



# KÖTÉSTECHNOLÓGIÁK ALKALMAZHATÓSÁGA FÚRÓKORONÁK SZEGMENSEINEK RÖGZÍTÉSÉRE

**Kenéz Attila Zsolt**

**Témavezető: Dr. Bagyinszki Gyula**

# TANULMÁNYOK

- **1. félév:**
  - Hegesztéstechnológiák I.
  - Koncentrált energiabevitelű anyagtechnológiák
  - Kutatási projekt I.
  - Kutatási beszámoló I.
- **2. félév:**
  - Hegesztéstechnológiák II.
  - Szerkezeti anyagok károsodási folyamatainak elemzése
  - Kutatási projekt II.
  - Kutatási beszámoló II.
- **3. félév:**
  - Törésmechanika
  - Válogatott fejezetek az anyagvizsgálati módszerekből I.
  - Kutatási projekt III.
  - Kutatási beszámoló III.
- **4. félév:**
  - Porotechnológiai ismeretek
  - Válogatott fejezetek az anyagvizsgálati módszerekből II.
  - Kutatási projekt IV.
  - Kutatási beszámoló IV.
  - **Komplex vizsga**
- **5. félév:**
  - Kutatási projekt V.
  - Kutatási beszámoló V.
- **6. félév:**
  - Kutatási projekt VI.
  - Kutatási beszámoló VI.

# PUBLIKÁCIÓK

## Publikációk:

- Attila Zsolt Kenéz, Gyula Bagyinszki: **Investigation of Laser Welding Technology of Diamond Drilling Segments**, Acta Materialia Transylvanica, 2018. 2. szám, ISSN 2601-1883, 85-88.o
- Kenéz Attila Zsolt, Dr. Bagyinszki Gyula: **Gyémántszemcsés fúroszegmensek rögzítéstechnológiáinak vizsgálata**, 29. Nemzetközi Hegesztési Konferencia, Miskolc, 2018. ISBN: 978-963-358-160-5, 199-209.o
- Kenéz Attila Zsolt: **Gyémántszegmenses fúrókoronák gyártása és tesztelése**, Hegesztéstechnika folyóirat 2018.II. szám ISSN 1215-8372, 63-67.o
- Kenéz Attila Zsolt, Dr. Bagyinszki Gyula: **Lézerhegesztési paraméterek hatásának vizsgálata a lézerhegesztett gyémántszegmenses fúrókoronák törésértékeinek viselkedésére**, Bánki Közlemények, 2.Évfolyam 2. szám, 2019, ISSN 2560-2810, 10-15.o
- Kenéz Attila Zsolt, Dr. Bagyinszki Gyula: **Kötőtechnológiák alkalmazhatósági vizsgálata gyémántszegmenses fúrókoronákhoz**, Műszaki Tudományos Közlemények X. kötet, 2019, ISSN 2393 – 1280, 31-40.o

# PUBLIKÁCIÓK

## Publikációk:

- Kenéz Attila Zsolt, Dr. Bagyinszki Gyula: **Csőszerű alkatrészek és csőszegmensek sajtoló hegesztési eljárásai**, Műszaki Tudományos Közlemények XI. kötet, 2019, ISSN 2393 – 1280, 109-112.o
- Attila Zsolt Kenéz, Gyula Bagyinszki: **Inspection of The Effect of Process Parameters on The Break Out Values of Laser Welded Drill Bits**, Acta Materialia Transylvanica (megjelenés alatt)
- A. Kenez, Gy. Bagyinszki, E. Lubloy: **Effect of Surface Cleaning Methods on Seam Quality of Laser Beam Welded Mixed Joints**, Acta Physica Polonica A (elfogadásra vár, IF 0.545)

