

# SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE

Materiálovotechnologická fakulta v Trnave

Ústav výrobných technológií

Katedra zlievarenstva a práškovej metalurgie

*prof. Ing. Alexander Čaus, DrSc.*

ul. Jána Bottu 25, 917 24 Trnava

Tel.: +421 906 068 344; e-mail: alexander.caus@stuba.sk, alexander.chaus@stuba.sk

## OPONENTSKÝ POSUDOK

na habilitačnú prácu Ing. Branislava Vanka, PhD.

**Pracovisko habilitanta:** Slovenská technická univerzita v Bratislave, Strojnícka fakulta, Ústav technológií a materiálov

**Téma habilitačnej práce:** Odlievanie hliníkových zliatin s kryštalizáciou pod tlakom

**Odbor:** Strojárstvo

Posudzovaná habilitačná práca bola spracovaná ako monotematická práca, ktorá prináša nové vedecké poznatky z oblasti odlievania hliníkových zliatin s kryštalizáciou pod tlakom (LKT) s dôrazom na stanovenie optimálnych technologických parametrov tohto procesu. Preto je v súlade s požiadavkami Vyhlášky Ministerstva školstva Slovenskej Republiky č. 246/2019 Z. z. z 19. júla 2019 o postupe získavania vedeckopedagogických titulov alebo umelecko-pedagogických titulov docent a profesor podľa § 1., odsek 3, písmeno b.

Habilitačná práca (HP) je tematicky zameraná na možnosti využitia poznatkov z technológie spracovania kovov a zliatin v čiastočne tuhom stave (SSM, z angl. orig. Semi-Solid Metals) pri výrobe odliatkov metódou liatia s kryštalizáciou pod tlakom za účelom vytvorenia homogénnej nedendritickej mikroštruktúry so sférickou morfológiou zŕn primárneho tuhého roztoku a následného zlepšenia tak kvality, ako aj spoľahlivosti vyrábaných kritických súčiastok zo zliatin hliníka. Nakoľko v súčasnosti tieto dve technológie sú považované za najperspektívnejšie v porovnaní s klasickým vysokotlakovým liatím, preto téma predloženej HP je vysoko aktuálna.

Začiatok práce sa venuje rozboru súčasného stavu teoretických poznatkov v oblasti moderných zlievarenských technológií a odvíja sa z konvenčného vysokotlakového liatia. Avšak základ tejto teoretickej časti práce tvoria poznatky o procesoch LKT a SSM, ku ktorým patrí popis vplyvu jednotlivých technologických parametrov (pri LKT) a konkrétnych technologických postupov prípravy súčiastok z čiastočne tuhého stavu (pri SSM), umožňujúcich pri týchto technológiách cielené ovplyvnenie mikroštruktúry v procese kryštalizácie a následne aj mechanických vlastností vybraných hliníkových zliatin. Je dôležité, že bodom pozornosti v tejto časti práce boli nielen hliníkové zliatiny na odlievanie, ale aj na tvárnenie. Pri vypracovaní teoretickej časti autor HP vychádzal z precíznej analýzy veľkého počtu domácich ale najmä zahraničných publikácií. Na základe získaných literárnych poznatkov uchádzačom boli správne stanovené ciele HP a zvolené metódy umožňujúce ich splnenie. Zvolené metódy považujem za adekvátne.

Hlavným bodom pozornosti habilitanta v experimentálnej časti HP je skúmanie vplyvu vynúteného prúdenia taveniny tuhúcej pod tlakom na výslednú mikroštruktúru a vlastnosti odliatkov z troch hliníkových zliatin: EN AC-42100, EN AW-2024 a EN AW-7075. Z hľadiska praxe ja veľmi dôležitý návrh a použitie originálneho experimentálneho pracovného nástroja,

ktorého konštrukcia umožnila dosiahnutie reprodukovateľného zvýšenia gradientu šmykovej rýchlosti v tuhúcej tavenine skúmanej zliatiny počas LKT s vynúteným prúdením. Vo všeobecnosti, získané poznatky sú veľmi dôležité nielen z teoretického, ale aj z praktického hľadiska, nakoľko ich uplatnením v praxi je možné účinne optimalizovať zlievarenskú výrobu konkrétneho odliatku. Avšak prínosom práce pre vedu je verifikovanie predpokladanej príčiny vzniku nežiadúceho intervalu nulovej rýchlosti pohybu lisovníka identifikovanej pri výrobe odliatkov zo zliatiny EN AC-42100 a potvrdenie nutnosti nízkych teplôt liatia a vyšších teplôt formy pre dosiahnutie nedendritickej (sférickej) mikroštruktúry s vyššou homogenitou tvaru, veľkosti a rozloženia zŕn primárneho tuhého roztoku. Prínosom práce pre pedagogiku je možnosť využitia získaných poznatkov pri výučbe rôznych predmetov študijných programov zameraných na strojársku technológiu a materiály inžinierskeho stupňa štúdia, ku ktorým patria napríklad Teória a Technológia zlievarenstva.

