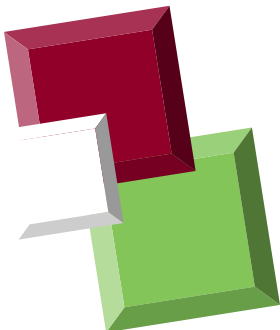


„A jövő Te vagy!”

ÚNKP-s kutatások és kiválóságok a Műegyetemen

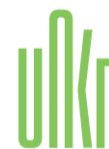
2022. május 25.



INNOVÁCIÓS ÉS TECHNOLÓGIAI
MINISZTERIUM



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

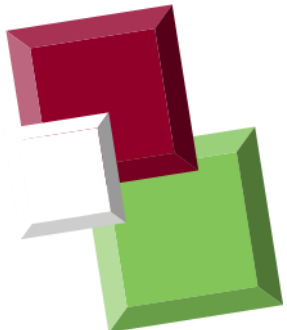


Új Nemzeti
Kiválóság Program

Többs tengelyű kovácsolás vizsgálata zárt üregű szerszámban

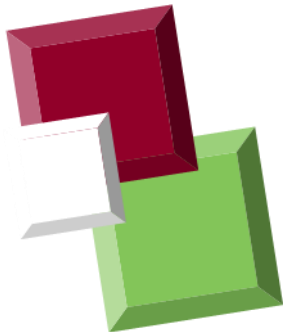
Anyagtudomány és technológiák szekció

- **Bíró Tamás**
- **MSc hallgató**
- **Gépészmérnöki Kar**
- **ÚNKP-21-2-I-BME-218**
- **Dr. Szabó Péter János**

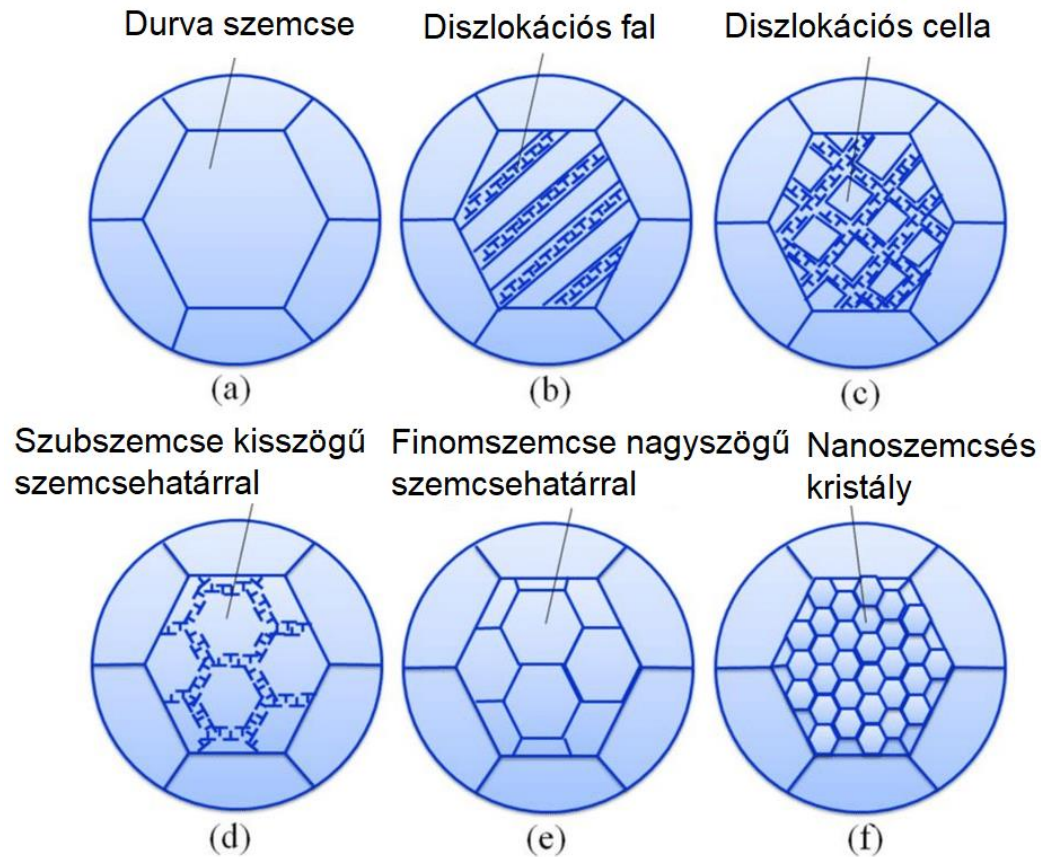


Kutatási terv

- Szakirodalmi ismeretek elsajátítása
- Új szerszám üzembehelyezése
- Próbatetek gyártása
- Fizikai szimuláció
- Mérési eredmények kiértékelése
- Folyásgörbék felvétele
- A zömítés végeselemes szimulációja (validálás)



Ultrafinomszemcsés anyagok bemutatása



Szemcseméret: 1-5 μm

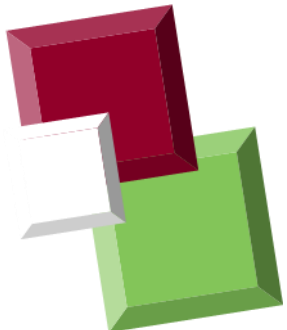
Hall-Petch egyenlet:

$$\sigma_p = \sigma_s^0 + \frac{K_{HP}}{\sqrt{d}}$$

d csökken $\rightarrow$ σ_p nő

Az ultrafinomszemcsés szerkezet kialakulása

Forrás: Shuong, et. al. 2018



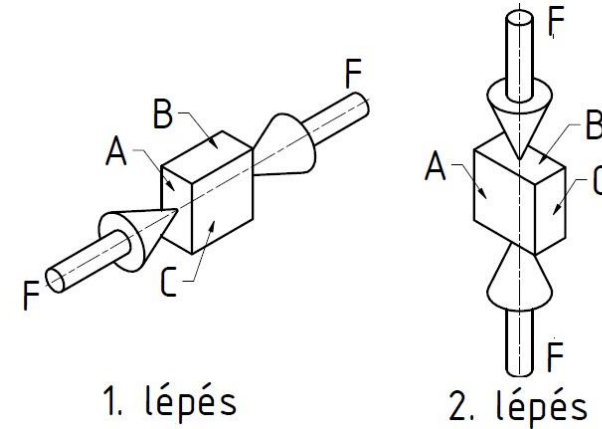
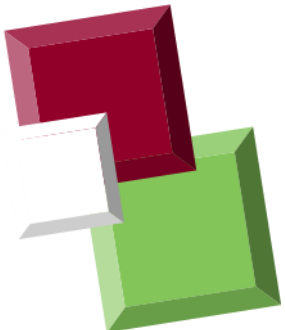
Többtengelyű kovácsolás

