**Študent:** Gašper Bizjan  
**Vpisna številka:** 23202100  
**Študijski program:** Magistrski študijski program druge stopnje Strojništvo - RRP

**Delovni naslov zaključnega dela:**   
Strukturna dinamika 3D natisnjenih termoaktivnih metamaterialov za nizkofrekvenčne pasovne vrzeli  
**Delovni naslov v angleščini:**Structural dynamics of 3D printed thermos-active metamaterials for low-frequency band gaps

**Predvideni mentor:** prof. dr. Janko Slavič  
**Predvideni somentor:** /

**Dispozicija:**  
Vibroizolacija je ključnega pomena za ohranjanje učinkovitosti in varnosti inženirskih sistemov. Prisotnost nenadzorovanih vibracij lahko hitro vodi v prekomerno obrabo, poškodbe in kritično odpoved materiala in strojnih delov. Z implementacijo vibroizolacije lahko zaščitimo opazovani sistem pred zunanjimi povzročitelji dinamičnih sil in v primeru merilnih sistemov zagotovimo tudi izolacijo motenj iz okolice.

Največkrat uporabljena linearna vibroizolacija je učinkovita le, če je njena lastna frekvenca precej nižja od frekvence vzbujanja. Za odpravo te pomanjkljivosti se uporablja nelinearna vibroizolacija z visoko statično in nizko dinamično (VSND) togostjo, ki zagotavlja nosilnost in hkrati izolira vibracije v nizkofrekvenčnem območju. S pravilno zasnovanim metamaterialom (MM) dobimo vibroizolacijo s kvazi ničelno togostjo (KNT).

MM so v zadnjem času deležni vse večjega zanimanja zaradi svojih zanimivih mehanskih lastnosti. Vibroizolativni MM so sestavljeni iz periodično razporejenih reprezentativnih osnovnih celic (ROC), ki absorbirajo vibracijsko energijo v določenem frekvenčnem območju in delujejo kot lokalni resonatorji.

Aditivna tehnologija (3D tiskanje) se je izkazala kot odlična metoda za izdelavo geometrijsko kompleksnih metastruktur zaradi prostorske razporeditve ROC. Podstrukture lahko postavimo poljubno v prostoru in jih na makronivoju formuliramo v različne oblike.

Do sedaj omenjena vibroizolacija je bila pasivna in ima prednost v enostavnosti, vendar ne omogoča prilagajanja na spremembe delovnih pogojev. To regulacijo omogoča semi-pasivna vibroizolacija.

Cilj naloge je razviti 3D tiskani termoaktivni MM, katerega ROC izkazuje KNT in ga lahko krmilimo preko spremembe temperature, ki jo dosežemo z Joulovim učinkom električnega toka.

V magistrski nalogi predstavimo:  
- osnove MM,  
- analitično izpeljavo ROC,  
- teoretično dinamiko MM vibroizolatorja,  
- numerično analizo MM (direktno in z MKE),  
- eksperimentalno ovrednotene termoaktivne lastnosti grafitnega PLA,  
- dejansko izvedbo in uporabo MM vibroizolatorja.

**Področje dela:** strukturna dinamika

**Sodelovanje z gospodarsko družbo:** Ne

**Datum Vloge:** 01.02.2023