

**Oponentský posudek diplomové práce Bc. Simony Kučerové nazvané Příprava a termoelektrické vlastnosti polykrystalických vzorků řady  $(\text{SnSe}_2)_{1-x}(\text{MeSe}_2)_x$ , kde  $\text{Me} = \text{Mo}, \text{W}$ .**

Předkládaná diplomová práce se zabývá dopováním polykrystalických vzorků  $\text{SnSe}_2$  selenidy molybdenu a wolframu s důrazem na studium jejich termoelektrických vlastností a změn těchto vlastností vlivem dopování. Práce je rozdělena standardním způsobem na teoretickou část a experimentální část s popisem výsledků a jejich diskusí.

V teoretické práci se autorka věnuje popisu termoelektrických polovodičových materiálů, jejich vlastností, metodě přípravy a použitým experimentálními metodám (elektrická a tepelná vodivost, Seebeckův a Hallův koeficient, prášková rentgenová difrakční analýza).

K teoretické části práce mám několik drobných výhrad. V kapitole 1.1. bych šířku zakázaného pásu polovodičů osobně definoval širěji (asi 1-3 eV), Seebeckův koeficient označujete v práci buď jako  $S$  nebo jako  $\alpha$ , toto ovšem není uvedeno v seznamu zkratk a značek, jednotka elementárního náboje nejsou eV (str. 24) a špatně čitelná legenda v obr. 9.

Na práci oceňuji experimentální část, ve které se autorka věnuje sedmi konkrétním polykrystalickým vzorkům o složení  $(\text{SnSe}_2)_{1-x}(\text{MoSe}_2)_x$ , a třem vzorkům o složení  $(\text{SnSe}_2)_{1-x}(\text{WSe}_2)_x$ . Tyto konkrétní vzorky charakterizuje pomocí standardních metod popsaných v teoretické části. Velmi kladně hodnotím diskusi získaných teplotních a koncentračních závislostí s využitím modelu bodových poruch. Zde bych poznamenal, že pro čtenáře, který není zběhlý v bodových poruchách, může být tato část těžko čitelná. Myslím, že by pomohlo širší rozebrání různých bodových poruch v  $\text{SnSe}_2$  v teoretické části práce. Dále bych ocenil, kdyby autorka uvedla, proč zvolila teplotní průběh syntézy uvedený na obr. 16 – 18. Podle čeho byla volena maximální teplota?

Vzhledem k velkému počtu měření a řadě zkoumaných vzorků / složení je pochopitelné, že autorka neuvedla všechny naměřená data / závislosti. Diskusi dopování  $\text{SnSe}_2$  pomocí  $\text{WSe}_2$  je věnován malý prostor.

Z drobných formálních nedostatků bych vytkl např. na str. 18 pravděpodobně rovnice (4) místo (1), úměrnost místo rovnosti v rovnici (10) a absence vysvětlení symbolu  $X$  uvedeného na str. 54. Osobně bych uvítal sjednocení formátu Použité literatury (kapitola 5). Autorka se na straně 61 odkazuje na obrázky 31 a 32, přičemž pravděpodobně myslí obrázky 33 a 34.

I přes některé drobné nedostatky uvedené výše považuji práci za kvalitní, s řadou originálních výsledků, proto ji **doporučuji přijmout** jako diplomovou práci s hodnocením **výborně minus (B)**.

**Bude-li během rozpravy prostor na dotazy, potom bych se rád zeptal na následující:**

1. V diskusi vlivu  $\text{MoSe}_2$  na (termoelektrické) vlastnosti  $\text{SnSe}_2$  zmiňujete některé bodové defekty v  $\text{SnSe}_2$  (např.:  $V_{\text{Sn}}$ ). Lze zmínit i ostatní bodové defekty a odhadnout jejich zastoupení / energii jejich vzniku?
2. Proč je výhodnější dopování realizovat pomocí selenidů ( $\text{MoSe}_2$  a  $\text{WSe}_2$ ) a ne pomocí prvků ( $\text{Mo}$  a  $\text{W}$ )?
3. Hallův koeficient byl měřen u 4 vzorků, z nichž pouze dva jsou použity na obr. 28. Můžete okomentovat teplotní závislosti Hallovy pohyblivosti i u zbylých dvou vzorků? Lze pozorovat změnu směrnice oproti  $\text{SnSe}_2$ ?

V Pardubicích dne 23. 5. 2022



doc. RNDr. Petr Janíček, Ph.D.  
Ústav aplikované fyziky a matematiky  
Fakulta chemicko-technologická  
Univerzita Pardubice