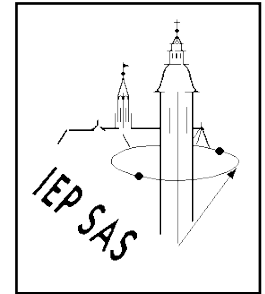


MIKROKONTAKTOVÁ SPEKTROSKOPIA, TEPELNÉ A MAGNETICKÉ VLASTNOSTI VYBRANÝCH SILNE KORELOVANÝCH SYSTÉMOV

Ivan Čurlík



Oddelenie fyziky nízkych teplôt
Ústav experimentálnej fyziky
Slovenská akadémia vied



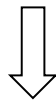
Obsah:

- mikrokontaktová spektroskopia
- výsledky
- plány
- záver

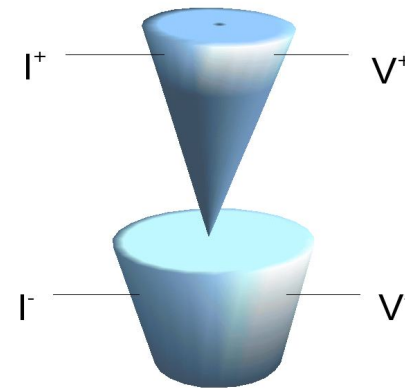
MIKROKONTAKTOVÁ SPEKTROSKOPIA

- mikrokontakt - kovový kontakt s rozmerom d , porovnateľným so strednou voľnou dráhou vodivostných elektrónov l
- naložením napätia na kontakt vodivostné elektróny získajú energiu $\sim eV$
- mikrokontaktová spektroskopia – rozptyl vodivostných elektrónov na kvázičasticiach v kove
- prvá derivácia $dV/dI(V)$ I - V charakteristiky – dynamický odpor
- druhá derivácia $d^2V/dI^2(V)$ I - V charakteristiky – funkcia elektrón-kvázičasticovej interakcie

if $d \ll l \Rightarrow$
$$R_{PC} \cong \frac{\langle \rho l \rangle}{d^2}$$



balistická trajektória vodivostných elektrónov



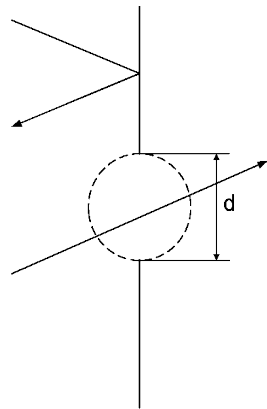
MIKROKONTAKTOVÁ SPEKTROSKOPIA

- Režimy pohybu elektrónov v mieste mikrokontaktu
- Vzťah medzi strednou voľnou dráhou elektrónu a rozmerom mikrokontaktu
- l_{el} , l_{in} – stredná voľná dráha elektrónu pri pružných a nepružných zrážkach

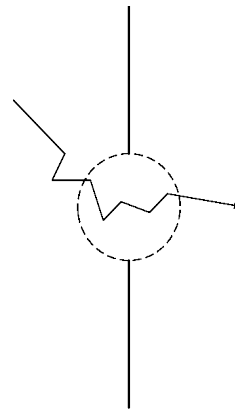
1. *Balistický režim* - $l_{el}, l_{in} \gg d$

2. *Difúzny režim* - $l_{el} \ll d \ll (l_{el} l_{in})^{1/2}$

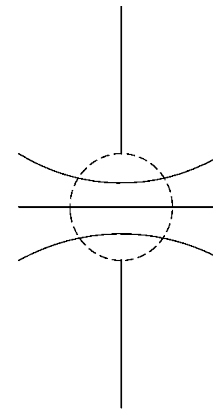
3. *Tepelný režim* - $l_{el}, l_{in} \ll d$



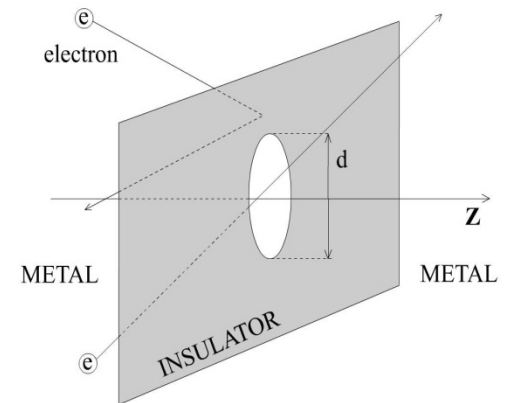
a)



b)



c)



