



# Hegesztési repedések képződési mechanizmusának vizsgálata

PhD hallgató: Schramkó Márton

Témavezetők: Dr. Kovács Tünde; Dr. Pinke Péter

Óbudai Egyetem Anyagok és Technológiák Doktori Iskola

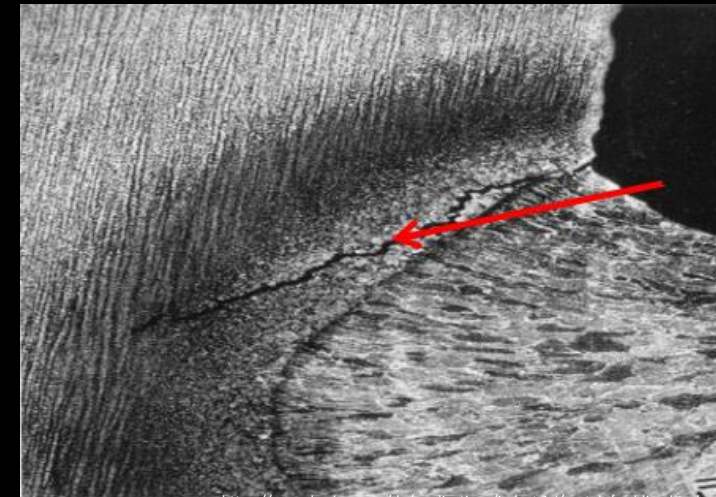
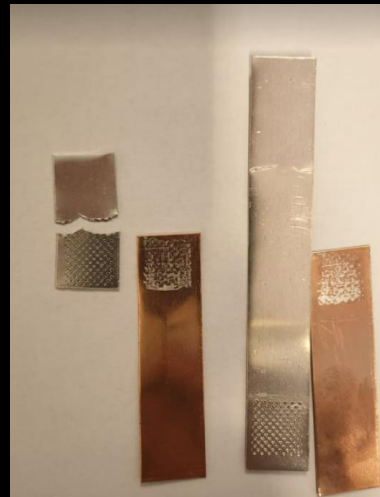
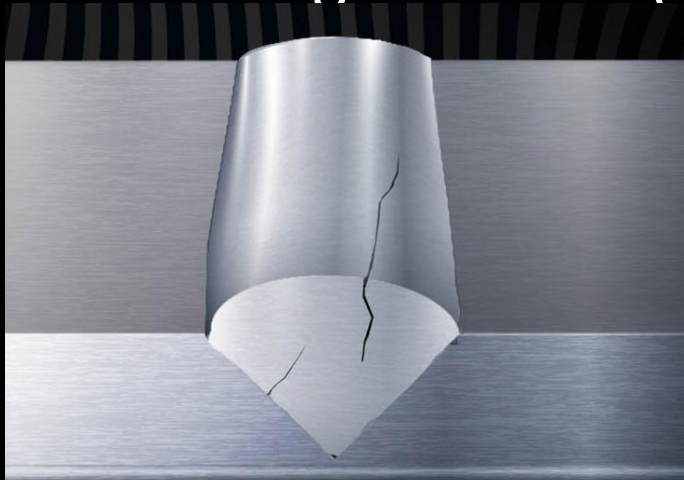
# PROBLÉMA FELVETÉS



A hegesztés során több a hegesztés minőségét károsító hatás lehet, ezek közül az egyik legjelentősebb a hegesztésekben kialakuló repedések.

A kutatási területem:

- az ultrahangos- és lézersugaras hegesztések során kialakuló repedések vizsgálatára összpontosít,
- különösen vegyes kötések kialakítását illetően,
- a kutatás célja a repedés kialakulásának csökkentése két adott anyag közti hegesztéskor (mindkét eljárás esetén).



