

## **OPONENTSKÝ POSUDOK**

na habilitačnú prácu Ing. Karla Saksla, DrSc.

**Pracovisko habilitanta:** Ústav materiálového výskumu SAV a Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Košice

**Téma habilitačnej práce:** Atómová štruktúra kovových skiel

**Odbor:** Fyzika kondenzovaných látok a akustika

Posudzovaná habilitačná práca Ing. Karla Saksla, DrSc. bola spracovaná ako komentovaný súbor dvanástich originálnych monotematických prác, pričom prvým autorom bol v piatich prácach. Tieto práce reprezentujú vedecko-výskumnú činnosť habilitanta v uplynulých 20-tich rokoch, počas ktorých sa intenzívne venoval štúdiu štruktúry a vlastností kovových skiel na renomovaných zahraničných pracoviskách, ako aj na pracovisku svojho zamestnávateľa.

Špecifikom kovových skiel je ich neusporiadaná amorfná štruktúra, ktorá sa dosahuje prevažne ochladením taveniny veľmi vysokými rýchlosťami. Táto štruktúra predurčuje výsledné vlastnosti kovových skiel a to tak z hľadiska mechanizmu porušovania, ako aj z hľadiska odolnosti proti korózii, pričom sa dosahujú kvalitatívne vyššie charakteristiky ako pri kryštalických materiáloch.

Habilitant v prezentovaných prácach aplikoval svoje skúsenosti s experimentálnymi technikami röntgenovej absorpčnej spektroskopie (XANES a EXAFS), röntgenovej a neutrónovej difrakcie a matematického modelovania neusporiadaných atómových štruktúr reverznou metódou Monte Carlo. Použitie týchto metód umožnilo objasniť príčiny potlačenia vnútorného prenosu hmoty a tým vysvetliť rôznu prekaliteľnosť v sledovaných systémoch kovových skiel. Išlo hlavne o systém Ca-Mg, kde habilitant jednoznačne identifikoval pevne viazané klastre atómov, ktoré sú prekážkami difúzných procesov. Je to o to významnejšie, že tieto systémy sa vyznačujú biokompatibilitou a pomalou rozpustnosťou v ľudskom tele, čo ich predurčuje pre použitie v rekonštrukčnej medicíne. Nie menej významné je aj použitie pre uskladnenie vodíka. Samozrejme prezentované sú aj výsledky v iných systémoch ako napr. Al-La-Ni, Zr-Cu, Cu-Zr-Ti, La-Al-Cu, atď. Vo všetkých predložených publikáciách je evidentný experimentálny prínos habilitanta, pričom spoluautori patria k významným vedeckým osobnostiam v oblasti kovových skiel v medzinárodnom meradle. Posledná publikácia, ktorá je kolektívnym dielom 54 autorov z 20-tich krajín a ktorá je významná publikovaním objavu saturovanej absorpcie len potvrdzuje medzinárodné renomé habilitanta.

Získané poznatky sú veľmi dôležité nielen z teoretického, ale aj z praktického hľadiska, pretože aplikáciou týchto poznatkov je možné pripraviť nové kovové sklá s výnimočnými vlastnosťami.

Habilitačnú prácu ako celok hodnotím vysoko pozitívne a považujem ju za presvedčivý podklad pre posúdenie spôsobilosti uchádzača z hľadiska nárokov na odbornú erudíciu vysokoškolského docenta.

Konštatujem aj to, že téma habilitačnej práce je súčasťou odboru habilitácie – Fyzika kondenzovaných látok a akustika.

Ing. Karel Saks, DrSc. patrí v súčasnosti k najvýznamnejším výskumníkom v oblasti stanovenia atómovej štruktúry kovových skiel nielen na Slovensku, ale aj vo svetovom meradle. Je autorom celkovo 129 pôvodných vedeckých prác s počtom citácií 1440 (WoS) a H-indexom 23. Téma kovových skiel sa venuje 37 publikácií s citovanosťou 759 (WoS). Priemerná citovanosť na jednu publikáciu je 13.

Okrem vedeckej práce pôsobí aj vo výuke na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ, kde od roku 2015 zabezpečuje predmety Metódy štruktúrnej analýzy a Zdroje rtg žiarenia a ich využitie vo fyzike, biológii a materiálovom výskume. V týchto predmetoch uplatňuje svoje skúsenosti s experimentálnymi technikami a odovzdáva ich mladej generácii.

Predloženej práci po formálnej, grafickej aj obsahovej stránke nie je možné nič vytknúť. Všetky predložené práce boli posudzované v recenznom konaní zahraničných vydavateľov.

Dovoľujem si však položiť niekoľko otázok do diskusie.

1. V prípade kovového skla  $\text{Ca}_{61}\text{Al}_{39}$  sa po kryštalizácii pozorovala prítomnosť až 4 fáz s rôznou kryštálovou štruktúrou. Sú tieto fázy stabilné aj pri vyšších teplotách ako boli stanovené, alebo dochádza k redukcii ich počtu v dôsledku zachovania minimálnej energie ?
2. Ako vidí habilitant súčasné trendy vo vývoji kovových skiel s perspektívou najbližších 10 rokov
3. Bude možné aplikovať umelú inteligenciu do hľadania nových typov kovových skiel?

Záverom by som chcel konštatovať, že habilitačná práca Ing. Karla Saks, DrSc. sa zaoberá vedecky významnou a veľmi aktuálnou problematikou, ktorá je spracovaná na vysokej odbornej úrovni. Predložená práca prezentuje autora ako zrelého vedeckého pracovníka v oblasti materiálov a fyziky kondenzovaných látok. Som toho názoru, že predložená práca spĺňa všetky požiadavky na habilitačné práce. Preto na jej podklade a po úspešnom habilitačnom konaní odporúčam vymenovať Ing. Karla Saks, DrSc. za

**docenta**

v súlade s Vyhláškou MŠVVaŠ SR č. 246/2019 Z.z v platnom a účinnom znení.

V Trnave, dňa 2.1.2021

prof. Ing. Ľubomír Caplovič, PhD.