MIKROKONTAKTOVÁ SPEKTROSKOPIA

„rattling-ové“ zlúčeniny – polykryštalické vzorky

(A. Strydom)

- CeRu_4Sn_6 , $\text{Ce}_3\text{Pd}_{20}\text{Si}_6$, $\text{Ce}_3\text{Pd}_{20}\text{Ge}_6$, $\text{La}_3\text{Pd}_{20}\text{Si}_6$

- predpokladaná len elektrón-fonónová interakcia pre La, porovnanie s Ce (magnetický príspevok)

- CeRu_4Sn_6 – Kondovský systém

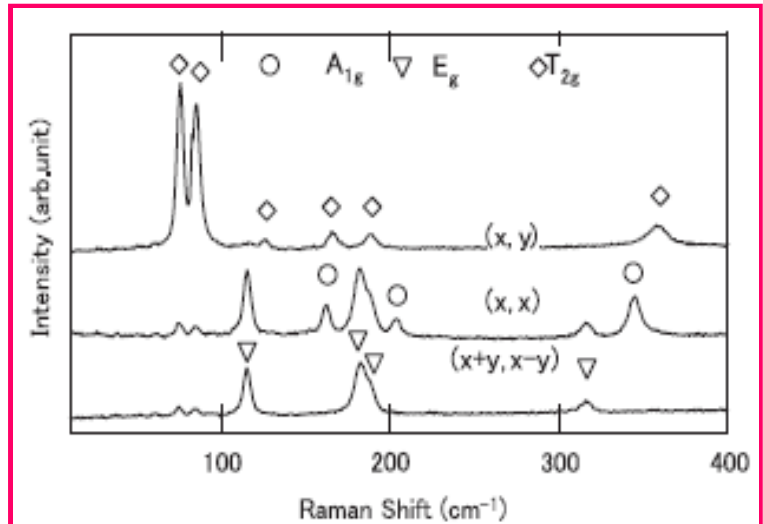
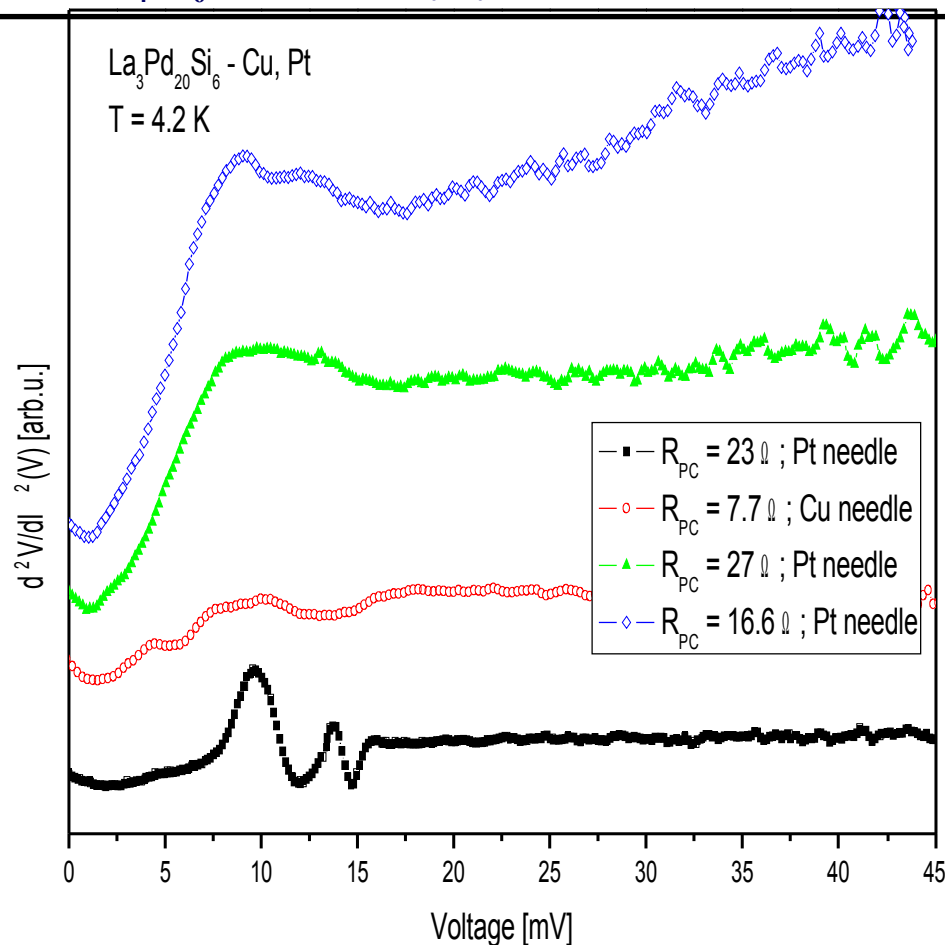


