

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor/ka: Bc. Roman Havlíček

Název práce: Magnetismus v nanostrukturách

Studijní program a obor: Fyzika, fyzika kondenzovaných soustav a materiálů

Rok odevzdání: 2009

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: RNDr. Jana Poltířová Vejpravová, Ph.D.  
Pracoviště: Katedra fyziky kondenzovaných látek

## Odborná úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Věcné chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu přiměřený počet    méně podstatné četné    závažné

## Výsledky:

- originální    původní i převzaté    netriviální kompilace    citované z literatury    opsané

## Použité metody:

- nestandardní    standardní    obojí

## Aplikovatelnost:

- přínos pro teorii    přínos pro praxi    bez přínosu    nedovedu posoudit

## Rozsah práce:

- veliký    standardní    dostatečný    nedostatečný

## Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Tiskové chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet    četné

## Celková úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

### Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího:

Předkládaná diplomová práce se zabývá vlivem velikosti krystalitů několika typů magnetických materiálů na strukturu a magnetické vlastnosti. Konkrétně byly studovány dvě intermetalické sloučeniny ( $\text{Er}_5\text{Si}_4$ ,  $\text{PrCo}_2\text{Ge}_2$ ) a multiferroika na bázi perovskitové struktury. Autor se věnoval zejména měření magnetických vlastností a určení velikosti krystalitů na základě práškové rentgenové difrakce pomocí zobecněné Rietveldovy metody.

Výsledky práce byly autorem prezentovány na dvou zahraničních konferencích (JEMS 2008 – *Suppression of structural transition in nano-sized  $\text{Er}_5\text{Si}_4$* , ICM 2009 - *Structure and magnetic properties of perovskite-like multiferroic  $\text{PbFe}_{0.5}\text{Nb}_{0.5}\text{O}_3$* ), jsou součástí 2 publikací zaslaných k recenzi.

Práce obsahuje všechny formální části. Úvodní, teoretická a experimentální části jsou zpracovány přehledně a obsahují důležité údaje o problematice. Většina uvedených citací související literatury je dostatečná a vhodně zvolená, nicméně negativně hodnotím nekritické převzetí některých partií z nekorigovaného internetového zdroje Wikipedia.

Z hlediska vědecké kvality práce vidím jako nedostatečnou diskuzi získaných výsledků a dále nezahrnutí všech původních výsledků do diplomové práce. Autor sice získal samostatně velký objem experimentálních dat, což hodnotím pozitivně, nicméně diskuze je převážně redukována na popis naměřených výsledků. Porovnání s údaji v literatuře, ač jsou uvedeny v úvodu, povětšinou chybí. Autor, zřejmě z časových důvodů, zcela vypustil výsledky měření na jiných typech multiferroik (BFN,  $\text{CeFeO}_3$  aj.).

Dalším častým nedostatkem je protichůdné nebo nepodložené komentování výsledků, např. není uvedena metoda určení velikosti částic u intermetalických materiálů, stechiometrie je dána v rámci chyby a ta není uvedena apod.

Negativně působí nezanedbatelné množství překlepů a nekonzistence v úpravě textu, které jsou při čtení práce rušivým prvkem.

Diplomová práce celkově působí dojmem, že byla sepsána na poslední chvíli, jazykové korekce zřejmě nebyly nakonec vůbec provedeny. Je škoda, že autor nevěnoval více prostoru diskuzi a interpretaci původních a pro obor důležitých výsledků, které samostatně získal.

Přes výše zmíněné nedostatky práce splňuje nároky kladené na diplomovou práci a doporučuji jí k obhajobě. Vzhledem ke zmíněným skutečnostem navrhuji výsledné hodnocení stupněm **velmi dobře**, nicméně pouze v případě, že budou relevantně zodpovězeny otázky uvedené v následující části.

### Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

1. Sloučenina  $\text{Er}_3\text{Si}_4$  vykazuje v objemové formě změnu krystalové struktury, což zřejmě vede ke změně schématu hladin krystalového pole  $\text{Er}^{3+}$  iontu. Lze obdobný jev očekávat u nanočástic? Projevuje se efekt slabého krystalového pole u nanočástic intermetalik?
2. Lze na základě standardních experimentů provedených na vzorcích multiferoické fáze PFN určit, zda je anomálie pozorovaná na magnetizaci a střídavé susceptibilitě při 11 K způsobena přechodem do skeletního stavu, spinového či jiného typu? Jaký experiment by mohl rozlišit, o jaký typ fázového přechodu se jedná?
3. Autor zmiňuje, že saturovaný magnetický moment sloučeniny  $\text{TbCoO}_3$  při 2 K je  $5,2 \mu_B$  a tuto hodnotu nelze údajně vysvětlit. Jakou hodnotu magnetického momentu tedy lze očekávat? Jakou valenci mají ionty Tb a Co, nedochází v tomto materiálu k valenčním přechodům?

### Práci

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

### Navrhuji hodnocení stupněm:

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího: Praha, 11.9.2009

