



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ



ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΣΕ ΔΗΜΟΣΙΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Τίτλος

«Αυτοματοποιημένη διάταξη για επιφανειακή κατεργασία υλικών με Laser»

του **Λιλιμπάκη Σπύρου**, μεταπτυχιακού φοιτητή του

Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών
“Προηγμένα Συστήματα Παραγωγής, Αυτοματισμού και Ρομποτικής”

Επιβλέπων: Δρ. ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ (Τμήμα ΗΜΜΥ ΕΛΜΕΠΑ)

Η παρουσίαση θα πραγματοποιηθεί την **Τετάρτη 21/12/2022 και ώρα 11:00** μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας Google Meet, η οποία επιτρέπει την εξ' αποστάσεως παρακολούθηση της διαδικασίας από κάθε ενδιαφερόμενο μέλος της Ακαδημαϊκής Κοινότητας του Πανεπιστημίου.

Σύνδεσμος παρακολούθησης της παρουσίασης μέσω Google Meet:

<https://meet.google.com/rvb-izkd-tmt>

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Το Laser είναι μία πηγή οπτικής ακτινοβολίας με θερμικά ή φωτο-χημικά χαρακτηριστικά δράσης, που παρουσιάζει μερικές μοναδικές ιδιότητες όπως η παράλληλη δέσμη και η διατήρηση της μεγάλης έντασης ακτινοβολίας του σε μεγάλες αποστάσεις, η ικανότητα του να εστιάζεται σε πολύ μικρές διαστάσεις, καθώς και το γεγονός ότι η περιοχή γύρω από το σημείο αλληλεπίδρασης επηρεάζεται ελάχιστα από το Laser. Επομένως το Laser αποτελεί ένα ιδανικό εργαλείο για την επεξεργασία επιφάνειας με πλεονεκτήματα σε σχέση με τις συμβατικές τεχνικές όπως η καθαρότητα της διαδικασίας, η ελεγχόμενη διείσδυση στο υλικό, ο έλεγχος της περιοχής επεξεργασίας, η μη απαίτηση περαιτέρω επεξεργασίας, η απαίτηση μόνο οπτικής επαφής και η ευκολία αυτοματοποίησης.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η κατασκευή μίας αυτοματοποιημένης διάταξης Laser Engraver-Cutter για επιφανειακή κατεργασία υλικών με Laser. Λόγω της σχετικά μικρής ισχύος του Laser που χρησιμοποιεί στην υπό μελέτη διάταξη, η επιφανειακή κατεργασία που κατά κύριο λόγο επιτυγχάνεται είναι η χάραξη, ενώ η κοπή επιτυγχάνεται επί του παρόντος σε πολύ λεπτά φύλλα υλικού. Η δέσμη Laser χρησιμοποιεί την μεγάλη θερμότητα που προσδίδει στο υλικό, ώστε να θερμάνει μέχρι τήξης ή

θερμικής διάσπασης και στην συνέχεια να εξαχνώσει τα τμήματα του υλικού που πρέπει να αφαιρεθούν, ώστε να επιτευχθεί η χάραξη ή κοπή.

Η κατασκευή αυτή έχει τη δυνατότητα να χαράξει επιφάνειες σε σχετικά μεγάλη ποικιλία υλικών με τη χρήση ενός διοδικού Laser ισχύος 3.500mW και μήκους κύματος εκπομπής 450nm. Το μήκος κύματος αυτό είναι θεωρείται κατάλληλο για τις εργασίες χάραξης για πολλούς λόγους, όπως η αυξημένη οπτική απορροφητικότητα πολλών υλικών σε αυτό το μήκος κύματος, η διαθεσιμότητα κεφαλών laser βαττικής ισχύος αλλά μικρού βάρους και μεγέθους ώστε να κινούνται εύκολα και με ακρίβεια με μικρούς βηματικούς κινητήρες, η μεγάλη «ενέργεια φωτονίου» στο μπλε φάσμα που αυξάνει την ικανότητα φωτοχημικής δράσης και περιορίζει τα αμιγώς θερμικά αποτελέσματα, η αυξημένη ικανότητα εστίασης σε μικρό ίχνος λόγω μικρού μήκους κύματος, κ.ά.

Για την επίτευξη σχεδιασμού διαφόρων σχημάτων, στην διάταξη που αναπτύχθηκε χρησιμοποιείται ειδικό λογισμικό που μετατρέπει το επιθυμητό προς σχεδίαση σχήμα σε κώδικα μηχανής (g-code) το οποίο στη συνέχεια στέλνεται στον μικροεπεξεργαστή ο οποίος ρυθμίζει τη συνδυαστική κίνηση των κινητήρων και την ενεργοποίηση – απενεργοποίηση του Laser στις κατάλληλες χρονικές στιγμές έναρξης και παύσης των τροχιών χάραξης. Η δομή της διάταξης των κινηματικών στοιχείων είναι τέτοια, ώστε να μετακινείται το Laser στον άξονα X κατά ένα μήκος 20,5cm ενώ η φέρουσα τράπεζα μετακινείται στον άξονα Y σε ένα εύρος 17cm δίνοντας έτσι στο Laser τη δυνατότητα να χαράξει πάνω σε επιφάνειες διαστάσεων 20,5 X 17cm οποιοδήποτε σχέδιο επιλεγθεί από τον χρήστη.

Η διάταξη κατασκευάστηκε και δοκιμάστηκε σε ποικιλία υλικών όπως ξύλο, MDF, πλαστικό, χαρτί, ύφασμα και πέτυχε να χαράξει ή να εγγράψει τα επιθυμητά σχήματα ή επιγραφές, λογότυπα κλπ με ομοιόμορφο πάχος γραμμής. Σε όλες τις περιπτώσεις είναι βασικό να προσδιορίζεται με δοκιμές ο βέλτιστος συνδυασμός παραμέτρων ταχύτητας χάραξης και ισχύος laser τα οποία θα δώσουν το επιθυμητό αποτέλεσμα χωρίς να επηρεασθεί το υλικό σε γειτονικές ζώνες.

Εκτός από εργαστηριακή διάταξη επίδειξης και εκπαίδευσης στα Laser, το σύστημα θα μπορεί μελλοντικά να χρησιμοποιηθεί για πειραματική έρευνα σε κατεργασίες υλικών, αν μάλιστα εξοπλισθεί με πρόσθετο οπτικό σύστημα ρύθμισης του ίχνους της δέσμης (π.χ. τηλεσκοπικό διευρυντή-συμπυκνωτή ή/και σύστημα σημειακής εστίασης). Επίσης θα είναι χρήσιμο στο εργαστήριο Οπτοηλεκτρονικής, στην κατασκευή μικρών επιγραφών για ρυθμιστικά οργάνων, προσόψεων ηλεκτρονικών συσκευών, προειδοποιητικών επιγραφών ασφαλείας.