Fig. 1. Polarization dependence of Raman spectra of $\text{La}_3\text{Pd}_{20}\text{Si}_6$ measured at room temperature. The open symbols indicate observed energies and their irreducible representations.

Porovnanie s Ramanovskými spektrami

– JMMM 310 (2007) 984

9.3; 10.5; 14.3 meV

Plány:

- Konferencia ICM 2009 v Karlsruhe (poster) – tepelná kapacita a rezistivita pások $\text{DyMn}_x\text{Ge}_x\text{Fe}_{6-x}\text{Al}_{6-x}$, pripravených rýchlym chladením – vplyv štruktúrneho neusporiadania

Plány:

- Konferencia ICM 2009 v Karlsruhe (poster) – tepelná kapacita a rezistivita pásov $\text{DyMn}_x\text{Ge}_x\text{Fe}_{6-x}\text{Al}_{6-x}$, pripravených rýchlym chladením – vplyv štruktúrneho neusporiadania
- Cryocourse Helsinki 2009

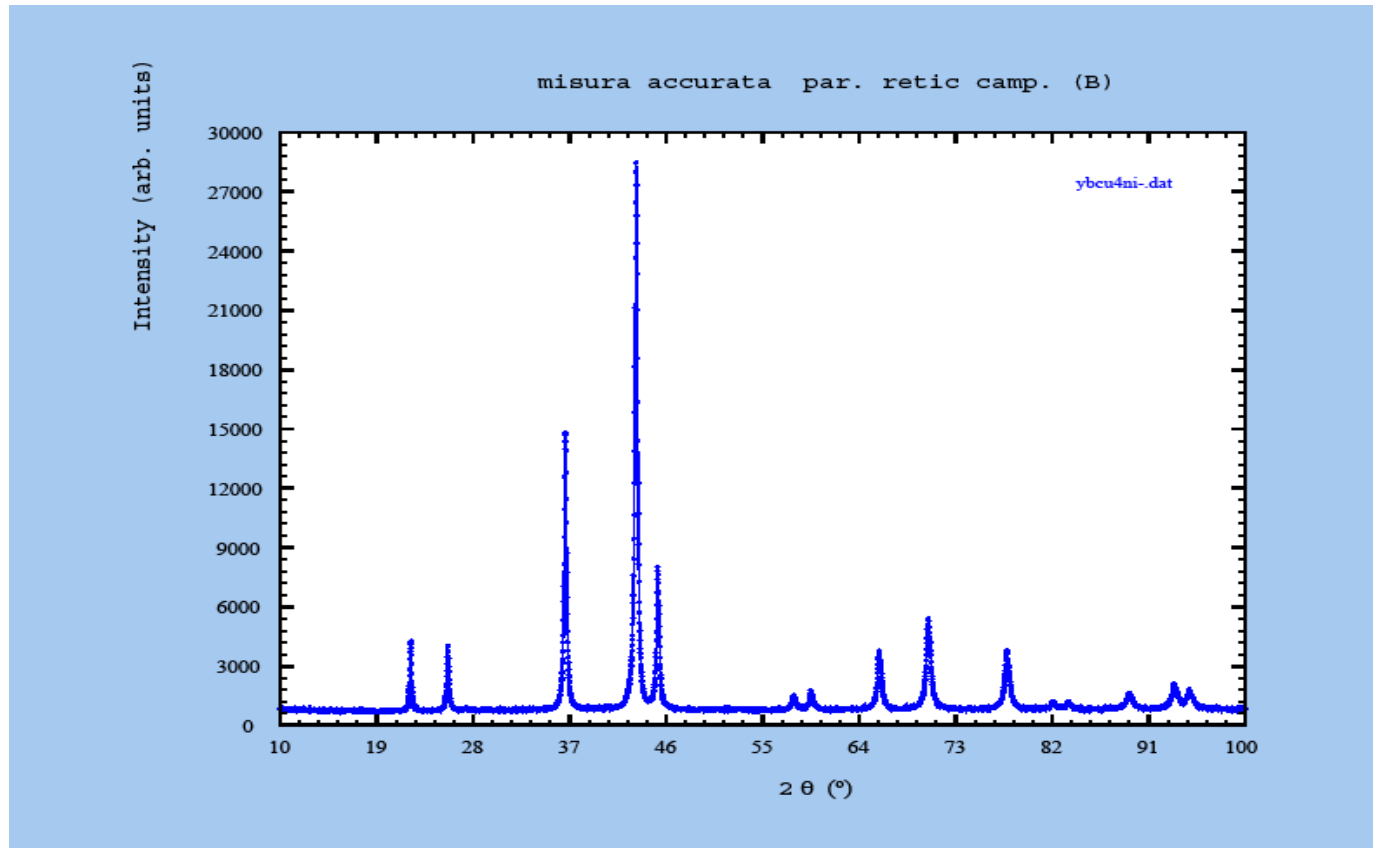
Plány:

- Konferencia ICM 2009 v Karlsruhe (poster) – tepelná kapacita a rezistivita pásov $\text{DyMn}_x\text{Ge}_x\text{Fe}_{6-x}\text{Al}_{6-x}$, pripravených rýchlym chladením – vplyv štruktúrneho neusporiadania
- Cryocourse Helsinki 2009
- pokračovať v meraní mikrokontaktovej spektroskopie klatrátových zlúčenín

Plány:

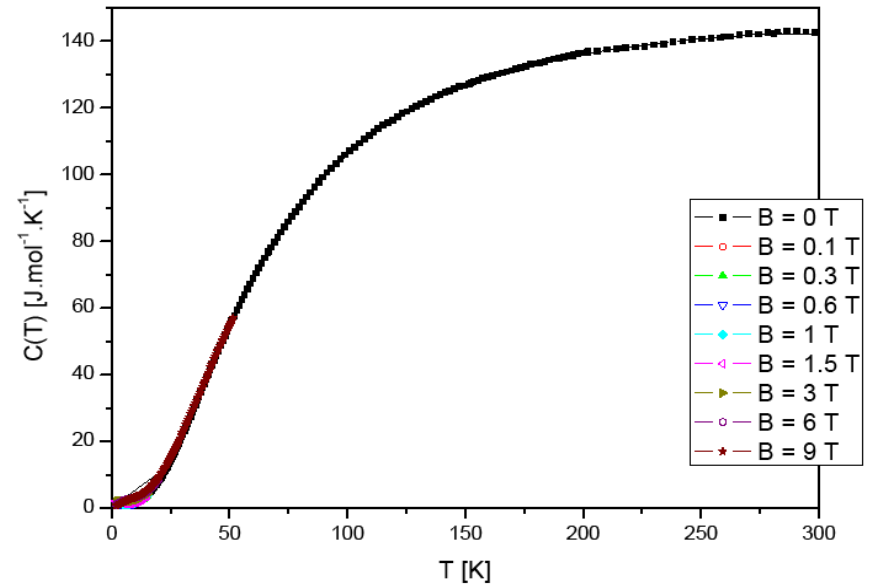
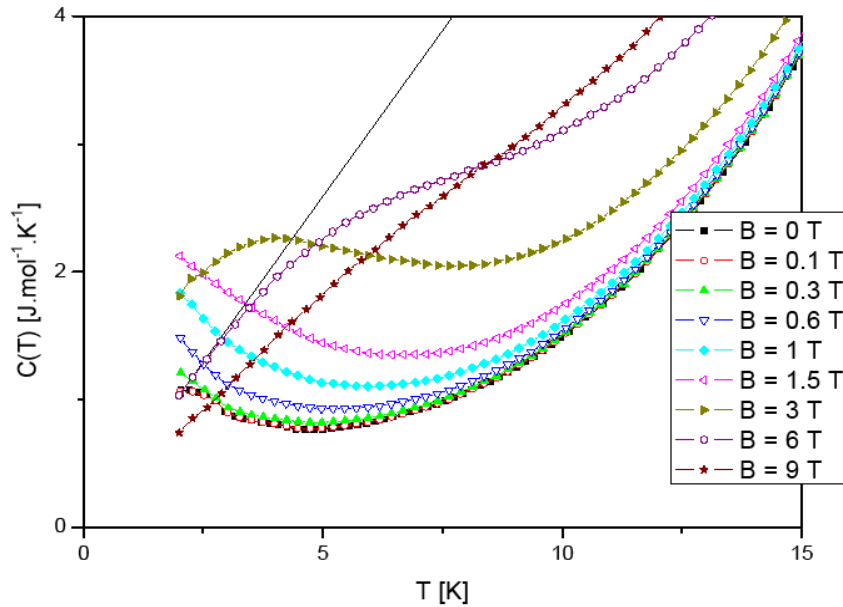
- Konferencia ICM 2009 v Karlsruhe (poster) – tepelná kapacita a rezistivita pásov $\text{DyMn}_x\text{Ge}_x\text{Fe}_{6-x}\text{Al}_{6-x}$, pripravených rýchlym chladením – vplyv štrukturálneho neusporiadania
- Cryocourse Helsinki 2009
- pokračovať v meraní mikrokontaktových spektier klatrátových zlúčenín
- štúdium vzorky YbCu_4Ni – vzorka pripravená na univerzite v Janove

