

## Strukturní charakteristiky originálních slitin s vysokou entropií – high entropy alloy (HEA) Structural characteristic of novel alloys with high entropy – high entropy alloy (HEA)

Vedoucí práce: Ing. Jiří Čapek, Ph.D., Ing. Karel Trojan, Ing. Jakub Skočdopole

Konzultanti: doc. Ing. Ladislav Kalvoda, CSc., prof. Ing. Nikolaj Ganev, CSc.

Slitiny s vysokou entropií – HEA (High Entropy Alloys) jsou kovové slitiny složené z 5 nebo více prvků s přibližně stejným relativním hmotnostním zastoupením, tyto slitiny tvoří homogenní tuhé roztoky.

Hlavní myšlenka HEA spočívá ve stabilizaci víceprvkového tuhého roztoku entropickým příspěvkem k jeho celkové směšovací volné energii:  $\Delta G_{\text{směs}} = \Delta H_{\text{směs}} - T\Delta S_{\text{směs}}$ . Zde H a S jsou entalpie, respektive směšovací entropie a T je absolutní teplota. Na rozdíl od „klasických“ slitin HEA obvykle krystalizují v silně neuspořádané kubické struktuře, což v kombinaci s komplexním složením vede k neobvyklým a potenciálně prakticky důležitým fyzikálním vlastnostem, jako je pomalá difúze, vysoká mechanická pevnost a tvrdost, vysoká otěruvzdornost, odolnost proti korozi a záření, významná tepelná stabilita a mnoho dalších vlastností.

Téma je vypsané spolu s Laboratoří aplikované fotoniky a kvantové technologie (KIPL, FJFI), která disponuje obloukovou pecí s maximální teplotou tavení 3500 °C. Vzorky nadějných slitin budou taveny v této peci a následně analyzovány pomocí strukturních analýz rentgenové difrakce. Jednou z technik charakterizace je rentgenová difrakční analýza. Tato metoda má tu výhodu, že je nedestruktivní a dokáže rozlišit mezi jednotlivými fázemi stejného prvku či slitiny.



### Úkoly závěrečné práce:

Student bude mít za úkol se seznámit s danou problematikou a vypracovat rešeršní práci, která bude shrnovat poznatky jak HEA, tak i difrakčních technik.

V druhé části student připraví vybraný materiál a na vzorcích provede strukturní charakteristiky. Na základě výsledků difrakčních analýz by mělo dojít k řešení fázového problému nové slitiny a určení reálné struktury.

### Kontakt:

Laboratoř strukturní rentgenografie, místnost č. T-387  
Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská  
ČVUT v Praze  
Trojanova 13  
120 00 Praha 2  
tel: +420 224 358 624