



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY



ÓBUDAI EGYETEM
BÁNKI DONÁT GÉPÉSZ ÉS
BIZTONSÁGTECHNIKAI MÉRNÖKI KAR

Féléves Beszámoló

Kavaró dörzshegesztés technológiai vizsgálata

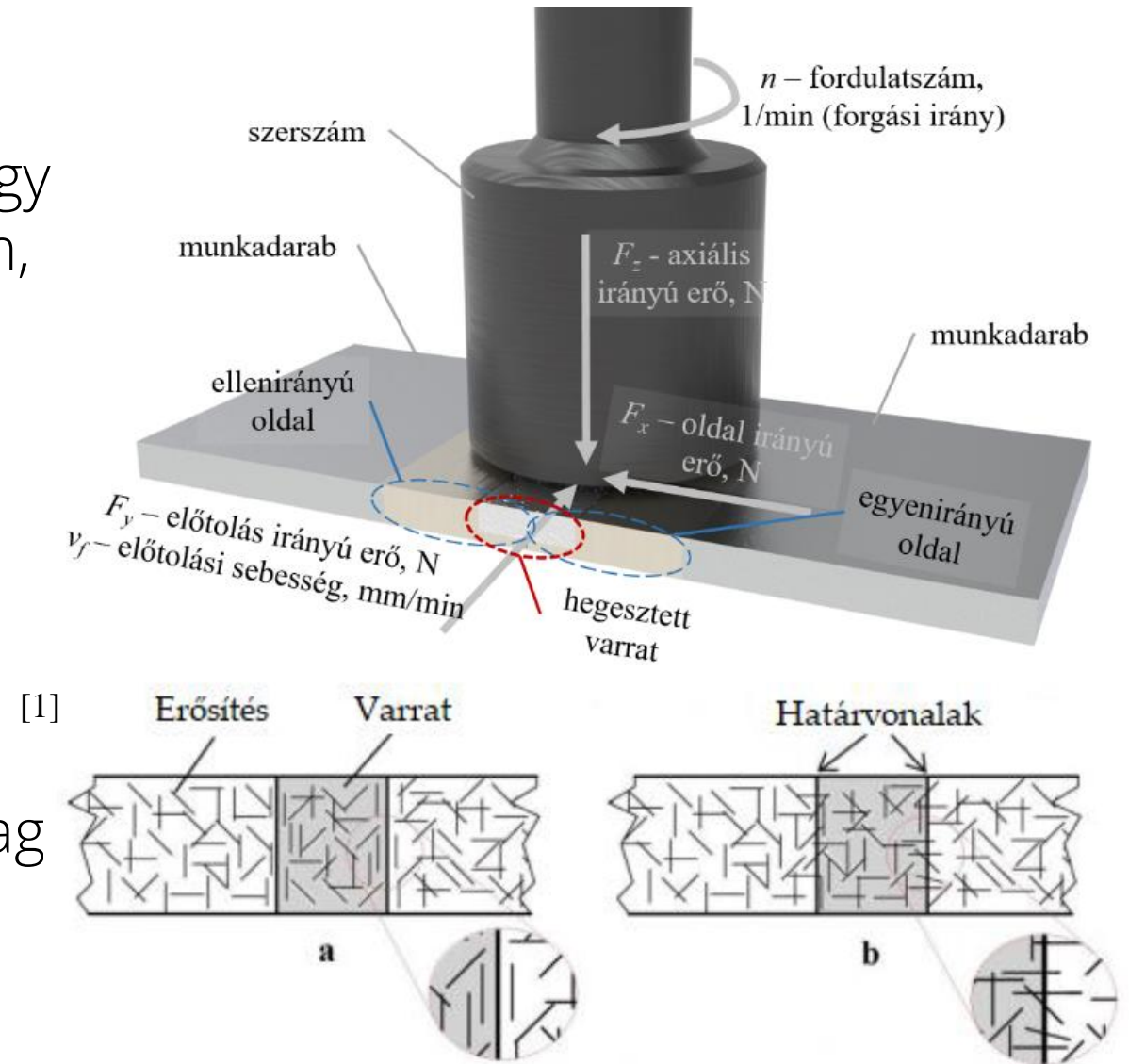
Készítette: Stadler Róbert Gábor (Q8JRUR)

Témavezető: Dr. Horváth Richárd



Kavaró dörzshegesztés

- Klasszikus hegesztési eljárásokkal nem vagy nehezen hegeszthető anyagok (alumínium, polimerek)
- Energiahatékony, környezetbarát és jól automatizálható a technológia.
- Alumínium és ötvözetei esetén ipari felhasználás (pl.: nagy térfogatú üzemitartályok)
- Hőre lágyuló polimer alapú kompozit anyag hegeszthetőségi problémájára megoldás.
- Vastag polimer lemezek hegeszthetősége





ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Féléves tevékenységek

Előző félév

- Hegesztési kísérlet polipropilén (PP) anyagra
→ optimális hegesztési paraméter tartomány keresése
- Hegesztési kísérlet Akrilnitril-butadién-sztirol (ABS) anyagra
→ optimális hegesztési paraméter tartomány keresése
- Optimális szerszám átmérő meghatározása vizsgálattal
- Eltérő polimer anyagok egymással történő próbahegesztése (ABS és PP).
- Lineáristól eltérő szerszámpályán történő próbahegesztések.