YbCu₄Ni



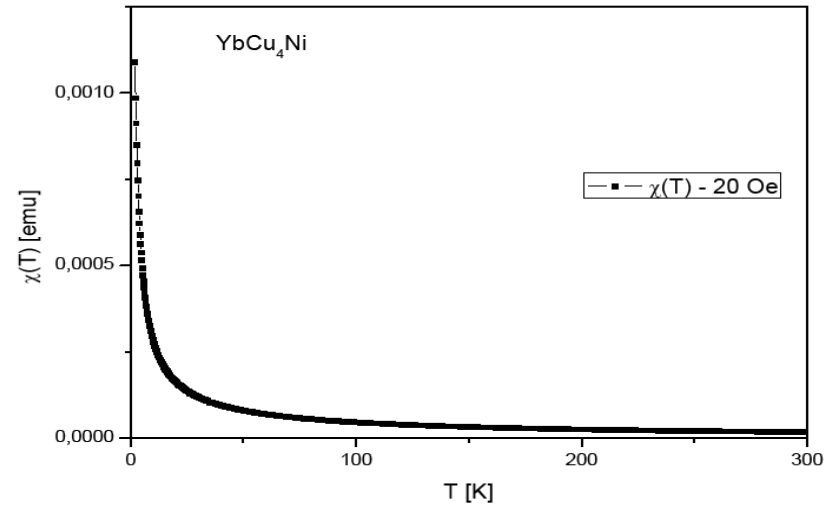
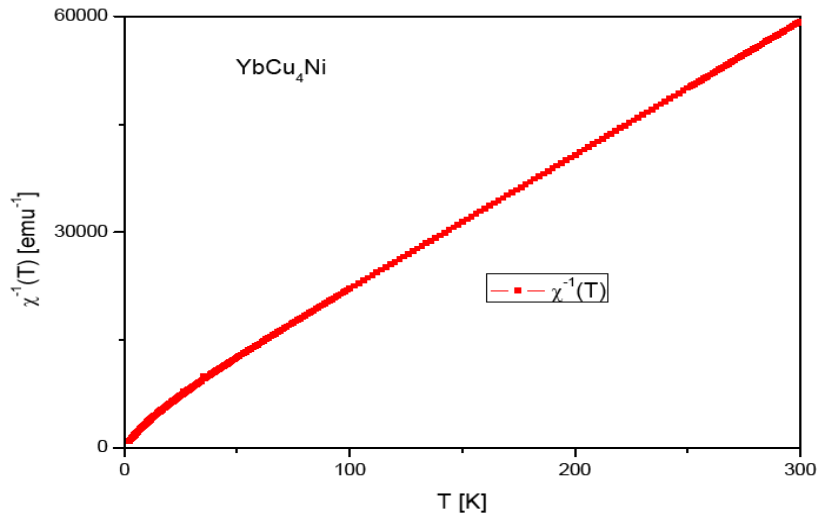
- kubická mriežka, $a = 6.9429 \text{ \AA}$
- očakávaný magnetický prechod pod $T=2\text{K}$
- z magnetizácie a susceptibility chceme určiť magnetický moment

