

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

posudek vedoucího  
 bakalářské práce

posudek oponenta  
 diplomové práce

Autor: **Attila Bartha**

Název práce: The study of new strongly correlated electron systems  $RE_nTIn_{3n+2}$

Studijní program a obor: Obecná fyzika

Rok odevzdání: 2013

Jméno a tituly vedoucího/~~opponenta~~: RNDr. Marie Kratochvílová

Pracoviště: Katedra fyziky kondenzovaných látek, MFF UK

Kontaktní e-mail: marie@mag.mff.cuni.cz

## 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

## 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/opponenta:**

Předložená bakalářská práce se zabývá syntézou a magnetickými vlastnostmi nových intermetalických sloučenin  $RE_2CoIn_8$  a  $Ce_nT_mIn_{3n+2m}$ . Tato isostrukturní skupina materiálů je především v posledním desetiletí předmětem intenzivního vědeckého zájmu v oblasti silně korelovaných elektronových systémů. Tyto materiály vykazují neobvyklé jevy, jako např. tzv. non-Fermi liquid chování, různé typy magnetického uspořádání či nekonvenční supravodivost.

Hned na počátku musím zdůraznit rozsáhlost předložené práce, danou širokou paletou zkoumaných sloučenin a užitých experimentálních metod, jejichž popisu jsou věnovány první kapitoly práce. V tomto ohledu by mohla být prezentovaná práce takřka prací diplomovou. Zvláště vyzdvihuji výborně zvládnutou techniku přípravy monokrystalů metodou růstu z vlastního fluxu.

Úvod práce je věnován kvalitní rešerši fyzikálního chování vybraných sloučenin  $RE_2CoIn_8$  a  $Ce_nT_mIn_{3n+2m}$ . Cílem práce je rozšířit dosavadní experimentální poznatky, ověřit teoretické výpočty vlivu krystalového pole na magnetismus a především získat a zkoumat nové materiály.

Na základě rešerše byly vybrány a připraveny sloučeniny  $RE_2CoIn_8$  ( $RE = Pr, Nd, Dy$ ) a  $Ce_nT_mIn_{3n+2}$  ( $T = Pd, Pt; n = 2, 3$ ). Podstatná část výsledků práce je věnována studiu přípravy materiálů. Právě intenzivní zaměření na syntézu nakonec umožnilo úspěšnou přípravu necérových materiálů poprvé v monokrystalické podobě a v případě cérových sloučenin přímo přípravu zcela nových zástupců  $Ce_3PtIn_{11}$ ,  $Ce_2PtIn_8$  a  $Ce_3PdIn_{11}$  této rodiny sloučenin. Získané materiály byly studovány rentgenovou difrakcí a EDX analýzou. Důkladná EDX analýza spojená s plošným mapováním se ukázala být zcela zásadním nástrojem při charakterizaci těchto vzorků. Následně byla na vybraných vzorcích měřena magnetizace, magnetizační smyčky a tepelná kapacita v krystalograficky význačných směrech. Získané výsledky rozšiřují dosavadní poznatky o anizotropii sloučenin  $RE_2CoIn_8$  a o komplexním magnetickém chování  $RE_2CoIn_8$  s důrazem na sloučeninu  $Dy_2CoIn_8$ . Předběžné výsledky měření cérových sloučenin ukazují na magnetický základní stav, který bude předmětem dalšího výzkumu.

Vysoká úroveň předkládané práce je navíc podložena úspěšným přijetím orálního příspěvku na mezinárodní konferenci NGSCES 2013 (Sestri Levante, Itálie). Výsledky autorových studií jsou základem dvou připravovaných publikací v impaktovaných časopisech. Závěrem bych ráda vyzdvihla i výbornou jazykovou úroveň práce po stránce kultivovaného anglického projevu. Předkládanou práci jednoznačně doporučuji uznat jako bakalářskou práci.

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

Na snímcích z EDX plošného scanu z obr. 25 jsou uvedeny lehce rozdílné stechiometrie v jednotlivých bodech. Podle Vašich výsledků bylo pouze na základě této analýzy bez pomoci plošného scanu nemožné rozeznat dvě blízké stechiometrie. Znamená to, že i v případě jednofázových vzorků se stechiometrie takto lišily?

Je možné na základě vlastností chování ostatních sloučenin z rodiny materiálů  $Ce_nT_mIn_{3n+2m}$  odhadnout vlastnosti nově připravené sloučeniny  $Ce_2PtIn_8$ ?

### **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako ~~diplomovou~~/bakalářskou.

### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/opponenta: V Praze, 27.5.2013,

RNDr. Marie Kratochvílová