# Gyakori repedések a hegesztés során

- Hosszirányú repedések  
Elhelyezkedése: heganyagban,  
beolvadási övezetben,  
hőhatásövezetben, alapanyagban
- Csillagalakú; kereszt irányú (tépődés);  
elágazó repedés, halmazrepedések  
Elhelyezkedése: heganyagban,  
hőhatásövezetben, alapanyagban
- Kráteresrepedés  
Elhelyezkedése: hosszirányú;  
keresztirányú; csillagalakú repedések

## Okok:

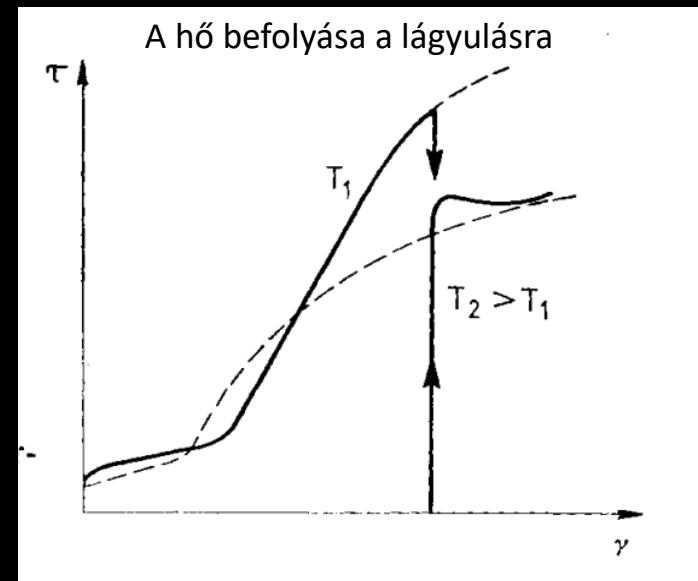
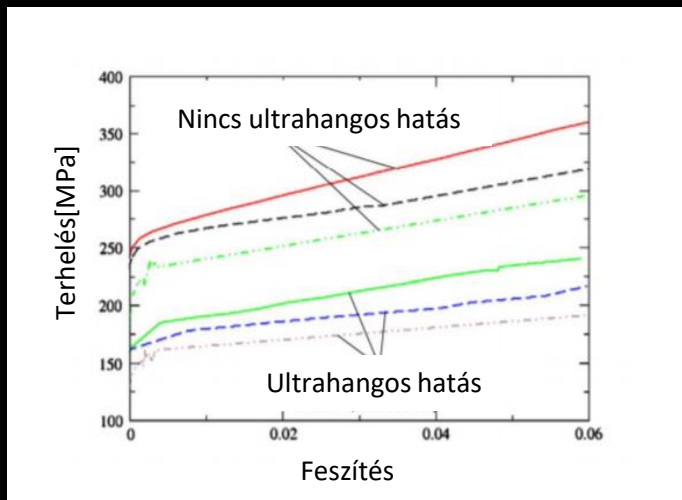
- Hidrogén az anyagban
- Martenzites szövetszerkezet
- Összeolvadási hiba
- Zárványok, mangán szulfid
- Feszültségek
- Szemcsedurvulás karbid kiválás
- Dermedés közbeni húzó  
feszültség, zsugorodás
- Keményedés

# A 2021/22 tanév 2. félévi munkája

- Irodalmi áttekintés készítése a lézersugaras hegesztés kapcsán.
- Az ultrahangos hegesztési folyamat megismerése, tesztek, előkísérletek lefolytatása:
  - Hegesztett darabok szakító vizsgálata
  - Keménység mérési vizsgálatok
  - Leszorítás fontosságának vizsgálata
  - Szerkezetvizsgálat átsugárzásos elektronmikroszkóppal

# Ultrahangos hegesztés irodalom kutatás

## Az ultrahang hatása: Keményedés és Lágyulás; valamint a diszlokációk szerepe



A Diszlokációk első felfedezői Taylor; Orowan és Polányi (él diszlokációk)

Blaha és Langenecker vizsgálta először az akusztikus hatások anyagra gyakorolt hatásait egykristályokon.

A kutatás során összefüggést is találtam a ultrahangos hatás és a lágyítási jelenségek között.  $I = \frac{\sigma_m^2}{2\rho c}$  ( $\rho$  –sűrűség; c-hangsebesség)

## Irodalmi hivatkozások:

- RUSZINKÓ E., & ALHILF A. H. The Effect of Ultrasound on Strain-hardened Metals. *Acta Polytechnica Hungarica*, 2021, 18(8): 221-233.
- I. Kovács, L. Zsoldos, Dislocations and Plastic Deformation, Pergamon Press Ltd., Headington Hill Hall, Oxford, First edition 1973., ISBN 0-08-017062-5
- M. Tanibayashi, A Theory of the Blaha Effect, *Physica Status Solidi (a)* **128**, 83 (1991), ISSN: 1862-6319, doi: 10.1002/pssa.2211280109