Jelenlegi félév

- Polipropilén (PP) anyag hegesztési kísérlet eredményeinek publikálása
→ Periodica Polytechnica Mechanical Engineering
- Akrilnitril-butadién-sztirol (ABS) anyag hegesztési kísérlet eredményeinek publikálása
→ ACTA MATERIALIA TRANSYLVANICA
- Eltérő polimer anyagokra teljes kísérletterv elvégzése az előkísérletek és szakirodalmi tapasztalatok alapján
- Lineáristól eltérő szerszámpályán végzett kavarási dörzshegesztési kísérlet elvégzése

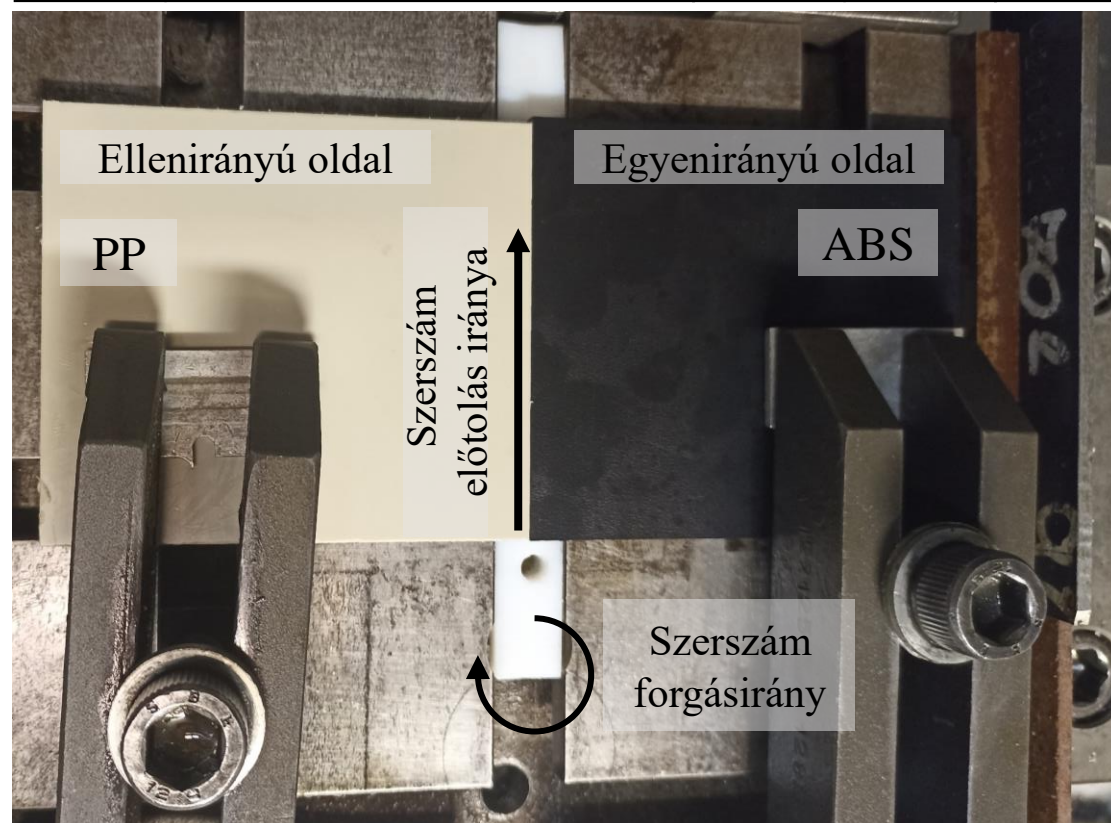


ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Eltérő polimer anyagok hegesztési vizsgálat

- A 2 alkalmazott polimer anyag az ABS és a PP volt.
 - Mindkettő anyaggal végeztem kísérletsorozatot.
 - Biztató eredmények az előkísérletek alapján.
 - Szakirodalom kutatás alapján egy hasonló kísérlet sorozatot publikáltak eddig.
- 3 szinten változtattam a fordulatszámot (n) és az előtolási sebességet (v_f).
 - teljes kísérletterv (9 mérési pont)
- Sima hengeres csap kialakítású szerszám.
 - $d = 12 \text{ mm}$
- **Erőmérés** (Kistler erőmérőrendszerrel)
 - eredő hegesztési erő (F_e).

