

Πτυχιακή εργασία

**ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΟΣ ΝΑΡΘΗΚΑΣ ΓΙΑ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ
ΟΣΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗΣ ΣΑΡΩΣΗΣ
ΚΑΙ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ**

Γιώργος Βασιλείου

Λεμεσός, Μάιος 2025

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Πτυχιακή εργασία

ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΟΣ ΝΑΡΘΗΚΑΣ ΓΙΑ ΚΑΤΑΓΜΑΤΑ
ΟΣΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗΣ ΣΑΡΩΣΗΣ ΚΑΙ
ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ

της/του

Γιώργου Βασιλείου

Επιβλέπων/ουσα Καθηγητής/τρια

Δρ. Πέτρος Σιέγκας

Λεμεσός, Μάιος 2025

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Γιώργος Βασιλείου, 2025

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών Και Επιστήμης Και Μηχανικής Υλικών του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή μου, Δρ. Πέτρο Σιέγκα, για την πολύτιμη καθοδήγηση, τη συνεχή στήριξη και την υπομονή που επέδειξε καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας. Η εμπειρία και οι συμβουλές του ήταν καθοριστικές για την ολοκλήρωση αυτής της μελέτης.

Επίσης, ένα θερμό ευχαριστώ στους φοιτητές του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου που συμμετείχαν εθελοντικά στη συλλογή των δειγμάτων για την πραγματοποίηση αυτής της έρευνας. Η προθυμία και η συνεργασία τους ήταν πολύτιμες και ουσιαστικές για την επιτυχή ολοκλήρωση της εργασίας μου. Τέλος, εκφράζω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένεια και τους φίλους μου για τη συνεχή ενθάρρυνση και υποστήριξή τους καθ' όλη τη διάρκεια της προσπάθειάς μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία είχε ως κύριο αντικείμενο τον σχεδιασμό, τη δημιουργία και την αξιολόγηση εξατομικευμένων ορθοπεδικών ναρθήκων με τη χρήση της τρισδιάστατης σάρωσης και εκτύπωσης. Ο βασικός σκοπός ήταν η διερεύνηση των πλεονεκτημάτων αυτής της καινοτόμου τεχνολογίας σε σχέση με τους παραδοσιακούς γύψινους νάρθηκες.

Για την πραγματοποίηση της έρευνας χρησιμοποιήθηκε τρισδιάστατος σαρωτής για τη λήψη γεωμετρικών δεδομένων από τους συμμετέχοντες. Ακολούθησε ψηφιακή επεξεργασία και σχεδίαση των εξατομικευμένων ναρθήκων με χρήση λογισμικού CAD και εκτύπωσή τους με τρισδιάστατους εκτυπωτές. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε πείραμα αξιολόγησης της μηχανικής αντοχής και απορρόφησης κραδασμών, χρησιμοποιώντας συνδυασμό υλικών (bio-PETG και rTPU). Για τη σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους, χρησιμοποιήθηκαν ερωτηματολόγια και δοκιμές εφαρμογής των ναρθήκων από τους συμμετέχοντες.

Τα αποτελέσματα ανέδειξαν σαφή πλεονεκτήματα των τρισδιάστατων ναρθήκων ως προς την άνεση, τη λειτουργικότητα και την ικανοποίηση των χρηστών, με ιδιαίτερη έμφαση στον καλύτερο αερισμό, το χαμηλότερο βάρος και τη μειωμένη εμφάνιση δερματικών ερεθισμών. Επιπλέον, η χρήση διπλού υλικού προσέφερε καλύτερη μηχανική προστασία, αποδεικνύοντας την αποτελεσματικότητα των τρισδιάστατα εκτυπωμένων ναρθήκων σε πραγματικές συνθήκες πρόσκρουσης.

Συμπερασματικά, η εργασία επιβεβαιώνει ότι η τρισδιάστατη σάρωση και εκτύπωση αποτελούν σημαντική καινοτομία στον χώρο της ορθοπεδικής, παρέχοντας εξατομικευμένες λύσεις με υψηλή αποδοτικότητα και άνεση. Ωστόσο, υπάρχουν προκλήσεις που σχετίζονται με το κόστος και τον χρόνο παραγωγής, οι οποίες απαιτούν περαιτέρω έρευνα. Η εργασία αυτή προτείνει τη διενέργεια μακροπρόθεσμων κλινικών μελετών καθώς και τη διερεύνηση νέων υλικών και τεχνολογιών για ακόμα πιο αποτελεσματικές εφαρμογές στο μέλλον.

ABSTRACT

This thesis primarily focused on the design, creation, and evaluation of personalized orthopaedic splints utilizing 3D scanning and printing technology. The main objective was to investigate the advantages of this innovative approach compared to traditional plaster casts.

To conduct this research, a 3D scanner was used to capture geometric data from participants. This was followed by digital processing and design of customized splints using CAD software and subsequently printed with 3D printers. Additionally, an experiment was conducted to evaluate the mechanical strength and shock absorption capabilities of the splints, employing a combination of materials (bio-PETG and rTPU). To compare these with traditional methods, questionnaires and practical application tests were administered to the participants.

The findings clearly demonstrated significant advantages of the 3D-printed splints in terms of comfort, functionality, and user satisfaction, notably highlighting better ventilation, lighter weight, and reduced skin irritation. Furthermore, the use of dual-material construction provided enhanced mechanical protection, proving the effectiveness of 3D-printed splints under real-world impact conditions.

In conclusion, this thesis confirms that 3D scanning and printing represent a significant innovation in the field of orthopaedics, offering personalized solutions with high efficiency and comfort. Nevertheless, challenges such as cost and production time remain, warranting further investigation. This research suggests conducting long-term clinical studies and exploring new materials and technologies to achieve even more effective applications in the future.