

**Název Práce:** Magnetické a transportní vlastnosti sloučenin s f-elektrony za extrémních podmínek

**Autor práce:** Martin Míšek

**Katedra/Ústav:** Katedra fyziky kondenzovaných látek

**Vedoucí doktorské práce:** Doc. Mgr. Pavel Javorský, Dr., Katedra fyziky kondenzovaných látek, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova v Praze, Praha, Česká republika

**Abstrakt:** V této práci byl studován vliv vnějšího hydrostatického tlaku i jednoosého zatížení na magnetické vlastnosti vybraných sloučenin. Největší pozornost byla věnována sloučenině  $\text{ErCo}_2$ , jejím analogům s Dy a Ho na místě vzácné zeminy a vlivu substitucí Si na místo Co. V případě  $\text{ErCo}_2$  byla poprvé pozorována tlakem vyvolaná změna typu magnetického fázového přechodu z 1. druhu na 2. druh a separace uspořádání Er a Co magnetických podmříží, které byly předpovězeny v dřívějších pracích. V celé sérii byly úspěšně pozorovány anomálie objemových vlastností, spojené s existencí a krátkodosahovým uspořádáním Co momentů v paramagnetickém stavu ( $T > T_C$ ), které byly nedávno pozorovány za atmosférického tlaku pomocí experimentů XMCD.

Byla provedena série vysokotlakých experimentů s monokrystalem UNiGa, materiálu s výraznou anizotropií výměnných interakcí a bohatým magnetickým fázovým diagramem. Vedle působení hydrostatických tlaků byly studovány vlastnosti této sloučeniny také za jednoosého zatížení ve směru krystalografické c-osy její hexagonální struktury.

Významnou součástí práce bylo rozšíření dostupných experimentálních technik pro studium vlastností materiálů za působení vnějšího tlaku. Byly implementovány metody pro velmi citlivé měření střídavé magnetické susceptibility a měrné tepelné kapacity v pístových tlakových celách do tlaků  $\sim 3$  GPa v aparatuře PPMS (Quantum Design, 14 T magnet, 1,8 – 380 K). Dále byla zkonstruována a úspěšně otestována série nových tlakových komor pro studium objemových (DC magnetizace, AC susceptibilita, elektrická vodivost) i mikroskopických (rozptyl neutronů) experimentů za působení jednoosého zatížení vzorku v požadovaném směru. Završením instrumentální části práce potom bylo zkonstruování diamantové tlakové komory (DAC) pro měření magnetizací v komerčním SQUIDovém

magnetometru za působení extrémně vysokých tlaků. V prvních měřeních bylo dosaženo tlaků až 15 GPa, při zachování velmi vysoké citlivosti až do  $10^{-6}$  emu. Podle veškerých dostupných zdrojů v současnosti ve světě existuje pouze jedna další tlaková komora srovnatelných kvalit. Bez těchto pokroků v instrumentaci by nebylo možné pozorovat většinu fyzikálních jevů studovaných v této práci na reálných materiálech.

**Klíčová slova:** intermetalické sloučeniny kovů vzácných zemin, sloučeniny uranu, magnetické vlastnosti, vysoké tlaky