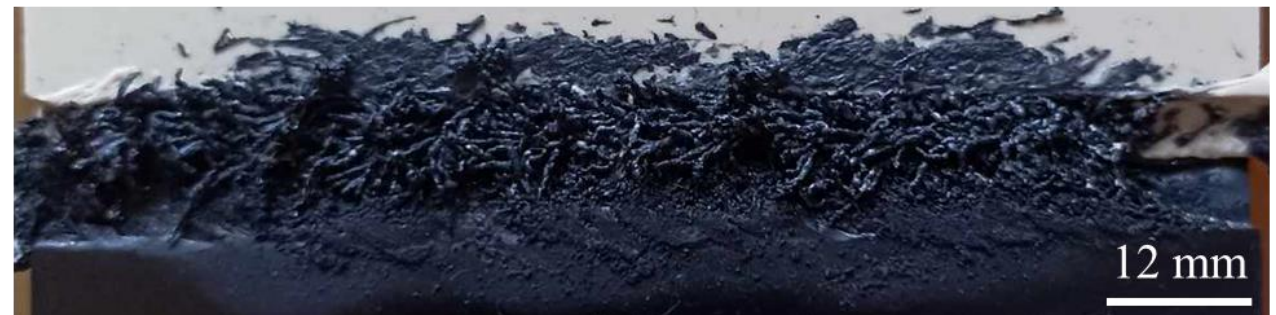
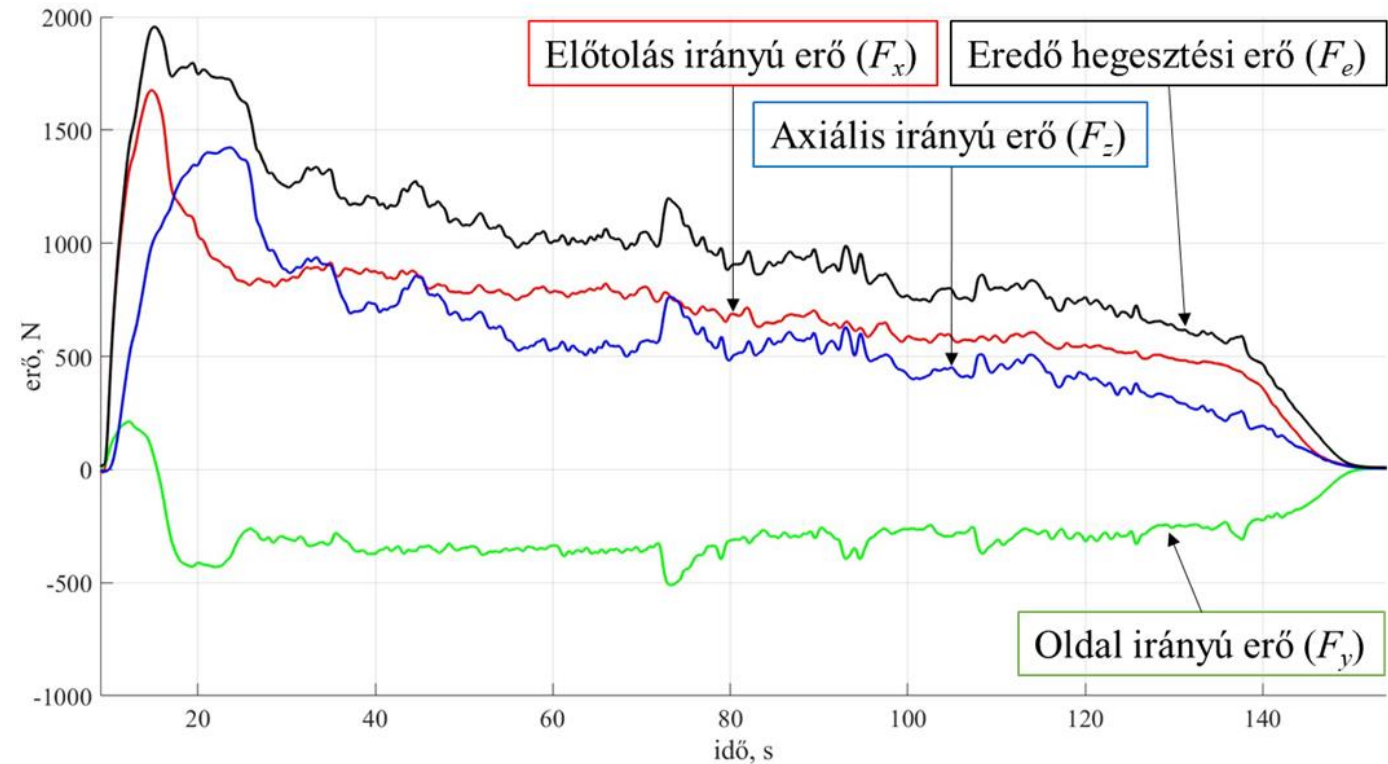
Paraméterek		Szintek		
		1	2	3
x_1	Hegesztési fordulatszám - n , $1/perc$	1000	1250	1500
x_2	Előtolási sebesség - v_f , $mm/perc$	25	50	75





Eltérő polimer anyagok hegesztési vizsgálat (eredmények)

- Az erőkép hasonlóan alakul, mint azonos polimer anyagok hegesztése során.
 - Felfutási szakasz
 - Egyenletes szakasz
 - Lefutási szakasz
- Az oldal irányú erő (F_y) nagyobb mértékben jelentkezik
 - 2 anyag különböző ellenállást gyakorol a szerszámmal szemben





Eltérő polimer anyagok hegesztési vizsgálat (eredmények)

Főhatás ábrák hasonlóan alakulnak szintén.

→ fordulatszámot (n)

