

Kutatási tevékenység bemutatása

PhD képzés

Óbudai egyetem

Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola

„Tervezési irányelvek kidolgozása additív gyártástechnológiákhoz”

Készítette:

Széles Levente – *doktorandusz, 7. félév*

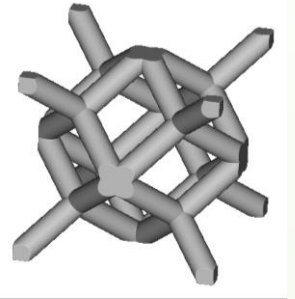
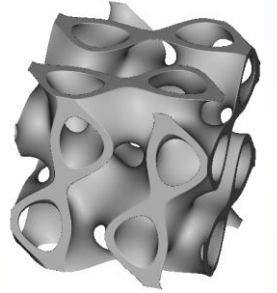
Témavezető:

Dr. Horváth Richárd

Kutatásom témája:

Tervezési irányelvek kidolgozása additív gyártástechnológiákhoz

- Hagyományos, anyageltávolítás alapú gyártástechnológiákkal létrehozható alkatrészek alakja korlátozott.
- Üreges – rendezett struktúrájú alkatrészek nem hozhatók létre. (Metaanyagok)



Additív gyártás technológiák megjelenése

Tervezői szabadság

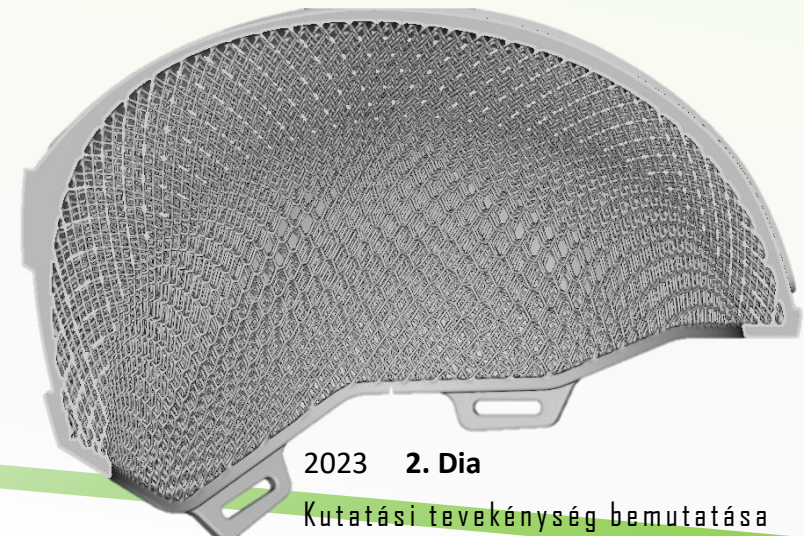


Belső térkitöltő szerkezetek - Latticeok

Előnyös, egyedi tulajdonságok, DE:

Optimális felhasználáshoz ismerni kell a viselkedésüket

Lattice szerkezetek vizsgálata – tulajdonságok optimalizálása



Előző féléves tevékenységek

Irodalom – technológia kutatás

- Az additív technológiák világának megismerése

Gyakorlati

Tudományos

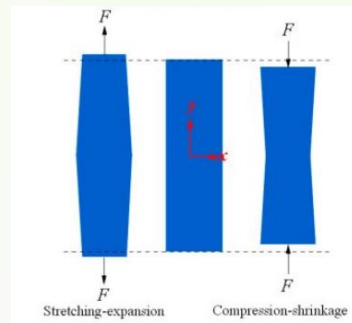
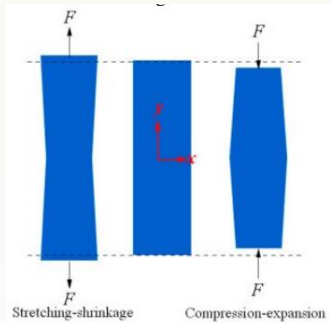
szemszögből