Po detailnom preštudovaní samotnej habilitačnej práce a priloženého materiálu **konštatujem nasledujúce:**

1. Téma habilitačnej práce je súčasťou habilitačného konania v študijnom odbore Strojárstvo. Jej aktuálnosť je tak isto očividná.
2. Podstatné časti habilitačnej práce boli publikované na potrebnej vedeckej úrovni, o čom svedčí zoznam publikácií autora v recenzovaných vedecko-odborných periodikách, ktoré sú predovšetkým evidované v medzinárodných databázach WOS a SCOPUS. Najvýznamnejšími výstupmi je 7 publikácií v kategóriách A+ a A. Čo sa týka publikačnej činnosti, treba podčiarknuť, že uchádzač **viac ako dvojnásobne prevyšuje stanovené požadované minimálne hodnoty.**
3. Uvádzané práce považujem za presvedčivý podklad pre posúdenie spôsobilosti uchádzača z hľadiska nárokov na vedecko-pedagogickú erudíciu vysokoškolského docenta.
4. Forma spracovania habilitačnej práce ako celku vrátane jej formálnej úrovne, týkajúcej sa logiky usporiadania materiálu, štylizácie, použitej metodológie a terminológie a aj zrozumiteľnosti textu, preukazuje veľmi dobré didaktické schopnosti autora.
5. Priemerný počet citácií na práce pre daný odbor, predovšetkým evidovaných v medzinárodných databázach WOS a SCOPUS, preukazuje nepochybné uznanie uchádzača vedecko-odbornou verejnosťou.
6. Habilitant spĺňa aj doplnujúce kritéria na získanie titulu docent na Strojníckej fakulte STU v Bratislave.

**K predloženej habilitačnej práci mám niektoré pripomienky a otázky:**

1. V slovenskej a aj v anglojazyčnej verzii abstraktu sa používa fráza „efektívnejšie dosadzovanie kvapalnej fázy medzi častice tuhej fázy/a more efficient feeding of the liquid phase between the particles of the solid phase“. Môžete vysvetliť, o aké častice ide?
2. Na str. 26 používate 2 krát termín „uzatvorené eutektikum“ a potom aj ďalej v texte na str. 37. Mohli by ste vysvetliť, čo pojmom „uzatvoreného eutektika“ rozumiete?
3. Na str. 95 a 96 je použitý termín „priemerná veľkosť primárneho tuhého roztoku“, ktorý je nesprávny. Správne by malo byť „priemerná veľkosť zŕn primárneho tuhého roztoku“!
4. Na veľkom množstve záberov mikroštruktúry zliatin mierky udávajúce zväčšenie sú takmer nečitateľné.
5. Celkovo kvalita metalografických záberov mikroštruktúr zo svetelného mikroskopu nie je najlepšia, čo sa ale netýka záberov z REM.
6. Určité množstvo záberov štruktúr prezentovaných v experimentálnej časti HP, a takisto údajov tabuliek uvádzajúcich mechanické vlastnosti príslušných zliatin, pochádzajú z prác iných autorov, napríklad obrázky 9.12 až 9.15, 9.22 a tabuľky 9.2, 9.4, 10.1 až 10.5. Vysvetlite, prosím, za akým účelom?

7. Vo všetkých prípadoch mechanické vlastnosti sú uvedené bez ukázania štandardných odchýlok merania.

### **Záver**

Chcel by som konštatovať, že habilitačná práca Ing. Branislava Vanka, PhD. sa zaoberá vedecky významnou a veľmi aktuálnou problematikou, ktorá je spracovaná veľmi kvalitne. Predložená práca prezentuje autora ako zrelého pedagóga a vedeckého pracovníka v oblasti materiálov a technológií zlievarenskej výroby. Som toho názoru, že predložená práca, doterajšie výsledky uchádzača a ich ohlas **zodpovedajú požiadavkám riadenia k udeleniu vedecko-pedagogického titulu docent**. Preto habilitačnú prácu **odporúčam k obhajobe** a po úspešnom habilitačnom konaní **odporúčam vymenovať Ing. Branislava Vanka, PhD. za vysokoškolského docenta**.

V Trnave dňa 15.11.2023