növelve csökkenek az erők

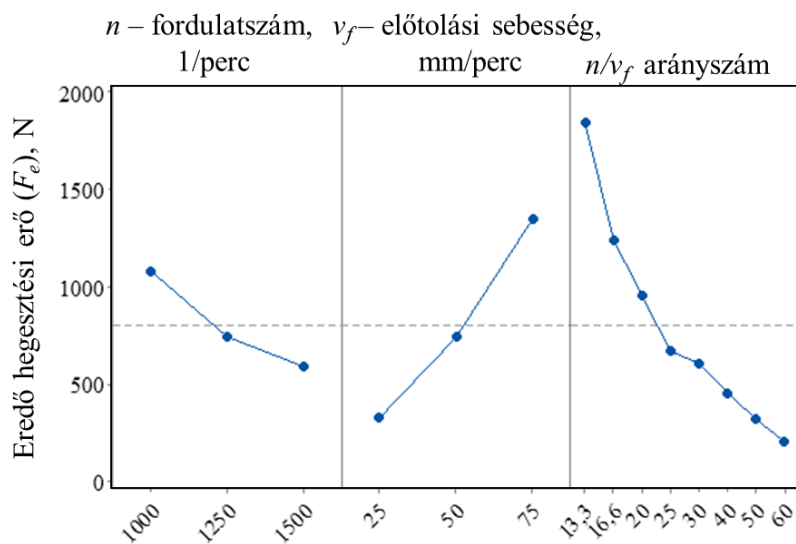
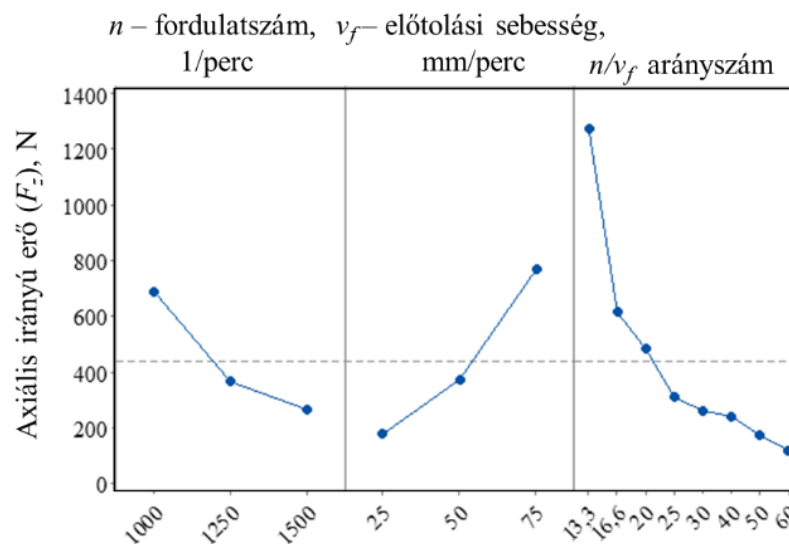
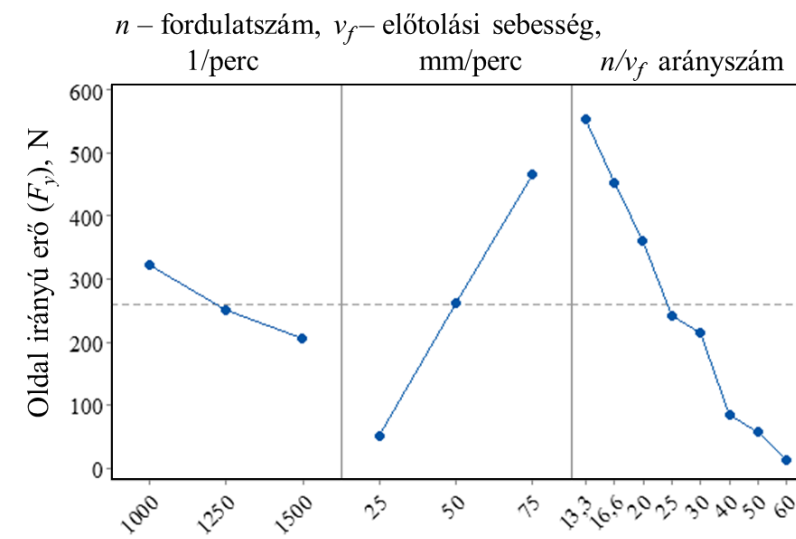
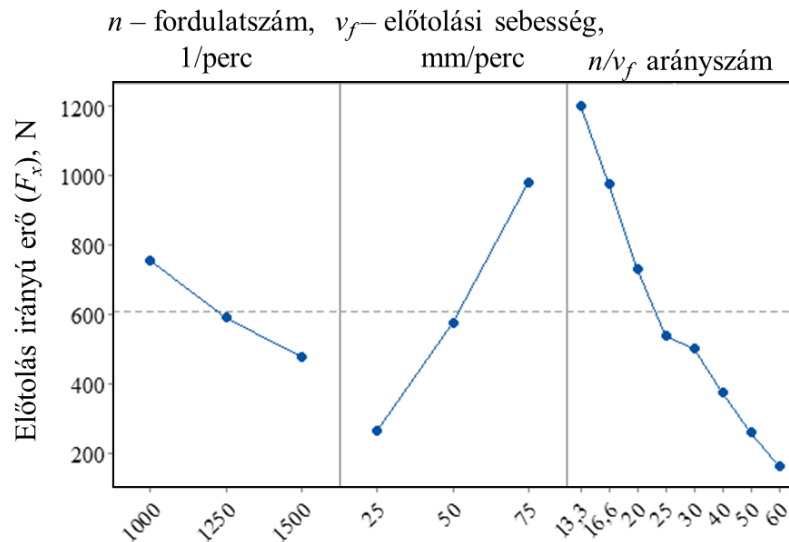
→ előtolási sebességet (v_f)

növelve növekednek az erők

→ n/v_f arányszám

növelésével csökkennek az

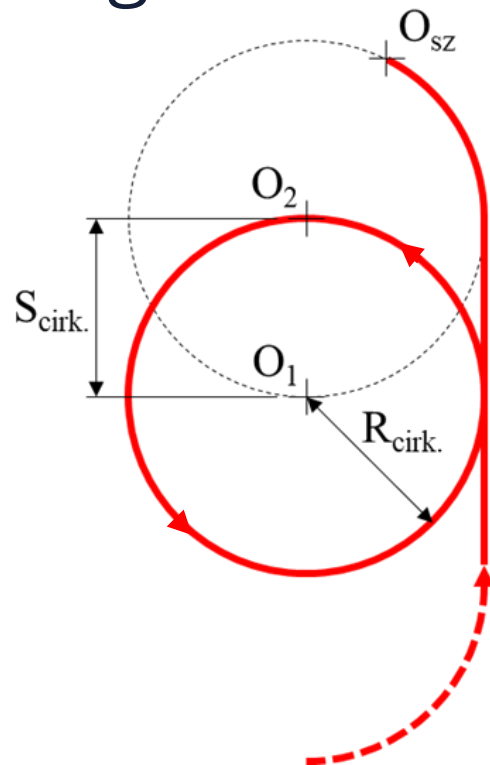
erők





Lineáristól eltérő szerszám pálya hegesztési vizsgálat

- 4 mm vastag PP lemezek
- 4 szinten változtattam a fordulatszámot (n) és 5 szinten az előtolási sebességet (v_f).
→ teljes kísérletterv (20 mérési pont)
- Cirkuláris szerszám pálya
 - 1 mm-es cirkuláris szerszám pálya lépés
 - 1 mm-es cirkuláris kör sugár
- Sima hengeres csap kialakítású szerszám.
→ $d = 12$ mm
- **Erőmérés** (Kistler erőmérőrendszerrel)
→ erőkép részletes elemzése (Matlab)
→ eredő hegesztési erő (F_e).
→ eredő dinamikus hegesztési erő ($F_{e, max}$).



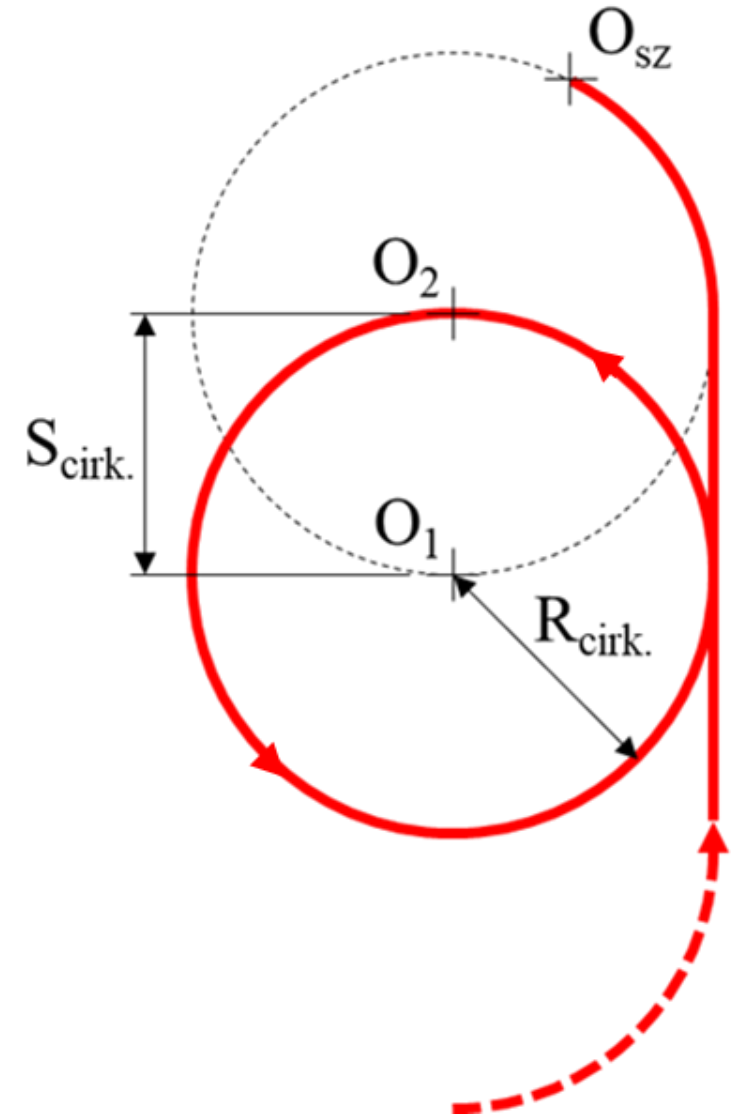
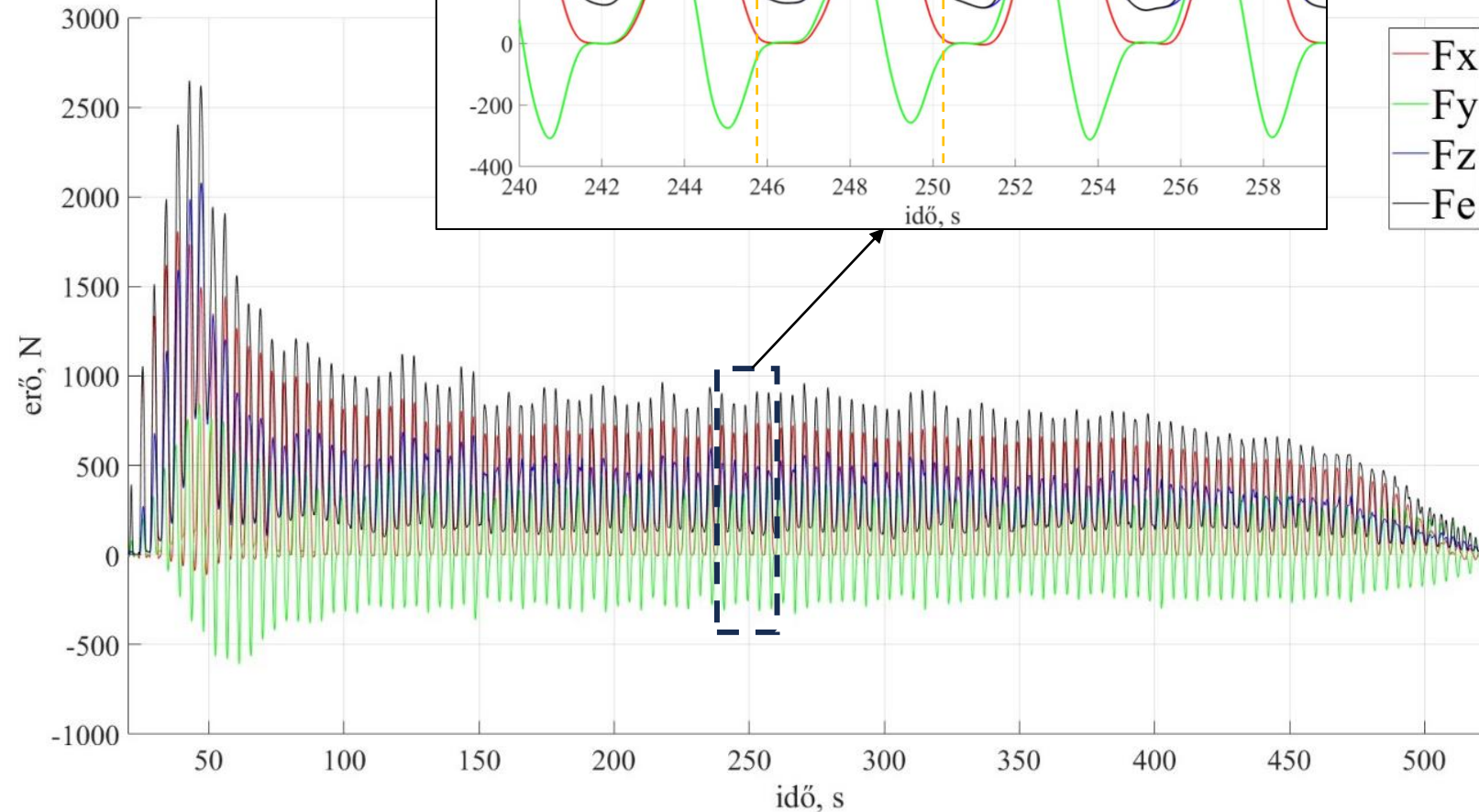
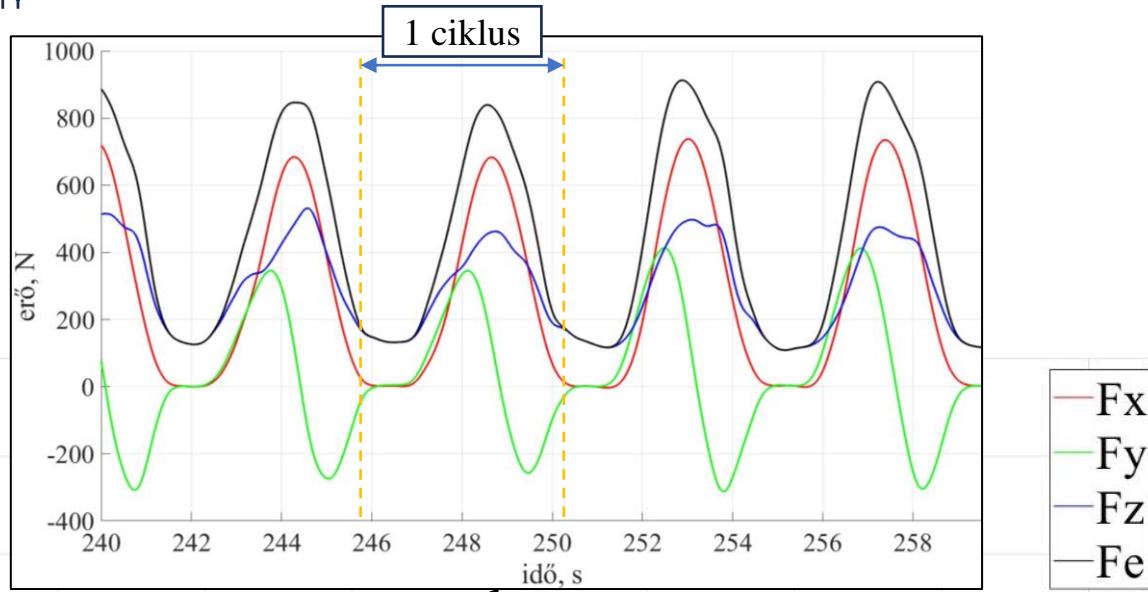
- O_{sz} – szerszám középpontja
- $O_{1,2}$ – cirkuláris kör középpontja
- $S_{cirk.}$ – cirkuláris szerszám pálya lépés
- $R_{cirk.}$ – cirkuláris kör sugara

