



**Posudek oponenta na disertační práci Mgr. Fedira Borodavky  
„PFM and Raman spectroscopy of selected dielectric materials“**

Předložená disertační práce o rozsahu 109 stran sepsaná v angličtině je věnována detailnímu studiu struktury dielektrických materiálů pomocí Ramanovy spektroskopie a mikroskopie piezoelektrické odezvy (PFM). Ukazuje se, že kombinace těchto dvou technik představuje velmi efektivní nástroj studia doménové struktury široké škály dielektrických materiálů. Téma práce je bezesporu aktuální a také mimořádně ambiciózní.

Práce má standardní a vyvážené členění na velmi přehledný a čtivý teoretický úvod zahrnující i základní principy použitých experimentálních technik a interpretace z nich získaných dat (42 stran), stručný popis prováděných experimentů (5 stran), obsáhlou výsledkovou část (40 stran) a závěry s výhledem na další rozvíjení použité metodiky (3 strany), dále seznam publikací autora čítající 11 článků v impaktovaných časopisech, kde u dvou je dizertant prvním autorem, a rozsáhlý seznam použité literatury (148 položek). Co však postrádám, je jasná formulace cílů práce, která je obvyklou součástí každé dizertace. Práce má výbornou jazykovou i grafickou úroveň.

Výsledková část přináší řadu původních výsledků získaných při studiu čtyř různých vesměs aplikačně zajímavých dielektrických materiálů: 1) nově syntetizovaných monokrystalů hydrogenfosforitanu guanylurey (GUHP), 2) keramiky  $\text{BiMnO}_3$ , 3) monokrystalů perovskitu  $\text{La}_{1/2}\text{Na}_{1/2}\text{TlO}_3$  a 4) tenkých vrstev  $\text{PbTiO}_3$  na substrátech  $\text{SmScO}_3$  a  $\text{TbScO}_3$ . Získané výsledky byly publikovány v pěti článcích otištěných v impaktovaných časopisech *J. Appl. Phys.* (3 články), *J. Phys.-Condens. Matter* a *Vibr. Spectroscopy*. O aktuálnosti výsledků svědčí citační odezva dle WoS (8 citací na práci o studiu nanodomén v epitaxních vrstvách  $\text{PbTiO}_3$  na substrátech  $\text{SmScO}_3$  a  $\text{TbScO}_3$  a 5 citací na práci o absenci feroelektricity v keramice  $\text{BiMnO}_3$ ).

Interpretace Ramanových spekter zkoumaných materiálů je založena na detailní grupové analýze počtu a symetrie vibračních módů, jejich následném přiřazení a s ním konzistentním určením/identifikací struktury.

Jako nejzajímavější se mi jeví studium doménové struktury tenkých vrstev  $\text{PbTiO}_3$  o třech různých tloušťkách na substrátech  $\text{SmScO}_3$  a  $\text{TbScO}_3$ , jež jsou systematicky charakterizovány pomocí polarizované Ramanovy spektroskopie a mikroskopie piezoelektrické odezvy, které prokázalo, že výrazný rozdíl mezi oběma doménovými strukturami je způsoben opačným znaménkem epitaxní deformace mezi substrátem a vrstvou při teplotě depozice. PFM data umožňují získat rovněž informaci o periodě nanodomén.

Je nepochybné, že autor je velmi zručným experimentátorem, který maximálně využívá možností zvolených experimentálních technik, ale současně si je velmi dobře vědom jejich slabin i omezení, a proto k získaným výsledkům přistupuje s kritickým nadhledem.

Předložená disertační práce nepochybně prokazuje, že si uchazeč osvojil metody vědecké práce a že je způsobilý k samostatné tvůrčí vědecké činnosti. Práce Mgr. Fedira Borodavky splňuje všechny požadavky kladené na disertační práci. Doporučuji ji proto k obhajobě a na základě jejího úspěšného obhájení souhlasím s udělením vědecké hodnosti PhD.

V Praze dne 11. března 2015



Prof. RNDr. Vladimír Baumruk, DrSc.