OPONENTSKÝ POSUDEK DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení:	**Tomášková**	Jméno:	**Štěpánka**	Osobní číslo:	**487420**
Fakulta:	**Fakulta biomedicínského inženýrství**				
Studijní program:	**Biomedicínská a klinická informatika**				
Název práce:	**Modifikace povrchových vlastností implantátu tenkou vrstvou**				

II. HODNOCENÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

	Kritéria hodnocení práce	Počet bodů
1.	Splnění cíle a vhodnost struktury obsahu diplomové práce z hlediska zadaného tématu (splnění zadání). (0 – 30)* Každá část či věta ze zadání musí mít jasný odraz ve zpracované práci. Excelentně splněné zadání může být ohodnoceno maximálním počtem bodů. V poměru rozsahu části v zadání, která není zcela vhodně či úplně zpracována, se hodnocení odpovídajícím způsobem snižuje.	20
2.	Teoretická úroveň a využití dostupné literatury v diplomové práci. (0 – 30)* Oponent posuzuje relevantnost teoretické části k zadání, rozsah rešerší a systematické uspořádání zjištěných poznatků. Pokud převažuje doslovné převzetí textů, snižuje oponent hodnocení až o 15 bodů (přirozeně za předpokladu dodržení autorských práv). Důvodem pro snížení celkového hodnocení je dále nedostatečný výběr teoretických poznatků, literatury a zdrojů.	15
3.	Rozsah realizačních prací (SW, HW), aplikovaných vědomostí a znalostí, úroveň metodologického zpracování a závěrů práce. (0 – 30)* Maximální počet bodů lze udělit práci, která je vhodná k publikování. Tento aspekt se posuzuje zejména z hlediska významu pro obohacení teoretických poznatků a má praktický význam. Obzvláště pozitivně je hodnoceno vytvoření modelu, SW produktu a též technická realizace. Za drobné metodologické nedostatky se hodnocení snižuje až o 5 bodů. Nekonzistentnost zpracování s teoretickými východisky a nejasný či ne zcela odborný metodologický přístup vede ke snížení minimálně o 15 bodů. Další snížení hodnocení lze udělit za nedostatečnou diskusi k závěrům. Celkem 30 bodů za velmi komplexní a bezchybnou práci včetně dalších aktivit jako je účast na vědecko-výzkumném projektu či grantu, aktivní účast na tvorbě publikací, patentů či užitných vzorů.	20
4.	Formální náležitosti a úprava diplomové práce (úroveň psaní, označení struktury textu, grafy, tabulky, citace v textu, seznam použité literatury apod.). (0 – 10)* Oponent hodnotí formální náležitosti z pohledu dodržení pravidel o psaní, atributů závěrečných prací, tj. formátování textu, struktury práce, seznamu použité literatury, vybavenosti diplomové práce grafy a tabulkami, způsobu citování. Za nedodržení jednotlivých pravidel snižuje maximální hodnocení o 2 body za každý nerespektovaný atribut. Rovněž za výskyt gramatických chyb, překlepů a nevhodné stylistiky a terminologie se snižuje hodnocení o 2–4 body. V práci by se měla objevovat pouze standardní odborná terminologie a to zejména v českém jazyce (je třeba hodnotit schopnost vyjadřovat se technickým jazykem – 2 body), grafy jsou tvořeny podle zásad (viz tolerance a vliv statistického zpracování – 2 body), u grafů a tabulek jsou patřičné legendy a vše je čitelné (2 body), jsou dodržena citační pravidla podle ISO690 a ISO690-2 (2 body).	2
5.	**Celkový počet bodů**	57

* Slovní hodnocení uveďte v komentáři.

III. NÁVRH OTÁZEK K OBHAJOBĚ

1. Která měření jste konkrétně prováděla a vyhodnocovala?

2. Pro měření kontaktního úhlu bylo používáno několik druhů kapalin a povrchů různých materiálů. Je vyloučená chemická reakce mezi kapalinou a povrchem (např. v případě stříbra a diiodomethanu)?