# ELŐADÁSOK

## Előadások:

- Kenéz Attila Zsolt, Dr. Bagyinszki Gyula: **Gyémánt fúró szegmensek lézeres hegesztésének vizsgálata**, XXIII. Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka, 2018. március 22–23., Kolozsvár
- Kenéz Attila Zsolt, Dr. Bagyinszki Gyula: **Gyémánt szemcsés fúrószegmensek rögzítésének technológiái és vizsgálatuk**, 29. Nemzetközi Hegesztési Konferencia, 2018. május 24-26., Miskolc
- Attila Zsolt Kenéz: **Investigation of Joining Technologies of Diamond Drilling Segments**, FEMS Junior EUROMAT, 2018.07.10, Budapest (angol nyelvű előadás)
- Kenéz Attila Zsolt, Dr. Bagyinszki Gyula: **Lézerhegesztési paraméterek hatásának vizsgálata a lézerhegesztett gyémántszegecses fúrókoronák törésértékeinek viselkedésére**, 10th International Engineering Symposium at Bánki, 2018. november 21, Budapest
- Kenéz Attila Zsolt, Dr. Bagyinszki Gyula: **Kötőtechnológiák alkalmazhatósági vizsgálata gyémántszegecses fúrókoronákhoz**, XIX. Műszaki Tudományos Ülésszak, 2018. november 24., Kolozsvár

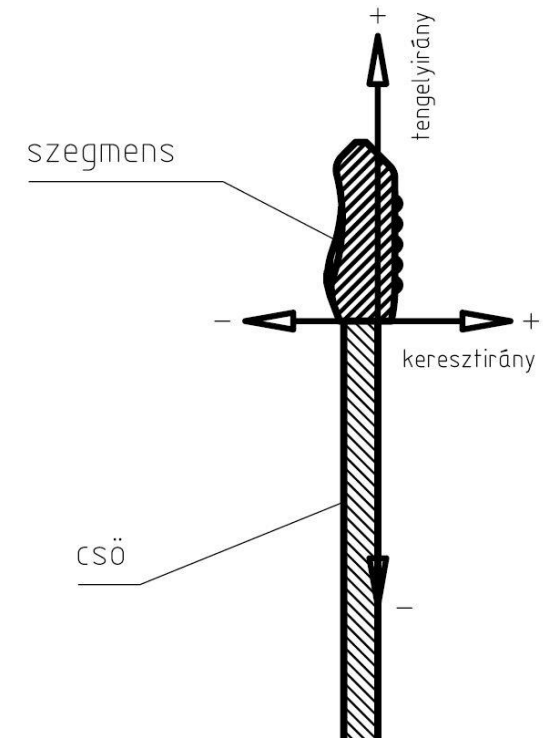
# ELŐADÁSOK

## Előadások:

- Kenéz Attila Zsolt, Dr. Bagyinszki Gyula: **Csőszerű alkatrészek és csőszegmensek sajtoló hegesztési eljárásai**, XXIV. Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka, 2019. március 28–29., Kolozsvár
- Kenéz Attila Zsolt, Dr. Bagyinszki Gyula: **Folyamatparaméterek hatásának vizsgálata a lézerhegesztett fúrókoronák törésértékeire**, XXV. Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka, 2020. március 26–27., Kolozsvár
- Attila Zsolt Kenéz, Gyula Bagyinszki: **Effect of Surface Cleaning Methods on Seam Quality of Laser Beam Welded Mixed Joints**, International Conference on Innovative Research, 2020.május 21-22., Iasi (angol nyelvű előadás)

