



**Oponentský posudok habilitačnej práce Ing. Daniela Križana, PhD.**

**„Výskum a vývoj pokrokových vysokopevných TRIP ocelí so spevnenou maticou pre použitie v automobilovom priemysle“**

*(Research and development of advanced high strength TRIP steel with a reinforced matrix for automotive applications)*

**Oponent:** doc. Ing. Igor Barényi, PhD. – Katedra strojárstva, Fakulta špeciálnej techniky TnUAD v Trenčíne

Na základe schválenia Vedeckou radou Fakulty špeciálnej techniky TnUAD v Trenčíne ma dekan FŠT TnUAD rozhodnutím č. 19/2018/FŠT-D vymenoval za oponenta habilitačnej práce Ing. Daniela Križana, PhD. a požiadal ma o vypracovanie oponentského posudku. Po preštudovaní habilitačnej práce menovaného predkladám nasledovný posudok:

Predložená habilitačná práca autora Ing. Daniela Križana, PhD. je koncipovaná ako súbor publikovaných vedeckých prác doplnený komentárom. Táto forma práce je v súlade so smernicou pre habilitačné a vymenúvacie konanie na Fakulte špeciálnej techniky Trenčianskej univerzity Alexandra Dubčeka v Trenčíne (čl. 3, bod 3, písm. c). Uvedený postup umožnil autorovi predstaviť a podrobiť analýze súbor publikovaných prác, ktoré sú zamerané na problematiku pokrokových vysokopevných ocelí TRIP so spevnenou maticou. Vysokopevné ocele spevnené TRIP efektom sú doposiaľ najmenej zvládnutou skupinou ocelí v teórii i praxi, pričom výskum v tejto oblasti neustále napreduje. Z uvedeného dôvodu považujem tému práce za veľmi aktuálnu a žiadúcu. Predložená habilitačná práca predstavuje súhrn aktuálnych vedecko - výskumných poznatkov z oblasti TRIP ocelí, ktoré sú pracoviskom autora priamo vyvíjané pre aplikáciu v automobilovom priemysle. Nová skupina ocelí, vyvinutá v rámci habilitačnej práce, by mala byť použitá vo výstužiach karosérii moderných automobilových platforiem. Námet práce zodpovedá odboru habilitačného konania 5.2.7 strojárске technológie a materiály a je vysoko aktuálny aj z hľadiska súčasného stavu odboru.

Práca je členená do 11 samostatných logických celkov, pričom prvým celkom je komentár v slovenskom jazyku k následne zaradeným príspevkom. Súbor publikovaných vedeckých prác je zaradený v podobe 10 samostatných kapitol, ktoré predstavujú jednotlivé príspevky v anglickom jazyku. Prvé dva články sú úvodom do problematiky TRIP ocelí a vývoja vysokopevných ocelí pre automobilový priemysel. Oba články boli plenárne vyžiadané príspevky na renomovaných metalurgických konferenciách v Čechách a na Slovensku. Ďalšie príspevky v súbore prác sa venujú jednotlivým aspektom mikroštruktúry skúmaných ocelí TRIP ako sú stabilita zvyškového austenitu, vplyv mikrolegovania Ti alebo Nb a V na mikroštruktúru a mechanické vlastnosti TRIP ocelí a vývoj TBF TRIP ocelí s bainitickou maticou. Vplyv mikrolegovania na zmeny mikroštruktúry a následne

mechanické vlastnosti bol analyzovaný pomocou modelovania stavu precipitácie v každej štruktúrnej zložke s následným potvrdením experimentom.

Všetky vedecké práce v predloženom súbore sú z hľadiska publikačných výstupov pomerne významné. Článok číslo 4 predloženého súboru príspevkov bol uverejnený v renomovanom vedeckom časopise, indexovanom v databáze Current Content. Ostatné príspevky súboru boli publikované v časopisoch, indexovaných v databáze Scopus s vyšším IF, resp. na významných vedeckých konferenciách v USA a Kanade. Z uvedeného vyplýva, že všetky príspevky zaradené v súbore prešli dôkladnou nezávislou odbornou recenziou. Habilitačná práca ako celok tak predstavuje kvalitnú vedeckú publikáciu, ktorá spĺňa obsahové i formálne podmienky, kladené na vedeckú prácu tohto typu.

Autor práce pôsobí v riadiacej funkcii oddelenia výskumu a vývoja za studena valcovaných plechov spoločnosti voestalpine Steel Division GmbH, Linz, Rakúsko a pri tvorbe práce vychádzal z vlastného vedeckého výskumu. Dlhé roky sa zaoberá problematikou vysokopevných ocelí a najmä ocelí TRIP a jeho výraznú vedeckú erudíciu dokladá nielen zoznam publikovaných prác autora, ale aj množstvo realizovaných vedecko-výskumných projektov, kde väčšinu riešil v pozícií zodpovedného riešiteľa, ako aj celý rad ocenení za vedecko-výskumnú činnosť. Habilitant má množstvo výstupov v renomovaných vedeckých publikáciách a široká odozva na publikované práce, evidovaná v databázach Scopus a WoS poukazuje, že je uznávaným odborníkom v uvedenej oblasti. Habilitant je taktiež recenzentom príspevkov pre štyri zahraničné významné vedecké časopisy. Habilitant pedagogicky pôsobí na University of Applied Sciences, Wels, Rakúsko.

### **Otázky k habilitačnej práci:**

1. Vo viacerých kapitolách Vašej práce sa zaoberáte mikrolegovaním TRIP ocelí Ti alebo Nb (resp. Nb-V). Ako by Ste celkovo porovnali a vyhodnotili vplyv týchto mikrolegúr na mikroštruktúru a mechanické vlastnosti skúmaných TRIP ocelí ?
2. Vysvetlite ako pôsobí veľkosť medze klzu zvyškového austenitu v TRIP oceli na jeho stabilizáciu ?
3. Bude Vaša ďalšia vedecko – výskumná činnosť naďalej nasmerovaná do oblastí TRIP ocelí ? Akým konkrétnym cieľom sa plánujete v tejto oblasti venovať ?

### **Záver:**

Habilitačnú prácu Dr. Ing. Daniela Križana hodnotím kladne a **odporúčam ju prijať** ako podklad pre ďalšie pokračovanie habilitačného konania za účelom udelenia vedecko-pedagogického titulu “**docent**” v študijnom **odbore 5.2.7. Strojárske technológie a materiály**.

doc. Ing. Igor Barényi, PhD.