YbCu₄Ni



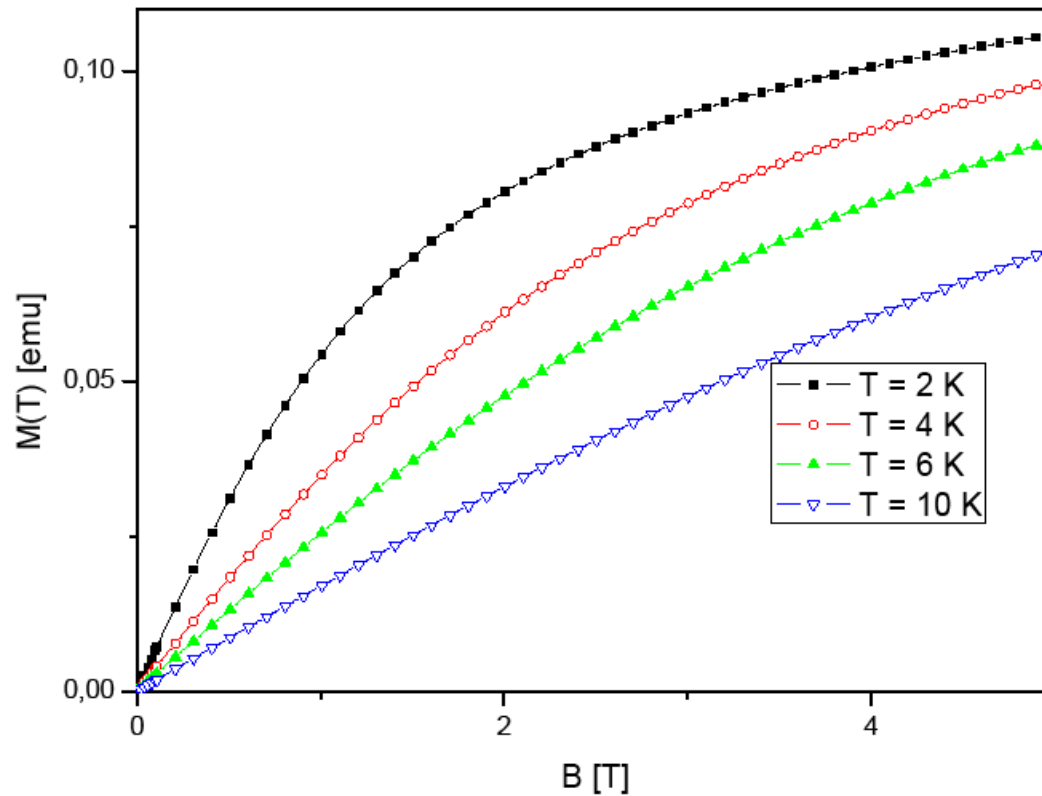
- z tepelnej kapacity pri nízkych teplotách a magnetizácie možno očakávať magnetický prechod pod $T=2$ K
- meranie pod 2 K v Prahe

YbCu₄Ni



- Paramagnetické chovanie - určíme efektívny magnetický moment

YbCu₄Ni



- očkávaný magnetický prechod pod $T=2\text{K}$

Plány:

- Konferencia ICM 2009 v Karlsruhe (poster) – tepelná kapacita a rezistivita pásov $\text{DyMn}_x\text{Ge}_x\text{Fe}_{6-x}\text{Al}_{6-x}$, pripravených rýchlym chladením – vplyv štrukturálneho neusporiadania
- Cryocourse Helsinki 2009
- pokračovať v meraní mikrokontaktových spektier klatrátových zlúčenín
- štúdium vzorky YbCu_4Ni – vzorka pripravená na univerzite v Janove
- merania tepelných, magnetických a transportných vlastností silne korelovaných intermetalických zlúčenín na báze Yb, Ce – vzorky pripravované na Univerzite Janov a vlastnosti študované u nás

Plány:

- Konferencia ICM 2009 v Karlsruhe (poster) – tepelná kapacita a rezistivita pások $\text{DyMn}_x\text{Ge}_x\text{Fe}_{6-x}\text{Al}_{6-x}$, pripravených rýchlym chladením – vplyv štruktúrneho neusporiadania
- Cryocourse Helsinki 2009
- pokračovať v meraní mikrokontaktových spektier klatrátových zlúčenín
- štúdium vzorky YbCu_4Ni – vzorka pripravená na univerzite v Janove
- merania tepelných, magnetických a transportných vlastností silne korelovaných intermetalických zlúčenín na báze Yb, Ce – vzorky pripravované na Univerzite Janov a vlastnosti študované u nás
- zdvojenie aparatury mikrokontaktovej spektroskopie

Záver

... d'akujem