

Περίληψη

Στην παρούσα σπουδαστική εργασία παρουσιάζονται οι κατηγορίες των κυψελωτών δομών (lattice structures) και ερευνάται η συμπεριφορά του υπό διάφορα δυναμικά και στατικά φορτία, αφού πρώτα έχει προηγηθεί ο σχεδιασμός και η κατασκευής τους μέσω SLA 3D-Printing. Σκοπός ήταν την η σύγκριση της μηχανικής τους συμπεριφοράς και της επίδρασης τόσο της μορφής του πλέγματος όσο και της τιμής του πορώδους σε αυτήν

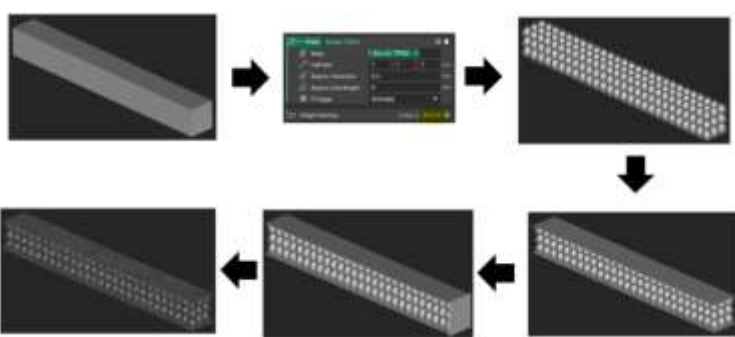
Εξεταζόμενες δομές

Επιλέχθηκαν τρεις τύποι στοιχειώδους κυψελίδας, που επαναλαμβανόμενη στον χώρο δημιουργεί την κατασκευή μας και τρεις τιμές για το πορώδες (70,75 και 80%) που καθορίζεται από το πάχος των τοιχωμάτων της κυψελίδας.



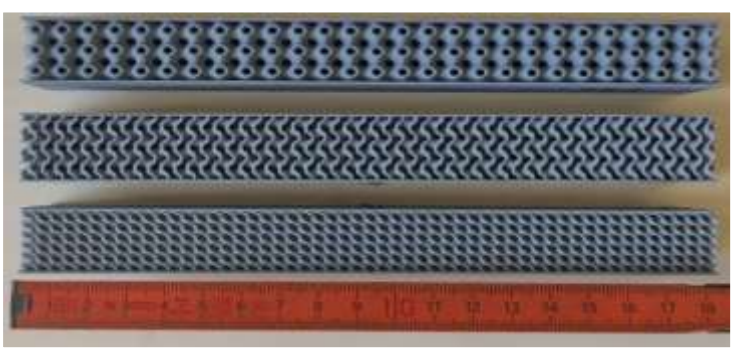
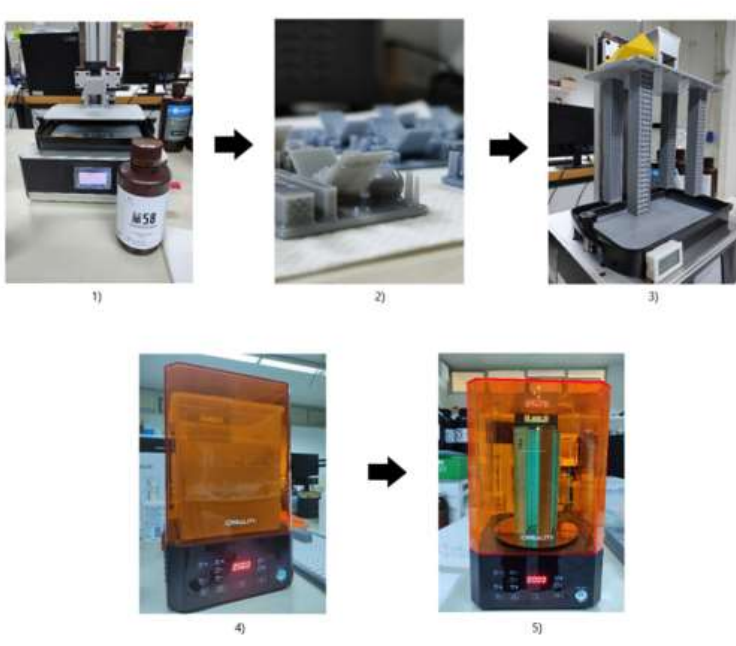
Σχεδίαση

Η διαδικασία της παραμετρικής σχεδίασης έγινε με την χρήση του λογισμικού nTopology.



Τρισδιάστατη Εκτύπωση

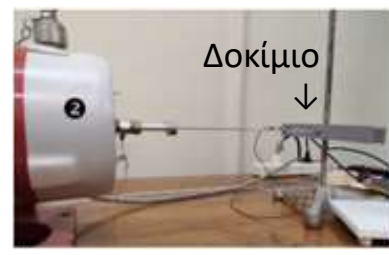
Η διαδικασία της εκτύπωσης έγινε με την χρήση SLA τρισδιάστατου εκτυπωτή και εκτυπώθηκαν 27 δοκίμια.



Πειραματικές Διαδικασίες

Πραγματοποιήθηκε η ταλάντωση των δοκιμών με σκοπό την διέγερση της πρώτης καμπτικής ιδιομορφής και την εύρεση της αντίστοιχης ιδιοσυχνότητας (δυναμική φόρτιση), ακολούθησε η κάμψη τριών σημείων και τέλος η διαδικασία θλίψης (στατικές φορτίσεις). Υπολογίστηκαν οι αντίστοιχες μηχανικές ιδιότητες καθώς και η ενέργεια που απορρίφθηκε αναλογικά με το βάρος τους

Δυναμικός Χαρακτηρισμός



Κάμψη τριών σημείων

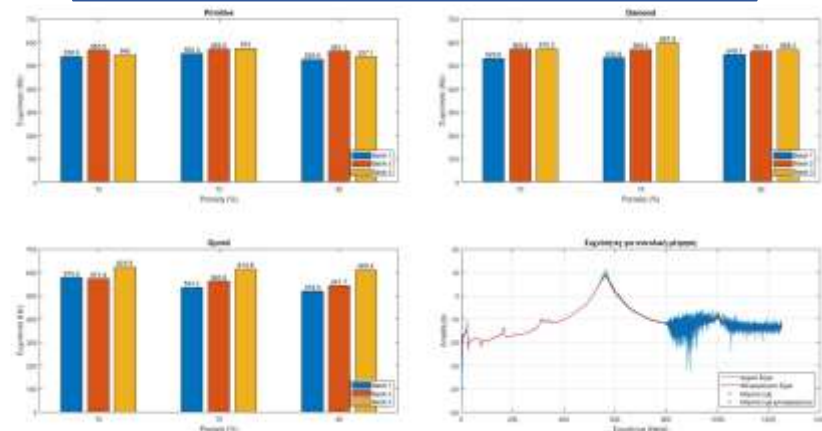


Θλίψη

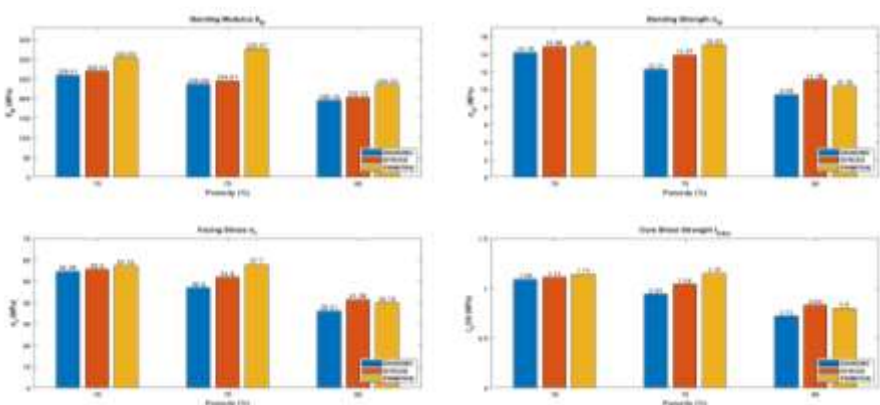


Αποτελέσματα

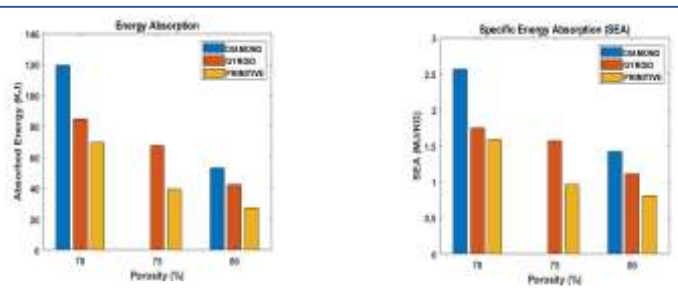
Αποτελέσματα Δυναμικού Χαρακτηρισμού



Αποτελέσματα ιδιοτήτων Κάμψης



Αποτελέσματα απορρόφησης ενέργειας κατά την θλίψη



Συμπεράσματα

Από τα αποτελέσματα των πειραματικών δοκιμών βλέπουμε πως η κυψελίδα τύπου Primitive υπερέχει σε ιδιότητες κατά την κάμψη, ενώ η τύπου Diamond κατά την θλίψη. Παράλληλα η αύξηση της τιμής του πορώδους επιφέρει μείωση των μηχανικών ιδιοτήτων, ενώ φαίνεται πως αυτοί οι παράγοντες δεν επιδρούν στην τιμή της συχνότητας που αντιστοιχεί στην 1η ιδιομορφή. Τέλος, η διαδικασία εκτύπωσης των δομών αυτών είναι απαιτητική διαδικασία και συνίσταται η εύρεση του κατάλληλου προσανατολισμού εκτύπωσης για την σωστή αποτύπωση των επιθυμητών διαστάσεων