Modellezés - szimuláció

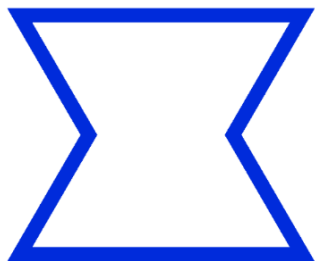
Szakirodalom kutatás

Publikációk

Újszerű – általam létrehozott Lattice geometria vizsgálata



Pozitív Poisson tényező

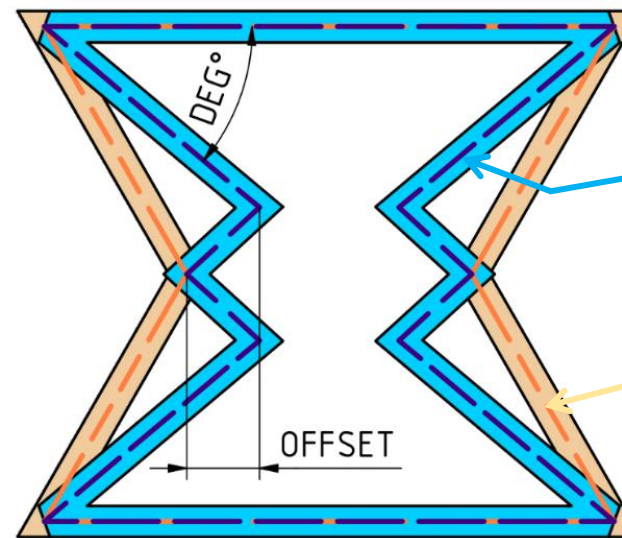


Negatív Poisson tényező



Auxetikus méhsejt elemi cella

Kihajlás

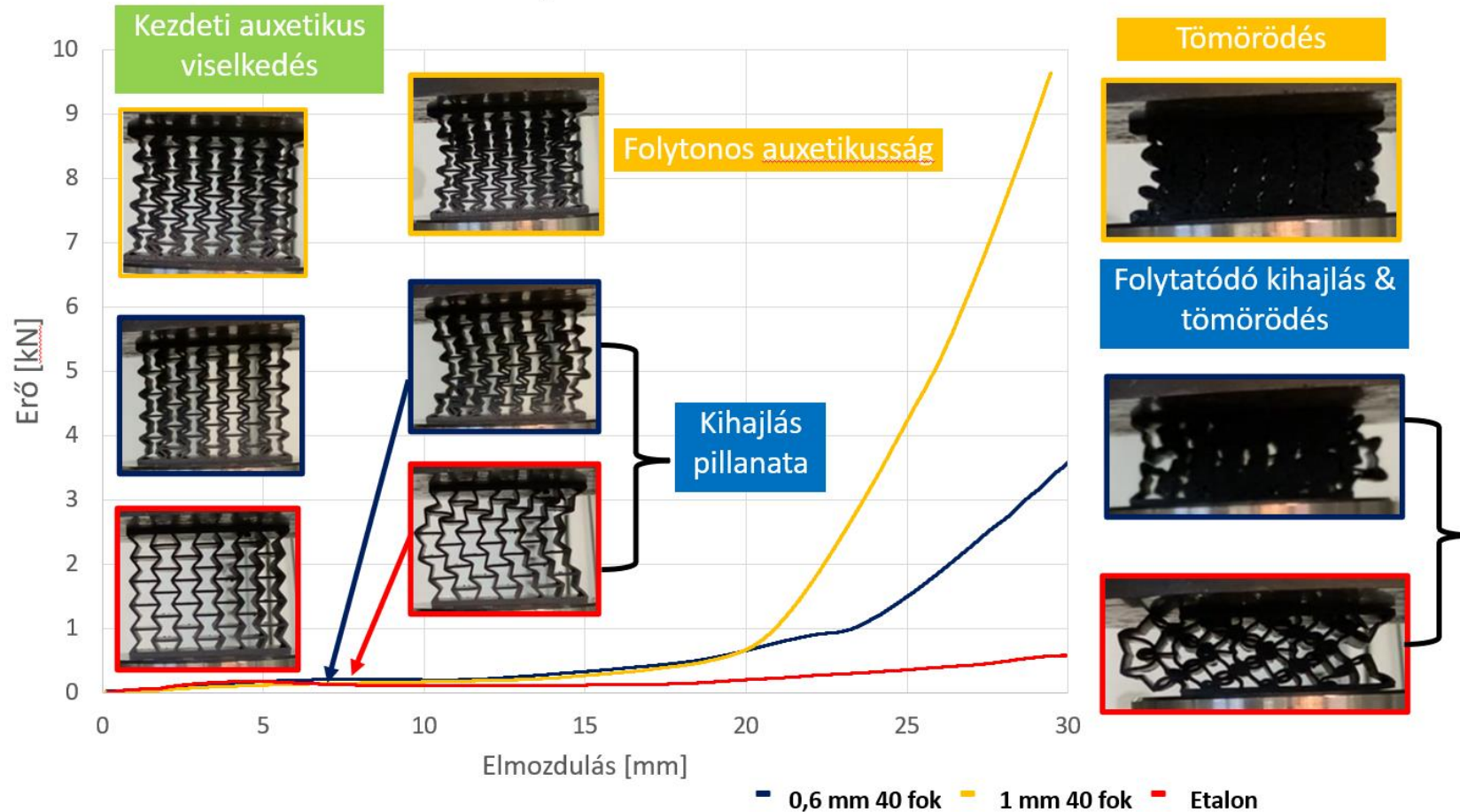


Továbbfejlesztett kétszeresen homorú elemi cella

Eredeti auxetikus méhsejt elemi cella

Előző féléves tevékenységek

Erő – elmozdulás eredmények összehasonlítása az etalon mintadarabbal



- Az újszerű geometria viselkedése minden esetben kedvezőbb az eredetihez képestű
- A paraméterek megfelelő megválasztásával a kedvezőbb mechanikai tulajdonságok mellett a várható működési mechanizmus is tervezhető.

7. Féléves tevékenység