Paraméterek		Szintek				
		1	2	3	4	5
x_1	Fordulatszám (n), 1/perc	500	1000	1500	2000	
x_2	Előtolási sebesség (v_f), mm/perc	50	75	100	125	150



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

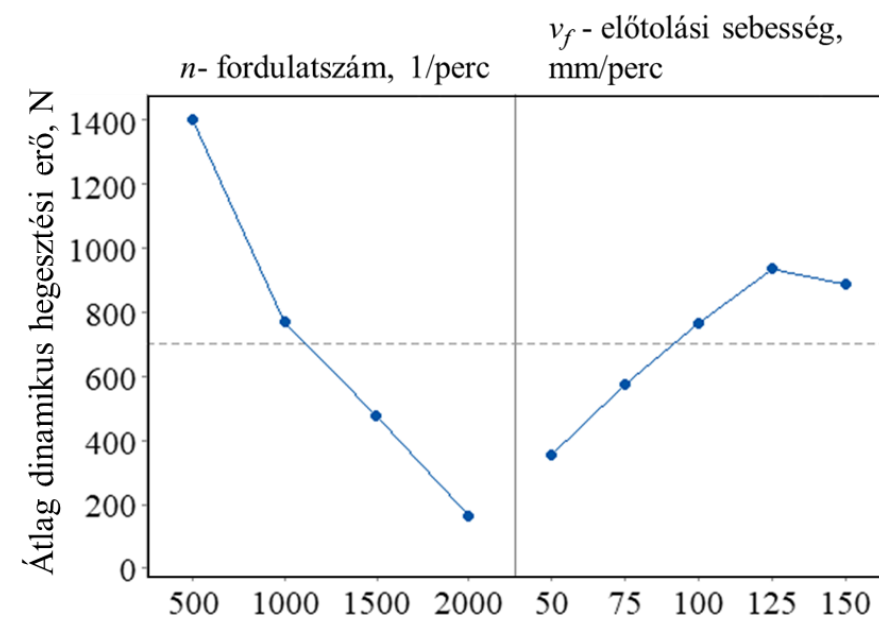
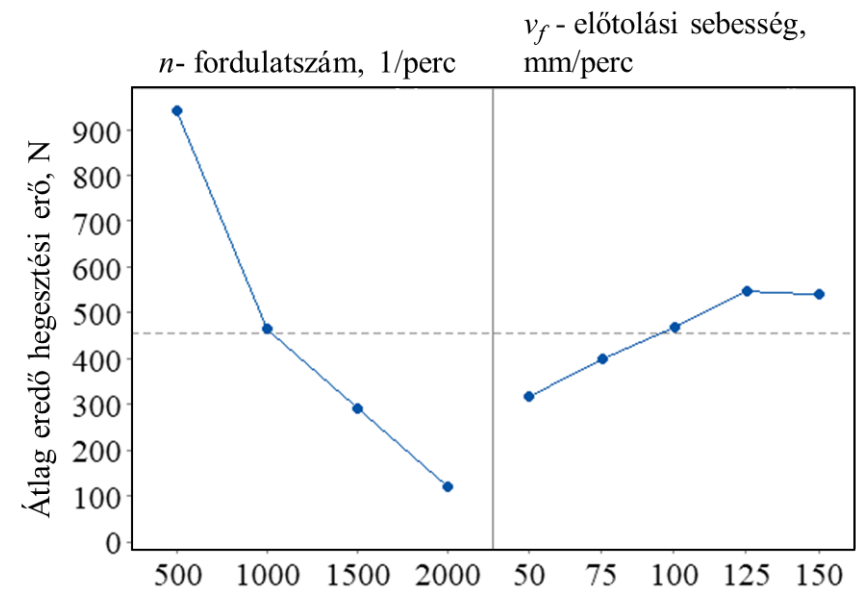
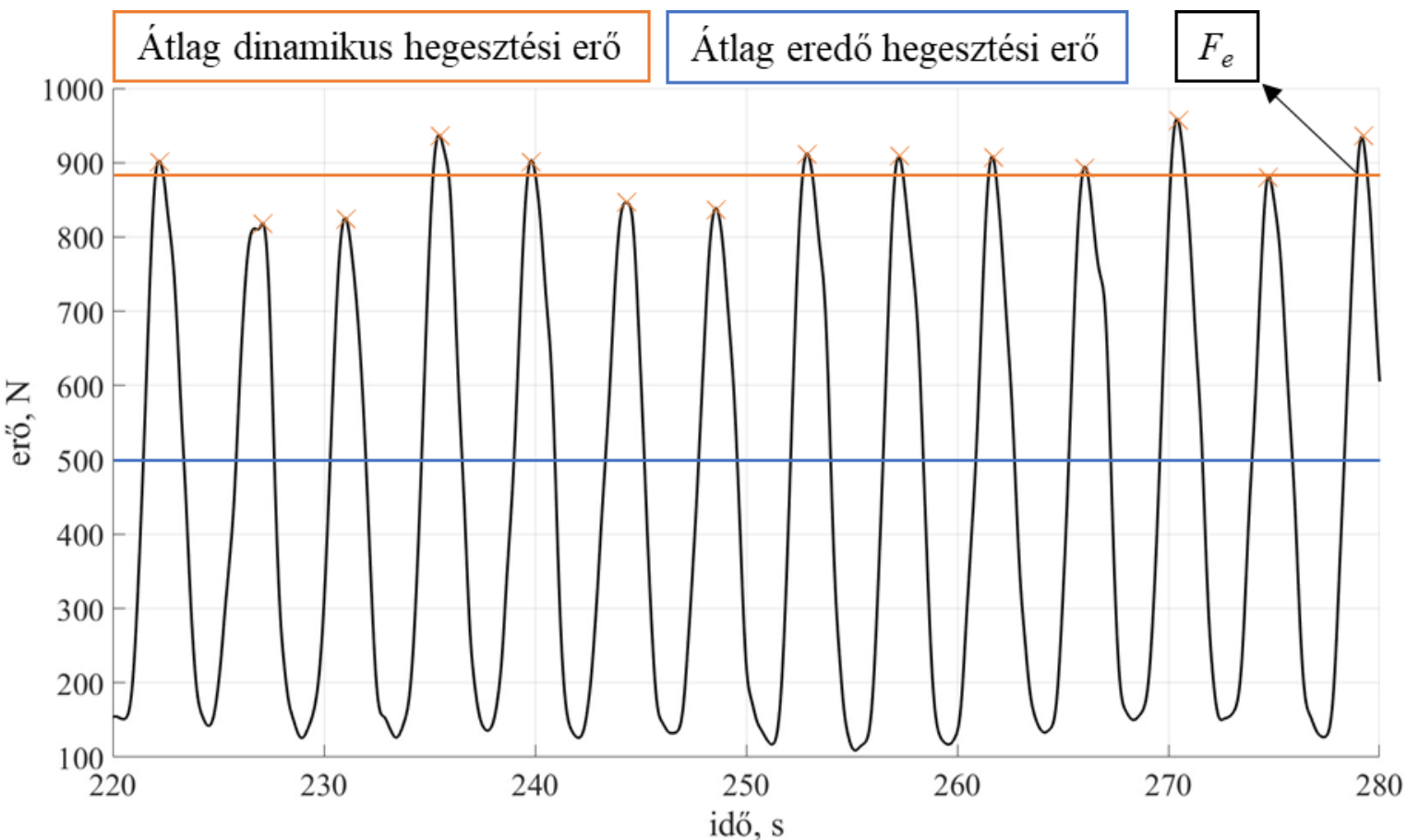
Lineáristól eltérő szerszámpálya hegesztési vizsgálat (erőkép)





Lineáristól eltérő szerszámpálya hegesztési vizsgálat (eredő hegesztési erő)

- A hegesztési erő kiértékelése során a cirkuláris és trochoid szerszámpályán történő marási vizsgálatokkal kapcsolatos szakirodalmat tekintettem át.



