



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

V Úvalu 84, 150 06 Praha 5-Motol

ÚSTAV BIOFYZIKY

Prof. RNDr. Evžen Amler, CSc.
vedoucí ústavu

E-mail: evzen.amler@lfmotol.cuni.cz

V Praze dne 29. dubna 2013

Posudek na disertační práci

Speciální kolektory pro elektrostatické zvlákňování

Autor disertační práce Ing. Jiří Chvojka předkládá k obhajobě zajímavý segment experimentálně-technické práce. Úvodem s potěšením konstatuji, že práce je bezesporu velmi kvalitní a svým způsobem průkopnická. Je přehledná a klasicky dělená. Zahrnuje teoretický úvod na 36 stranách, část experimentálních výsledků, která obsahuje technickou pasáž (35 stran) a část experimentální (15 stran), diskusí na 15 stranách a krátký závěr (2 strany).

Autor se v úvodu soustředil na přehled základních poznatků z elektrostatiky, dále pak na teoretický popis rozložení elektrického pole v okolí elektrod a kolektorů různých tvarů. Jsem osobně toho názoru, že zařazení přehledu základních poznatků z elektrostatiky disertační práci mnoho neprospělo. Jednak se jedná o učivo bakalářských kurzů, dále pak uceleného přehledu na omezeném prostoru v úvodní části disertace lze dosáhnout jen velmi obtížně. Velmi pozitivně lze ale hodnotit popis potenciálů v okolí kolektorů a elektrod různého tvaru. Uchazeč rozsahem výsledků své činnosti nepochybně přesvědčuje o své velmi dobré odborné přípravě. Soustřeďuje se na originální návrhy speciálních kolektorů pro řízené ukládání nanovláken. Jedná se o plošné, statické prostorové a rotační kolektory. Pomocí těchto nově vytvořených kolektorů pak byly vytvořeny strukturované vrstvy po různé aplikace a provedena jejich analýza.

Jazyková kvalita textu je uspokojivá, byť s občasnými chybami, které pravděpodobně odráží spolehnutí se na automatický korektor textu. Při pečlivém čtení by bylo možné odhalit některé anakoluty (například na str.22), neúplně uvedenou citaci (str. 105) či chybnou interpunkci (str.97). Autor se také místy odchyluje od odborného stylu, ve kterém by disertační



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

V Úvalu 84, 150 06 Praha 5-Motol

ÚSTAV BIOFYZIKY

Prof. RNDr. Evžen Amler, CSc.

vedoucí ústavu

E-mail: evzen.amler@lfmotol.cuni.cz

V Praze dne 29. dubna 2013

práce měla být napsána, k výrazně volnějšimu textu, který je spíše charakteristický pro beletrii či sci-fi literaturu.

Část, která se zabývá diskuzí, rozebírá dosažené výsledky v kontextu dalšího vývoje této potenciálně nesmírně zajímavé problematiky a zároveň s dostatečnou kritičností hodnotí provedené experimenty. Dle mého názoru by jí ale prospělo větší zaměření na aplikační možnosti nových kolektorů. Svou kvalitu mě však plně uspokojuje, byť indukuje tyto mé otázky na autora.

1. Zajímavý je efekt přítomnosti PEO ve směsi pro zvýšení flexibility PVDF. Autor však tento jev pouze zmiňuje, přestože flexibilní nanovlákná by mohla být velmi efektivně využita v mnoha technických i biologických aplikacích. Prosil bych proto autora o hlubší rozbor této problematiky jak z hlediska koncentrace PEO v polymerní směsi, tak i z hlediska obecného (alternativní řešení).
2. Jistě lze pochopit, že výsledky některých výzkumů je nutné utajovat. Pak je ovšem otázkou, zda se takové neúplné pasáže mají objevovat ve veřejně přístupné disertační práci. Navíc jsem přesvědčen, že některé přípravné experimentální práce jistě režimu utajení nepodléhají. Rád bych proto poprosil autora, aby vhodným způsobem v rámci obhajoby diskutoval tuto pasáž (kapitola 6.1.), například ve formě záchytu (adhezi) plynných molekul na nabitých nanolákenných strukturách.
3. Výsledky prezentované na obr. 64 nejsou dostatečně popsány a správně interpretovány. Poprosil bych proto autora, aby u obhajoby diskutoval informace prezentované na obr. 64. Prosím též o informaci, jaká byla reprodukovatelnost profilometrických měření (např. obr. 54) a reprodukovatelnost orientace vzniklé



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

2. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

V Úvalu 84, 150 06 Praha 5-Motol

ÚSTAV BIOFYZIKY

Prof. RNDr. Evžen Amler, CSc.

vedoucí ústavu

E-mail: evzen.amler@lfmotol.cuni.cz

V Praze dne 29. dubna 2013

nanovláknenné vrstvy (obr. 60). Čtenář si při absenci chybových odchylek může jen obtížně tuto informaci získat.