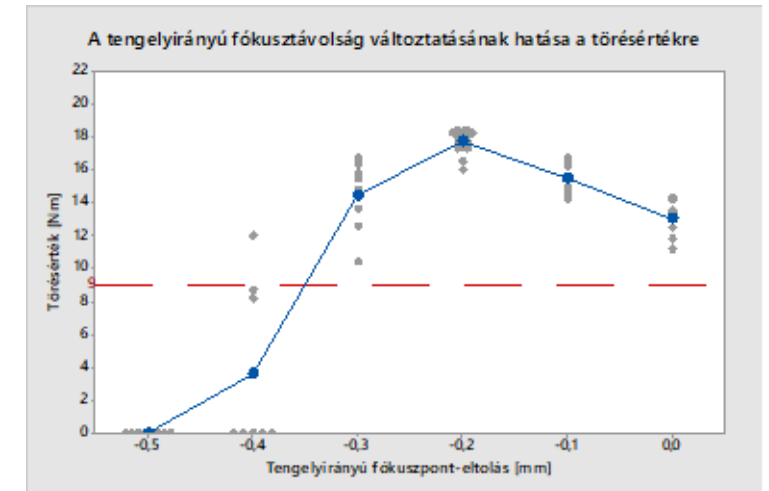
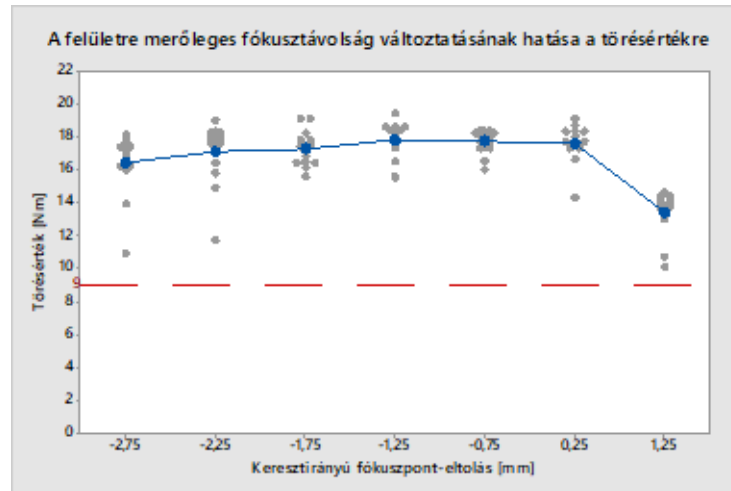
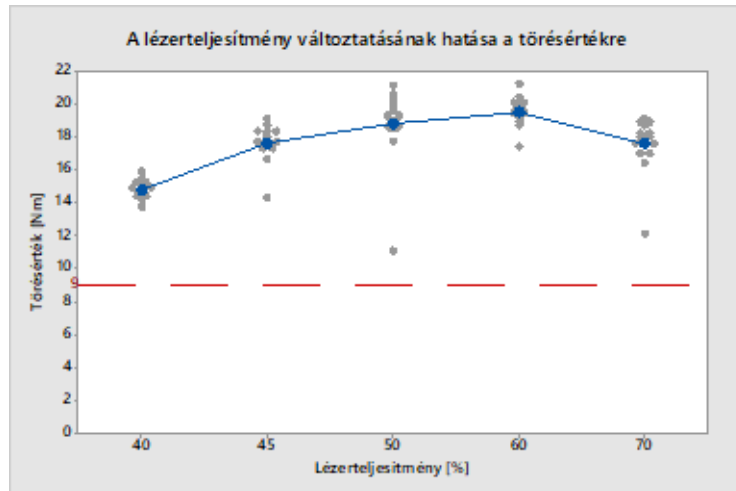
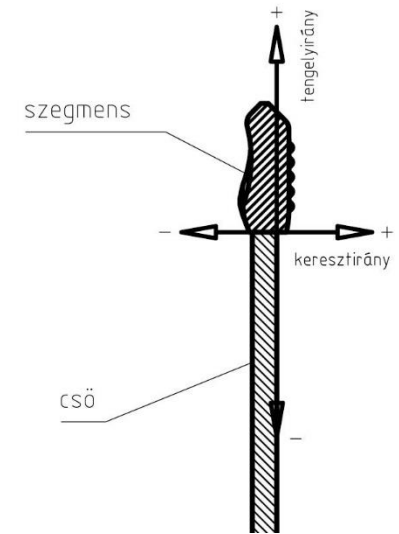
# A LÉZERSUGÁRRAL HEGESZTETT KÖTÉSEKET BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

- Hegesztési paraméterek:
  - lézerforrás, a lézersugár teljesítménye, a teljesítménysűrűség, a hegesztési sebesség, a fókusztávolság, a fókuszpozíció, a védőgáz (összetétele, mennyisége, fúvás iránya), a hegesztési pozíció.
- Geometriai paraméterek:
  - szegmens geometriája, szegmens kiállása, hegesztendő felületek közötti távolság.
- Egyéb jellemzők:
  - hegesztési sorrend, felületek érdessége, felületek tisztasága.



