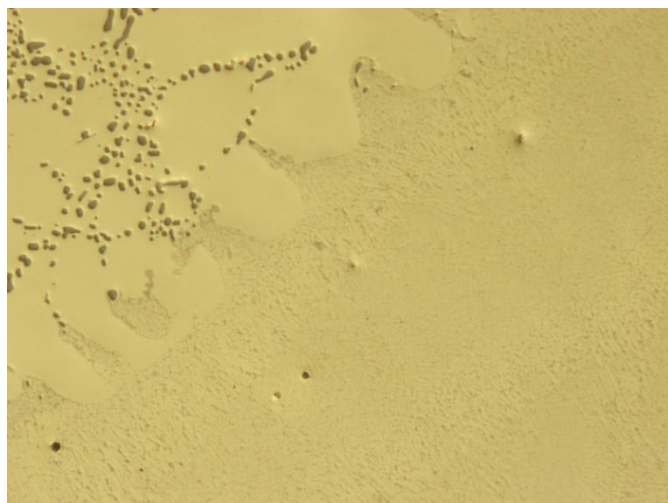




CEITEC

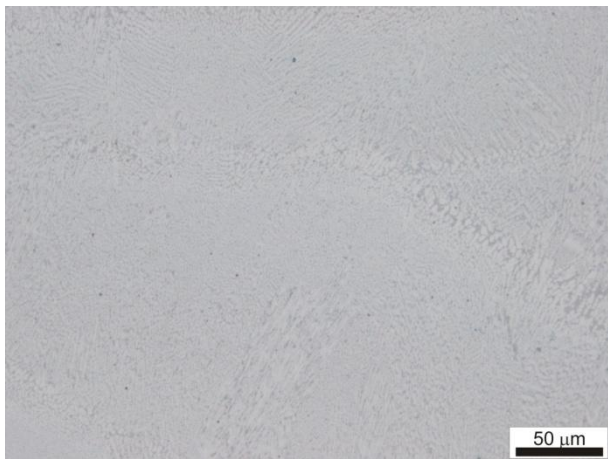
Central European Institute of Technology  
BRNO | CZECH REPUBLIC

# aluicast

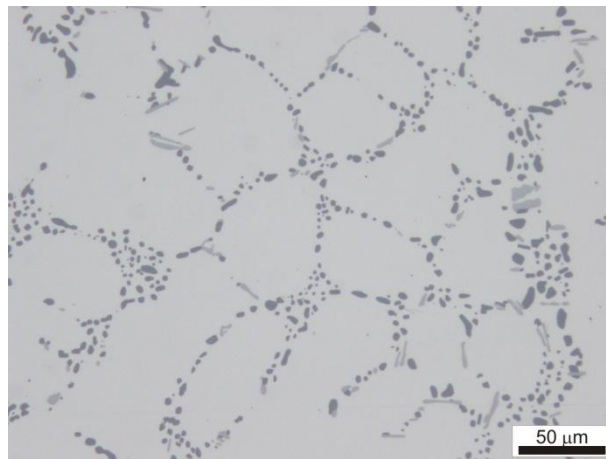


**Nové možnosti oprav povrchových defektů  
Al odlitků s využitím laseru**

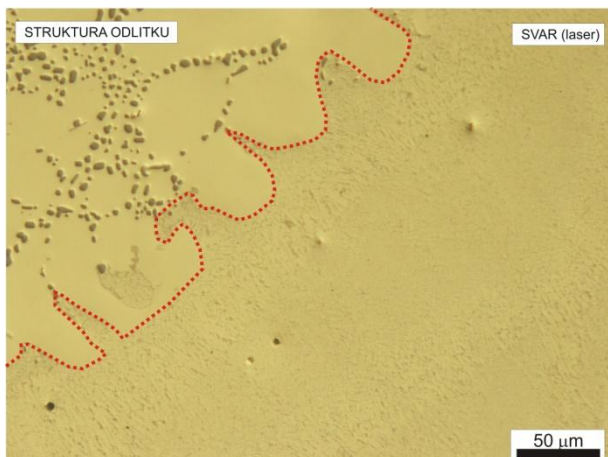
**červen 2014**



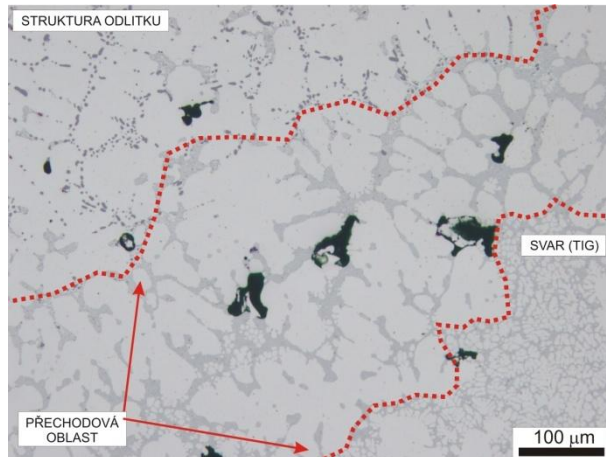
Obr. 1 Mikrostruktura svarového kovu (laser)