Két eljárásváltozat

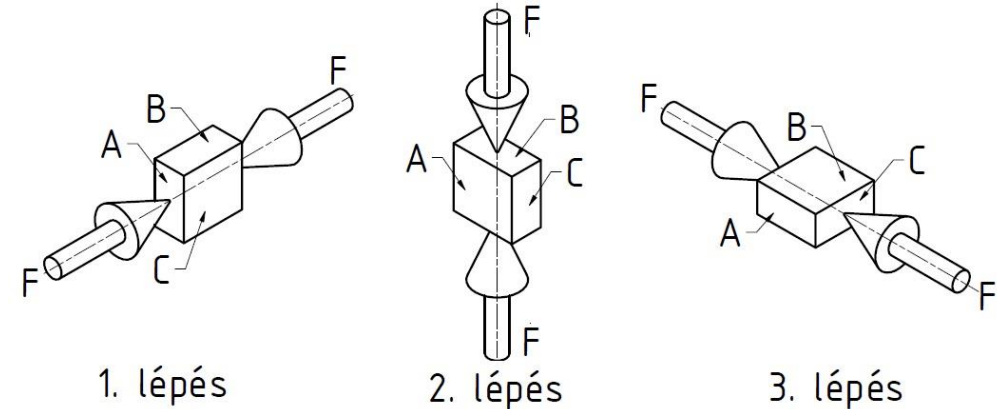
- Kétutas (AB)
- Háromutas (ABC)

- Könnyű szerszámozhatóság

- Akár 100 mm-es munkadarabok

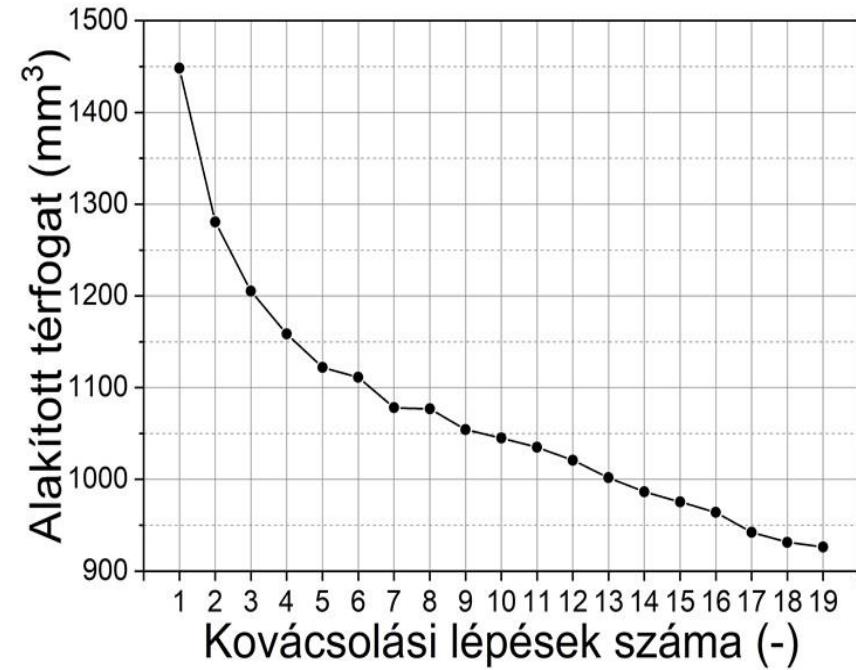
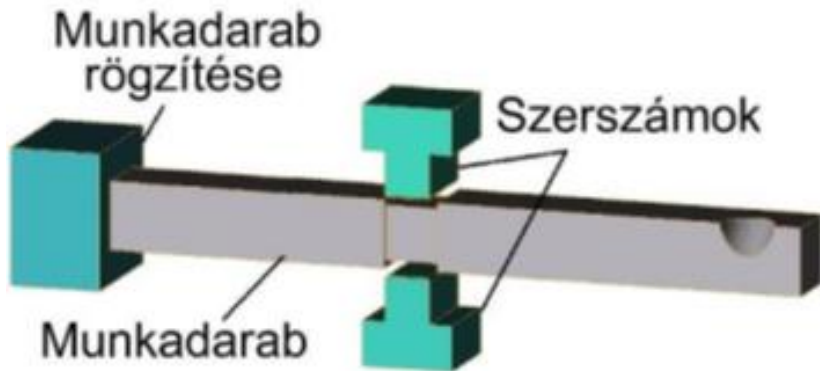


