

Kutatási tevékenység bemutatása

PhD képzés

Óbudai egyetem

Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola

„Tervezési irányelvek kidolgozása additív gyártástechnológiákhoz”

Készítette:

Széles Levente – *doktorandusz, 6. félév*

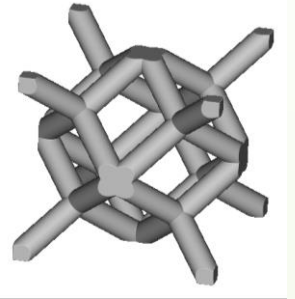
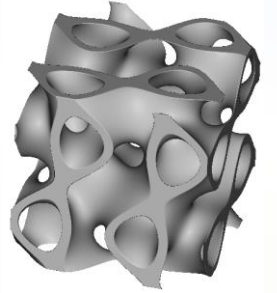
Témavezető:

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

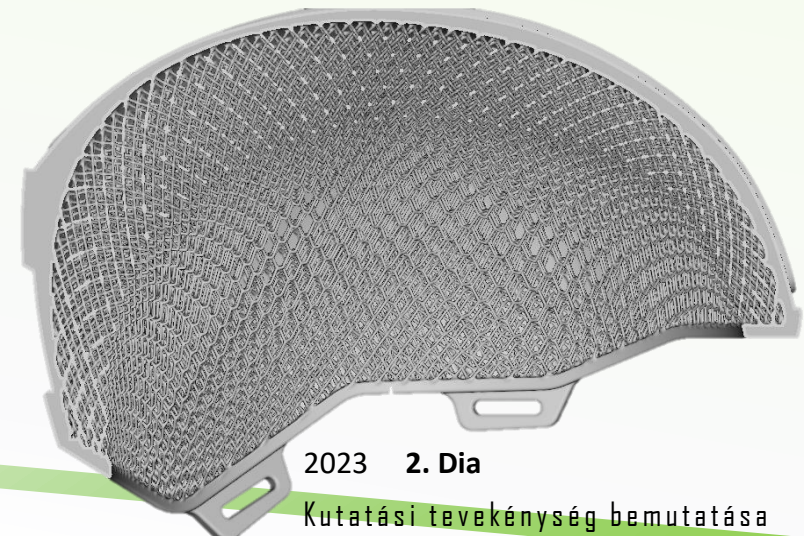


Belső térkitöltő szerkezetek - Latticeok

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

- Szoftver támogatott tervezés lehetőségei
- Próbadarabok létrehozása
- Próbadarabok, tézisek végeselemes vizsgálata



nTopology

F FUSION 360

Szakirodalom kutatás

- Lattice szerkezetek vizsgálata, jellemzése
- Lattice szerkezetek optimalása
- Újszerű Lattice szerkezetek létrehozása

Publikációk

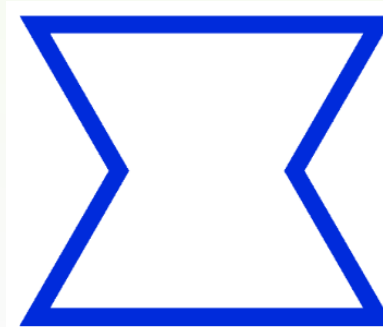
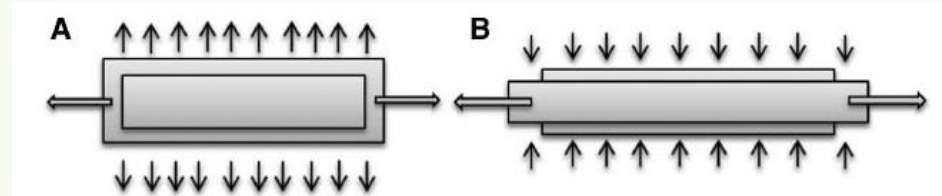
6. Féléves tevékenység

Újszerű – általam létrehozott Lattice geometria vizsgálata

Fejlesztés alapja:

Ismert auxetikus méhsejt

- Auxetikus viselkedés
- Kedvező energiafelvételi kapacitás
- „Homorú” viselkedési mechanizmus – kihajlás
- Alacsony ellenállás deformációval szemben