# HEGESZTÉSI FOLYAMATPARAMÉTEREK HATÁSAI A LÉZERSUGÁRRAL HEGESZTETT KÖTÉSRE

- Lézerforrás, a **lézersugár teljesítménye**, a teljesítménysűrűség, a hegesztési sebesség, a fókusztávolság, a **fókuszpozíció**, a védőgáz (összetétele, menyisége, fúvás iránya), a hegesztési pozíció.
- A vizsgálat célja: kísérlettervezési módszerrel meghatározni a szignifikáns paramétereket és hatásukat.





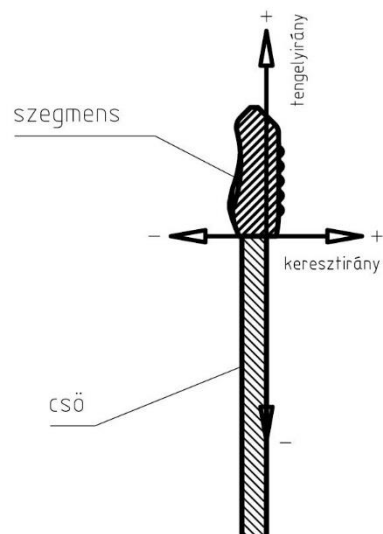
# HEGESZTÉSI FOLYAMATPARAMÉTEREK HATÁSAI A LÉZERSUGÁRRAL HEGESZTETT KÖTÉSRE

## Full Factorial Design

### Design Summary

Factors: 4 Base Design: 4; 16  
 Runs: 17 Replicates: 1  
 Blocks: 1 Center pts (total): 1

All terms are free from aliasing.



### Alias Structure

Factor	Name
A	P [%]
B	S [mm/s]
C	FPQ [mm]
D	FPL [mm]