- Az újszerű geometriára analitikus megközelítést írtunk fel.
- A felállított analitikus modell eredményei kellően pontosan közelítette a valós zömítés eredményeit.
- A modell képes volt előre jelezni, a mintadarabok deformációs viselkedését, a kihajlás megjelenését

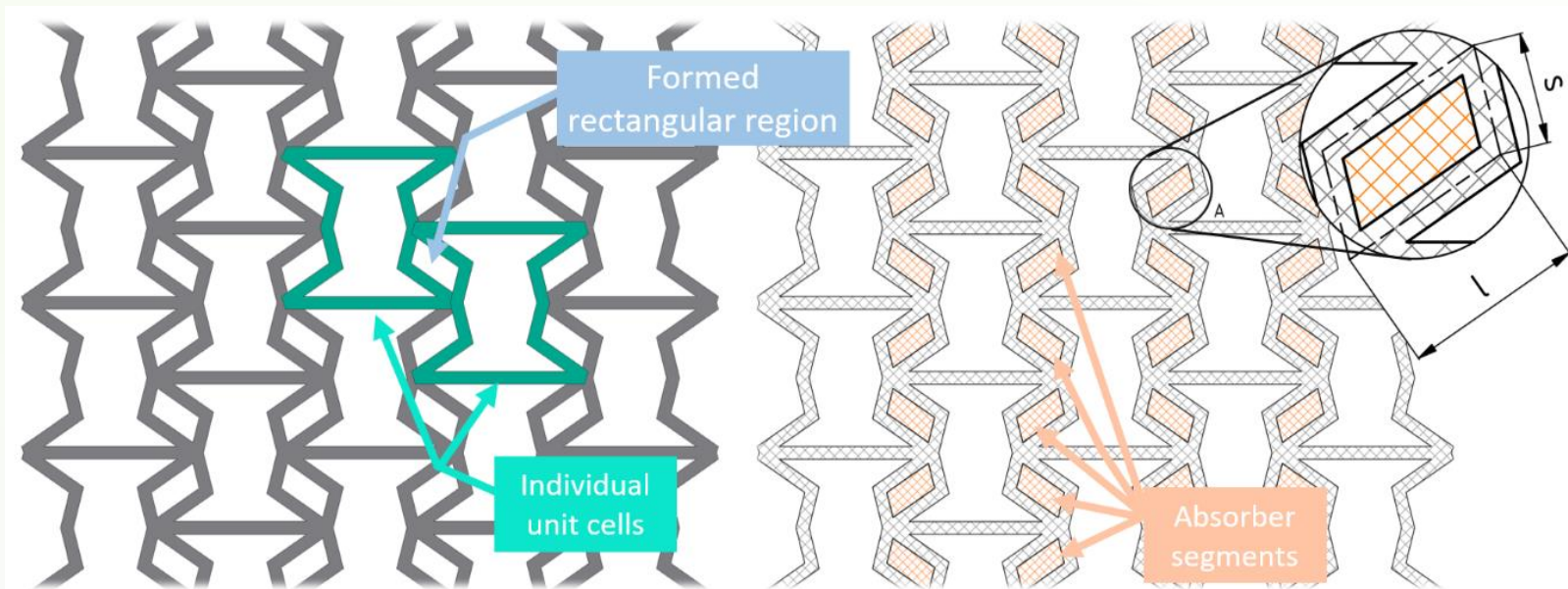
No.	Offset parameter	Deg parameter	Analytical prediction		Real (& FEM)
	d_0 [mm]	φ_0 [°]	Behavioural mechanism	Critical strain value	Behavioural mechanism
1	1.4	40	cont. auxetic	75.1%	cont. auxetic
2	1.4	35	cont. auxetic	54.8%	cont. auxetic
3	1.4	30	buckling	43.4%	cont. auxetic
4	1	40	buckling	40.1%	cont. auxetic
5	1	35	buckling	34.5%	cont. auxetic
6	1	30	buckling	27.2%	buckling
7	0.6	40	buckling	21.3%	buckling
8	0.6	35	buckling	16.8%	buckling
9	0.6	30	buckling	14.1%	buckling
10	ETALON	0			buckling