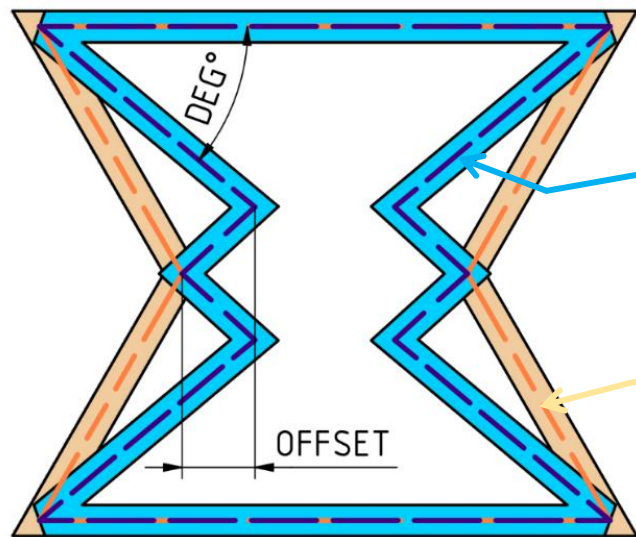
Auxetikus méhsejt elemi cella

Kihajlás

6. Féléves tevékenység

Egyszerű geometria módosítás

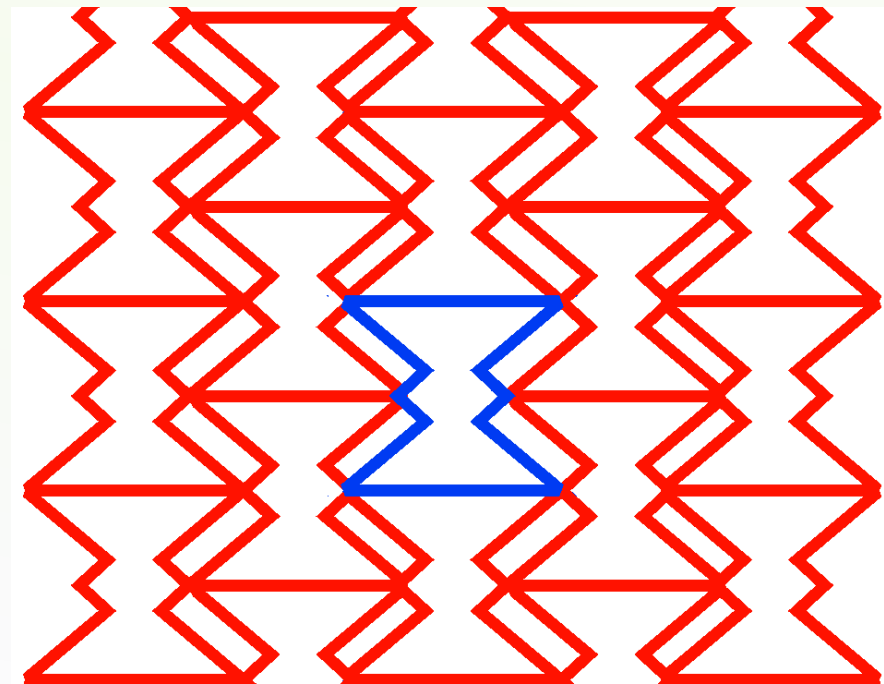
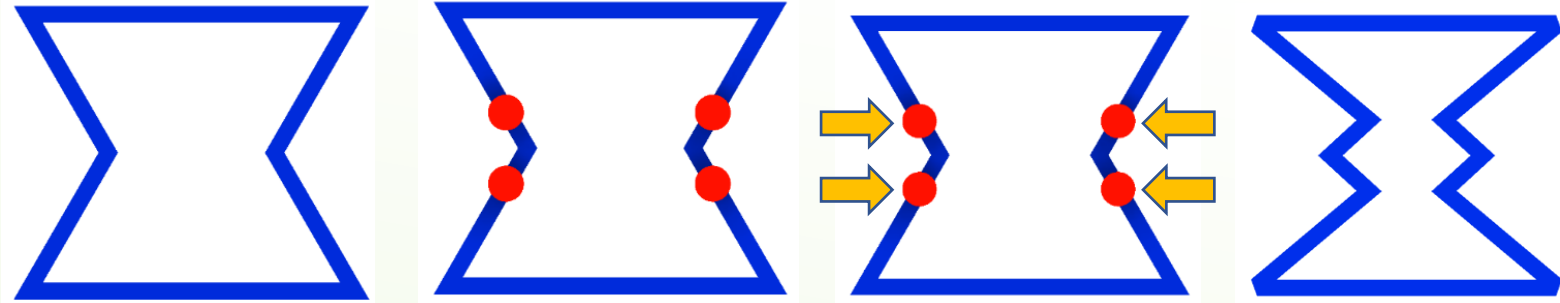
- Töréspontok hozzáadása
- Kétszeresen homorú kialakítás
- Geometria módosítás hatás elemzés paraméterekkel