### Aliases

I
A
B
C
D
AB
AC
AD
BC
BD
CD
ABC
ABD
ACD
BCD
ABCD

### Regression Equation in Coded Units

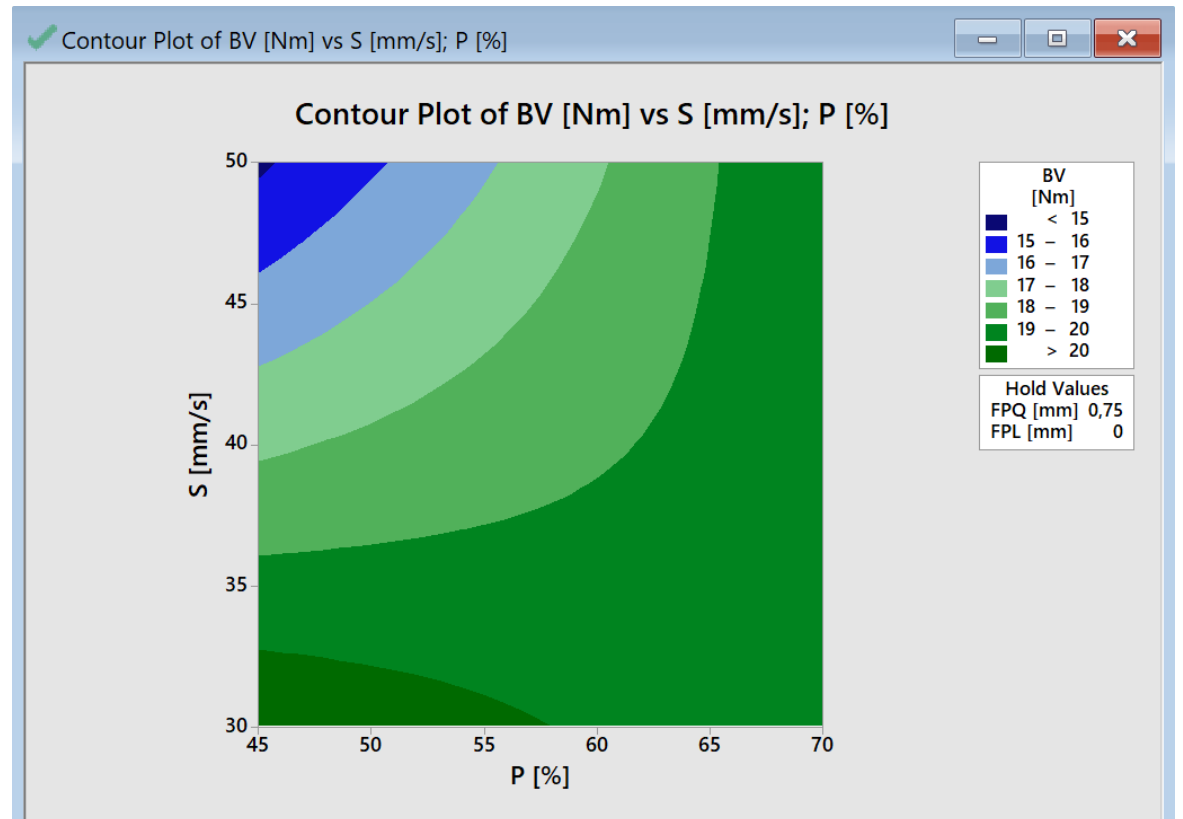
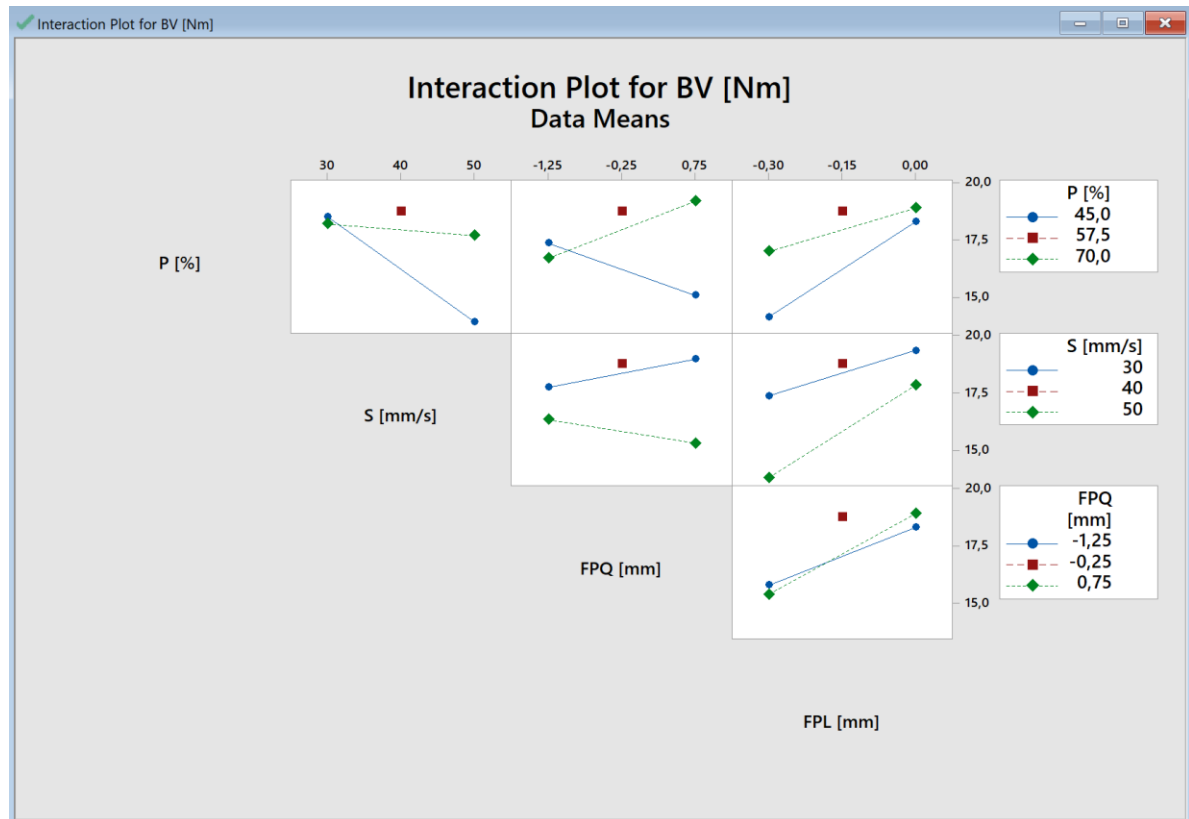
$$\begin{aligned}
 BV \text{ [Nm]} = & 17,195 + 0,863 P \text{ [%]} - 1,278 S \text{ [mm/s]} + 1,511 FPL \text{ [mm]} + 1,020 P \text{ [%]}*S \text{ [mm/s]} \\
 & + 1,191 P \text{ [%]}*FPQ \text{ [mm]} - 0,566 P \text{ [%]}*FPL \text{ [mm]} - 0,565 S \text{ [mm/s]}*FPQ \text{ [mm]} \\
 & + 0,520 S \text{ [mm/s]}*FPL \text{ [mm]} + 0,646 P \text{ [%]}*S \text{ [mm/s]}*FPQ \text{ [mm]} \\
 & - 0,610 P \text{ [%]}*FPQ \text{ [mm]}*FPL \text{ [mm]}
 \end{aligned}$$

