

## Úspešné zavedenie ekologickej laserovej ablácie do procesu predúpravy zliatin horčíka

V rámci plnenia výstupov pracovného balíka WP2 nášho projektu bola publikovaná vedecká štúdia zameraná na výskum **vplyvu moderných metód predúprav povrchu horčíkových zliatin na ich koróziu odolnosť**. Článok bol prijatý a uverejnený v recenzovanom vedeckom časopise *Komunikácie – vedecké listy Žilinskej univerzity v Žiline*, ktorý je evidovaný v prestížnej medzinárodnej databáze Web of Science (WoS).

Štúdia sa venuje hodnoteniu účinkov laserovej ablácie (laser surface cleaning – LSC) ako nekonvenčnej a ekologickej metódy povrchovej predúpravy na elektrochemické vlastnosti horčíkovej zliatiny AZ80. Výsledky testov koróznej odolnosti v agresívnom chloridovom prostredí a doplnkových analýz ukázali, že metóda LS dosahuje porovnateľné výkonové parametre s konvenčnými metódami (brúsením a leštením).

### **Influence of Laser Ablation Treatment on Electrochemical Characteristics of AZ80 Magnesium Alloy**

D. Kajánek, L. Halimovič, M. Jacková, L. Doskočil, I. Zuziaková, B. Hadzima

*Komunikácie – Scientific Letters of the University of Žilina, 2025*

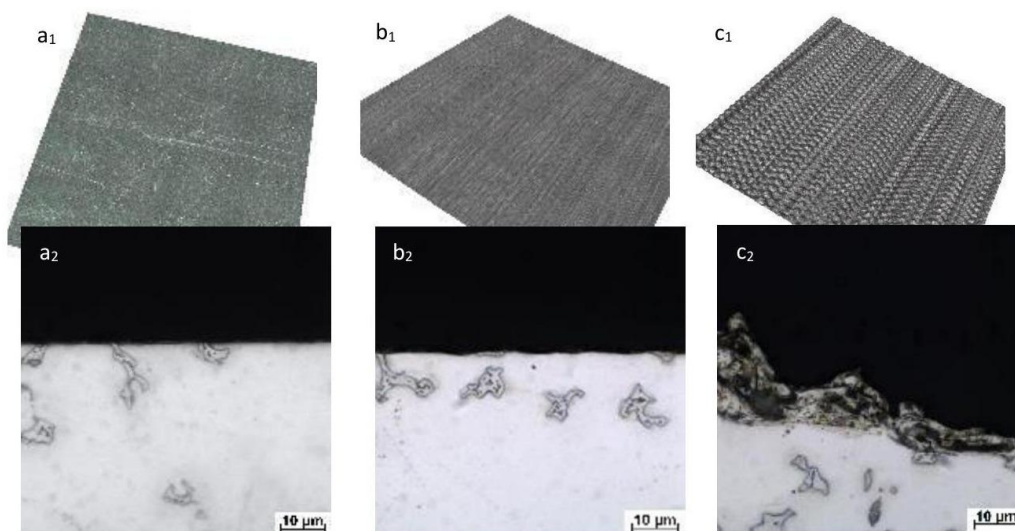
DOI: <https://doi.org/10.26552/com.C.2025.039>

## Hlavné zistenia výskumu

Experimenty boli navrhnuté s cieľom porovnať konvenčné (brúsenie, leštenie) a nekonvenčné (laserová ablácia) metódy predúpravy povrchu horčíkovej zliatiny AZ80. Elektrochemické vlastnosti boli hodnotené pomocou potenciodynamickej polarizácie a elektrochemickej impedančnej spektroskopie v roztoku 0,1M NaCl pri dlhodobej expozícii až 24 hodín.

### Charakteristika povrchu po LSC

Laserová ablácia vytvorila pravidelnú a orientovanú morfológiu povrchu s výrazne vyššou drsnosťou ( $S_a = 11,52 \mu\text{m}$ ) v porovnaní s leštením ( $S_a = 156 \text{ nm}$ ) a brúsením ( $S_a = 599 \text{ nm}$ ). Na povrchu bola pozorovaná heterogénna porézna oxidická vrstva, ktorá je priamym dôsledkom zvýšenej reaktivity horčíka s atmosférickým kyslíkom počas laserového ošetrovania.



Obrázok: Povrchová morfológia a priečne rezy – a) leštenie, b) brúsenie, c) LSC

## Korózne správanie

Potenciodynamické merania potvrdili, že povrch po LSC vykazuje najnižšiu termodynamickú stabilitu ( $E_{corr} = -1568$  mV) a najvyššiu rýchlosť korózie ( $r_{corr} = 0,29$  mm/rok). Najvyššiu koróznou odolnosť si zachoval leštený povrch ( $r_{corr} = 0,16$  mm/rok). Hlavným dôvodom zníženej korózne odolnosti LSC vzoriek je zväčšená elektrochemicky aktívna plocha v kontakte s agresívnym prostredím.

## Pasivačný efekt LSC pri dlhodobej expozícii

Impedančná spektroskopia odhalila unikátny jav: povrch po LSC ako jediný vykazuje nárast polarizačného odporu počas expozície s maximom po 8 hodinách, čo naznačuje dočasnú pasivizáciu vďaka utesneniu poréznej oxidickej vrstvy produktami korózných reakcií. Naproti tomu leštené a brúsené povrchy vykazovali kontinuálny pokles korózne odolnosti počas celej doby expozície.

## Potenciál pre ďalší výskum

Výsledky poukazujú na možnosť optimalizácie LSC parametrov a na vhodnosť drsného a reaktívneho povrchu po LSC ako predúpravy pre tvorbu ochranných povlakov (napr. plazmovú elektrolytickú oxidáciu), čo priamo nadväzuje na ďalšie ciele projektu.

## Podakovanie

Výskum prezentovaný v tejto publikácii bol financovaný z prostriedkov EÚ NextGenerationEU prostredníctvom Plánu obnovy a odolnosti Slovenskej republiky.

### Projekt č. 09I03-03-V03-00036

Výskum unikátneho trojitého ekologického systému povrchovej úpravy pre ultraľahké horčíkové zliatiny využiteľné v dopravnom priemysle

Financované z prostriedkov EÚ NextGenerationEU · Plán obnovy a odolnosti SR



Financovaný  
Európskou úniou  
NextGenerationEU

PLÁN [OBNOVY]



ÚRAD PODPRESEDU VLÁDY  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY  
PRE PLÁN OBNOVY  
A ZNALOSTNÚ EKONOMIKU



MINISTERSTVO  
ŠKOLSTVA, VÝSKUMU,  
VÝVOJA A MLÁDEŽE  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