Továbbfejlesztett kétszeresen homorú elemi cella

Eredeti auxetikus méhsejt elemi cella

Geometriai módosítás alapja



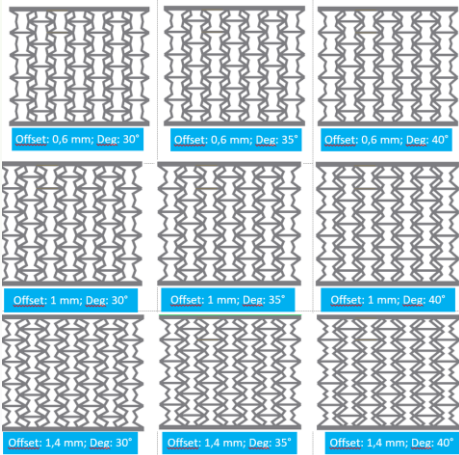
6. Féléves tevékenység

Újszerű geometria vizsgálata

Zömítés alapú jellemzés

Zömítő vizsgálat

Mintadarabok készítése



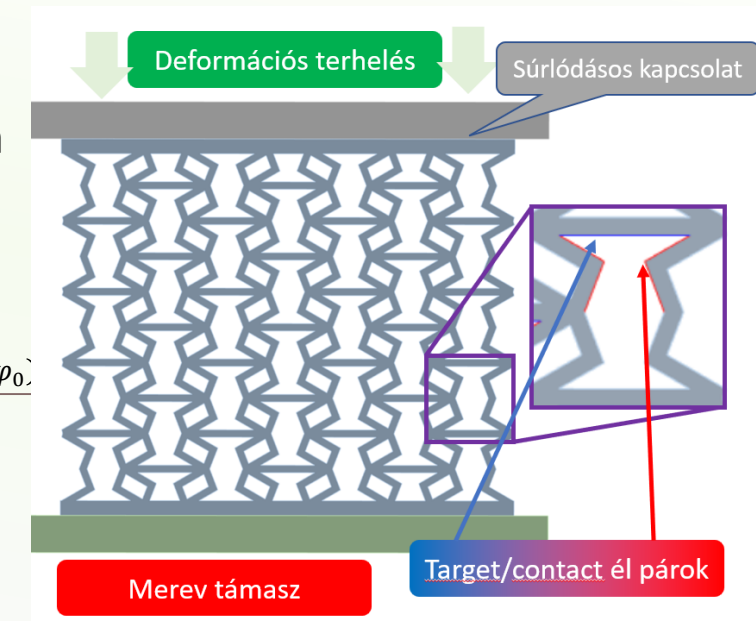
- Egyedileg kevert anyag – resin gyanta
 - 65% 65A Shore rugalmas
 - 35% kemény anyag

