

## Ελληνική Περίληψη

Τα τελευταία 15 χρόνια λόγω της προόδου των όλων διατάξεων αλλά και της τεχνολογικής επανάστασης προς την κλίμακα των νανομέτρων έχει προκληθεί μεγάλο ενδιαφέρον για τα πολυμερικά ικρίωματα ινών στην ερευνητική κοινότητα. Οι ίνες συναντώνται παντού και με κατάλληλη δόμηση και τροποποίηση φέρουν αξιοσημείωτες ιδιότητες. Ορισμένες από τις εφαρμογές που βρίσκουν τα ικρίωματα περιλαμβάνουν τα συστήματα μεταφοράς φαρμάκων, την ιστική αναγέννηση, την ενίσχυση για συνθετικά υλικά αλλά και την εφαρμογή αυτών ως αντιμικροβιακές επιφάνειες. Στην πραγματικότητα, πρόκειται για νανοδομημένα πολυμερικά συστήματα οι μηχανικές ιδιότητες των οποίων απαιτούν προσεκτική μελέτη καθώς, η βιωσιμότητα τόσο του ίδιου του ικρίωματος όσο και η βιωσιμότητα και η λειτουργία των προσκολλημένων κυττάρων εξαρτώνται από αυτές. Με αφορμή τα παραπάνω, στην παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάζεται η μελέτη των νανομηχανικών ιδιοτήτων και της επιφανειακής μορφολογίας μαλακής, κυρίως, ύλης. Συγκεκριμένα, σκοπός της εργασίας ήταν η μελέτη των μηχανικών ιδιοτήτων πολυμερικών συστημάτων με εφαρμογές ως συστήματα μεταφοράς φαρμάκων αλλά και αυτών με εφαρμογές ως αντιμικροβιακές επιφάνειες, και το πως μεταβάλλονται οι συγκεκριμένες ιδιότητες με την προσθήκη κάποιου παράγοντα όπως φαρμάκου ή νανοσωματιδίων (NPs) ZnO αντίστοιχα. Για το σκοπό αυτό επιλέχθηκε και χρησιμοποιήθηκε η τεχνική του Nanoindentation (NI) με διάταξη Nano Indenter. Επιπλέον, επιμέρους στόχοι της παρούσας διπλωματικής αποτέλεσαν ο προσδιορισμός α) του ελάχιστου κάθετου φορτίου παραμόρφωσης μεμονωμένης ίνας, β) της δύναμης πρόσφυσης μεταξύ του tip και του δείγματος και γ) του ελάχιστου πλάγιου φορτίου αποκόλλησης ή/και γενικά παραμόρφωσης μεμονωμένης ίνας. Ξεκινώντας από το θεωρητικό λοιπόν μέρος, γίνεται εισαγωγή στην νανοτεχνολογία και στα νανοδομικά υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή των υπό μελέτη πολυμερικών συστημάτων, αλλά και περιγραφή των διατάξεων μέτρησης και χαρακτηρισμού και ειδικότερα της Μικροσκοπίας Ατομικών Δυνάμεων (Atomic Force Microscopy, AFM) και της Νανοσκληρομέτρησης (NanoIndentation, NI). Παράλληλα, στο 4<sup>ο</sup> κεφάλαιο γίνεται μια βιβλιογραφική εισαγωγή των μηχανικών ιδιοτήτων των πολυμερικών υλικών και αναλύονται και τα θεωρητικά μηχανικά μοντέλα ανάλυσης με τα οποία μπορεί εν δυνάμει να πραγματοποιηθεί η ανάλυση των πειραματικών αποτελεσμάτων.

Περνώντας τώρα στο πειραματικό μέρος παρουσιάζεται αναλυτικά η μελέτη των μηχανικών ιδιοτήτων των πολυμερικών συστημάτων για χρήση ως συστήματα μεταφοράς φαρμάκων, όπως αυτή προκύπτει ύστερα από πειράματα ναοσκληρομέτρησης (NanoIndentation, NI). Ειδικότερα, μελετάται η μεταβολή των μηχανικών ιδιοτήτων του ικρίωματος πολυκαπρολακτόνης (polycaprolactone, PCL) όταν προστίθεται φάρμακο και ειδικότερα Curcumin ή/και Vancomycin. Επιπλέον, ελέγχεται η τροποποίηση των μηχανικών ιδιοτήτων του ικρίωματος οξικής κυτταρίνης (Cellulose Acetate, CA) όταν προστίθεται το φάρμακο Dexamethasone. Επιπλέον, μελετώνται τα πολυμερικά συστήματα με εφαρμογές ως αντιμικροβιακές επιφάνειες. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μηχανικών ιδιοτήτων όπως αυτά μετρήθηκαν με την διάταξη του Nano Indenter για το ικρίωμα PCL και οι διαφοροποιήσεις αυτών όταν προστίθενται στις ίνες PCL, NPs ZnO παρουσία και μη επιφανειοδραστικού. Για τα ίδια πολυμερικά συστήματα παρατίθενται και τα αποτελέσματα από την μελέτη της μηχανικής παραμόρφωσης τους με την τεχνική του AFM.