Kétutas eljárásváltozat

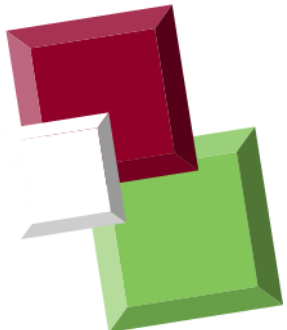


Háromutas eljárásváltozat

Problémafelvetés

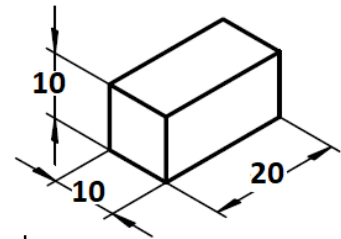


Folyamatos
térfogatvesztesség

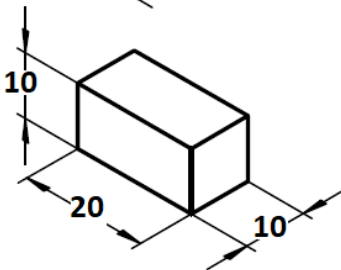


Forrás: Bereczki 2018

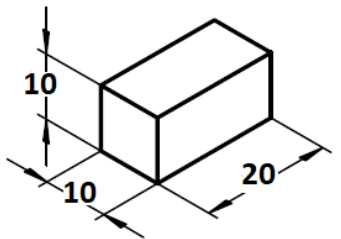
Alapkonceptió



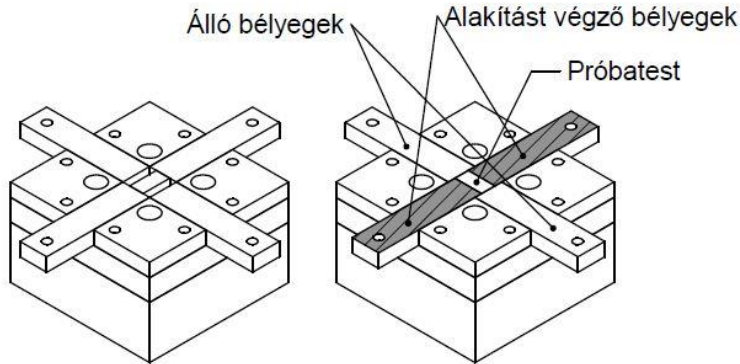
1. lépés



2. lépés

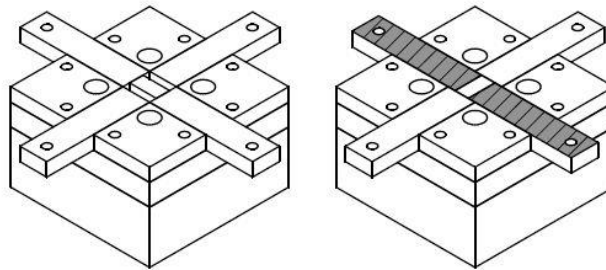


3. lépés



1. lépés

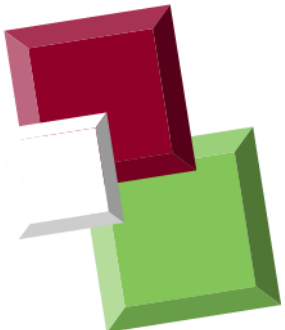
2. lépés



3. lépés

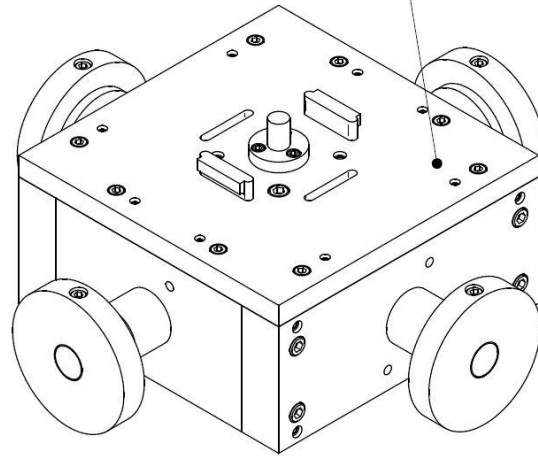
4. lépés

Zártüregű multiaxiális
zömítőszerszám
tervezése és gyártása

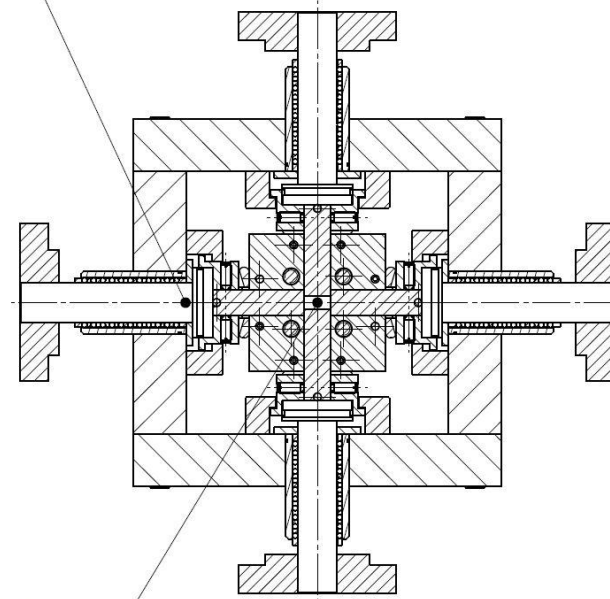


Szerszám bemutatása

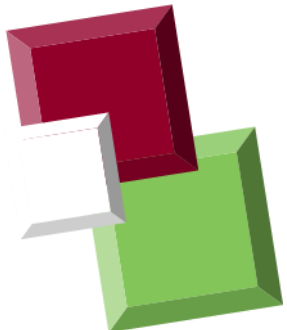
Szerszámház



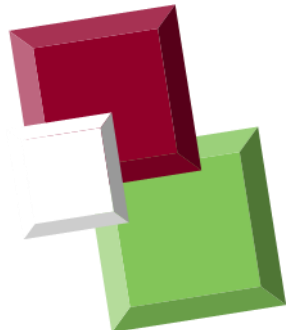
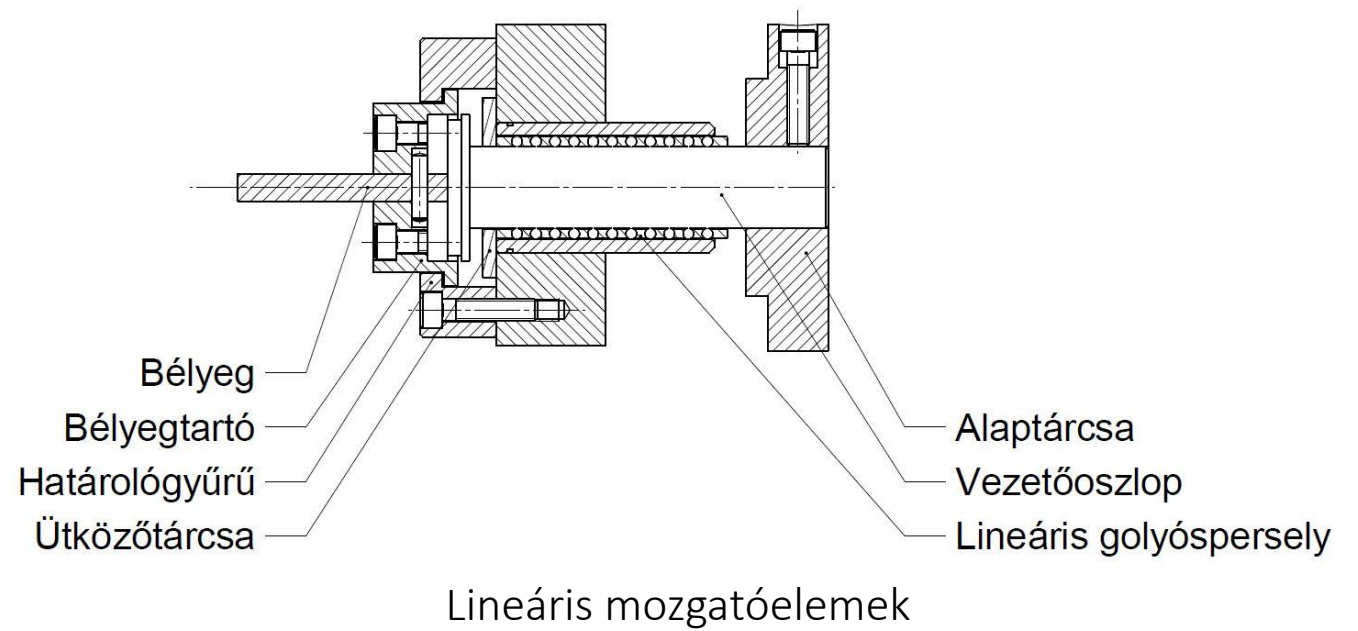
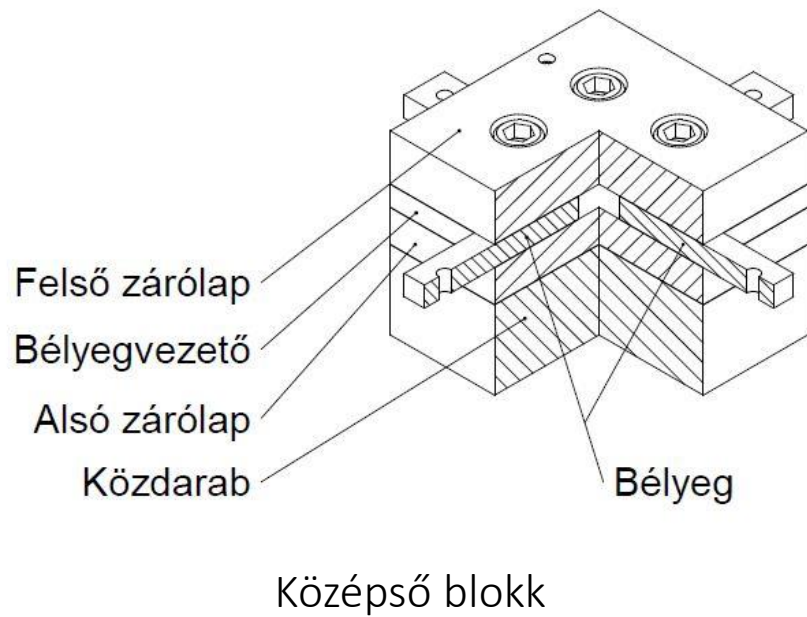
Lineáris mozgóelemek