# Hegesztett darabok szakító vizsgálata

Paraméterek:

Hegesztési összeszorító erő: 40 PSI (0,276 Mpa)

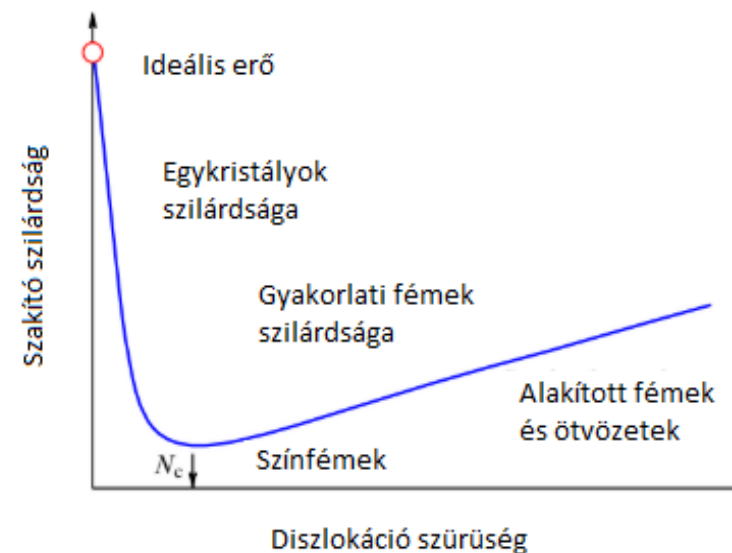
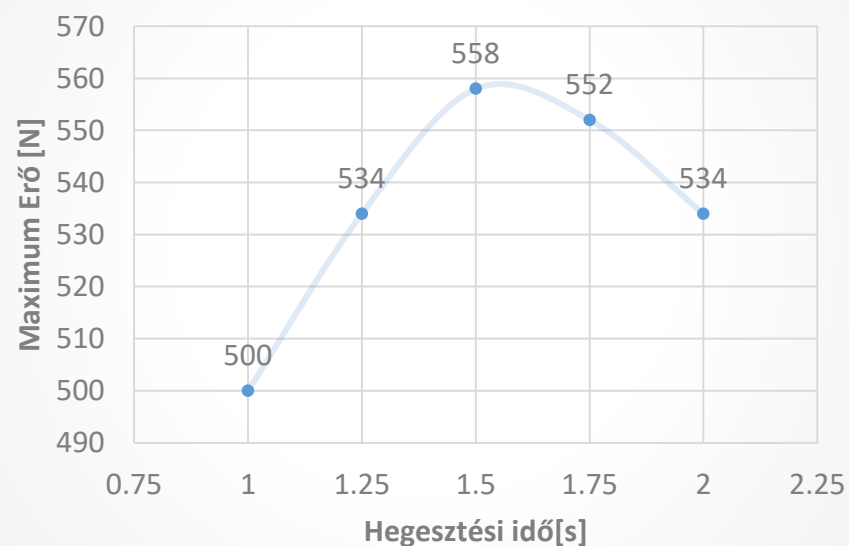
Amplitúdó: 37  $\mu\text{m}$