Az előző féléves eredmények, valamint az analitikus közelítés eredményeit összefoglalva megírásra került a publikáció angol nyelven. A publikáció jelenleg bírálat alatt az alábbi folyóiratban: **Materials and Designs**

7. Féléves tevékenység

Csillapító elemekkel ellátott újszerű Lattice szerkezet

- Analitikus megközelítés felírása – kezdetben egyszerűsítve – innen jött az ötlet.



ÖTLET:

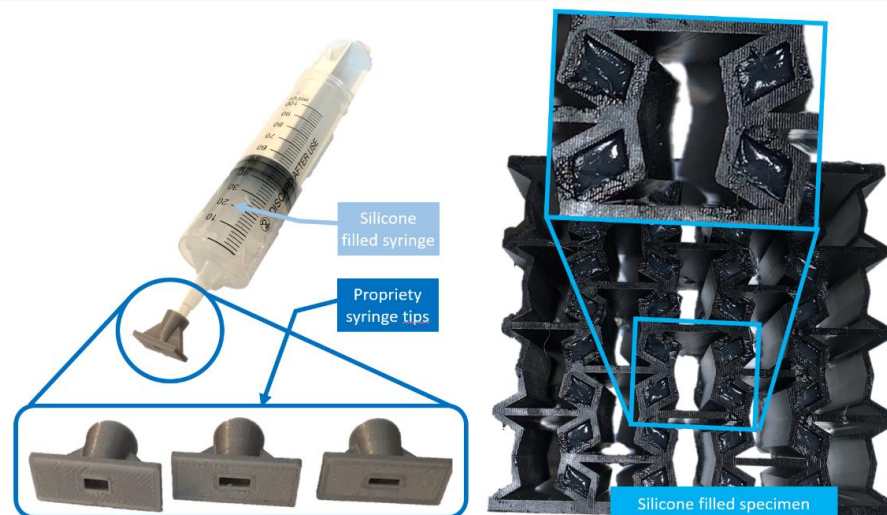
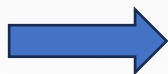
- az újszerű szerkezet belső részeit tekintsük csillapító elemek (puhább anyag).