Uncoded coefficients are not available with non-hierarchical model.

### Coded Coefficients

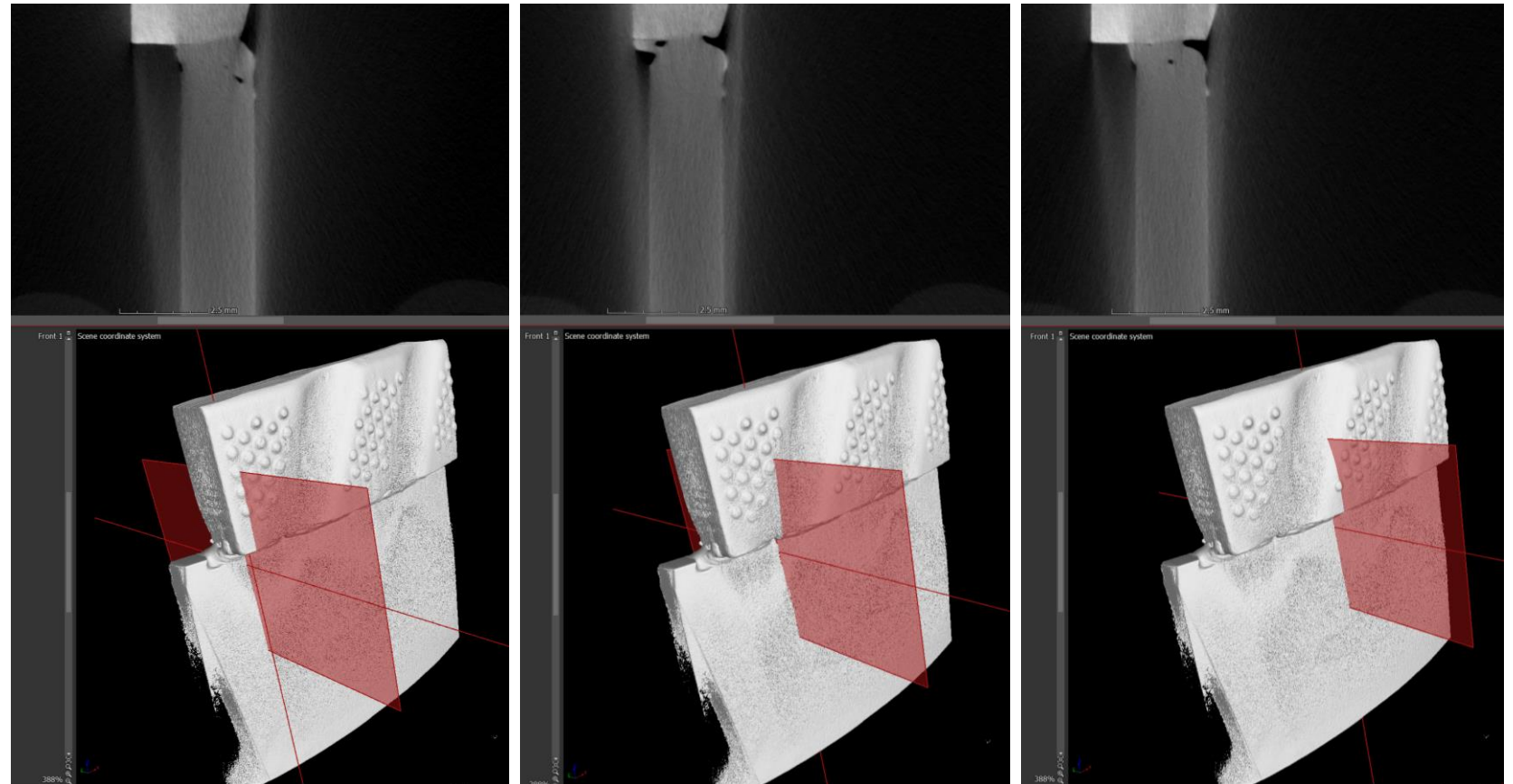
Term	Effect	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant		17,195	0,103	167,52	0,000	
P [%]	1,727	0,863	0,106	8,16	0,000	1,00
S [mm/s]	-2,556	-1,278	0,106	-12,08	0,000	1,00
FPQ [mm]	0,097	0,048	0,106	0,46	0,647	1,00
FPL [mm]	3,022	1,511	0,106	14,28	0,000	1,00
P [%]*S [mm/s]	2,041	1,020	0,106	9,64	0,000	1,00
P [%]*FPQ [mm]	2,381	1,191	0,106	11,25	0,000	1,00
P [%]*FPL [mm]	-1,131	-0,566	0,106	-5,35	0,000	1,00
S [mm/s]*FPQ [mm]	-1,130	-0,565	0,106	-5,34	0,000	1,00
S [mm/s]*FPL [mm]	1,039	0,520	0,106	4,91	0,000	1,00
FPQ [mm]*FPL [mm]	0,495	0,248	0,106	2,34	0,020	1,00
P [%]*S [mm/s]*FPQ [mm]	1,292	0,646	0,106	6,11	0,000	1,00
P [%]*S [mm/s]*FPL [mm]	-0,245	-0,123	0,106	-1,16	0,247	1,00
P [%]*FPQ [mm]*FPL [mm]	-1,220	-0,610	0,106	-5,77	0,000	1,00
S [mm/s]*FPQ [mm]*FPL [mm]	-0,034	-0,017	0,106	-0,16	0,871	1,00
P [%]*S [mm/s]*FPQ [mm]*FPL [mm]	-0,569	-0,284	0,106	-2,69	0,008	1,00

