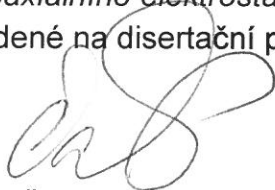


Vývoj technologie koaxiálního elektrostatického zvlákňování

- a) Předložená práce řeší vysoce aktuální problematiku technologie koaxiálního elektrostatického zvlákňování a její výsledky přináší významný posun v inovaci této technologie.
- b) Postup řešení i použitá metodika jsou originální a technické řešení má aplikační potenciál. Stanovené cíle jsou jasně definované v kap.1.1 a splněné. Pouze splnění dílčího cíle 5 není v teoretické části textu dostatečně zvýrazněno jako vlastní přínos autorky, což chápu spíše jako formální nedostatek, protože autorka projevila dostatečnou erudici v dané problematice v teoretické části práce.
- c) Práce je výsledkově velmi bohatá a svědčí o tom, že kromě teoretického popisu procesů autorka zvládla i jejich experimentální charakterizaci. Práce obsahuje originální řešení zvlákňujících elektrod a velké množství experimentálních dat a to jak z oblasti charakterizace samotného procesu elektrospinningu, tak i charakterizace produktů elektrospinningu - nanovláknenných materiálů. Závěry shrnují výsledky práce a jejich přínos v širším kontextu a dokazují autorčin přehled v dané problematice. Pro odbornou rozpravu při obhajobě mám dva doplňující náměty k diskuzi, které by autorka měla rozebrat podrobněji:
- Jaké parametry jsou klíčové pro nastavení tloušťky core a shell vrstvy a jejich homogenitu???
 - Jak budou různá aditiva ovlivňovat proces koaxiálního zvlákňování a výsledný produkt????
- d) Formální úprava práce je přehledná, obrázkům a grafické úpravě nelze nic podstatného vytknout. Pár drobných překlepů v textu doporučuji ještě opravit, než se práce vystaví na webu. Musím ale upozornit na překlepy v tabulce 15 pro „weir spinner“ je uvedeno kritické napětí vyšší než optimální. Popis tabulky 15 postrádá informaci, pro jaký polymer jsou ta naměřená data. V tabulce 14 chybí jednotky pro vysoké napětí a obrázku č. 26 by velmi prospělo, kdyby se čísla popisovaných částí objevila i na obrázku samotném.

- e) Publikační aktivita studentky zahrnuje autorství a spoluautorství odborných článků, monografie, výzkumné zprávy, konferenčních příspěvků a také spoluautorství jednoho patentu. Z pěti odborných publikací v zahraničních časopisech jsou dva excelentní výsledky s $IF > 3$. Tato publikační aktivita je mimo jiné také zárukou úspěšné obhajoby.
- f) Závěrem konstatuji, že předložená práce Ing. Lucie Vysloužilové: „*Vývoj technologie koaxiálního elektrostatického zvlákňování*“ splňuje po všech stránkách podmínky, kladené na disertační práci a **doporučuji ji proto k obhajobě.**



Prof. RNDr. Pavla Čapková, DrSc

Oponent

Prof. DSc. PhD Stanislaw F. Mitura, dr hc TUL
Professor of the Koszalin University of Technology
e-mail: stanislaw.mitura@gmail.com

Koszalin, 31 December 2016

Review of the PhD thesis

Eng. Lucie Vysloužilová:

„Development of Coaxial Electrospinning Technology”

(Vývoj technologie koaxiálního elektrostatického zvlákňování)

Supervisor: Prof. RNDr. David Lukáš, CSc.

Re: TUL – 16/4814/041973, 16 November 2016

I made this review based on the letter of the **Dean of the Textile Engineering Faculty of the Technical University of Liberec Eng. Jana Drašarová, Ph.D.**

1. Evaluation of importance of the PhD. Thesis for the field of science

The PhD thesis of Eng. Lucie Vysloužilová: „*Development of Coaxial Electrospinning Technology*” concerns the problems connected with the **Textile Techniques and Materials Engineering (Textilní materiálové inženýrství)** field. From one side textile materials, had been known in various forms for thousands of years. The history of modern composites for textile industry probably began in 90 decades of the twentieth century and it is associated with new technologies, especially of nanotechnology.