4. Co je či bude z výsledků práce patentováno?

Přes výše zmíněné nedostatky pokládám předloženou práci za vysoce kvalitní, velmi přínosnou a nepochybně vhodnou k tomu, aby autorovi byl v případě úspěšné obhajoby udělen titul PhD.

Prof. RNDr. Evžen Amler, CSc.

Posudek oponenta na disertační práci Ing. Jiřího Chvojky

Ing. Jiří Chvojka se při svém doktorandském studiu zaměřil na problematiku přípravy vláken, která dosahují submikronových průměrů. Výsledky své výzkumné práce předkládá v disertační práci nazvané:

„Speciální kolektory pro elektrostatické zvlákňování“.

Za hlavní cíle své disertační práce, ve které se zaměřil na studium možností ovlivňovat elektrické pole pomocí speciálních kolektorů ve zvlákňovacím procesu, zvolil Ing. Chvojka následující oblasti, z nichž každá sama o sobě by ve své podstatě byla disertabilní:

- 1) Navrhnout a vyrobit nové kolektory pro elektrické zvlákňování.
- 2) Pomocí takto vytvořených kolektorů pak dále připravit nanovláknenné vrstvy, které budou vhodné pro nejrůznější aplikace v oblastech biomedicíny.
- 3) Zkoumat vlivy vysokého napětí na proces elektrického zvlákňování.
- 4) Vytvořit modely elektrického pole v blízkosti speciálního kolektoru.

Disertační práce je členěna do osmi kapitol. Úvodní (první) kapitola je věnována definicím základních pojmů z dané problematiky, přehledu současného stavu řešené problematiky a jsou zde vyjmenovány výše uvedené cíle disertační práce. Popisuje se zde základní členění posuzované disertační práce. Dále jsou zde zmíněny metody pro přípravu nanovláken (výroba nanovláken z kovové trysky, metoda elektrostatického zvlákňování z ocelového trnu, metoda a zařízení „Nanospider“ a metoda přeplavovacího zvlákňovacího zařízení).

Druhá kapitola posuzované disertační práce rekapituluje teorii elektrostatického pole (definice základních veličin, Coulombův zákon, Gaussova věta, atd.), která je stěžejníází pro návazné kapitoly 3 až 8, ve kterých disertant popisuje svůj původní přínos k řešené problematice.

Třetí kapitola se zabývá studii a výpočty rozložení elektrického pole v okolí různých typů zvlákňovacích elektrod, např. vodivé jehly, vodivý válec mezi dvěma deskami, vodivý drát v blízkosti vodivé desky.

Navazující čtvrtá kapitola je orientována na popis elektrického pole v okolí kolektorů, které má vliv na samotné ukládání nanovláken a na tvorbu struktury nanovláknenných vrstev. Jde zejména o soustavu vodičů, ploché vodivé desky a vodivé mřížky.

Pátá kapitola (podle mého názoru stěžejní kapitola, která přináší mnoho původních a tedy i disertabilních poznatků) je zaměřena na přehled disertantem navržených, realizovaných a testovaných speciálních kolektorů pro elektrostatické zvlákňování kategorizovaných podle dvou základních parametrů: podle typu ukládání nanovláknenné vrstvy (kolektory statické a pohyblivé) a podle procesu.

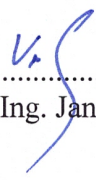
Šestá kapitola reprezentuje tu část posuzované disertace, která je zaměřena na samotné aplikace nanovláknenných vrstev, jako je např. filtrování radonu na povrchu speciálních filtrů vytvořených z orientovaných nanovláken, nanovláknenné materiály pro kultivování bakterií, kvasinek a i lidských buněk, atd.

Diskuse výsledků a hlavních přínosů posuzované disertační práce je následně uvedena v sedmé kapitole a i v závěrečné kapitole osmé. Z této diskuse jednoznačně vyplývá, že výše uvedené cíle posuzované disertační práce byly zcela splněny.

Výsledky a vědecký přínos svojí disertační práce publikoval Ing. Chvojka na mezinárodní úrovni, a to jak v časopisech, tak i na konferencích. V seznamu pěti časopiseckých publikovaných prací je dvakrát prvním autorem kolektivu. Je také jedním z deseti spoluautorů publikované monografie.

Závěrem bych chtěl konstatovat, že disertační práce Ing. Jiřího Chvojky je nesporně přínosem pro další výzkum v oblasti technologie výroby nanovláken. Podle mého názoru byly všechny výše uvedené cíle této disertační práce zcela splněny. Autor disertace prokázal schopnost samostatné tvůrčí vědecké práce. Proto doporučuji tuto disertační práci k obhajobě.

V Praze, 1. 5. 2013


.....
Prof. Ing. Jan Vrba, CSc.