

Technická univerzita v Košiciach, Fakulta materiálov, metalurgie a recyklácie  
**HODNOTENIE HABILITAČNEJ PRÁCE**  
**POSUDOK OPONENTA PRÁCE**

Názov práce: **Numerické simulácie prúdenia v metalurgických procesoch**

Autor: **Ing. Peter Demeter, PhD.**

Odbor habilitačného konania **hutníctvo**

Akad. rok: **2020/2021**

a inauguračného konania:

Oponent: **doc. Ing. Ladislav Socha, Ph.D.**

Pracovisko oponenta: **Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích**

**KOMENTÁR OPONENTA HABILITAČNEJ PRÁCE**

**AKTUÁLNOSŤ ZVOLENEJ TÉMY HABILITAČNEJ PRÁCE:**

Téma habilitačnej práce je zamärené na proudenie oceli ve vybraných uzlech ZPO a jejich vliv na průběh odleívání. Vlastná práce predstavuje ucelený postup řešení numerických simulácií od nadefinovania cíľu, realizácia numerických simulácií v programu Ansys Fluent až po výhodnocení, interpretáciu a návrh úprav provozných podmínek. V rámci habilitačnej práce boli realizované tri odlišné případové studie pri využití numerických simulácií v laboratoři SiMeT, ktoré vychádzají z výsledkov fyzikálneho modelovania provedeného v laboratořích LSPP a SimConT spolu s provádzaním na výsledky z praxe. Získané výsledky modelováním jak numerickým, tak fyzikálnym spolu s provádzaním s provoznými parametry výrazným zpôsobom umožňujú pochopenie dějů probíhajúcich ve vybraných uzlech ZPO a lze tak realizovať optimalizaci dle jednotlivých podmínek. Uvedené téma habilitačnej práce proto považujú za veľmi aktuálne, neboť sa venuje problematice, ktorá po vyriešení a zavedení v provozných podmínkach umožní výrazne ovlivniť kvalitatívne parametre odlevané oceli na ZPO.

**METÓDY SPRACOVANIA HABILITAČNEJ PRÁCE:**

Predložená habilitačná práce predstavuje svým pojatím monotematické dílo, které je tvořeno teoretickými poznatkami a údaji z experimentálního měření, které přináší komplexní pohled a nové poznatky do oblasti řešení problematiky. Práce obsahuje dvanáct kapitol, na které navazují doplňkové kapitoly představující seznam obrázků, názvosloví, symbolů a zkrátky a seznam použité literatury v celkovém rozsahu 122 stran. Vlastní text práce je rozdělen do dvanácti kapitol v rozsahu 93 stran, přičemž textová část obsahuje 135 obrázků, 16 tabulek, 20 rovnic. V rámci habilitační práce je uvedeno celkem 74 odkazu včetně 5 odkazů autora. Střední část práce tvoří dvě oblasti, kdy se nejprve autor v kapitolách 1 až 7 zabývá postupným provedením problematikou odleívání oceli na ZPO, numerickými simulacemi, zkušenostmi s modelováním procesů na ZPO, možnostmi aplikace simulace na ZPO, mechanikou tekutin a postupem realizace numerických simulací. Z uvedeného výčtu je patrné komplexní pojednání problematiky. Následně autor v kapitolách 8 až 12 uvádí realizované případové studie, které jsou doplněny v kapitole 9 o využití nástroje Discovery Live. Lze konstatovat, že habilitační práce se skládá z několika dílčích částí, které na sebe navazují a mají logicky strukturovaný průběh řešení dané problematiky.

**DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY HABILITAČNEJ PRÁCE A NOVÉ POZNAVKY:**

Habilitačná práce predstavuje unikátny pohľad možností provádzania numerického a fyzikálneho modelovania spolu s provoznými výsledky. Je vhodné podotknúť, že tieto práce je zamärené na numerické simulácie predstavujúce aktuálny trend všetkých výzkumných pracovišť, jak na univerzitách tak v moderných podnikoch. Dôležitý výsledok práce predstavuje tri komplexné případové studie zamärené na numerické a fyzikálne modelovanie, ktoré bolo realizované pre podmínky dvouprudé meziprúpanie v U.S. Steel Košice s.r.o., meziprúpanie tvaru T v ŽP a.s. a bramového krystalizátora s méniteľnou šírkou stien v U.S. Steel Košice s.r.o. Již z tohto výčtu lze konstatovať, že dosažené výsledky sú unikátni a nové a komplexným zpôsobom rozširujú viednú oboj v danej problematike.