3. Umožňuje MATLAB kód určit chybu získané povrchové energie?

IV. CELKOVÉ HODNOCENÍ ÚROVNĚ VYPRACOVÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Hodnocení**:	A (výborně)	B (velmi dobře)	C (dobře)	D (uspokojivě)	E (dostatečně)	F (nedostatečně)
Počet bodů:	100 - 90	89 - 80	79 - 70	69 - 60	59 - 50	< 50
	❑	❑	❑	❑	X	❑

** v případě hodnocení F (nedostatečně) uveďte podrobný komentář

Diplomovou práci hodnotím výše uvedeným klasifikačním stupněm a doporučuji/~~nedoporučuji~~ k obhajobě.

V. KOMENTÁŘ

Diplomová práce se zabývala aktuálním tématem z oblasti biofyziky, kdy tématem byla modifikace povrchových vlastností implantátu tenkou vrstvou. Důraz byl kladen na měření topologie povrchu a povrchových vlastností s cílem o vyhodnotit jejich vliv na adheraci buněk. Co se týče materiálu vrstev práce se měla soustředit na dopovaný diamantu podobný uhlík. V rámci řešení byl vytvořen kód v Matlabu pro výpočet volné povrchové energie pevných látek. Práce se snažila ověřit možnosti navržené metody pro snížení časové a finanční náročnosti charakterizace povrchu pro implantologii.
Ze zpracování práce je patrné, že mu nebyl věnován dostatek pozornosti, což silně ovlivnilo moje hodnocení.
Zde je mé vyjádření k jednotlivým bodům hodnocení:
1) Již samotný abstrakt neodráží zcela první část zadání, podle kterého se má diplomantka věnovat hybridním technikám pro přípravu vrstev diamantu podobného uhlíku pro využití v medicíně – vlastnostem a možnostem jeho dopace. Hybridní techniky nejsou v odpovídající části práce vůbec zmíněny. Chybí vysvětlení jejich významu pro přípravu konkrétních vrstev.
Diplomantka zmiňuje jako hlavní cíl vytvoření kódu v Matlabu, který se však dle popisu jeví jako jednoduchá obecně známá procedura pro řešení přeurčené soustavy lineárních rovnic. Kód navíc není k práci přiložen. Větší význam má nepochybně následný výzkum souvislosti povrchové energie pevných látek a drsnosti pro adheraci a proliferaci buněk.

2) Teoretická část je nejrozsáhlejší z celé práce, přesto v ní podstatné informace chybí (např. hybridní techniky v části 3.2, detaily v části 3.6 o metodě OWRK, která je dále v práci využívaná) a naopak jinde je zbytečně přebujelá (např. popis detailů magnetronového naprašování nebo AFM). V práci nejsou překvapivě citovány žádné zdroje z doporučené literatury.
Rešeršní část 3.2 o technikách přípravy tenkých vrstev byla patrně překládána z anglických originálů pomocí strojového překladu, obsahuje řadu nepřesností, ne zcela vhodných výrazů a větných spojení. Je patrné, že diplomantka se v této problematice neorientuje.
Např. str. 15, "Proces se často provádí při vysokém vakuovém tlaku." - napařování obvykle probíhá za (velmi) nízkého tlaku - tedy (velmi) vysokého vakua
„Depozice naprašováním funguje na bázi přenosu iontů z materiálu terče na materiál substrátu pomocí argonové nebo dusíkaté plazmy ve vakuové komoře.“
- Při naprašování se nepřenáší materiál terče pouze jako ionty, naopak většina atomů je v neutrálním stavu, dále jsou to molekuly, klastry.
Str. 16, „Sekundární elektrony jsou také emitovány z povrchu substrátu v důsledku bombardování ionty.“ – sekundární elektrony jsou při magnetronovém naprašování uvolňovány z povrchu terče, k podobné záměně terče za substrát při popisu došlo také v následující větě: „Při magnetronovém naprašování magnetrony využívají

skutečnosti, že magnetické pole konfigurované rovnoběžně se substrátem může omezit pohyb sekundárních elektronů.“

