

Pozorování objektů s rozlišením 1/100 000 tloušťky vlasu

M. Horálková, gymnázium Nad Kavalírkou

- miri.horalkova@seznam.cz

F. Směták, gymnázium Nad Alejí

- fanda@imrvere.cz

J. Gebhart, VOŠ a SPŠ elektrotechnická, Plzeň

- jangebjan@gmail.com

Abstrakt:

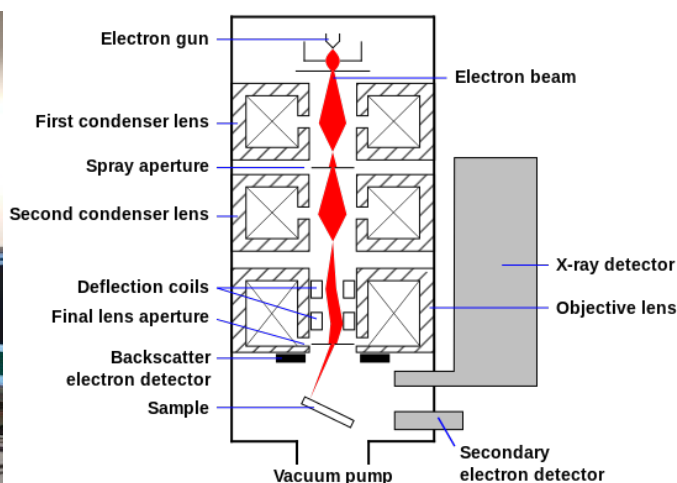
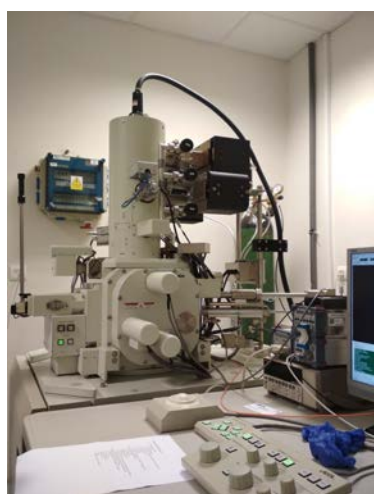
Připravili jsme organické i anorganické vzorky, které jsme pozorovali pomocí rastrovacího elektronového mikroskopu. Následně jsme provedli základní charakterizaci snímků.

Úvod

V tomto miniprojektu jsme se seznámili s problematikou pozorování objektů pomocí rastrovacího elektronového mikroskopu, který využívá k zobrazení elektrony místo fotonů. Díky tomu můžeme pozorovat i objekty menší, než je vlnová délka viditelného světla. Proto na elektronovém mikroskopu nemůžeme zjistit barvu objektu, ale pouze topografii (vzdálenost a struktura povrchu). Zajímalo nás, jaké to je pozorovat různé objekty s takovým zvětšením a rozlišením.

1. Pomůcky

- Rastrovací elektronový mikroskop vpravo schéma [1]:



- Křemíkové destičky se vzorky nanočástic zlata různých velikostí a tvarů:



- Nástavec se vzorky motýlích šupin na elektricky vodivé pásce:



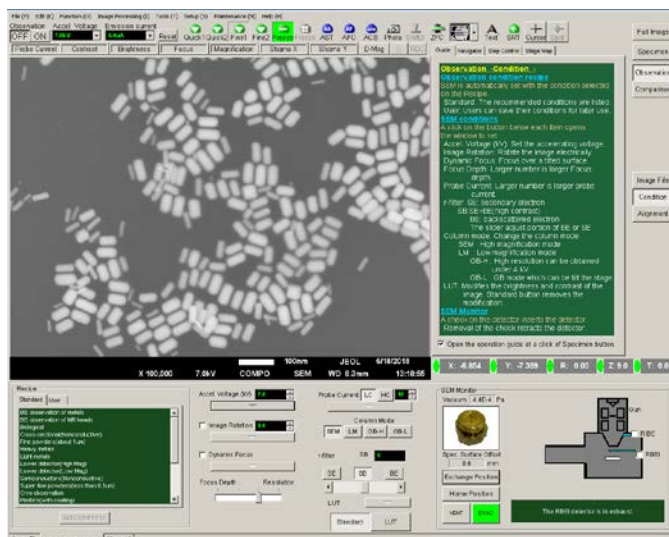
2. Postup:

• Příprava roztoku:

Koloidní disperzi zlatých nanočástic jsme naředili ultra-čistou vodou v poměru 1:100 a nechali jsme zaschnout 4 μl této směsi na sterilní křemíkové destičce. Následně jsme tuto destičku vložili do přechodové komory elektronového mikroskopu a po vyčerpání vzduchu vložili do pozorovací komory mikroskopu.