VÁRHATÓ ELŐNYÖK:

- Rezgés csillapítás
- Energia felvétel növelés
- Növelt stabilitás

Mintadarab készítés

- Anyagpárosítási vizsgálatok
- **CÉL:** A csillapító szegmens tapadjon a Lattice szerkezethez



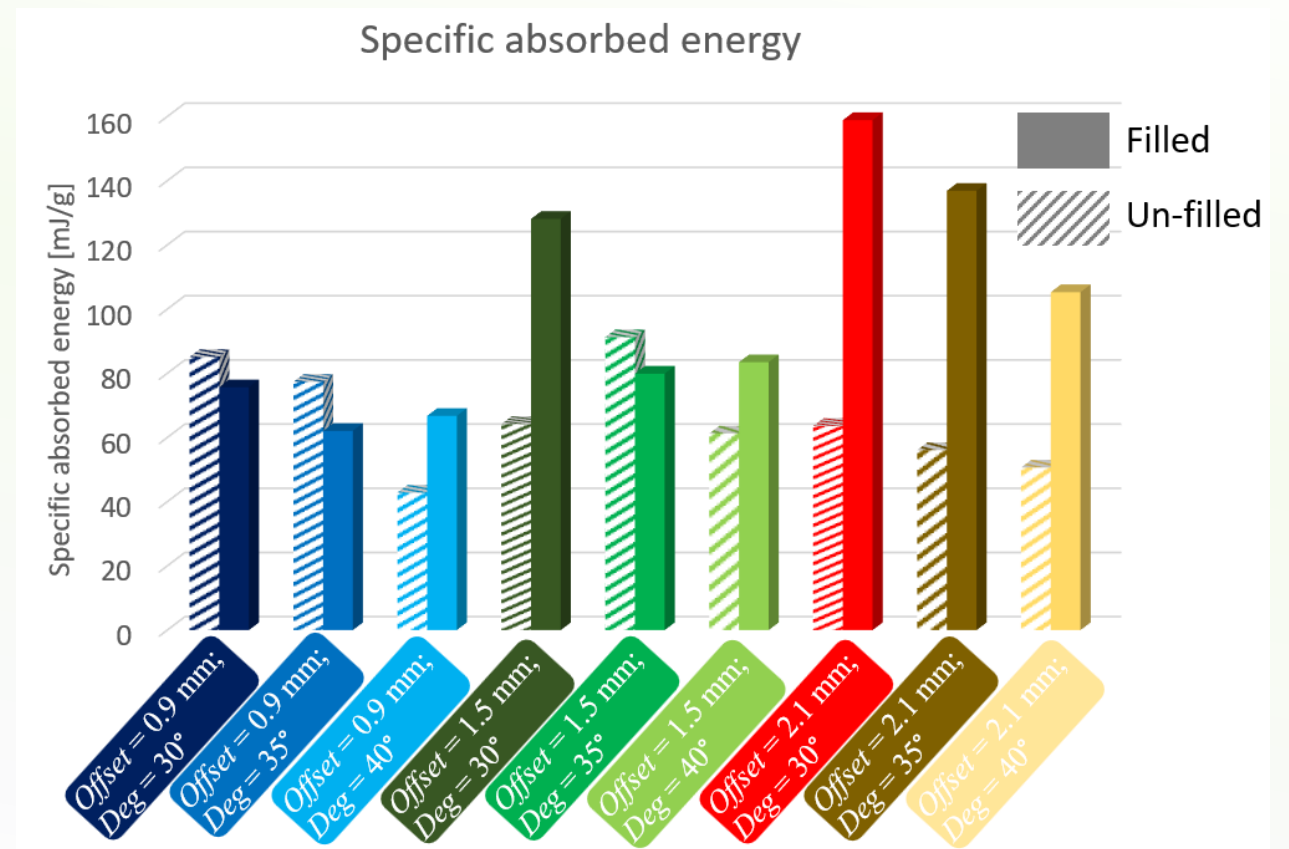
7. Féléves tevékenység

Zömítő vizsgálat:

- Kitöltött és kitöltetlen mintadarabokon is elvégzésre kerültek a zömítő vizsgálatok
- **Vizsgált jellemzők:**
 - Maximális zömítési erő
 - Felvett energia mértéke
 - Fajlagos maximális zömítési energia
 - Fajlagos felvett energia
 - Viselkedési mechanizmus
 - *Erő – elmozdulás karakterisztikák*

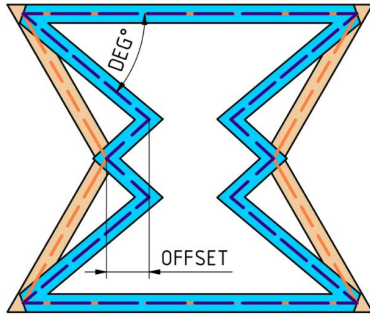
Jelenlegi állapot:

- Eredmények komplex kiértékelése
- Publikáció előkészítése



7. Féléves tevékenység

Előző félév:

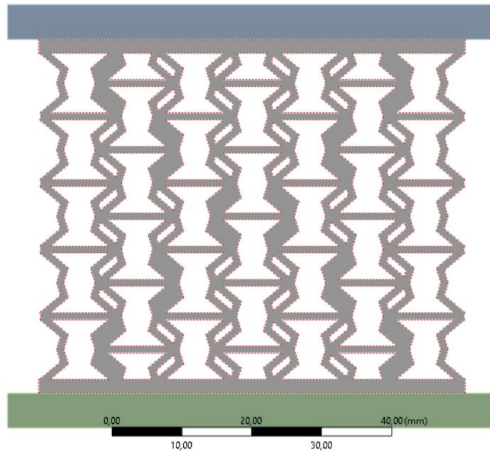


Pozitív, hatékony geometriai módosítás, egyetlen hátrány

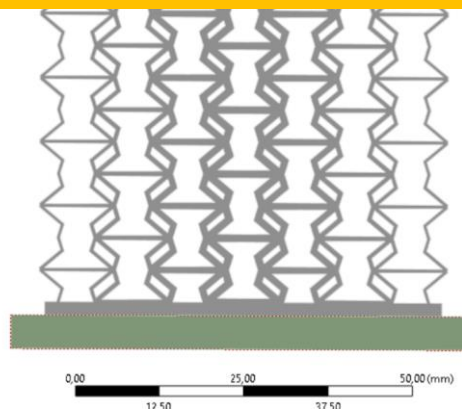
Paraméter függő deformációs viselkedés

Geometriai módosítással paraméter független, kihajlás mentes deformáció

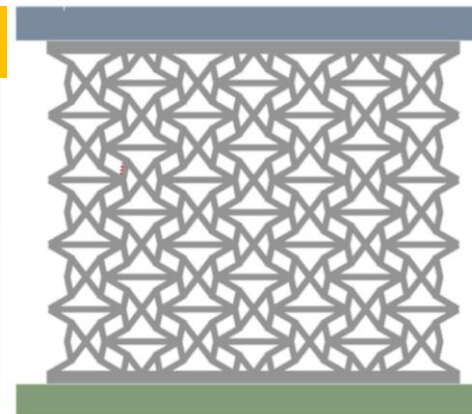
Regionális kitöltés alkotó alapanyaggal.



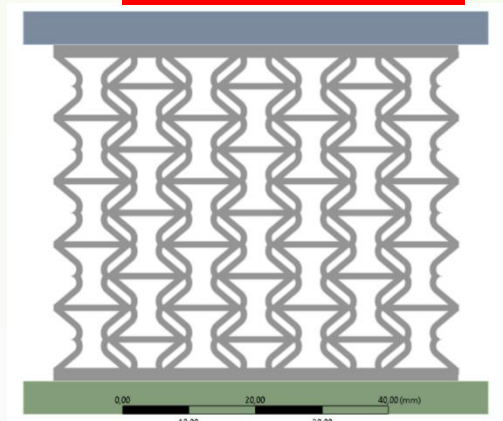
Horizontális grádiens kialakítás



X alapú merevítés az elemi cella középső régiójában.

