



Υπολογισμός μηχανικών ιδιοτήτων Νανοσύνθετου PLA– κυτταρίνης
με χρήση πεπερασμένων στοιχείων



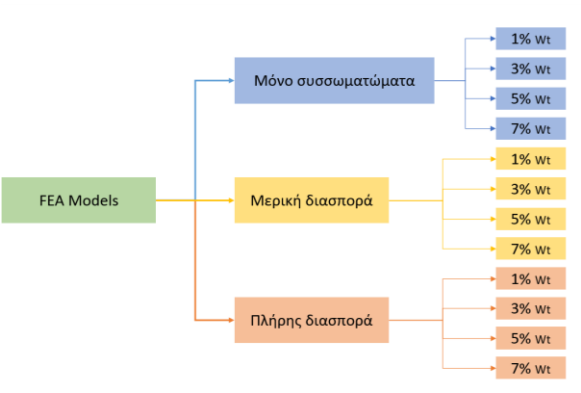
Διπλωματική Εργασία

Εκπόνηση: Κόρμπος Παναγιώτης, AM: 6560
Επίβλεψη: Τσερπές Κωνσταντίνος, Αναπληρωτής Καθηγητής

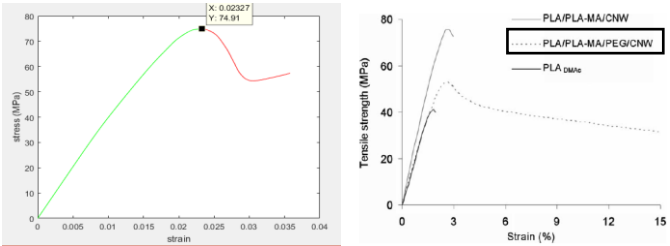
ΣΚΟΠΟΣ

- Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η προσομοίωση συνθέτου υλικού με μήτρα PLA και ενίσχυση από Νανοκρυστάλλους κυτταρίνης, με χρήση του πακέτου πεπερασμένων στοιχείων του λογισμικού Digimat.
- Μέσω της προσομοίωσης γίνεται εφικτός ο έλεγχος της επίδρασης του σχηματισμού συσσωματωμάτων των νανοκρυστάλλων στο μέτρο ελαστικότητας καθώς και η επιρροή της περιεκτικότητας σε νανοκρυστάλλους στις τελικές ιδιότητες.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΜΟΝΤΕΛΩΝ

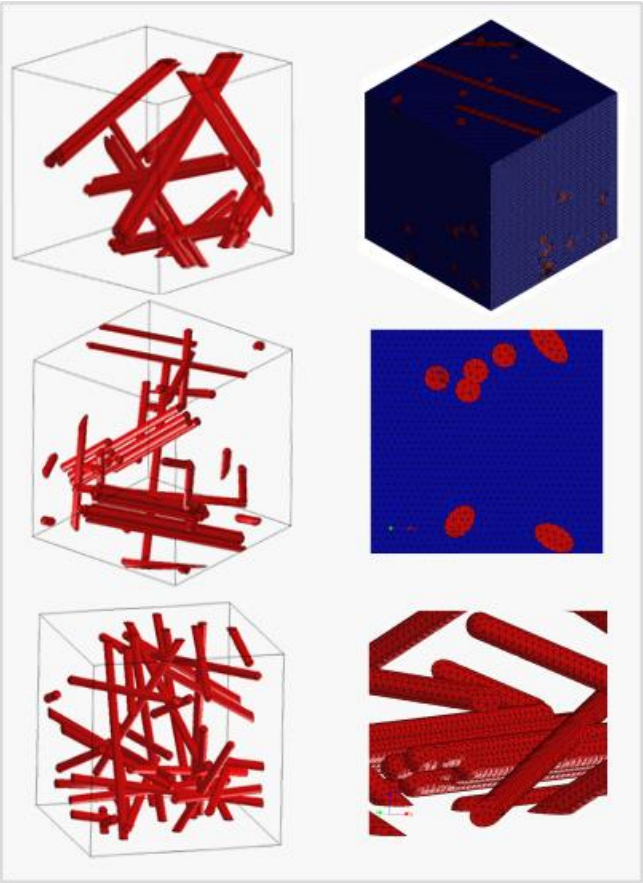


ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

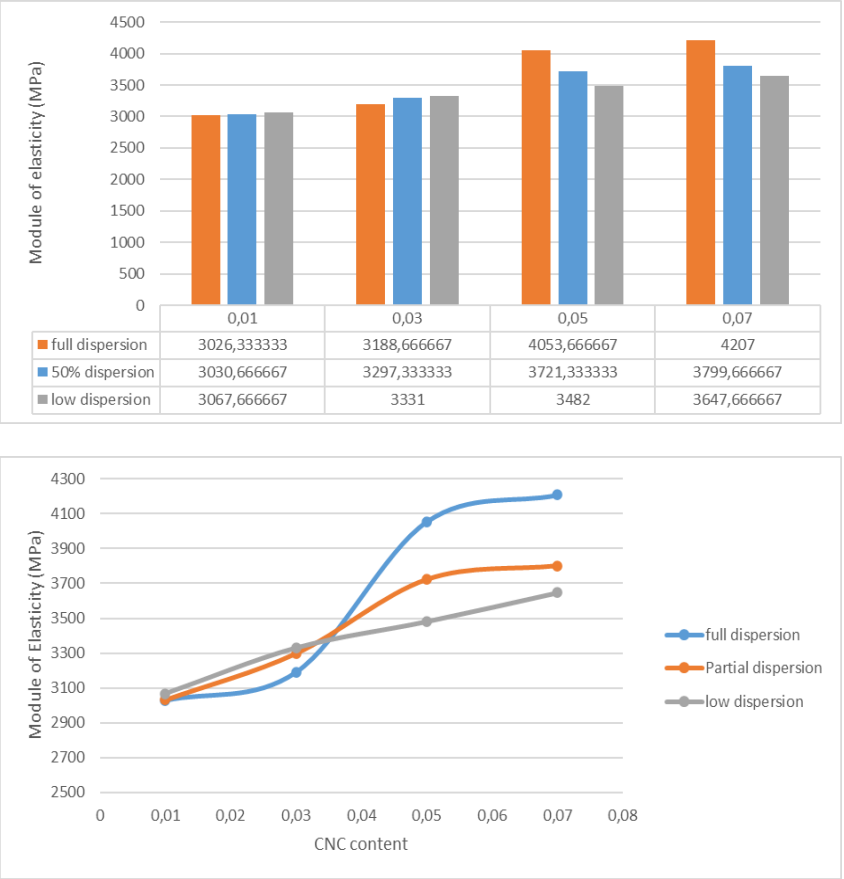


ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΜΟΝΤΕΛΟ DIGIMAT	ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ
Μέτρο ελαστικότητας (MPa)	3962	3900±300
Αντοχή σε εφελκυσμό (MPa)	74.91	77.9±6.7

ΓΕΩΜΕΤΡΙΑ & ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ



ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ & ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Παρατηρείται ότι σε χαμηλές περιεκτικότητες (1%, 3%) η διασπορά των νανοκρυστάλλων δεν φαίνεται να επηρεάζει ιδιαίτερα το μέτρο ελαστικότητας και οι διαφορές πιθανών να προκύπτουν λόγω της διαφορετικής γεωμετρίας και της ακρίβειας στο meshing
- Σε μεγαλύτερες περιεκτικότητες (5%, 7%) παρατηρείται σημαντική αύξηση του μέτρου ελαστικότητας με αύξηση της διασποράς των νανοκρυστάλλων.
- Συγκεκριμένα για περιεκτικότητα 5% υπάρχει αύξηση 16,4% του μέτρου ελαστικότητας από το μοντέλο χαμηλής διασποράς στο μοντέλο πλήρους διασποράς. Ενώ για περιεκτικότητα 7% υπάρχει αύξηση 15.33% του μέτρου ελαστικότητας από το μοντέλο χαμηλής διασποράς στο μοντέλο πλήρους διασποράς.
- Το μέτρο ελαστικότητας παρουσιάζει αύξηση με την αύξηση της περιεκτικότητας των νανοκρυστάλλων.
- Συγκεκριμένα το μοντέλο περιεκτικότητας 7% παρουσιάζει αύξηση του μέτρου ελαστικότητας 15.9% σε σχέση με το μοντέλο περιεκτικότητας 1% στη χαμηλή διασπορά, 22,96% στη μερική διασπορά και 38.81% στη πλήρη διασπορά.
- Η ποσοστιαία μεταβολή του μέτρου ελαστικότητας με την περιεκτικότητα αυξάνεται όσο καλύτερη διασπορά εφαρμόζεται στο μοντέλο. Γεγονός που ήταν αναμενόμενο καθώς όταν τα inclusions δεν περιορίζονται σε συσσωματώματα υπάρχει άμεση αύξηση της επιφάνειας επαφής με τη μήτρα και άρα βέλτιστη μεταφορά φορτίου.
- Το μέτρο ελαστικότητας στο μοντέλο περιεκτικότητας 5% πλήρους διασποράς είναι μεγαλύτερο κατά 11,13% σε σχέση με το μοντέλο περιεκτικότητας 7% χαμηλής διασποράς. Επίσης σε περιεκτικότητα 5% μερικής διασποράς το μέτρο ελαστικότητας είναι κατά 4,16% μεγαλύτερο σε σχέση με την περιεκτικότητα 7% χαμηλής διασποράς. Γεγονός που δείχνει τη προτεραιότητα της διασποράς έναντι της περιεκτικότητας στο μέτρο ελαστικότητας.