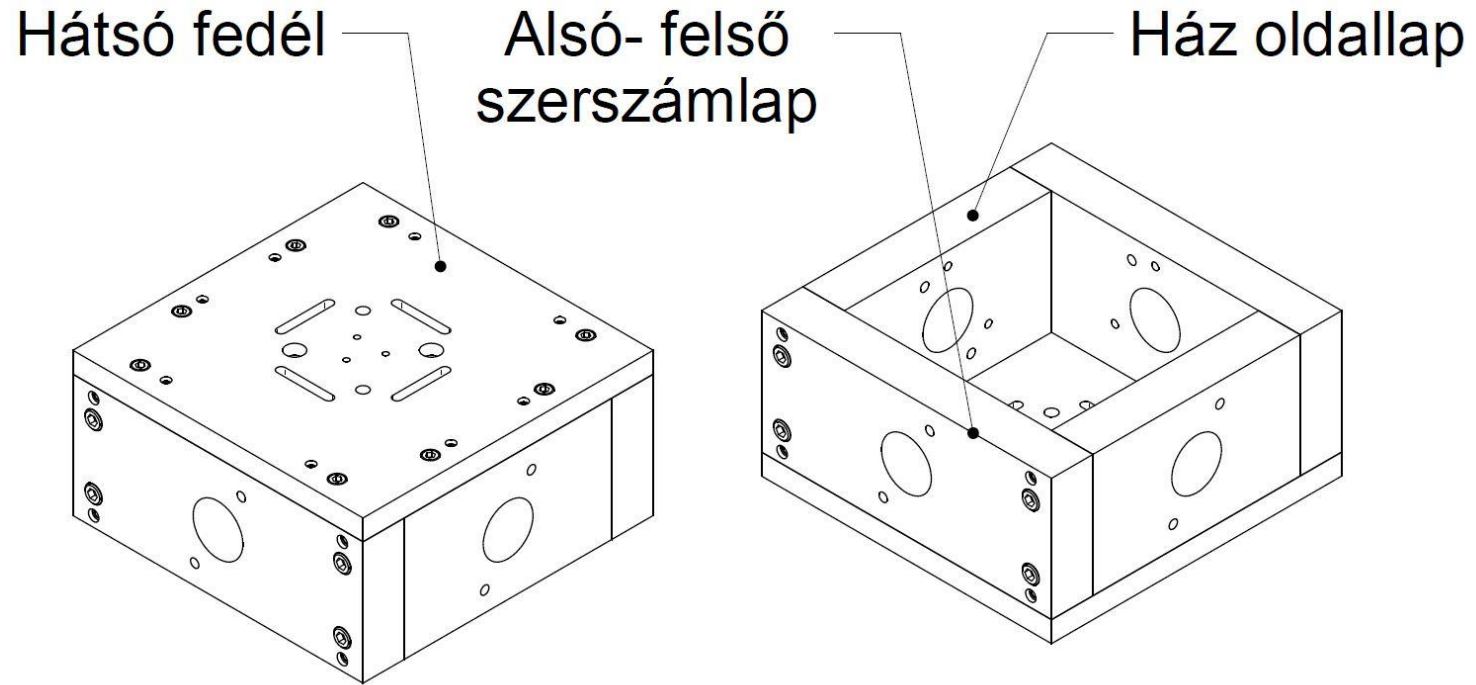
Középső blokk



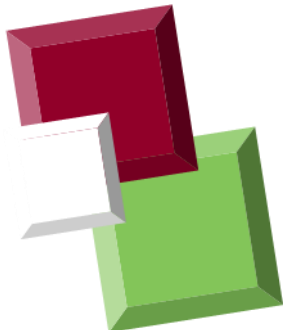
Szerszám bemutatása



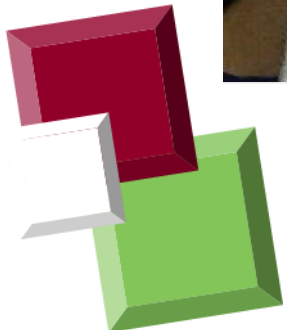
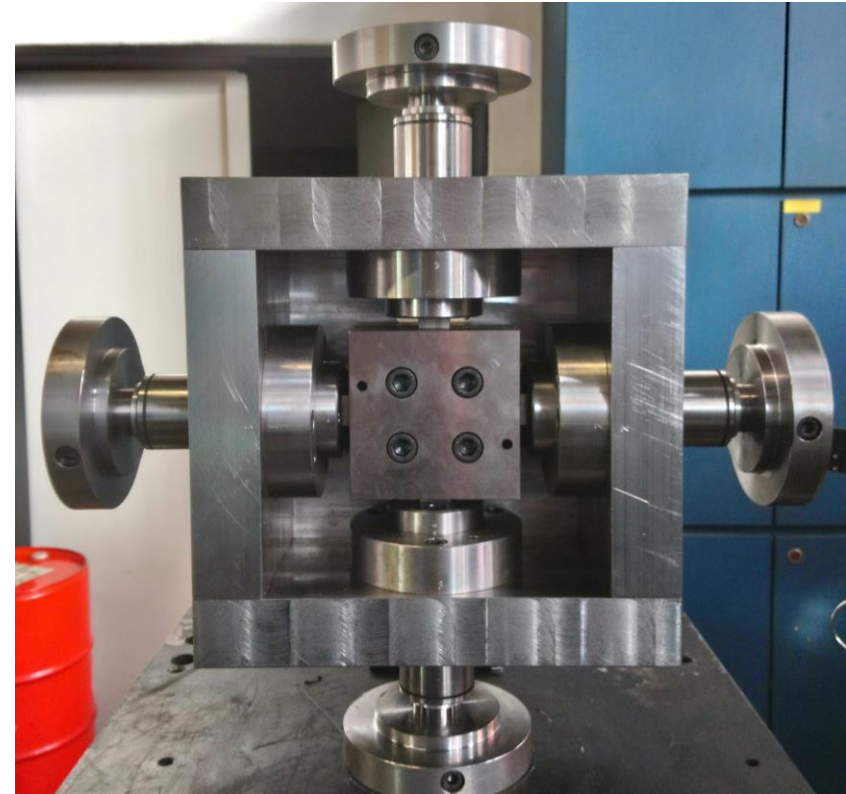
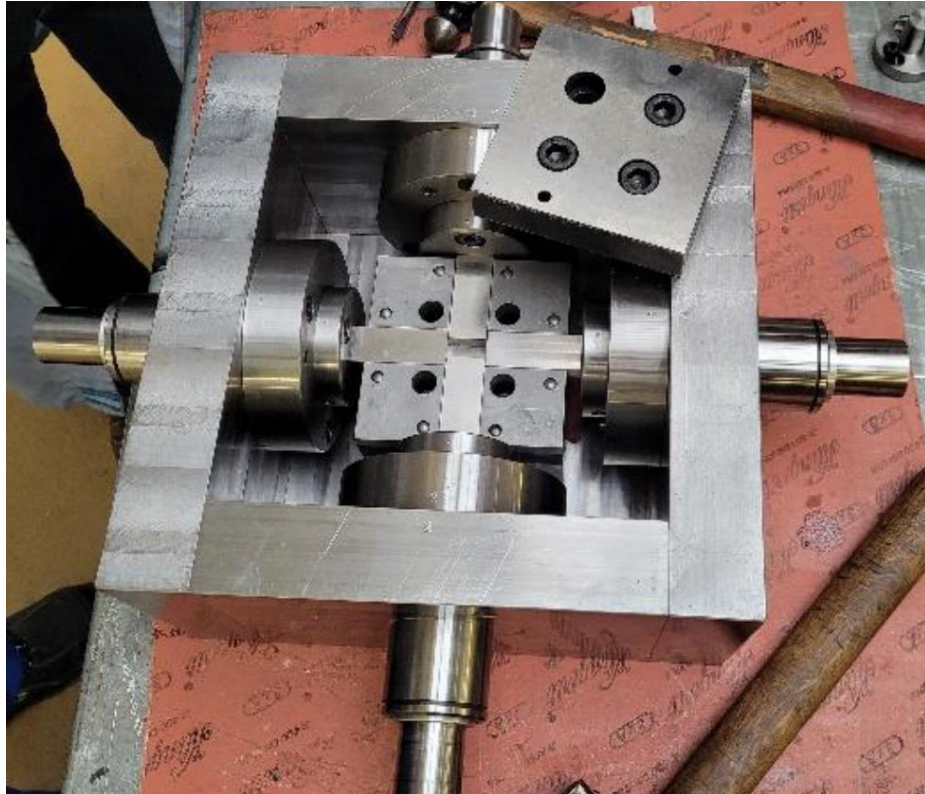
Szerszám bemutatása