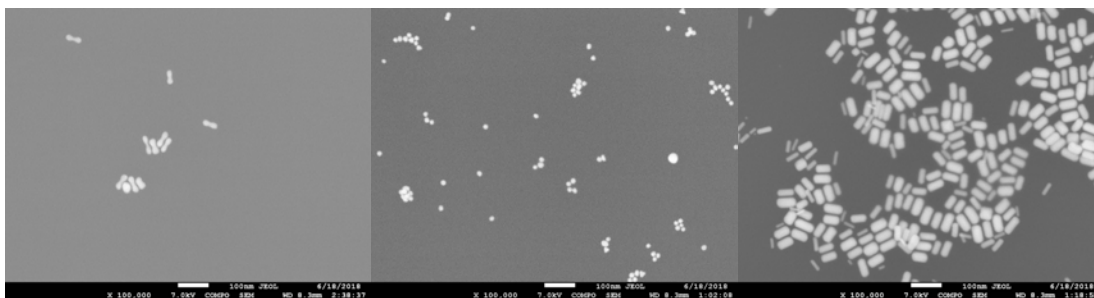
• Nastavení parametrů mikroskopu:

Před vložením vzorku do mikroskopu je dobré si vzorek vyfotit z důvodu lepší orientace. Nejprve jsme si pomocí posunu nastavili do zorného pole nějakou výraznější strukturu, podle které jsme zaostřili svazek. V režimu rychlého skenování jsme si našli a znovu zaostřili předmět pozorování. Poté jsme zpomalili skenování kvůli potlačení šumu. Některé vzorky se nabíjely, a proto jsme nemohli zpomalit skenování a šum jsme odstranili průměrováním vícero snímků. Ovládací obrazovka mikroskopu je zobrazena níže.