Analitikus jellemzés

- Viselkedés leírása
- Mechanikai jellemzők meghatározása
 - Poisson tényező

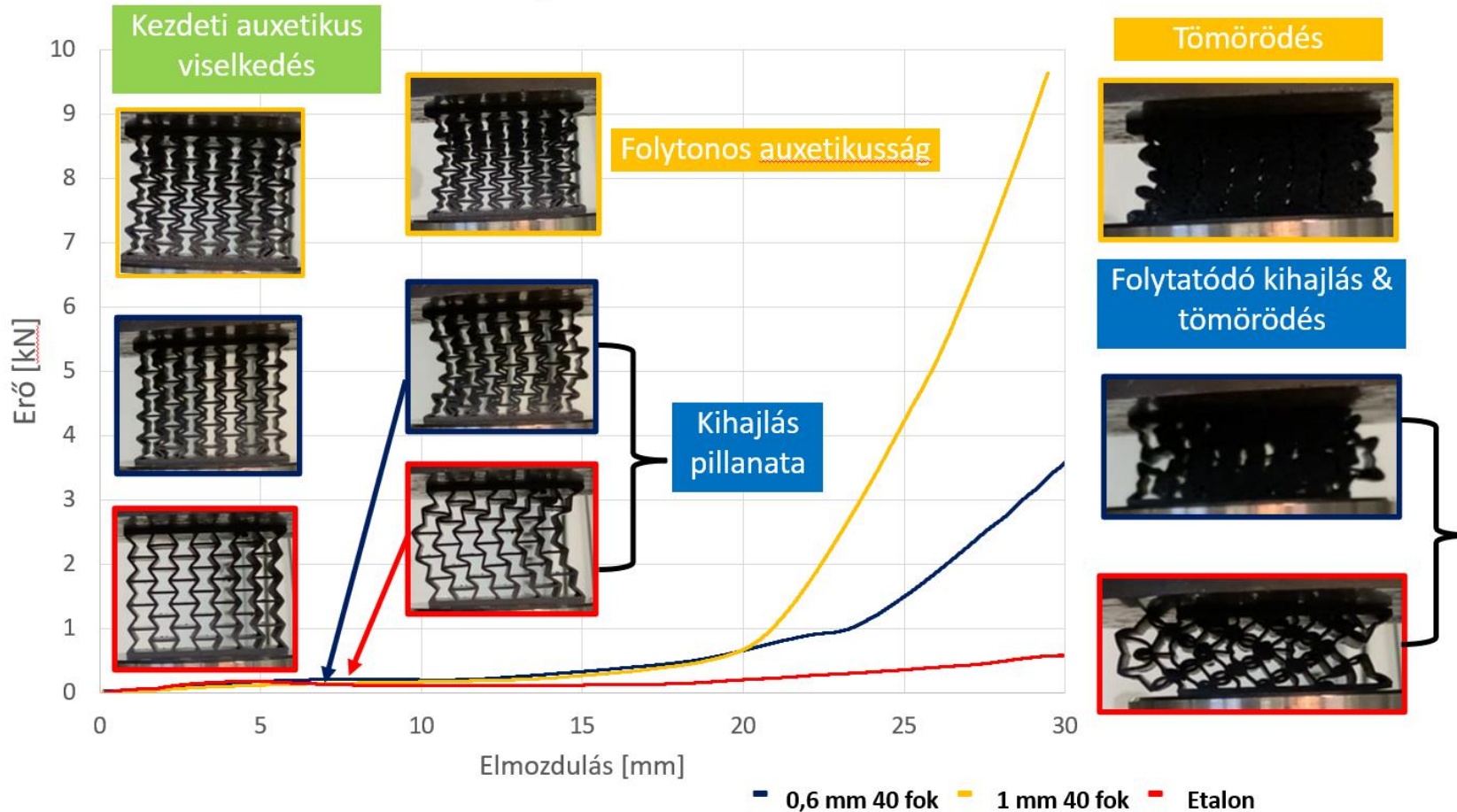
$$\nu_x = -\frac{\varepsilon_x^y}{\varepsilon_y^x}$$
$$= -\frac{(8\sin 2\varphi(kGI_1 + EI_1) + h^2kGA_1\cos\varphi(1 - \sin\varphi))(h\sin\varphi_0 + w\cos\varphi_0)}{8(L - h\cos\varphi_0)(kGI_1\sin^2\varphi + EI_1\cos^2\varphi + h^2kGA_1)}$$

VEM



6. Féléves tevékenység

Erő – elmozdulás eredmények összehasonlítása az etalon mintadarabbal



- Az újszerű geometria viselkedése minden esetben kedvezőbb az eredetihez képestű

