

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor: Petr Hruška

Název práce: Výzkum precipitačních jevů v systému Mg-Tb pomocí anihilace pozitronů

Studijní program a obor: Fyzika, obecná fyzika (FOF)

Rok odevzdání: 2012

Jméno a tituly oponenta: RNDr. Martin Vlach, Ph.D.

Pracoviště: Kabinet výuky obecné fyziky (KVOF), MFF UK

Kontaktní e-mail: martin.vlach@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 oponenta:

Bakalářská práce vznikla v letech 2010 – 2012 v rámci základního fyzikálního výzkumu lehkých konstrukčních materiálů. Předmětem této práce bylo studium binární hořčkové slitiny Mg-Tb pomocí pozitronové anihilační spektroskopie a měření mikrotvrlosti se srovnáním výsledků získaných pomocí diferenční skenovací kalorimetrie. Ke splnění úkolu bakalářské práce rozpracovává autor adekvátní metodiku založenou na cílenou aplikaci experimentálních postupů. Práci lze sice řadit do kategorie základního výzkumu, nicméně volba tematiky a cíle řešení jsou velmi aktuální a mohou i mít aplikační výstupy. Zvolený přístup umožní přispět ke komplexnějšímu posouzení a objasnění raných precipitačních mechanismů probíhajících ve slitinách na bázi Mg-Tb s možným využitím při vývoji hořčkových slitin vhodných pro pokročilé aplikace (např. v transportním průmyslu či medicínském využití). Získané výsledky ohledně přirozeného stárnutí Mg-Tb slitin jsou jedinečné a originální, i když podklady pro tyto myšlenky zcela jistě pochází od vedoucího práce.

Text práce je rozdělen do devíti částí. Po stručném úvodu následuje kapitola věnovaná teoretickým základům z termodynamiky, zejména problematice fázových transformací. Tato část práce je vhodnou přípravou pro následující kapitolu, která je již konkrétněji zaměřena na fázové přeměny v pevné fázi. Z těchto dvou kapitol považuji za velmi zdařilé partie 1.4 a 2.2.3, které velmi dobře popisují kinetiku fázových přeměn a přirozené stárnutí materiálů. Kapitola věnovaná stavu studované problematiky shrnuje vlastnosti Mg a jeho slitin. Čtvrtá kapitola vymezuje experimentální metodiku práce, zejména pojednává o základech měření doby života pozitronů. Následující kapitola tvoří páteř celého textu. Petr Hruška téměř na 25 stranách podává a diskutuje výsledky své práce, dokládá je grafy a vyobrazení. Podrobná diskuze výsledků získaných měření bakaláře Petra Hrušky je provedena srovnáním s převzatými výsledky (zejm. od vedoucího práce). Šestá kapitola shrnuje hlavní dosažené výsledky. Po ní následuje seznam použité literatury a seznam zkratk.

K práci mám následující připomínky:

- V práci se vyskytuje několik překlepů (např. "husototou" na str. 50), několik pravopisných chyb (např. "viz."), nespisovné použití výrazů (např. "dopočíst").
- Poněkud rušivě působí v případě některých poznámek pod čarou jejich přesah na další stránky textu (viz str. 44 a 59). Dále je nesystematické řazení literatury č. [13] a [14].
- Kritickou připomínku mám ke konstatování autora na str. 56. Autor zde uvádí, že hodnota aktivační energie precipitace fáze  $\beta$  uvedená v literatuře je chybná, kdežto hodnota uvedená v jeho práci je správně. Vzhledem k chybějícím důkazům přímého pozorování, bych autorovi doporučil pro příští práci volit "opatrnější" formulace, příp. toto tvrzení podpořit dalším měřením ve své budoucí práci. Navíc autor srovnává aktivační energie precipitace u slitin Mg-Tb a Mg-Tb-Nd. Tyto slitiny však nemají stejnou rozpadovou řadu. V pozdějších stádiích rozpadu lze u stabilní fáze  $\beta$  v rozpadové řadě slitiny Mg-Tb-Nd totiž předpokládat, že se jedná hlavně o přeskupování atomů Mg a energie může být tedy ovlivněna tedy převážně difúzí Mg, nikoli atomů Tb, resp. Nd.
- Autor diskutuje poměrně nové závěry v problematice Mg slitin, a to přirozené stárnutí. To bylo pozorováno dosud pouze u slitin na bázi Mg-Zn. I když se autor v textu o těchto poznacích zmiňuje, dostupné práce autorky (Dr. Joha Buha) necituje. Též je dle mého názoru nedostatečně citována závislost tvrdosti na čase v případě přirozeného stárnutí slitin, autor uvádí citaci pouze z jednoho zdroje.

Výše uvedené připomínky a komentáře nepovažuji za závažné, počet nepřesností nesnižuje nijak kvalitu sepsaného textu. Uvedené poznatky jsou originální a doslova zásadně rozšiřují naše znalosti o mechanismech probíhajících během rozpadu přesyceného tuhého roztoku Mg slitin, velmi vhodně je i zvolena kombinace měřicích metod. Bakalář je spoluautorem článku o zředěných Mg-Tb slitinách v odborném recenzovaném  $J_{imp}$  časopise, který je v tisku. Po přečtení textu lze jen doporučit, aby byly získané výsledky a závěry práce rozšířeny, a vzhledem ke své aktuálnosti také v krátké době časopisecky publikovány. Student prokázal velmi dobrý přehled v dané problematice. Dle mého názoru je předkládaná práce nad obvyklým rozsahem. Kvalitou zcela určitě splňuje kritéria bakalářské práce studenta MFF UK. Obhajobu bakalářské práce s klidným svědomím doporučuji. Práci klasifikuji známkou \_\_\_\_\_.

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

K práci mám následující otázky a náměty do diskuze:

- Autor na str. 41 uvádí, že v průběhu tzv. homogenizačního žíhání došlo k rozpuštění všech atomů Tb do hořčkové matrice. Může autor toto tvrzení doložit například literárním odkazem či výsledky jiných autorů, neboť v práci je tento závěr uváděn jen jako pouhé konstatování.
- V obrázku na str. 49 pro rychlost žíhání 1 K/min se vyskytuje v žíhacích křivkách intenzity  $I_2$  v teplotách 180 °C - 220 °C výrazný peak. Mohl by autor tento "4 peak" vysvětlit?
- Autor na str. 27, obr. 3.1 uvádí rozpadové řady nejčastěji používaných Mg slitin, jedná se o tzv. Polmearovo rozdělení rozpadových řad. Výzkumy posledních let však ukazují na drobné odchylky, mohl autor některé z těchto výjimek zmínit, např. v případě systémů Mg-Nd-Y.

### **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 5. 6. 2012

.....  
RNDr. Martin Vlach, Ph.D.