

# POSUDEK DOKTORANDA

---

*Elisseos Verveniotis, MSc*

téma práce: *Strukturování a studium lokálních elektronických a chemických vlastností polovodičových povrchů*

Elisseos Verveniotis, MSc, zahájil doktorské studium na MFF UK v říjnu 2008, kdy se zapsal do studijního oboru F13 Fyzika nanostruktur. Téma jeho práce velmi dobře navázalo na jeho diplomovou práci v oblasti "Nanotechnology and Microfabrication" na University of Wales, Bangor, kde mu byl udělen titul Master of Science. Předtím absolvoval bakalářské studium na Technologickém vzdělávacím institutu v Larrise, Řecko a také roční studijní pobyt na Technické univerzitě v Ostravě v rámci výměnného programu Erasmus. To ho pravděpodobně motivovalo k návratu do České Republiky pro doktorské studium.

Již z diplomové práce je patrné, že ho zajímají nanostruktury a nanotechnologie obecně. V dizertační práci zkoumal a modifikoval na mikroskopické úrovni dva aplikačně relevantní materiály: tenké vrstvy nanokrystalického diamantu a tenké vrstvy amorfního hydrogenovaného křemíku. Charakterizace a modifikace strukturních, chemických a elektronických vlastností prováděl především nejrůznějšími technikami rastrovací hrotové mikroskopie (SPM) doplněné rastrovací elektronovou mikroskopií a mikro-Ramanovskou spektroskopií.

Tímto se mu například podařilo vysvětlit, že hranice zrn v nanokrystalickém diamantu jsou převážně zodpovědné za 1) elektronický transport a 2) elektronické nabíjení oxidovaného diamantu, když je vrstva vystavena vnějšímu elektrickému poli. Navíc ukázal, že nanočástice se mohou samy uspořádat na takto nabitých površích diamantu, jestliže náboj uložený v diamantu vytváří potenciálový kontrast (a s tím související elektrické pole) alespoň  $\pm 1$  V. V případě amorfního křemíku se mu podařilo hlouběji objasnit procesy spojené s lokálním vytvářením nanokrystalů elektrickým polem. Jako další a obecněji použitelnou cestu ukázal selektivní depozici křemíkových nanokrystalů v nanorozměrových prohlubních, které jsou vytvořeny v amorfni matici pomocí SPM. Podobně se mu podařilo uvnitř těchto prohlubní zrealizovat růst diamantových nanokrystalů a zkombinovat tak oba studované materiály.

Výsledky dosažené v dizertační práci jsou unikátní a ukazují další možné směry výzkumu a aplikací. Jsou přínosné pro přípravu elektronických nebo optických zařízení, které vyžadují přesné umístění nanokrystalů, a ukazují nové možnosti pro vytváření samouspořádávajících se nanosystémů. Výsledky výzkumu byly také s velkou výhodou využity při interpretaci výsledků v dalších zásadních pracích jako např. Langmuir 29 (2013) 1634-1641 (*Nanoparticles assume electrical potential according to substrate, size and surface termination*). Výsledky dizertační práce E. Verveniotise byly publikovány v řadě recenzovaných článků v mezinárodních časopisech, ve sbornících a prezentovány v podobě ústních přednášek a posterů na mezinárodních konferencích (podrobněji viz. seznam publikací a dalších výstupů).

Během práce na tématu dizertace Elisseos Verveniotis jasně prokázal, že je schopen aktivní a samostatné práce v laboratoři. Současně byl platným členem našeho týmu, kdy pomáhal kolegům svými zkušenostmi, experimenty a podílel se na společných úkolech. Je na něm znát nadšení pro věc. Vědecká práce ho evidentně motivuje. K řešení problémů přistupoval zodpovědně a iniciativně, sám navrhoval další možné experimenty a možná vysvětlení pozorovaných jevů. Aktivně se podílel na diskuzi a interpretaci výsledků. Výsledky byl schopen dál samostatně zpracovávat a připravovat pro publikace a prezentace. Dle mého názoru má velmi dobré předpoklady pro další práci ve výzkumu, zejména v oblasti materiálů a nanotechnologií. To dokládá i jeho zájem o dlouhodobý pracovní pobyt v Japonsku, pro který připravuje projekt JSPS s partnery v NIMS.

V souhrnu lze konstatovat, že z mého pohledu Elisseos Verveniotis více než naplnil požadavky pro udělení doktorského titulu. Doporučuji proto, aby mu byl v případě úspěšné obhajoby udělen titul Ph.D.

V Praze dne 28.2.2013

RNDr. Bohuslav Rezek, Ph.D., školitel  
Fyzikální ústav AVČR, v.v.i.