Obr. 2 Mikrostruktura odlitku (AlSi7Mg0,6)



Obr. 3 Mikrostruktura v místě opravy defektu (laser)



Obr. 4 Mikrostruktura v místě opravy defektu (TIG)

Na obr. 1 je mikrostruktura svarového kovu v místě opravy laserem, která je tvořena velmi jemnými globulárními částicemi křemíku a tuhým roztokem  $\alpha$  (Al). Na obr. 2 je základní dendritická mikrostruktura odlitku tvořená tuhým roztokem  $\alpha$  (Al) a eutektikem ( $\alpha$ (Al) + eutektický Si). Na obr. 3 je mikrostruktura v místě opravy defektu s využitím laseru, vyznačující se absencí přechodové oblasti mezi svarovým kovem a základní strukturou odlitku. Na obr. 4 je pro srovnání uvedena mikrostruktura v místě opravy defektu metodou TIG, kdy vzniká široká tepelně ovlivněná přechodová oblast (až 400  $\mu$ m) obsahující nepřípustné vady (poróznita). Porovnání mechanických vlastností zkoušební tyčičky zkoušce tahem jsou uvedeny v tab. 1.

Tabulka 1. Mechanické vlastnosti zkoušebních tyčí po zkoušce tahem

|                             | vzorek | $d_0$<br>[mm] | $S_0$<br>[mm <sup>2</sup> ] | $L_0$<br>[mm] | $F_m$<br>[N] | $R_m$<br>[MPa] | $R_{p0,2}$<br>[MPa] | $A$<br>[%] |
|-----------------------------|--------|---------------|-----------------------------|---------------|--------------|----------------|---------------------|------------|
| zkušební tyč<br>bez defektu | 1      | 6,00          | 28,27                       | 30,00         | 9975,01      | 352,8          | 298,5               | 6,7        |
|                             | 2      | 6,00          | 28,27                       | 30,00         | 9652,57      | 341,4          | 286,0               | 6,5        |
| oprava metodou<br>LASER     | 1      | 6,00          | 28,27                       | 30,00         | 9701,72      | 343,1          | 290,7               | 7,1        |
|                             | 2      | 6,00          | 28,27                       | 30,00         | 9582,82      | 338,9          | 288,6               | 5,9        |
| oprava metodou TIG          | 1      | 6,00          | 28,27                       | 30,00         | 6240,79      | 220,7          | 154,0               | 4,8        |
|                             | 2      | 6,00          | 28,27                       | 30,00         | 5873,17      | 207,7          | 143,2               | 5,2        |

## ZÁVĚRY

Při tradiční opravě povrchových defektů Al odlitků metodou TIG je do oblasti opravy vneseno velké množství tepla a dochází tak k zásadnímu ovlivnění (zhrubnutí) základní struktury materiálu. Oblast opravy vykazuje mechanické hodnoty surového odlitku (viz Tab. 1) a je nutné provést opětovně tepelné zpracování celého odlitku.

Při opravě povrchového defektu na Al odlitku LASEREM je (na rozdíl od metody TIG) do místa opravy vneseno velmi malé množství tepla, takže prakticky nevzniká tepelně ovlivněná přechodová oblast a dochází jen k minimálnímu ovlivnění základní struktury materiálu. U odlitků opravených LASEREM není také nutné provádět dodatečné tepelné zpracování pro odstranění prnůtí.

Částice křemíku v místě opravy LASEREM mají velmi příhodnou globulární morfologii, tj. nejsou vyloučené v podobě jehlic, které by zvyšovaly křehkost. Odlitek si v celém svém průřezu nadále zachovává původní vysoké mechanické hodnoty (viz Tab. 1).

Při opravě defektu LASEREM je nutné počítat s odlišným odstínem povrchu. Je to dáno odlišností struktury svarového kovu a struktury odlitku (viz obr. 1 a obr. 2).

**Ing. Jarmil Cileček**

Jednatel společnosti ALUCAST

**Ing. Martin Juliš, Ph.D.**

Středoevropský technologický institut (CEITEC)  
VUT v Brně