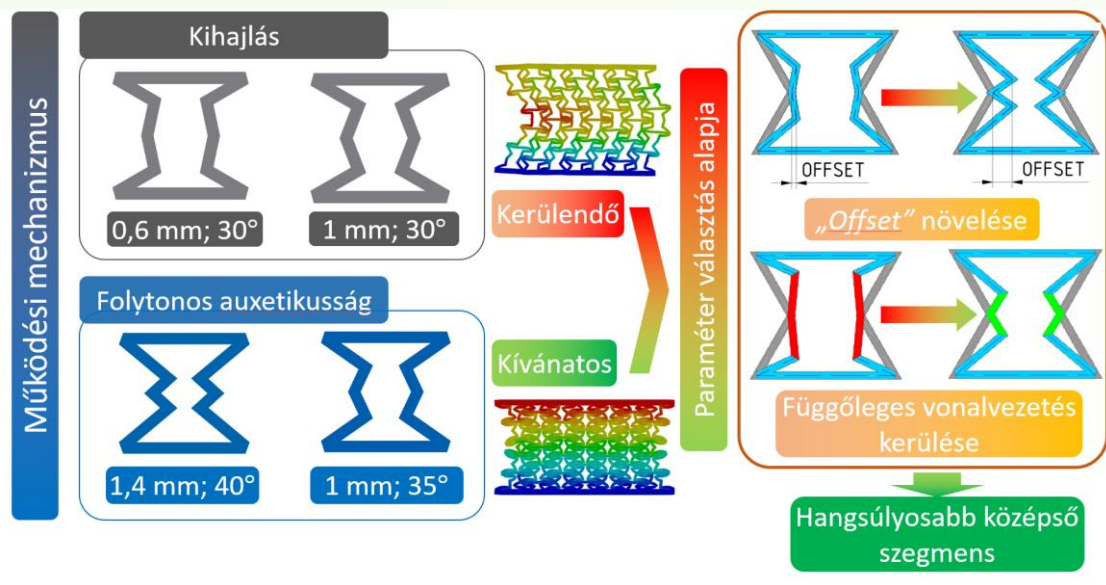
Kétfajta viselkedési mechanizmus:

Kihajló
Folytonos auxetikus

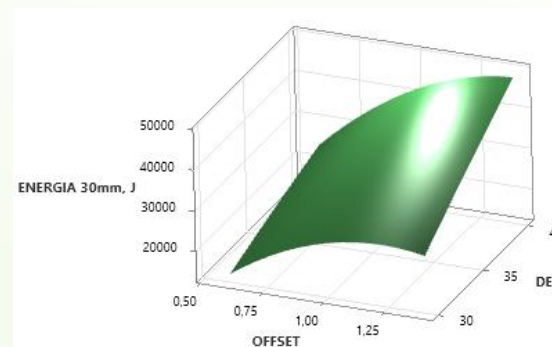
6. Féléves tevékenység

Újszerű geometria optimalálása

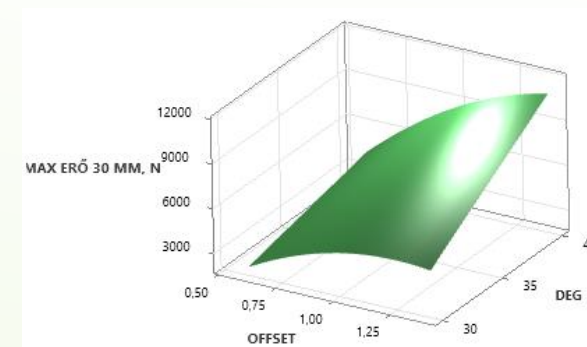
Viselkedési mechanizmus optimalálása:



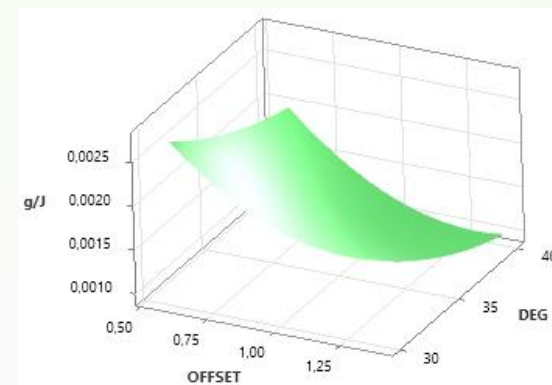
Mechanikai tulajdonságok optimalálása:



Felvett energia



Maximális erő



Fajlagos energia

Elyelt energia → MAX
Fajlagos energia → MIN
Maximális erő → MAX

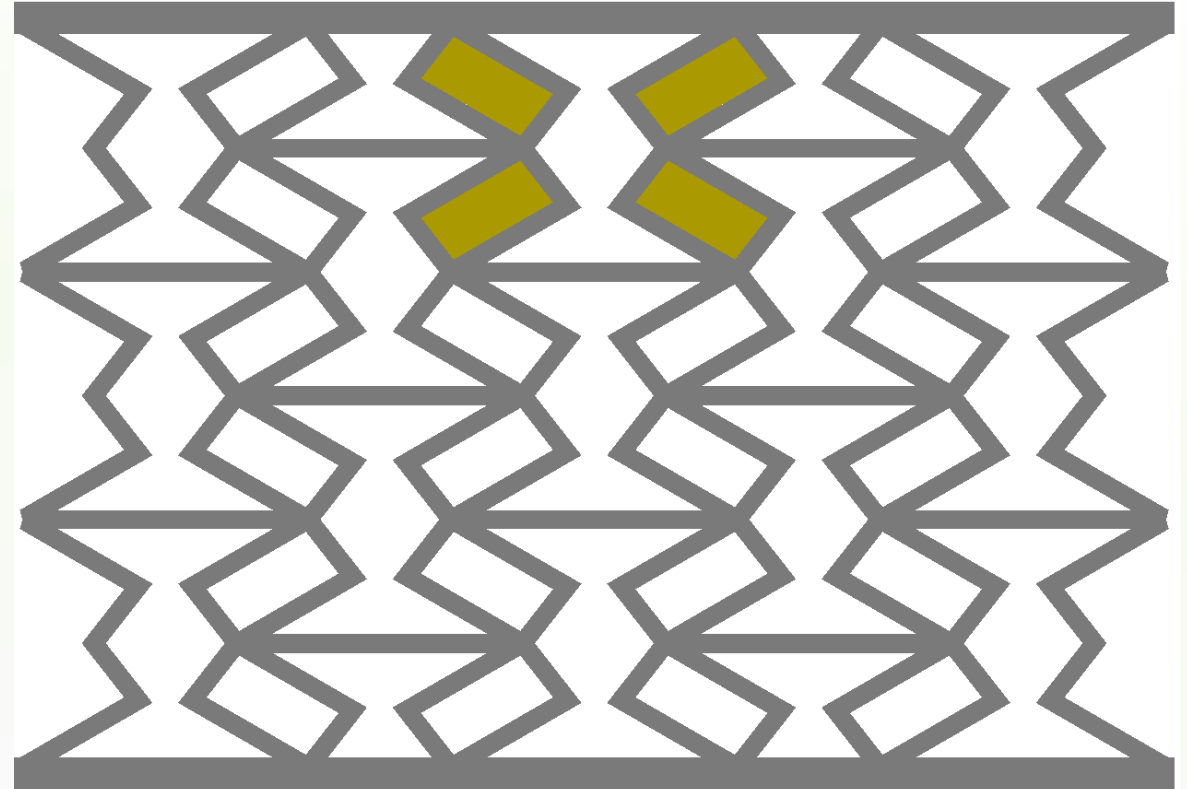


Paraméter optimum

6. Féléves tevékenység

Újszerű geometria kitöltése – csillapító elemek hatása

- Az analitikus felírás során egy általános, egyszerűsített felírás született ahol:
- A négyszög elemek „**insert**”-ként; csillapító elemként tekintettek.
 - Analitikus felírás esetén saját (különböző) anyagjellemző: $E_{absorber}$



6. Féléves tevékenység:

- Irodalom kutatás; irodalmak összefoglalása
- Energia felvevő insert kombinációk elemzése
 - Szilikon kitöltés (több fajta)
 - Puhább anyagból nyomtatott insertek utólagos behelyezése



Zömítés értékelés .. folytatás

Jövőbeni tervek

- A újfajta mintadarabokra épülő cikk elkészítése (befejezése)
- A publikáció elkészítése angol nyelven; majd benyújtás

- Az energetikai felvevő insertekkel kitöltött változat elemzése
 - Mintadarabok készítése
 - Vizsgálat
 - Eredmények értékelése

Publikációs tevékenység a félév folyamán:

- Előző félévben elfogadott publikációk (5 darab) megjelenése (3 darab)
- **Folyóirat cikk:**
 - Előző féléves kutató munka és publikáció megjelenése.
 - **Design and Study of Fractal-Inspired Metamaterials with Equal Density Made from a Strong and Tough Thermoplastic**
([Failure of Polymer Composites](#) – Q1, IF=4,967)



Köszönöm a megtisztelő figyelmet!