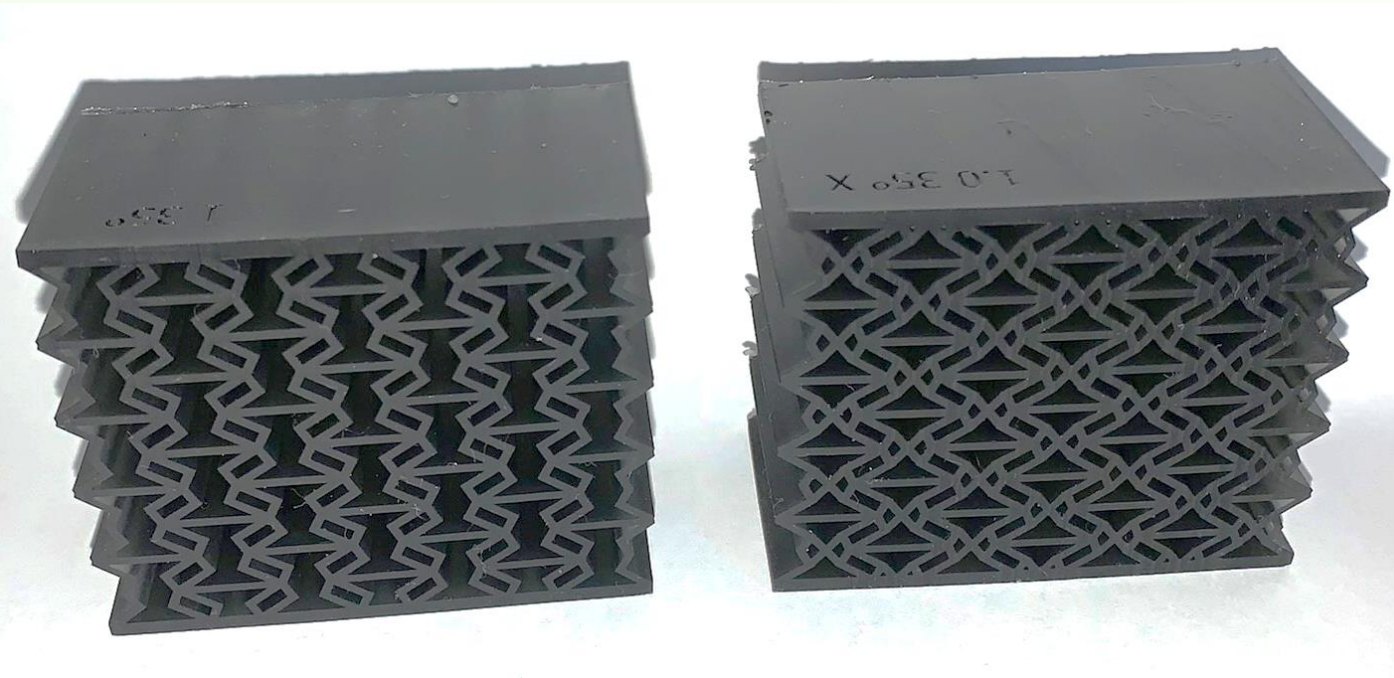


Lekerekítés



7. Féléves tevékenység

X alapú merevítés az elemi cella középső régiójában.



- Kísélet tér létrehozása
- Alapanyag keverék megalkotása
- Mintadarab nyomtatás
 - X – merevítéssel és nélkül.
- Alapanyag jellemzők meghatározása szakító vizsgálattal
- Felkészülés zömítő vizsgálatra

Jövőbeni tervek

- Az előző félévben elkészített és ebben a félévben beadott újszerű geometria publikációjának javítása a visszajelzések alapján, negatív bírálat esetén másik folyóirat keresése és átdolgozás.
- A szilikonnal kitöltött vizsgálat analitikus megközelítésének kidolgozása – értékelése. A zömítési vizsgálatok kiértékelése, cikk megírása és beküldése (idegen nyelven Q1-Q2-es folyóiratban publikálva).
- Az X- alapú merevítés teamkör vizsgálata
 - Zömítés
 - Végeelemes vizsgálatok
 - Analitikus megközelítés (esetleg)
 - Eredmény kiértékelés
 - Publikáció előkészítése

Publikációs tevékenység a félév folyamán:

Folyóirat cikk:

- Korábbi munkám eredményei:

- Eltérő elemszám mellett is azonos térfogattal rendelkező fraktál inspirált metaanyagok tervezése és zömítéssel szembeni mechanikai tulajdonságai
 - Anyagvizsgálók lapja
 - Elfogadva, következő kiadványba jelenik majd meg.

Folyóirat cikk – elkészülés beküldésre:

- Előző félévben elkészített „Fraktál ihlettt geometria” anyagból készített cikk átdolgozva elfogadásra került, valamint meg is jelent.
 - Design and study of fractal-inspired metamaterials with equal density made from a strong and tough thermoplastic

Konferencia cikk:

- Az újszerű elemi cella egyik tulajdonság optimálójának kísérletének publikálása:
 - *The effect of symmetrical horizontal gradient design on a novel lattice structure*
 - ESB 2023 Konferencia

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!