**PRÍNOS PRE ĎALŠÍ ROZVOJ VEDY A TECHNIKY (UMENIA):**

Pripravom habilitačnej práce je komplexný a ucelený pohľad poznatkov z oblasti numerického modelovania pro podmínky vybraných uzlů ZPO predstavujúci odlišné typy meziprúpaní a krystalizátora s méniteľnou šípkou. Je vhodné uviesť, že tyto výsledky boli verifikované s existujúcimi fyzikálmi modelmi vybudovanými v spolupráci s podniky U.S. Steel Košice, ŽP a.s. a ŽP VVC s.r.o. Lze také konstatovať, že autor se podílel na vybudování CFD učebny, která slouží studentům pro získávání teoretických a praktických znalostí. Dále se autor podílel na vybudování laboratoře SiMeT, která je určena pro realizaci numerických simulací metalurgických procesů.

**PRIPOMIENKY A POZNÁMKY K HABILITAČNEJ PRÁCI:**

Habilitačná práce je zpracovaná kvalitne po odborné i technické stránce. Vlastná práce svou koncepciu a členením kapitol tvorí logicky propojený celek, ktorý dokumentuje didaktické schopnosti autora. Zpôsob prezentácie poznatkov dokazuje, že autor je v problematike dobре zorientovaný a obeznámen s nejnovějšími trendy v oblasti numerických simulací určených pro ocelářství. V rámci tak širokého pojednání habilitačnej práce však byly zjištěny drobné nepřesnosti představující např. číslování nebo grafické zobrazení obrázků. To však v žádném případě nesnižuje úroveň habilitačnej práce.

**OTÁZKY K RIEŠENEJ PROBLEMATIKE:**

1. Na strane 31 autor uvádí charakteristiku proudenia na základe aplikace stopovací látky. Môže autor uviesť charakteristiku nasledujúcich objemov predstavujúcich zátkový objem, mrtvý objem a písťové proudenie?

2. Na straně 48 je definován nástroj „Materials“ (viz obr. 43). Může autor vysvětlit postup specifikace jednotlivých materiálů?
3. Na straně 58 autor uvádí následující větu: „Unikátnosť týchto zariadení spočíva v ich riadení systémom Simatic na podobnej báze ako reálne zariadenie.“ Může autor vysvětlit, proč byl zvolen systém Simatic a uvést jeho výhody?
4. Na straně 45 jsou uvedeny přístušné tabulky a na straně 61 a dále je řešena problematika kritérií skosení (skewness) a ortogonality (orthogonal) v rámci numerických simulací. Může autor vysvětlit vliv této problematiky na numerické simulace?
5. Autor v závěru habilitační práce uvádí cíl pokračovat ve verifikaci dalších uzlů ZPO v rámci numerických simulací. Může autor uvést konkrétní návrhy dalšího vývoje výzkumu v rámci numerických simulací pro podmínky ZPO?

#### **SPLNENIE SLEDOVANÝCH CIEĽOV HABILITAČNEJ PRÁCE:**

Po dôkladnom prostudovaní a zhodnocení habilitačnej práce konstatujem, že ciele predstavujúci propojenie a verifikaci výsledkov numerického a fyzikálneho modelovania spolu s provádzaním na praxi boli v plnom rozsahu splneny.

#### **CELKOVÉ ZHODNOTENIE HABILITAČNEJ PRÁCE A ZÁVER:**

Opisovaná habilitačná práca je dilem, ktoré shrnuje nové vedecké poznatky z oblasti „Numerických simulací proudenia v metalurgických procesoch“. Mohu konstatovať, že predložená práca splňuje všechna věcná a formální kritéria, která jsou kladena na zpracování habilitačního spisu. Z obsahu práce vyplývá, že autor má hluboké teoretické a praktické poznatky, výsledky správně analyzuje, objektivně vyhodnocuje a je schopen je prenášet do praxe i pedagogickému procesu. Na základe hodnocení habilitačnej práce navrhuji, aby Vedecká rada Fakulty materiálu, metalurgie a recyklace, Technické univerzity v Košicích prijala tuto habilitačnú prácu a po jej úspešné obhajobe doporučujú pana Ing. Petra DEMETERA, PhD. jmenovať docentom v oboru Hliníctvo.

Predloženú habilitačnú prácu na základe predchádzajúceho hodnotenia

**ODPORÚČAM prijať k obhajobe**

a po jej obhájení navrhujem udeliť vedecko-pedagogický titul "docent (doc.)"

Podpisom na tomto posudku zároveň súhlasím s licenčnými podmienkami obsiahnutými v licenčnej zmluve na použitie posudku záverečnej práce, ktorá je súčasťou tohto posudku.

Dátum 24.05.2021 .....

[REDAKTOVANÝ PODPIS] podpis autora posudku