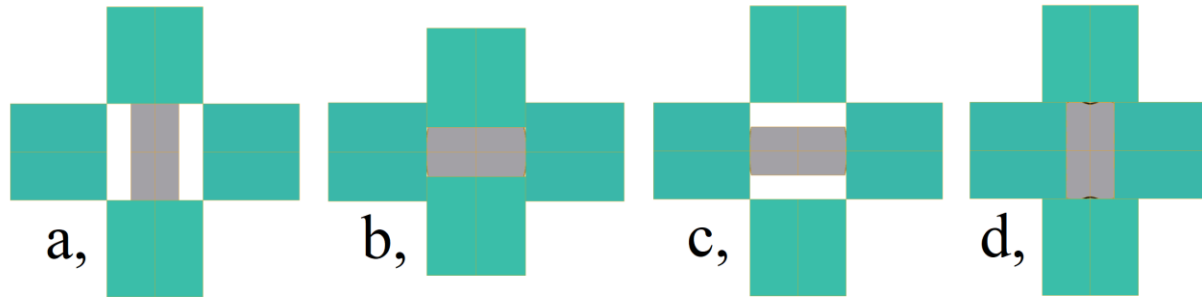
Szerszámház



A szerszám gyártása és üzembehelyezése



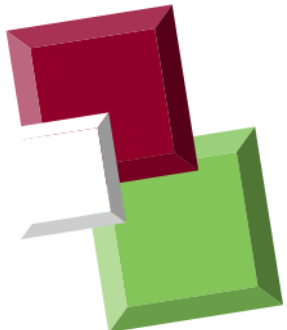
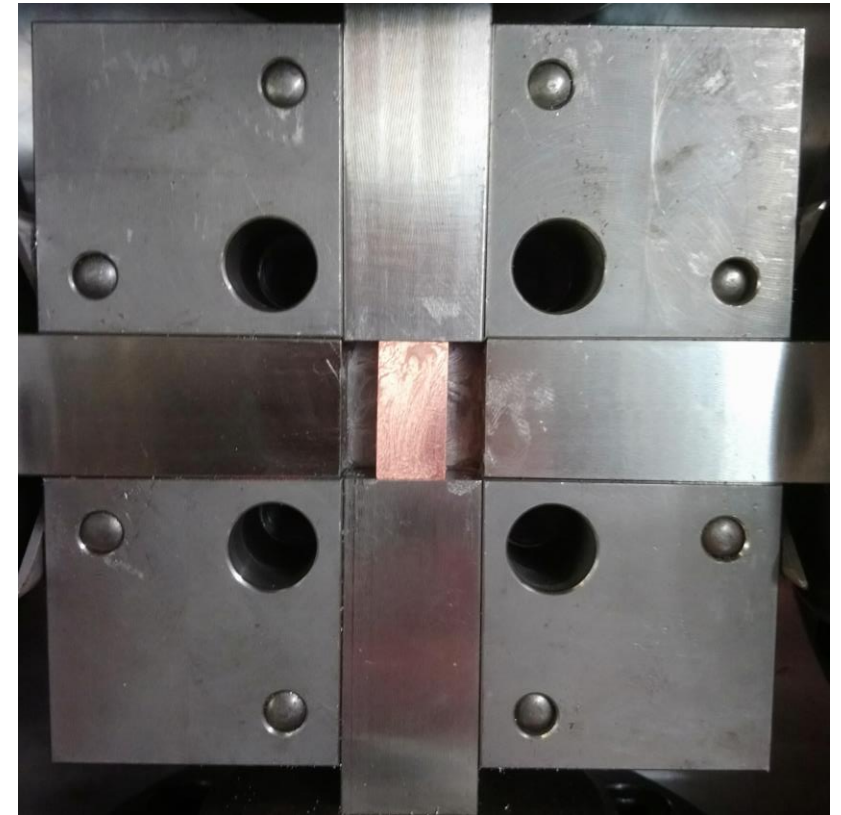
A zömítés fizikai szimulációja



Vizsgált anyag: CuE

Lágyított állapotban: 950 °C, 15 perc, vízben hűtve

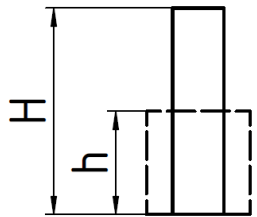
Kenés: Cink-sztearát



A zömítés fizikai szimulációja

Egy lépésben megvalósuló
logaritmikus alakváltozás:

$$\varphi = \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \ln\left(\frac{H}{h}\right) = \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \ln\left(\frac{20}{10}\right) = 0,80 \text{ (-)}$$

