
A ZÁRÓDOLGOZAT/SZAKDOLGOZAT/DIPLOMADOLGOZAT TARTALMI KIVONATA

Meta-anyag vizsgálat szimulációs eszközökkel

Szabó Krisztofer

Mechatronikai mérnöki, BSc, nappali tagozat

Műszaki Intézet, Anyagtudományi- és Gépipari Folyamatok tanszék

Belső témavezető: Dr. Pataki Tamás István, egyetemi docens, MATE, Szent István Campus, Műszaki Intézet, Anyagtudományi- és Gépipari Folyamatok tanszék

A szakdolgozat célja az auxetikus, visszahajló (re-entrant) méhsejt-geometrián alapuló meta-anyagok mechanikai és dinamikai viselkedésének vizsgálata volt, különös tekintettel a cellaméret hatására numerikus szimulációk segítségével. Négy, azonos mintázatú, de eltérő egységméretű 3D rácsblokk-modell ($10 \times 10 \times 10$ mm, $5 \times 5 \times 5$ mm, $2,5 \times 2,5 \times 2,5$ mm és $1 \times 1 \times 1$ mm) került modellezésre és elemzésre az ANSYS Workbench környezetben.

A kvázi-sztatikus nyomóvizsgálatok eredményei alapján a cellaméret csökkenésével a szerkezet globális merevsége mérséklődött, ugyanakkor nőtt a rugalmassága és energiaelnyelő képessége. A saroknyomásos vizsgálatok kimutatták, hogy a deformáció lokálisabbá vált, a sűrűbb rácsszerkezetek pedig hatékonyabban oszlatták el a terhelést és nagyobb mértékben nyeltek el az energiát.

A dinamikus (Modal és Harmonic Response) vizsgálatok igazolták, hogy a kisebb egységek alacsonyabb sajátfrekvenciákkal, gyorsabb rezgés lecsengéssel és szélesebb frekvenciatartományban jobb csillapítással rendelkeznek. A közepes méretarányú modellek bizonyultak a legkiegyensúlyozottabbnak a merevség, energiaelnyelés és rezgéscsillapítás szempontjából.

Összességében megállapítható, hogy a geometriai méretarány kulcsszerepet játszik az auxetikus metaanyagok mechanikai és dinamikai tulajdonságainak alakításában, és a vizsgált struktúrák ígéretes lehetőséget kínálnak adaptív, energiaelnyelő és rezgéscsillapító szerkezetek fejlesztésére.