The PhD thesis of Eng. Lucie Vysloužilová is focused on the coaxial electrospinning; work examines and describes the process of electrospinning itself, the development of special coaxial spinning electrodes and the analysis of the core-shell structure of formed nanofibers. Parameters of the process for coaxial electrospinning are investigated as a fundamental basis for a design and development of the new coaxial spinning electrodes. Significant part of this work is aimed at an optimization of needleless coaxial spinning electrodes for productivity enhancement of coreshell nanofibers.

There is a growing interest in nanofibers, especially as a material for biomedical applications in the last years. Nanofibers are really unique materials with a low area weight and a high specific surface area. It means, they are composed of very fine fibers with diameters ranging from 100 nm to 1 µm and with high porosity and very small

inter-fiber pores. Due to these unique properties and their structure nanofibers can be used in medicine as scaffolds, wound dressing, materials for drug delivery system or as a replacement of a damaged tissue. Nanofibers can also be used in electronics, optics, filtration, as composite materials. Number of published articles and their citations on the coaxial electrospinning and core-shell nanofibers topic by Web of Knowledge (Figure 1 in PhD. Thesis) are very significant for importance of the dissertation in the field of science.

2. Evaluation of content-related of the work

The work contains 115 pages of typescript, 93 figures and 20 tables, includes a literature review (44 pages, 25 figures, 4 tables, 40 equations) with very important Chapter 2 “The theoretical part” and experimental researches. In the literature review candidate for a doctor’s degree introduced the notions applied in the field of coaxial electrospinning, the core-shell nanofibers, thermodynamics of polymer solutions, needle and needleless coaxial spinning electrodes of different shapes and design. The literature review was worked out on the basis of 95 references, including few papers where Lucie Vysloužilová is co-author.

Interdisciplinary considerations in the textile engineering and material science field are conducted with high dose of cognition and criticism which proves the ability to knowledge synthetization and scientific maturity of the candidate for a doctor’s degree.

In reviewer’s opinion, the most important parts of the dissertation are as follows:

- The research of technology of coaxial electrospinning.
- The works focused on the development of sophisticated spinning coaxial electrodes from different construction materials and various shape for the purpose of the finding of the optimal spinning electrodes for a wide range of electrospun materials.
- Theoretical study.
- The very good conformity of a mathematical model, based on the parameters of the process with the measured results; it means the possibility of prediction of behavior during PECVD process. though it wasn’t specially emphasized by the candidate for a doctor’s degree.
- The analysis of the core-shell structure of nanofibers.
- It should be also underlined the utilitarian aspect of realized work. There is a possibility of utilization of obtained research results in practice.

The scientific level of the elaboration is high, although the candidate for a doctor’s degree made few mistakes. I will quote some of them in presented review.

- „It means, they are composed of very fine fibers with diameters ranging from 100 nm to 1 μ m.” What about possibility to manufacture fibers with diameter smaller then 100 nm?
- The chemical mechanism of the procedures is not explained.
- It is lack of chemical analysis of the material (comparison *before* and *after* manufacturing of fibers).

- Where is relation 2.25?.
- The dissertation contains small editor's faults.

Despite of this and other mistakes and misinterprets in my opinion the dissertation presents adequate level and deserves for positive opinion.

2. Evaluation of the Student's publications

I analyzed the publication of Eng. Lucie Vysloužilová in the database Web of Science:

Web of Science [v.5.23] Export
 Transfer Service Web of Science™
 AUTHOR: (Vysloužilová L*)
 Timespan=2004-2017.
 Indexes=SCIEXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCIS, CPCISSH, BKCIS,
 BKCISSH, ESCI, CCREXPANDED, IC.
 Results found: **14**
 Sum of the Times Cited: **37**
 Average Citations per Item: **3.19**
 h-index: **2**

Especially interesting are papers:

Rampichová M., Chvojka J., Buzgo M., Prosecká E., Mikeš P., Vysloužilová L., Tvrđík L., Kochová P., Gregor T., Lukáš D., Amler E., Elastic three-dimensional poly (ϵ -caprolactone) nanofibre scaffold enhances migration, proliferation and osteogenic differentiation of mesenchymal stem cells, *Cell Proliferation*, Vol. 46, Issue 1, (2013), pp 23–37. (Citations 22)

Prosecká, E., Buzgo, M., Rampichová, M., Kocourek, T., Kochová, P., Vysloužilová, L., Tvrđík, D., Jelínek, M., Lukáš, D. and Amler, E., Thin-Layer Hydroxyapatite Deposition on a Nanofiber Surface Stimulates Mesenchymal Stem Cell Proliferation and Their Differentiation into Osteoblasts, *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, Article ID 428503, (2012), doi:10.1155/2012/428503. (Citations 8)

Valtera J., Vysloužilová L., Komárek, J., Skřivánek, J., Žabka, P., Beran J., Lukáš D., Protrusion of the Rod Electrode in the Electrospinning Process, *Journal of Nanotechnology*, (2015), Article ID 301636, doi:10.1155/2015/301636

Vysloužilová L., Valtera J., Pejchar K., Beran J., Lukáš D., Design of coaxial needleless electrospinning electrode with respect to the distribution of electric field, *Applied Mechanics and Materials*, Vol. 693 (2014), pp 394-399, ISSN: 1660-9336, doi:10.4028

Rampichová M., Chvojka J., Buzgo M., Prosecká E., Mikeš P., Vysloužilová L., Tvrđík L., Kochová P., Gregor T., Lukáš D., Amler E., Elastic three-dimensional poly (ϵ -caprolactone) nanofibre scaffold enhances migration, proliferation and osteogenic differentiation of mesenchymal stem cells, *Cell Proliferation*, Vol. 46, Issue 1, (2013), pp 23–37

Prosecká, E., Buzgo, M., Rampichová, M., Kocourek, T., Kochová, P., Vysloužilová, L., Tvrdlík, D., Jelínek, M., Lukáš, D. and Amler, E., Thin-Layer Hydroxyapatite Deposition on a Nanofiber Surface Stimulates Mesenchymal Stem Cell Proliferation and Their Differentiation into Osteoblasts, Journal of Biomedicine and Biotechnology, Article ID 428503, (2012), doi:10.1155/2012/428503

Vysloužilová L., Váša P., Soukupová J., Pokorný P., Chvojka J., Pejchar K., Žabka P., Lukáš D., Beran J., Předávací dokument ke spinneru 1, Nanoprogres – The Czech-based nanotechnology cluster, Technická Univerzita v Liberci, Liberec (2012), Czech Republic.

I had the pleasure watch the invited presentation at the conference NANOMED in Warsaw in November 2016.

In particular, I appreciate the achievements of publishing Lucie Vysloužilová. This demonstrates not only the scientific level, which represents PhD Student, but also of the ability to work in a research team.

3. Final evaluation of the dissertation

The candidate for a doctor's degree demonstrated very good knowledge of the subject and proper formulation of the scientific thesis. I am fascinated by the extraordinarily high level of dissertations, PhD Student erudition. In particular, I appreciate the achievements of publishing Lucie Vysloužilová.

The theoretical and experimental researches realized by her doesn't arouse any doubts and content-related stipulates. Its interpretation proves the scientific maturity of the candidate for a doctor's degree.

The dissertation is written in comprehensible way, it possesses the attributes of originality and brings in the new cognitive values with comparison to the past state of the art in **Textile Techniques and Materials Engineering** field (**Textilní materiálové inženýrství**).

Taking into consideration remarks mentioned above I voice an opinion that the dissertation of Eng. Lucie Vysloužilová: „*Development of Coaxial Electrospinning Technology*” corresponds with the terms established in the titles and degrees law.

On this ground, I move to Textile Engineering Faculty Scientific Council of the Technical University of Liberec to allow the PhD thesis Eng. Lucie Vysloužilová to its public defense.