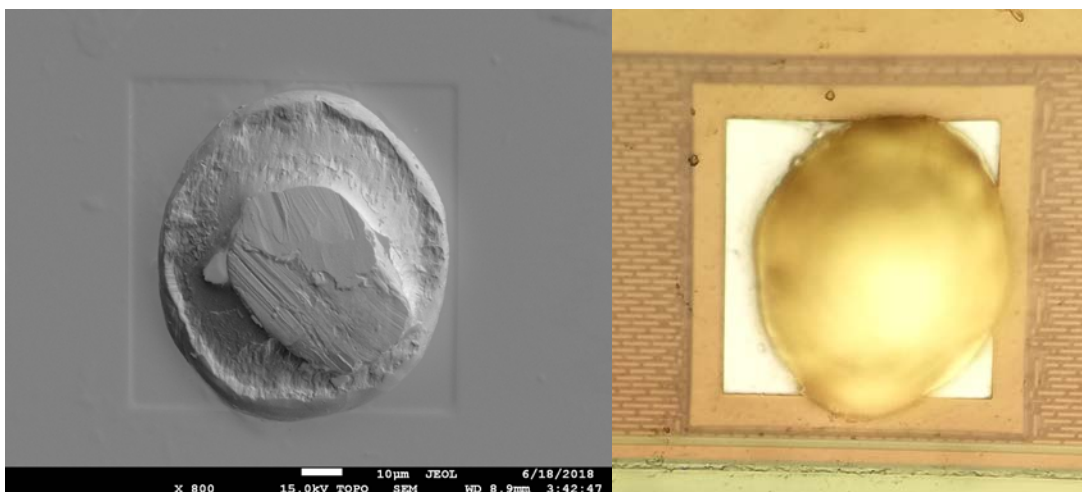


3. Výsledky

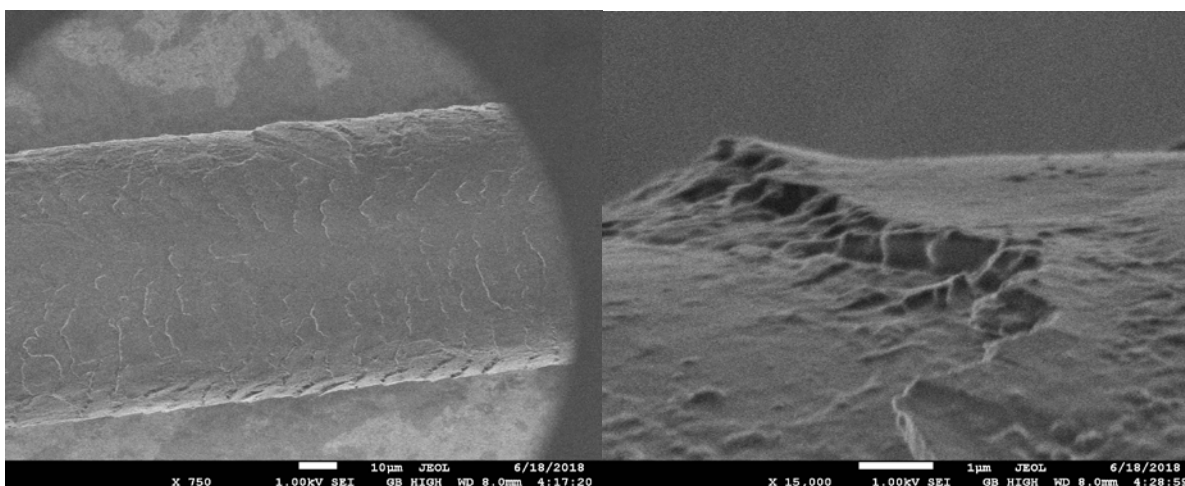
- Zlaté nanočástice 100 000x (činky, kuličky a tyčinky):



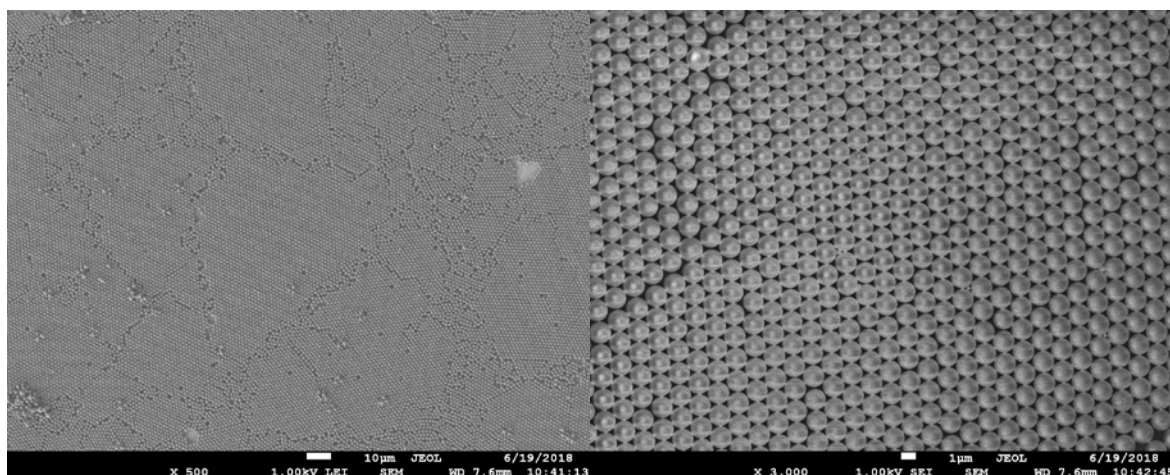
- Kontakt mikročipu (porovnání s optickým mikroskopem):



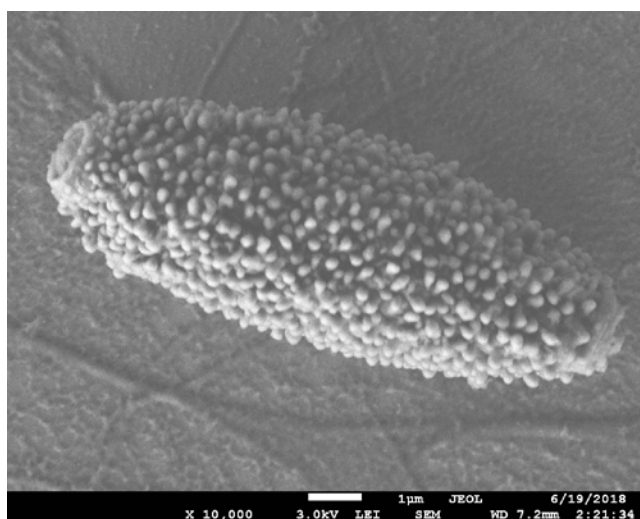
- Lidský vlas



- Polystyrenové kuličky 1500 μm :



- Něco, co jsme našli v krvi:



Shrnutí

Seznámili jsme s obsluhou elektronového mikroskopu a přípravou vzorků. A zjistili jsme, že rastrovacím elektronovým mikroskopu je možné pozorovat výhradně povrch nejrozličnějších objektů.

Poděkování

Děkujeme našemu vedoucímu projektu Filipu Havlovi a organizátorům TV@J.

Reference:

[1] [EN.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/FILE:SCHEMA_MEB_\(EN\).SVG](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Schema_MEB_(EN).svg)