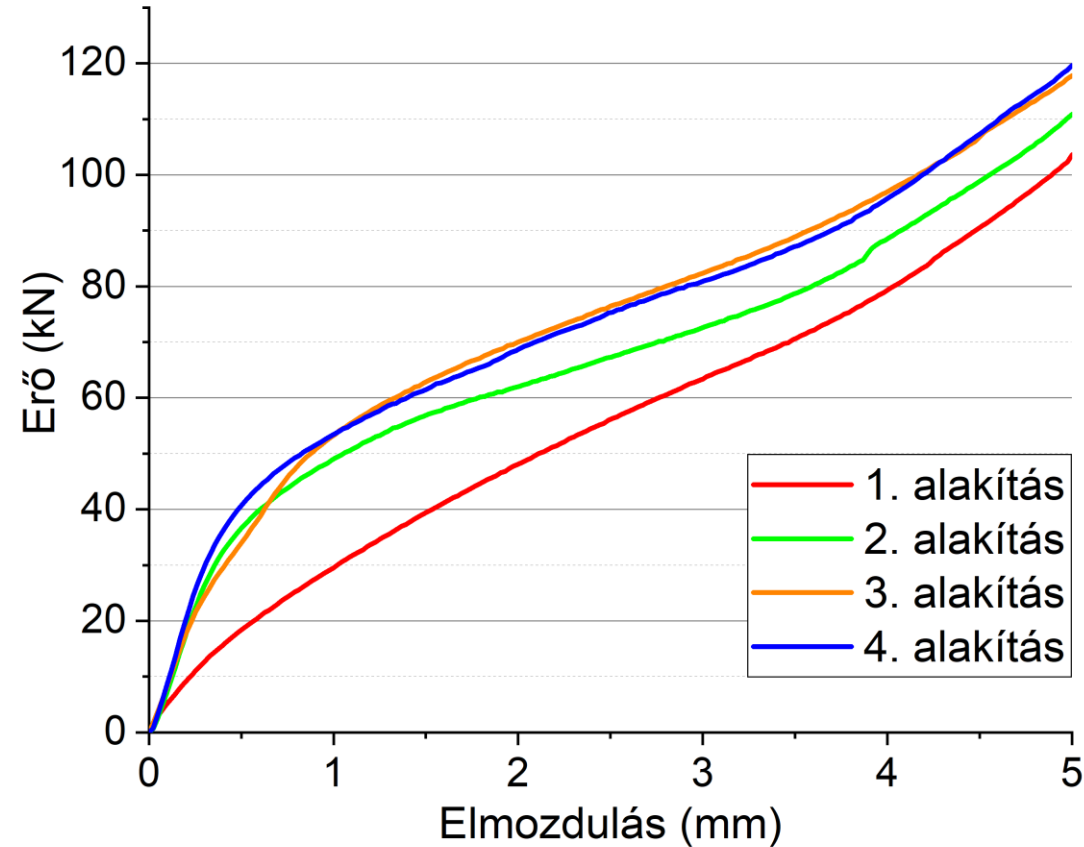
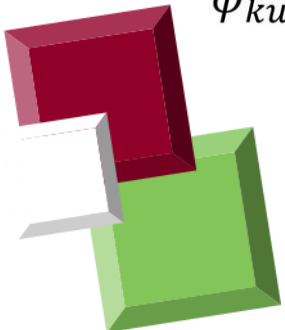


4 alakítási lépés

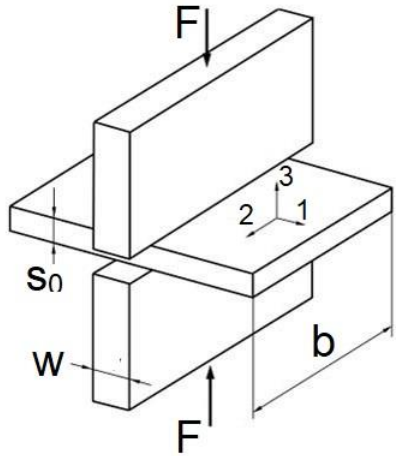


Kumulált logaritmikus alakváltozás:

$$\varphi_{kum} = 4 \cdot \frac{2}{\sqrt{3}} \cdot \ln\left(\frac{20}{10}\right) = 3,2 \text{ (-)}$$