Idő: változó

Eredeti szakításhoz szükséges erő: 450 N



Idő-Erő diagram



# Keménység mérési vizsgálatok

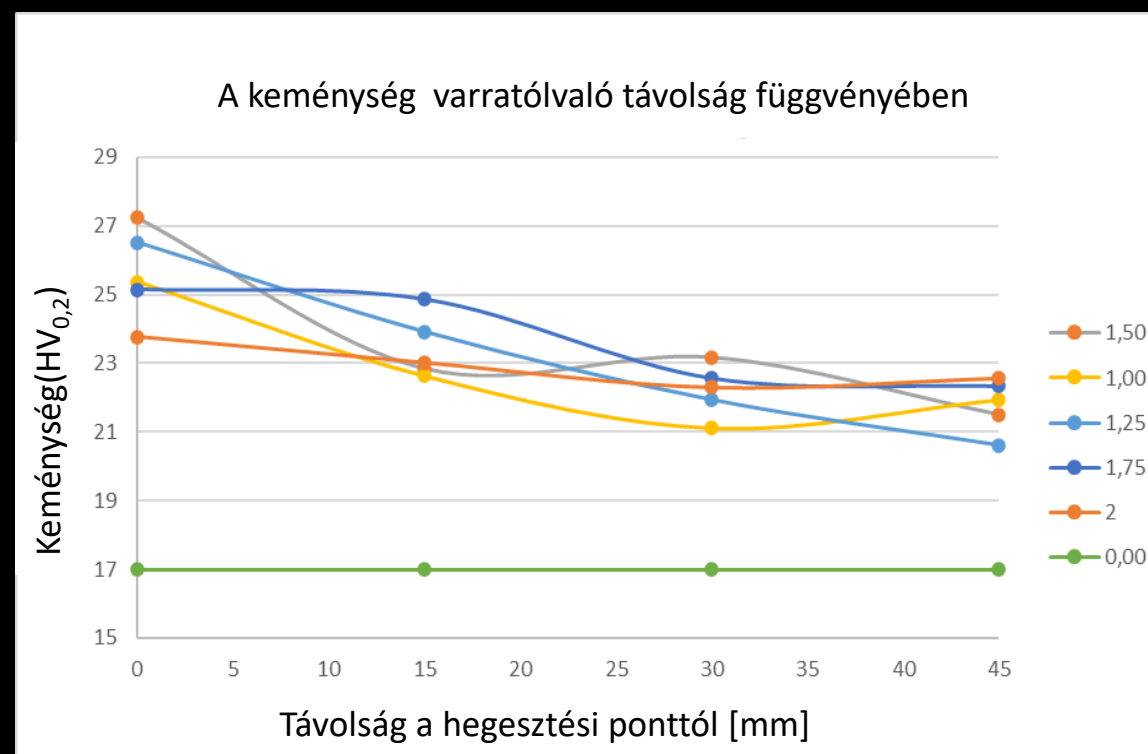
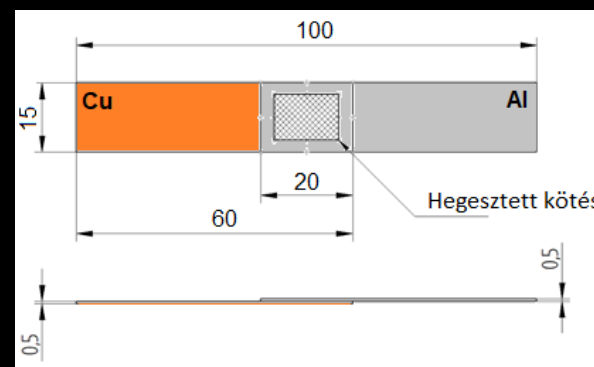
Paraméterek:

Hegesztési összeszorító erő: 40 PSI (0,276 Mpa)