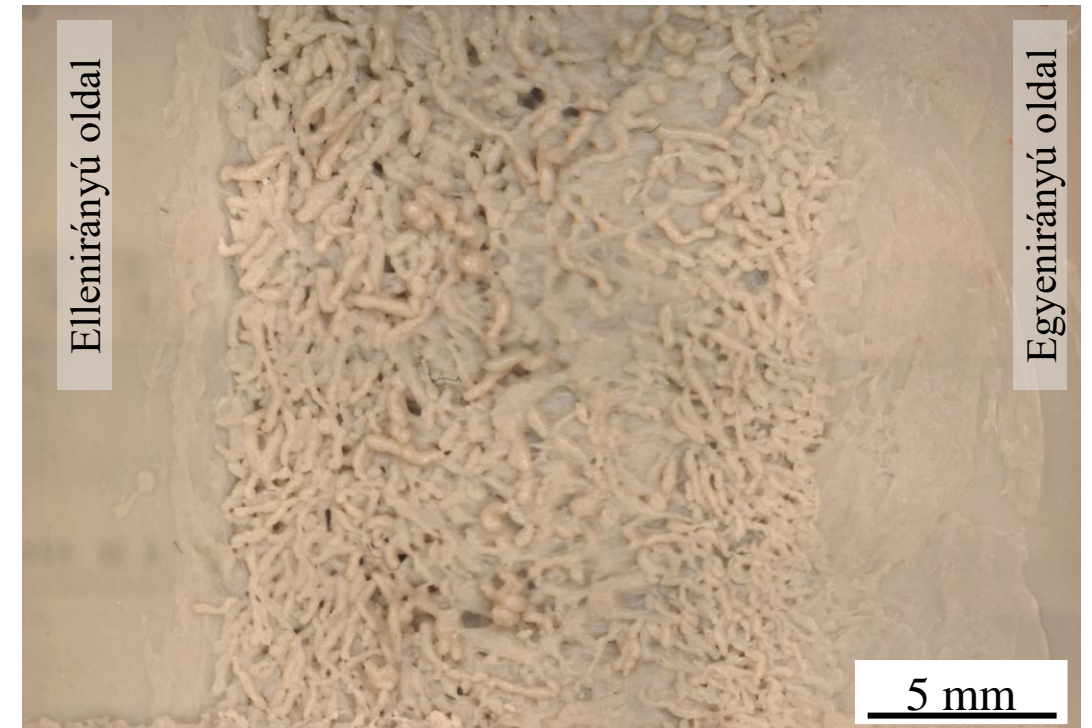
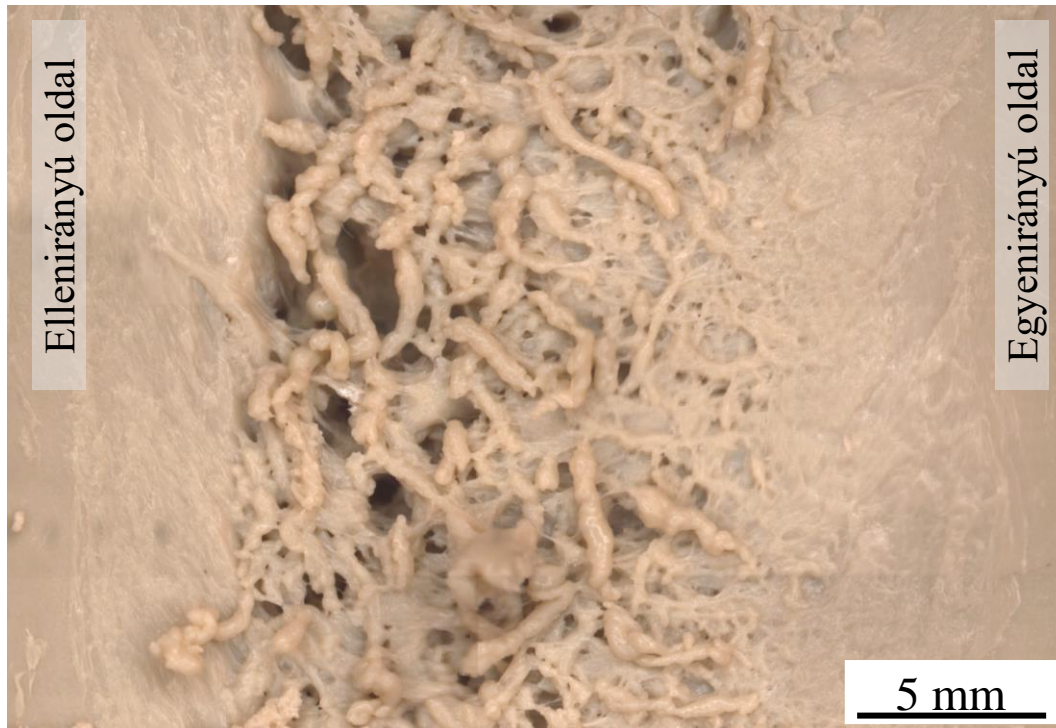


ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Lineáristól eltérő szerszámpálya hegesztési vizsgálat (mikroszkóp képek)

- $n = 500$ 1/perc
- $v_f = 150$ mm/perc
- $n/v_f = 3,33$

- $n = 1500$ 1/perc
- $v_f = 50$ mm/perc
- $n/v_f = 30$





Jövőbeli célok

- Lineáristól eltérő szerszámpálya hegesztési vizsgálatok varratainak szilárdsági vizsgálata, az eredmények publikálása.
- Egyéb szerszámpályákon történő vizsgálatok (pl.: időtakarékos trochoid szerszámpálya)
- A hegesztési varratok hőkezelésének vizsgálata
- Egyéb vizsgálati eredmények (átmérő vizsgálat, ABS-PP eltérő polimer anyagok vizsgálat) publikálása



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Publikációk

- **Idegennyelvű folyóirat cikk:**
- Róbert Gábor Stadler, Gábor Szebényi, Richárd Horváth:
Investigation of weld forces and strength of friction stir welded polypropylene,
(bírálva)
(Periodica Polytechnica Mechanical Engineering)
- Róbert Gábor Stadler, Richárd Horváth: Investigation of weld forces and strength of
friction stir welded acrylonitrile butadiene styrene (ABS), Acta Materialia
Transylvanica (elfogadva)
- **Magyarnyelvű konferencia kiadvány:**
- Stadler Róbert Gábor, Horváth Richárd, Fábián Enikő Réka:
Kavaró dörzshegesztett PP lemezekben fellépő hibák megjelenése CT felvételeken,
(Mérnöki szimpózium a Bánkiban, lektorált ISBN számmal ellátott konferencia
kiadvány)



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Köszönetnyilvánítás

- A téma vezetőmön kívül szeretném megköszönni Prof. Dr. Réger Mihálynak és Dr. Szebényi Gábornak a szakmai segítséget, Nikitscher Tamásnak a hegesztési vizsgálatokban nyújtott segítséget, Pinke Balázs Gábornak a szakító vizsgálatok során nyújtott segítséget, valamint Dr. Kovács Tünde Annának és a Bánki Szakkollégiumnak az XXVIII. FMTÜ konferencián való részvétel támogatást.



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Köszönöm a figyelmet!