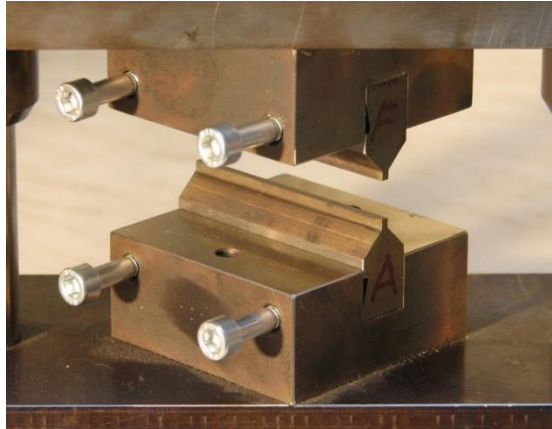


Folyásgörbe felvétele



$$2 < \frac{w}{s} < 4$$

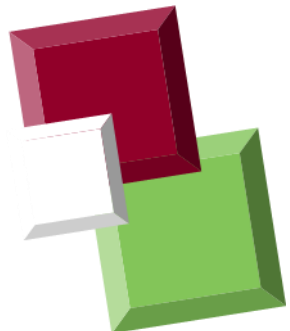
$$\frac{b}{w} \geq 6$$



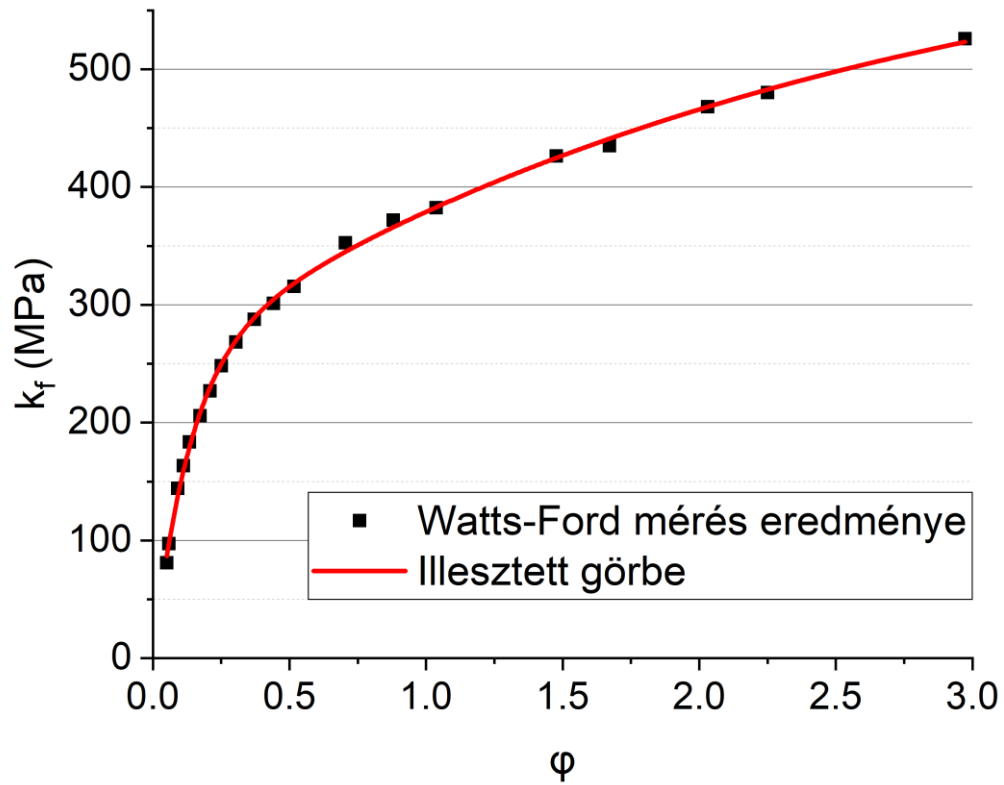
Próbatest a mérés után



Cserélhető nyomóbetét párok



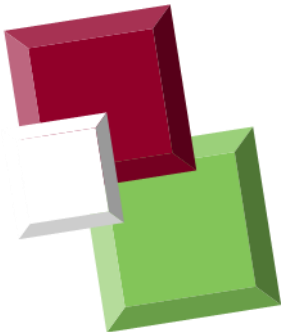
Folyásgörbe felvétele



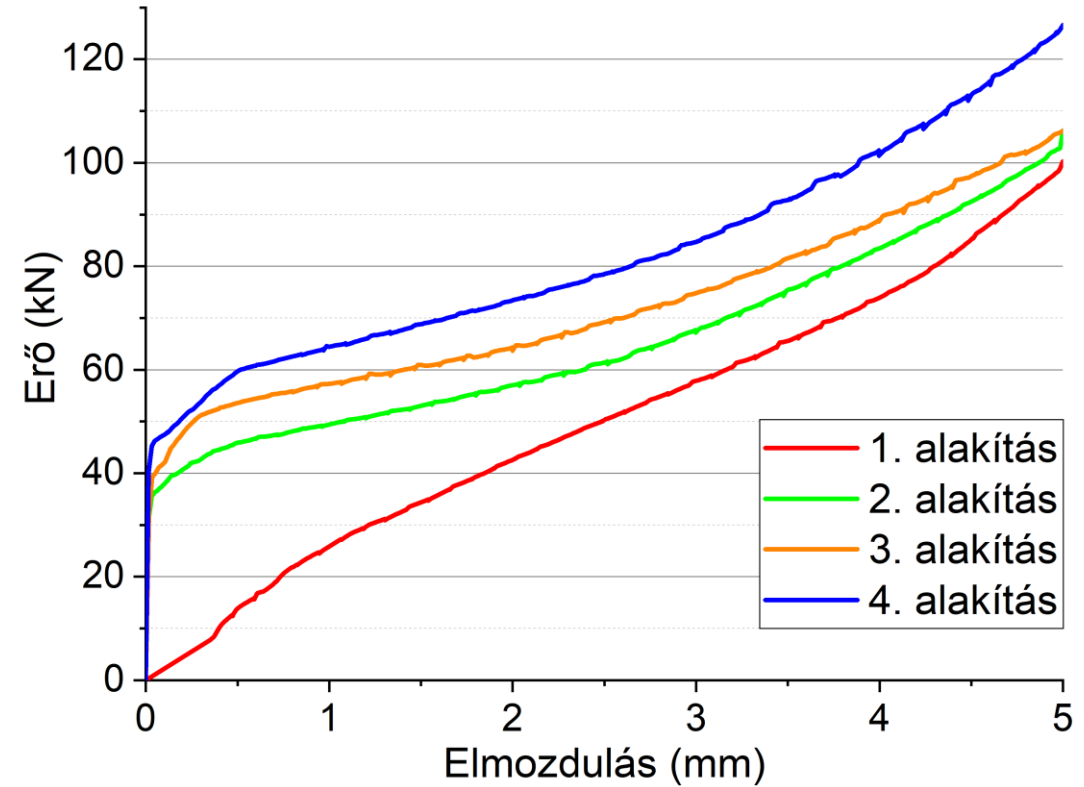
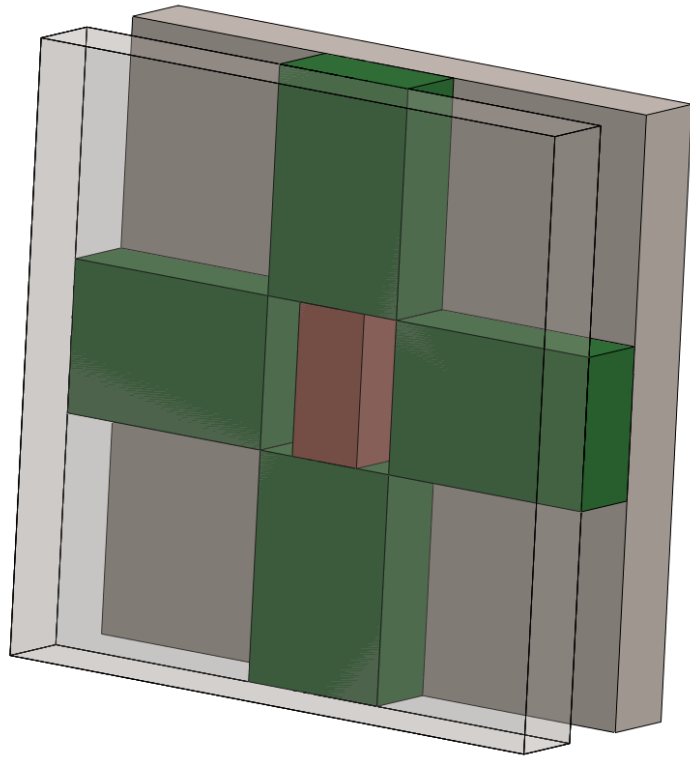
Vizsgált anyag: CuE

Illesztett görbe:

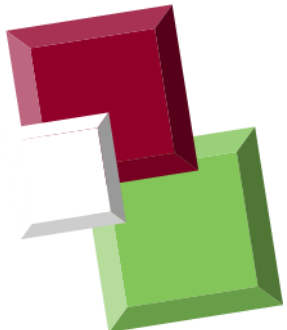
$$k_f = C_0 + C_1 \cdot \varphi^n$$



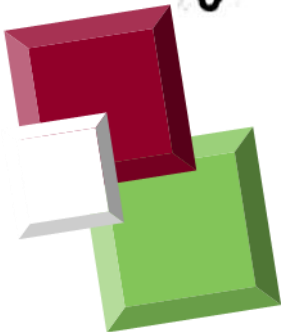
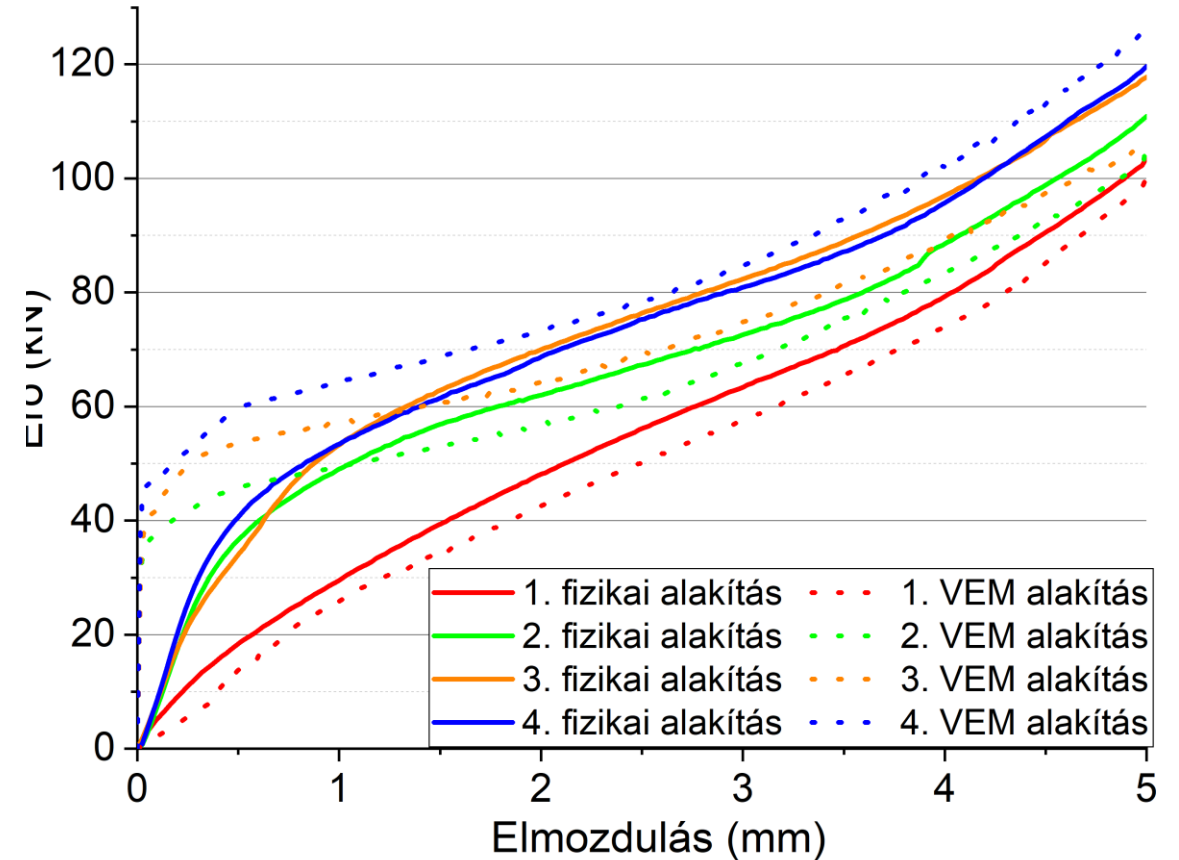
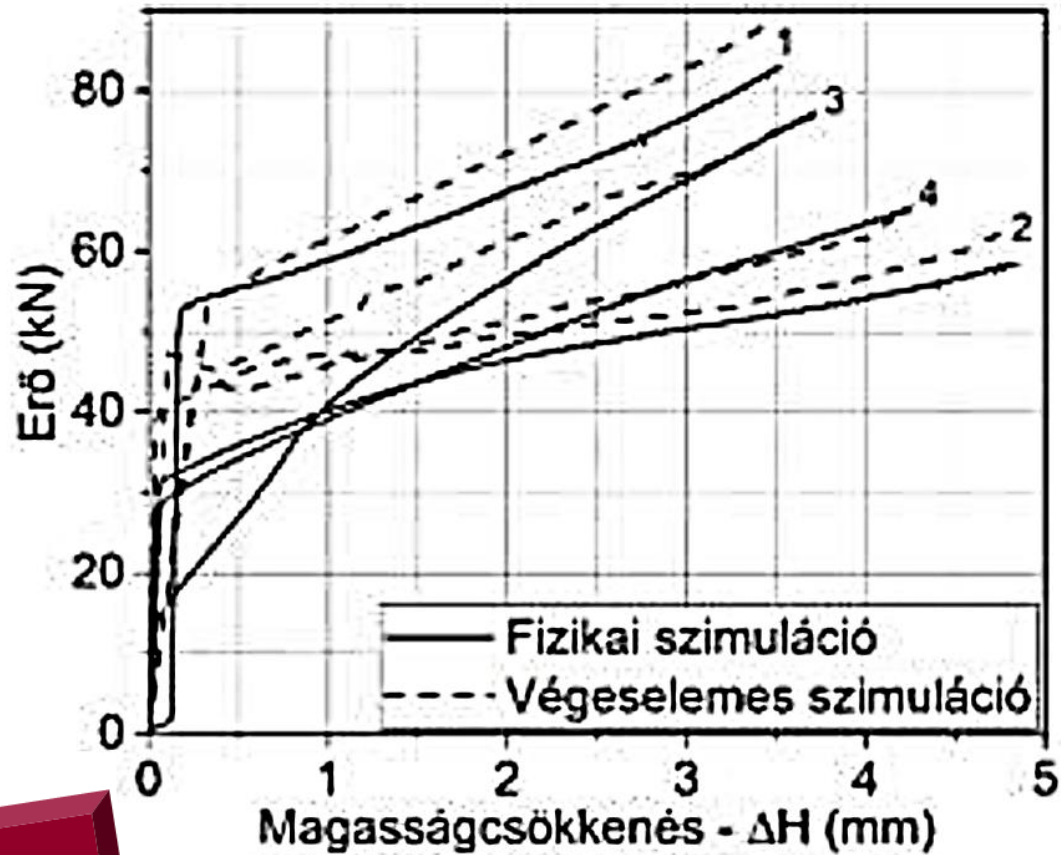
A zömítés végeselemes szimulációja



Maximális elemszám: 33748



Eredmények összevetése

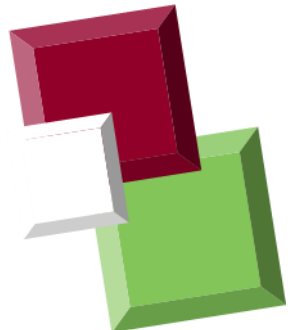


Vállalások

Vállalom, hogy az ösztöndíjas időszakban a fogadó felsőoktatási intézmény keretében témavezető közreműködésével egyénileg kutatási tevékenységet végzek, valamint, hogy a kutatási eredményekről publikációt jelentetek meg konferencia és folyóiratcikk formájában. A kutatási eredményeimet az ÚNKP rendezvényen ismertetem, ezen felül pedig elérhetővé teszem a befogadó intézmény számára.

Teljesítések

- Tudományos Diákköri Konferencia 2021.
- XIII. Országos Anyagtudományi Konferencia *Poszter* (m)
- IOP Conference Series: Materials Science and Engineering *cikk* (e)
- XXVII. Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka *Előadás* (m)
- Műszaki Tudományos Füzetek *Cikk* (e)
- Acta Materialia Transylvanica – Anyagtudományi Közlemények *Cikk* (e)
- ÚNKP konferencia *Előadás* (még tart)



(m) – megjelent

(e) – elfogadták



Köszönöm a figyelmet!

unkp.bme.hu

