

## Laboratorij za varjenje - LAVAR

Kontakt: doc. dr. Tomaž Vuherer, tel. +386 2 220 7677, email: [tomaz.vuherer@um.si](mailto:tomaz.vuherer@um.si)

Laboratorij ponuja podporo podjetjem na nivoju zasnove in načrtovanja varilne tehnologije. Svetuje pri izdelavi WPQR, WPS, planih varjenja in planih neporušnih preizkav. V laboratoriju je mogoče opraviti testna varjenja z različnimi postopki varjenja kot so: REO, TIG, MIG, MAG, EPP in točkovno uporovno varjenje in tako optimirati postopke varjenja.

Laboratorij zunanjim naročnikom nudi tudi različne vrste testiranja materialov in zvarnih spojev. Storitve se izvajajo z raziskavami in izvanjano raznih preizkusov na materialih in zvarih kot so:

- natezni preizkus ( $R_{p0.2}$ ,  $R_m$ , A5, Z, mesto zloma), tlačni preizkus ( $\sigma$ ),
- upogibni preizkus ( $D$ ,  $\alpha$ ),
- instrumentiran in klasičen Charpy preizkus (ISO-V, U, KV, E, Ein, Eš),
- merjenje trdot in mikrotrdot (Vickers, HV), izdelava makroobrusov,
- utrujanje materialov S-N krivulje, Vöhlerjeve krivulje, časovna in trajna dinamična trdnost,
- spremljanje rasti razpoke pri utrujanju, Parisove krivulje,  $da/dN-\Delta K$  krivulje,
- določitev parametrov mehanike loma KJIC,  $\delta IC$ , JIC,
- napovedovanje življenjske dobe varjenih konstrukcij in materialov,
- simulacije in preizkušanje delov TVP na simulatorju toplotnega cikla varjenja.

**Ključne besede:** zvar, TVP, varjenje, natezni preizkus, tlačni preizkus, upogibni preizkus, Charpy preizkus, trdota, zaostale napetosti, lomna žilavost, Parisova krivulja, rast razpok, Vöhlerjeve krivulje, utrujanje, simulacija TVP, varivost materialov, WPS, WPQR, meritve deformacij, mehansko preizkušanje, kompozitov in bio materialov, ekspertni sistem za varjenje



Povezava na spletno stran laboratorija: <http://lavar.fs.um.si>

## Delavci laboratorija:

- doc. dr. Tomaž Vuherer, IWE, IWI-c
- doc. dr. Gorazd Lojen,
- Viljem Šprah, inž. elektrotehnik
- Timi Karner, mag. inž. me

## Razpoložljiva oprema za varjenje, rezanje, toplotno obdelavo in izdelavo preizkušancev

- **Varus 600 D23** (REO)
- **VPS 400** – Varstroj (MAG/MIG/FCAW)
- **Weldbee 500L** - (MAG/MIG/FCAW)
- **MAGIC WAVE 200** – Fronius (TIG)
- **AVP A13 + RADE KONČAR 1000A** (EPP)
- **Plazemski rezalnik Varplaz 1**
- **Komplet za plamensko varjenje in rezanje**
- **Večja lab. peč za toplotno obdelavo**
- **Lab. peč za toplotno obdelavo (20l/1200°C)**
- **Tračna žaga Bernardo HBS 275**
- **Manjša stružnica QUANTUM**
- **Manjši rezkalni stroj OPTIMUM**

## Razpoložljiva oprema preizkušanje materialov in zvarov

- **Trgalni stroj AMSLER 200 kN in SMITWELD 10 kN** (natezni, tlačni, upogibni preizkusi, mehanika loma, testiranje polimerov, kompozitov in bio-materialov, testiranje plastike),
- **Instrumentirano Charpy kladivo RPK-300** (merjenje udarne žilavosti ISO-V in U zarez, instrumentiran test, parametri mehanike loma),
- **Shimatzu HMV-2000, Zwick 3202 in MICRO-DUR Krautkrämer** – meritve trdot in mikrotrdot,
- **Simulator toplotnega cikla varjenja SMITWELD 1405** (mikrostukture v TVP, optimiranje varjenja, CCT diagrami, kovanje),
- **Stereo optični mikroskop LEICA WILD 10** (analiza prelomov in zvarov),
- **Upogibni rotacijski stroj UBM200 – 200 Nm** (utrujanje materialov, izdelava Vöhler-jevih krivulj R=-1, časovna, trajna dinamična trdnost),
- **Resonantni pulzator AMSLER-RUMUL 100 kN** (utrujanje materialov, izdelava VÖHLER-jevih krivulj R=-1, časovna, trajna din. trdnost),
- **Craktronic 160Nm in Fraktomat RUMUL i** (utrujanje materialov, izdelava VÖHLER-jevih krivulj, časovna, trajna dinamična trdnost, rast razpok, Parisova krivulja, življenjska doba),
- **Vishay RS200** (merjenje zaostalih napetosti na terenu po ASTM E837),
- **Sistem za zajemanje podatkov National instruments** (meritve in, senzorika)

## Najbolj značilne reference v zadnjih 5 letih:

