



Přírodovědecká  
fakulta

### Oponentský posudek disertační práce

autor: Mgr. Jakub Novotný  
název práce: Bioanalytical Techniques Using Microfluidics and  
Nanotechnology  
školitel: prof. RNDr. Zuzana Bílková, Ph.D.  
Ing. František Foret, DSc.

---

Disertační práce Mgr. Jakuba Novotného se zabývá výrobou miniaturizovaných objektů a zařízení. V rámci teoretické části autor zpracoval rešerši používaných technik výroby mikrofluidních zařízení, zejména litografie, mikroobrábění a 3D tisku. V rámci části výsledků pak komentoval dosažené výstupy, celkem pět publikací v časopisech s impakt faktorem (Mgr. Novotný je třikrát prvním autorem, z toho jedna publikace je přehledný článek), jednu kapitolu v knize (Mgr. Novotný je prvním autorem) a přihlášku národního patentu. Všechny publikace prošly přísným oponentským řízením v časopisech, které patří k velmi kvalitním v oboru, a proto je jejich přínos neoddiskutovatelný.

Z prezentovaných výsledků, které jsou jako celek velice zajímavé, bych rád vyzdvihнул zejména autorovo zásadní proniknutí do „tajů“ CNC obrábění pro výrobu mikrofluidních zařízení, což vedlo jak k publikačnímu výstupu (Electroanalysis 31 (2019) 1994), tak k výstupu aplikovanému – přihlášce patentu (PV 2018-706).

Z formálního pohledu je práce psána v anglickém jazyce, drobné gramatické prohřešky nesnižují její čtivost. V práci mi chybí odkazy na obrázky v textu (např. str. 16, str. 18, str. 24). U některých kapitol mám pocit, že by si zasloužili rozvést do větších detailů (např. str. 15: „Cleaned and treated substrate is spin-coated by the photoresist. Photoresists are photosensitive resins which can...“, není uveden ani jeden příklad fotorezistu; na stejné straně: „...commercially available 4-inch photoresist-and-chromium-coated glass plate...“, očekával bych odkaz na výrobce). V práci mi chybí odkazy na první práce v mikrofluidice (např. A. Manz et al., Sens. Actuat. B 1 (1990) 249), případně i citace prvních patentů (autor má zkušenosti i z oblasti patentování, tj. bude mu víc než jasné, že např. patent US 2009/0298191 A1 o stejné problematice předcházeli publikaci A. W. Martinez et al., Angew. Chem. Int. Ed. 46 (2007) 1318, případně citované práci E. Carrilho et al., Anal. Chem. 81 (2009) 7091).

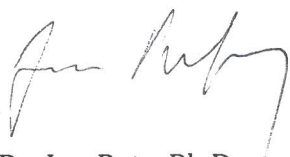
Nicméně uvedené výtky nesnižují celkovou kvalitu disertační práce.

V rámci diskuse bych se autora rád zeptal na následující dotazy:

- 1) V publikaci J. Novotný et al.: *Micromachines* 10 (2019) 106 popisujete výrobu magnetických Au/Ni nanodestiček a jejich biotinylation. Jak rychlý je proces „stočení“ nanodestiček do tvaru „nanoválce“? Hraje v tomto procesu nějakou roli rozpouštědlo, případně teplota? Jakou výhodu spatřujete ve Vámi připravených nanodestičkách v „bioanalytice“ oproti modifikovaným mikročásticím, případně kompozitním mikro/nano-materiálům?
- 2) V publikaci J. Novotný et al.: *Electroanalysis* 31 (2019) 1994 popisujete výrobu mikrofluidního čipu pomocí CNC zařízení. Jaké konkrétní CNC zařízení bylo využito (v teoretické části je uvedeno, že zařízení za 3000 USD, nicméně bez výrobce, viz str. 32)? Můžete také detailně popsat celé mikrofluidní zařízení? Např. Obr. 2B: kde přesně se nachází 90  $\mu\text{m}$  zúžení? Proč 400  $\mu\text{m}$  kanálek tvaru „U“? Nepozoroval jste nějaké problémy právě díky přítomnosti „zátáčky“ („U“ tvaru)?
- 3) V rámci poslední kapitoly jsem velice ocenil autorovo shrnutí jeho skutečné experimentální práce (str. 153, poslední odstavec). A jelikož se ve své práci setkal s různými technikami výroby mikrofluidních zařízení, rád bych znal jeho názor na použití těchto technik v budoucnu (ideálně které by doporučil nově přichozímu studentovi do laboratoře, které naopak nikoliv, jestli CNC nebo 3D tisk, FDM nebo SLA, apod.).

Závěrem si dovoluji shrnout, že uvedená práce jednoznačně splňuje požadavky kladené na disertační práce v daném oboru, Mgr. Jakub Novotný řádně prokázal své tvůrčí schopnosti, a proto **práci doporučuji k obhajobě.**

V Olomouci dne 2. prosince 2019



doc. RNDr. Jan Petr, Ph.D.

Katedra analytické chemie  
Přírodovědecká fakulta  
Univerzita Palackého v Olomouci  
17. listopadu 12  
77146 Olomouc

E-mail: jan.petr@upol.cz; secjpetr@gmail.com  
Tel.: 00420-585-63-4416