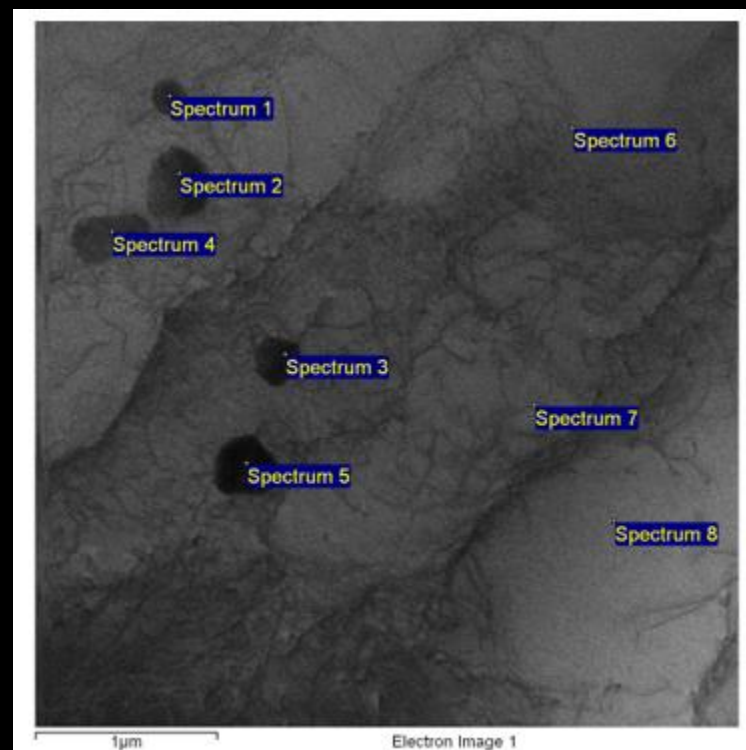
Amplitúdó: 37  $\mu\text{m}$

Idő: 1,5 s

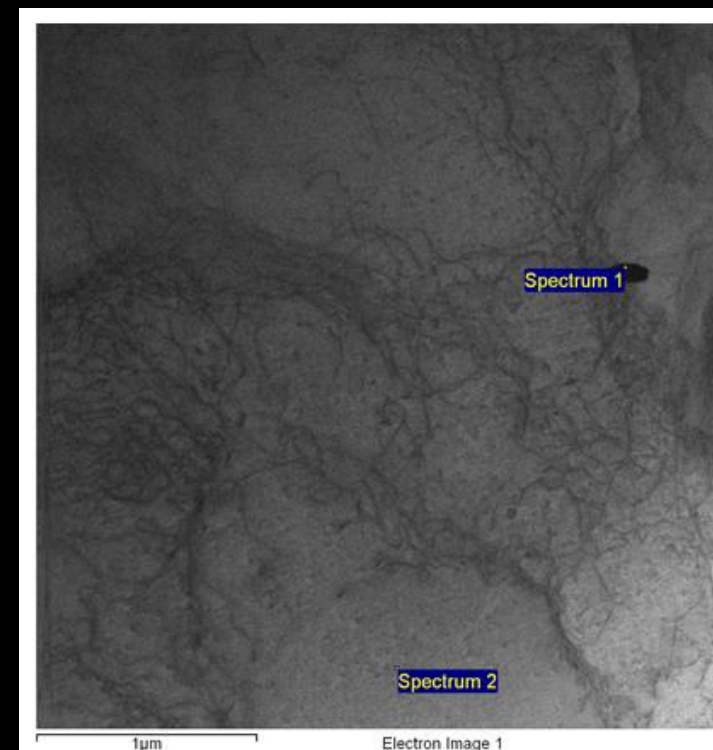
Eredeti keménység: 17 HV<sub>0,2</sub>



# TEM képek



Ultrahangos hatás előtt



Ultrahangos hatás után



# Leszorítás fontoságának vizsgálata



Következő lépések:

Mekkora a behatása a leszorításnak?

Mekkora leszorító erőt használjunk?

Egy mérőgép előállítása. (nyomaték kulcs)

Mekkora felület?



# Publikációk:

- **M. Schramkó, Z. Nyikes, T.A. Kovács, H. Jaber** - Dissimilar Joining by Ultrasonic Welding - JOURNAL OF HUNAN UNIVERSITY NATURAL SCIENCES – **megjelent**, (1000-2472 1674-2974): 49 4 p. &. (2022) - Q2
- **M. Schramkó, L. Gyura, T.A. Kovács, A. Kafi** - An experimental study of the gas metal arc welding ultra-violet effect as a function of the distance - INTERNATIONAL CONFERENCE ON VEHICLE AND AUTOMOTIVE ENGINEERING – Miskolcs, 2022.09.8-9. -**lektorálva, befogadva**
- **M. Schramkó, T.A. Kovács, A. Kafi** - Hegesztési biztonsági zónák kialakítása automatizált gyártás esetén – MAHEG - XXXI. NEMZETKÖZI HEGESZTÉSI KONFERENCIA – Kecskemét, 2022.05.19-21. - **lektorálva, befogadva**
- **M. Schramkó, T.A. Kovács, A. Kafi** - Hegesztés során képződő UV sugárzás egészségkárosító hatásának elemzése - XXVII. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA – Videókonferencia, 2022.03.17. - **lektorálás alatt**



# Felvett tárgyak:

## Balácsi Katalin - OATTEMV1ND

- Különböző anyagok szerkezeti vizsgálata transzmissziós elektronmikroszkópiával

## Réti Tamás - OAIAFRT1ND

- Termikusan aktivált átalakulási folyamatok modellezése ötvözetekben



# Tanított órák, Projectek:

## Mérnöki Anyagok – Gyakorlat

- Óbudai Egyetem Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar

2020-1.1.2-PIACI-KFI-2020-00081

- Fémalapú kompozitok és habok fejlesztése



ÓBUDAI EGYETEM  
BÁNKI DONÁT GÉPÉSZ ÉS  
BIZTONSÁGTECHNIKAI MÉRNÖKI KAR

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!