

# Θεωρητική και Πειραματική Διερεύνηση του Indentation Size Effect

## Ελληνική Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται σε θεωρητικό και πειραματικό επίπεδο την διερεύνηση του Indentation Size Effect (ISE), ενός φαινομένου μεγέθους που εμφανίζεται στα πειράματα Νανοσκληρομέτρησης σε πολύ μικρά βάθη διείσδυσης. Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρονται κάποιες βασικές έννοιες για την μέθοδο της Νανοσκληρομέτρησης, το θεωρητικό υπόβαθρο, τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται αλλά και τους κυριότερους παράγοντες που επηρεάζουν τις μετρήσεις. Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μία βιβλιογραφική ανασκόπηση που αφορά τα θεωρητικά μοντέλα που έχουν αναπτυχθεί με βάση το ISE, με ιδιαίτερη αναφορά στις Θεωρίες Βαθμίδων. Στο τρίτο κεφάλαιο, θεωρώντας το ISE ως ένα τεχνητό σφάλμα που προέρχεται από τη γεωμετρία των πρισματικών ακίδων, αναπτύσσεται ένα καινούριο 2D βαθμιδικό μοντέλο πλαστικότητας ικανό να προβλέψει την συμπεριφορά του ISE σε μέταλλα και χάλυβες. Στο τέταρτο κεφάλαιο αναλύεται η πειραματική διαδικασία που ακολουθήθηκε για την διερεύνηση της επίδρασης της γεωμετρίας της πρισματικής ακίδας στην ανάλυση των μηχανικών ιδιοτήτων κάποιων υλικών αναφοράς, αλλά και ενός συστήματος υμενίου – υποστρώματος. Επίσης έγινε προσομοίωση του αξονοσυμμετρικού προβλήματος της νανοσκληρομέτρησης μέσω ενός κώδικα πεπερασμένων στοιχείων αλλά και σύγκριση του μοντέλου με τα πειραματικά δεδομένα. Τέλος παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της διπλωματικής εργασίας και προτείνονται ιδέες για περαιτέρω μελέτη.