálních povlaků s využitím plazmových technologií a úspěšně propojit vlastnosti plazmových polymerů na bázi C:H:N:O s imobilizací antibiotik v jejich objemu a dále možnost zesílit antibakteriální efekt těchto vrstev pomocí kovových nanočástic zapuštěných do plazmového polymeru. Za velmi značný přínos rovněž považuji výsledky získané v oblasti přípravy nanostrukturovaných vrstev pro oblast senzorů a biodetekci.

K předloženým výsledkům mám následující dotazy:

1. Jaká byla role (využití) stolku, který je zakreslen na obrázku 14? Bylo možné měnit vzdálenost mezi magnetronem a vzorkem? (str. 30)

2. Na obrázku 21 je zobrazeno botnání vrstev C:H:N:O a jejich následné schnutí. Je řečeno, že při schnutí byl největší pokles dosažen během prvních 4 hodin. Podle grafu to ale spíše vypadá, že je tohoto poklesu dosaženo za poloviční čas. Prosím o objasnění. (str. 48)
3. Na straně 66 je uvedeno tvrzení: "..., která platí u měření na obrázku 36 pouze pro první tři body, a to pro 15 minut, 30 minut a 1 hodinu." Toto tvrzení ale nesouhlasí s obrázkem 36, kde hodnota pro 1 hodinu již na přímce neleží. Prosím o objasnění.
4. Na straně 78 jsou uvedeny 4 různé sady vzorků, přičemž pro sadu ii) bylo použito překrytí 20 nm vrstvou C:H:N:O. Prosím o objasnění použití této hodnoty, když v přechozích experimentech bylo používáno 10 nm jako optimální hodnota.

Závěrem lze říci, že práce splňuje požadavky kladené na disertační práci v daném oboru a disertant prokázal schopnost samostatné tvůrčí vědecké práce. Na základě těchto faktů **doporučuji** disertační práci pana RNDr. Jiřího Kratochvíla k obhajobě.

V Plzni dne 9. března 2020

doc. Ing. Pavel Baroch, Ph.D.