3) Z Přílohy 3. plyne, že byly připraveny různé typy vrstev (dopované DLC, Ti, Au, Ag, Cu, CuN, TiO2), na kterých byla prováděna měření. Bylo by tedy vhodné je zmínit i v diskuzi výsledků. Postrádám alespoň základní údaje o vrstvách, např. tloušťka, homogenita. Chybí depoziční parametry pro Ag-DLC. Vhodné by bylo přiložení obrázků povrchů z AFM.
Vznikl kód v Matlabu, který by mohl mít praktický význam, ale na druhé straně je patrné, že podobné kódy jsou k dispozici. Při výpočtu volné povrchové energie není uvedena její chyba, což je pro zhodnocení výsledku důležité. Volná povrchová energie každé vrstvy byla vypočtena pomocí softwaru DSA 4, zde chybí odkaz nebo detaily o tomto software. Vzhledem k tomu, že jsou výsledky výpočtů diplomantky srovnávány s těmito, považuji to za velmi podstatné. Při výpočtech by bylo žádoucí pracovat i s nejistotami.
Závěry, kdy bylo zjištěno, že není možné pro upotřebitelný výsledek při výpočtu volné povrchové energie využít měření pouze na dvou nebo tří kapalinách, jsou určitě přínosem.

4) Práce po formální stránce vykazuje řadu závažných i méně podstatných nedostatků, které svědčí o tom, že tuto oblast diplomantka zcela podcenila a nevěnovala jí dostatečnou pozornost.

- Zkratka v abstraktu – OWRK?
- Str. 20, definice DLC až při druhém výskytu zkratky

Citace v textu:
- Chybná forma zdrojů, zejména u článků v odborných časopisech
- Zdvojený-stejný citační zdroj 8. a 83.
- Citace 10., pouze křestní jména autorů.
- Str. 21, Dopace DLC, u Ag-DLC je uvedna chybná citace 21. týkající se Ti-DLC, zde by měla být citována vhodná publikace Ag-DLC školitele 62.
- Řada zdrojů uvedených v části „9 Citovaná literatura“ se v textu práce nevyskytuje, např. 61, 62, 63, 68, 69, 70, 86, 88, 89

Práce obsahuje řadu překlepů, např.:
- str. 15, „plazmy“ – vhodnější výraz ve fyzice (střední rod): plazmatu
- Str. 16, „ nedostatečný“ – nedostatečné
- Str. 16, „sekundárního elektronu“ – přesněji sekundárních elektronů
- Str. 19, „Hlavní výhodou PLD je vysoká opakovatelnost a přesnost v nm.“ – správně: přesnost tloušťky vrstev v nm.
- Str.40, „Objem kapky bylo 0,5 µl.“ ?

Obrázky:
- drtivé množství obrázků v práci bylo převzatých
- Str.33 - Obr. 14, Str. 37 - Obr. 18, Str. 38 - Obr. 19, obsahuje artefakty z kontroly pravopisu

Tabulky:
- Str. 41, následně Příloha 3., u hybridních metod PLD a MS není uvedena přesnější specifikace materiálu PLD terče (pouze prvek C) – jaká forma uhlíku?
- Str. 42, Tabulka 2, jsou uváděny hodnoty na dvě desetinná místa – 4 platné číslice, kdy poslední číslice je vždy 0? odpovídá to skutečně přesnosti jejich určení?
- Str. 47, Tabulka 7, oříznutí zobrazení jednotek

Jméno a příjmení: Ing. Michal Novotný, Ph.D.
Organizace: Fyzikální ústav AV ČR
Kontaktní adresa: Na Slovance 1999/2, 182 00 Praha 8

Podpis: .....

Datum: .....