# HEGESZTÉSI FOLYAMATPARAMÉTEREK HATÁSAI A LÉZERSUGÁRRAL HEGESZTETT KÖTÉSRE



# EGYÉB JELLEMZŐK HATÁSAI A LÉZERSUGÁRRAL HEGESZTETT KÖTÉSRE

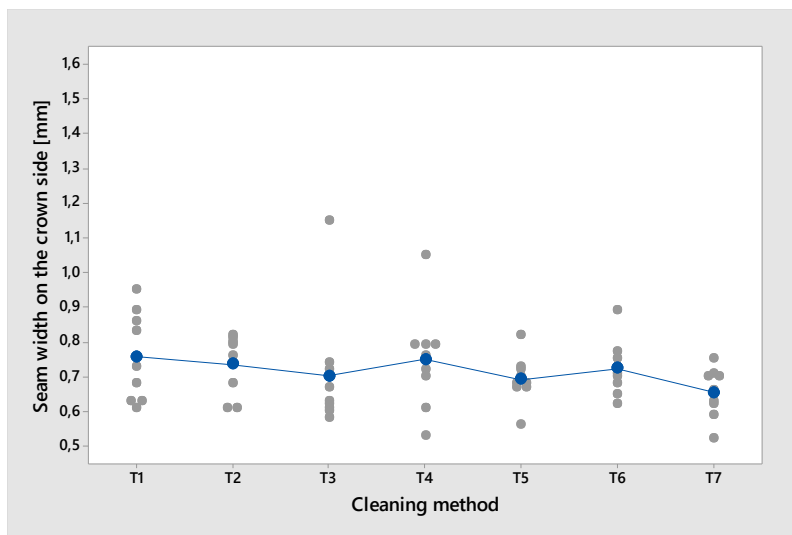
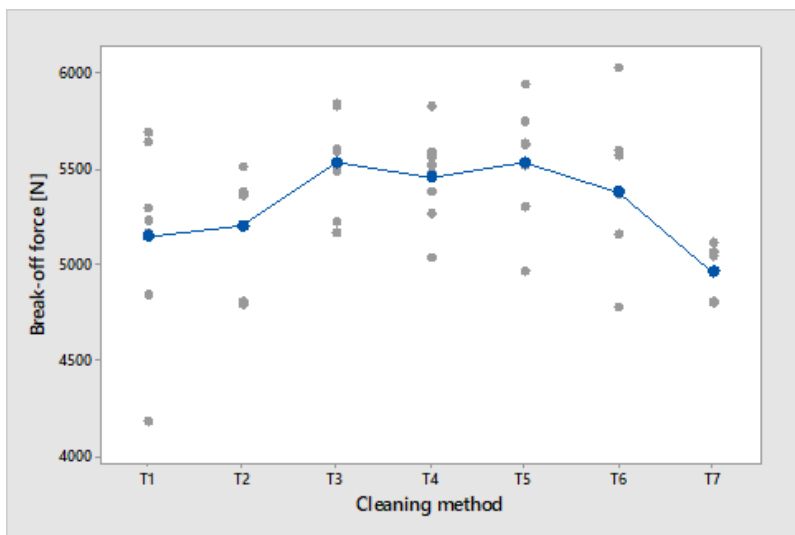
- Hegesztési sorrend, felületek érdessége, felületek tisztasága.
- A vizsgálat célja: meghatározni, hogy a különböző felülettisztítási módszerek hogyan befolyásolják a
  - beolvadási mélységet,
  - varrat alakot,
  - szövetszerkezetet,
  - keménységet,
  - törésértéket,
  - porózusságot.



# FELÜLETEK TISZTASÁGÁNAK HATÁSA A LÉZERSUGÁRRAL HEGESZTETT KÖTÉSRE

A korábban feltárt gázzárványokat pásztázó elektron mikroszkópos vizsgálattal és EDS elemanalízissel részletesebben megvizsgálva felületi szennyeződésre utaló eredményt kaptunk. Hegesztés során (a fellépő magas hőmérsékletek miatt) ezen elemek a jelen lévő fémekkel reakcióba lépnek és a szerves anyagokból távozó szén okozta buborékok környezetében karbid és oxid fázisokat képeznek.

Elements	C	O	Fe	Na	Al	Si	S	Total
At %	29,4	12,1	55,2	1,69	0,2	0,54	0,81	100
m/m %.	56,6	17,1	22,9	1,71	0,17	0,45	0,59	100



- T1: cső tisztítás nélkül, szegmens tisztítás nélkül
- T2: cső tisztítása izopropil-alkohollal
- T3: cső tisztítása acetonnal
- T4: cső tisztítása lúgos kémhatású folyadékkal, ipari mosógépben, ultrahangos rásegítéssel
- T5: cső tisztítása homokszórással
- T6: cső lézeres felülettisztítással
- T7: cső tisztítás nélkül, szegmens felületéről oxid eltávolítással

# KÖVETKEZŐ FÉLÉV (VII.)

- **Kutatási témában:**
  - Irodalomkutatás
    - Kötéshibák kialakulási okainak keresése
      - cső és szegmens anyagának viselkedése koncentrált hőbevitel hatására
      - védőgáz összetételének hatása a kialakuló vegyes kötésre (pl. porozitásképződés tekintetében)
  - Törésértéket, mint minősítő jellemzőt befolyásoló tényezők elemzése:
    - beolvadási mélység, varrat alak, porózusság
  - A fenti jellemzőkből meghatározni egy függvényt, ami segít a technológia tervezésénél (matematikai modell, vagy szimulációs modell felépítése lézerhegesztéshez)

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!