

ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΜΙΚΡΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ ΜΕ ΧΑΡΑΞΗ ΜΕ LASER



Καθ. Αριστομένης Αντωνιάδης
Καθ. Νικόλαος Μπιλάλης
Καθ. Γεώργιος Σταυρουλάκης

Δέδες Βλάσιος

Πολυτεχνείο Κρήτης – Χανιά 2016



<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος

2

Εισαγωγή



- Σκοπός και περίληψη της εργασίας
- Τι είναι και πως λειτουργεί ένα Laser
- Laser Fibre
- Κατεργαζόμενα υλικά και εφαρμογές

Εξοπλισμός και
εργαλεία σχεδίασης



- Προγράμματα σχεδίασης
- Εργαλειομηχανή
- Μετρητικά όργανα
- Υλικά

Πειραματική
διαδικασία



- Μέταλλο Δαίδαλου
- Τιμητική πλακέτα Ίκαρος
- Τιμητική πλακέτα Σύνθεση

Συμπεράσματα



- Αποτελέσματα πειραματικής διαδικασίας
- Δυσκολίες και αντιμετώπισή τους
- Προτάσεις περαιτέρω διερεύνησης



Δομή της παρουσίασης

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος

«Κατεργασία δοκιμίων μικρής κλίμακας με χάραξη με LASER»



Σκοπός και περίληψη της εργασίας

<http://www.m3.tuc.gr>

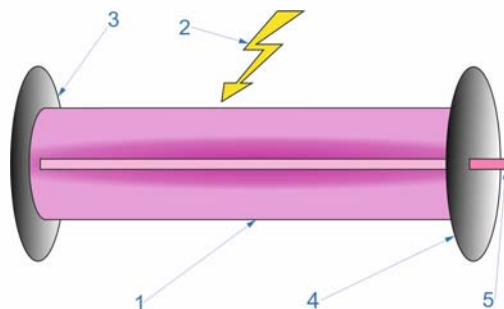


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάχσιος

LASER= Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

- Συμφασικό
- Μονοχρωματικό
- Διαδίδεται προς μία κατεύθυνση



Fibre Laser

- Laser στερεάς κατάστασης
- Ενεργό μέσο μία οπτική ίνα
- Μήκος κύματος 1064 nm
- Κοπή υψηλής καθαρότητας και ακρίβειας



Τι είναι και πως λειτουργεί ένα Laser

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

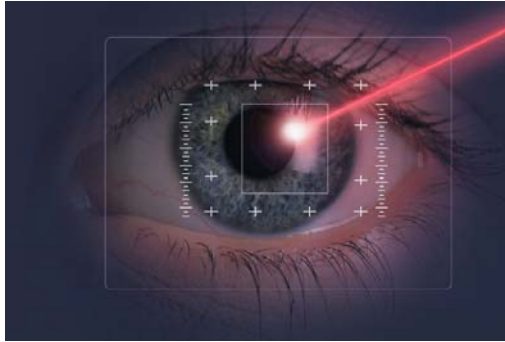
Δέδες Βλάχσιος

Κατεργαζόμενα υλικά

- Φυσικά υλικά
- Πολυμερή
- Μέταλλα
- Πέτρα και γυαλί

Εφαρμογές

- Barcode reader
- CD player
- Ιατρική
- Κοπές, συγκολλήσεις ΚΑΙ μικροκοπές



2016



Κατεργαζόμενα υλικά και εφαρμογές

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος

Προγράμματα σχεδίασης

CorelDRAW

- Πρόγραμμα σχεδίασης 2D
- Διανυσματικά σχέδια αποτελούμενα από νέφος κόμβων
- Εντολές σχεδίασης όπως B-Spline
- Εντολές επεξεργασίας σχεδίων, όπως το Shaping tool



ArtCAM Pro

- Πρόγραμμα σχεδίασης σε 2D/3D
- Επεξεργασία διανυσματικών 2D σχεδίων
- Δημιουργία ανάγλυφων επιφανειών (2.5D)
- Εντολές Shape Editor και Sculpting
- Εντολή Create Triangle Mesh



2016



Εξοπλισμός και εργαλεία σχεδίασης

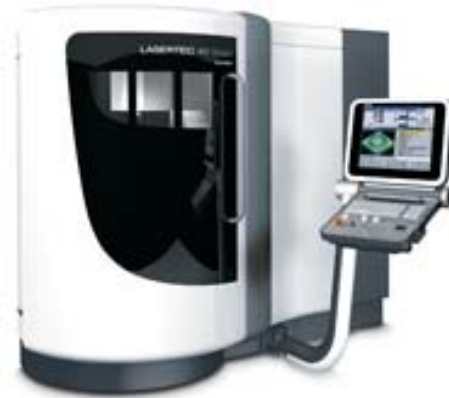
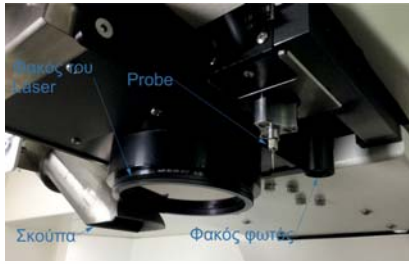
<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος

Η εργαλειομηχανή

- 3 γραμμικοί και 2 οπτικοί άξονες
- Σύστημα ελέγχου CNC
- Εισαγωγή αρχείων dxf και stl
- Μονάδα ελέγχου ψηφιακής καθοδήγησης με οθόνη και πληκτρολόγιο



Η δέσμη Laser

- Ενεργό μέσο Ytterbium fibre
- Παλμικός τύπος μετάδοσης
- Συχνότητα εκπομπής Laser 4-50 kHz
- Μήκος κύματος 1064 nm
- Ταχύτητα σάρωσης δέσμης 50-1000 mm/s
- Διάμετρος δέσμης κατά την εστίαση 30 μm



2016



Κέντρο κατεργασίας LASERTEC 40

<http://www.m3.tuc.gr>School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος

Προφیلόμετρο BRUKER Contour GT-K 3D

- Οπτικό μικροσκόπιο για μετρήσεις 2D και 3D
- Συνδεδεμένο με το Vision64
- Διαθέτει κάμερα με συνδυασμό χρωμάτων-ανάλυσης
- Μέγιστη περιοχή σάρωσης 10 mm
- Μέγιστη σάρωση 47 μm



Οπτικό στερεοσκόπιο Leica M125

- Έγχρωμη ψηφιακή μηχανή ανάλυσης 2048x1536 pixels
- Ικανότητα εστίασης 12,5:1
- Ανάλυση λεπτομερειών έως 1,5 μm
- Σύνδεση με LAS v.4.1



Κράμα αλουμινίου EN AW 5083



Κράμα αλουμινίου EN AW 2007



2016



Μετρητικά όργανα και υλικά

<http://www.m3.tuc.gr>School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος



Σχεδίαση του μεταλλίου στο CorelDRAW

<http://www.m3.tuc.gr>

School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος

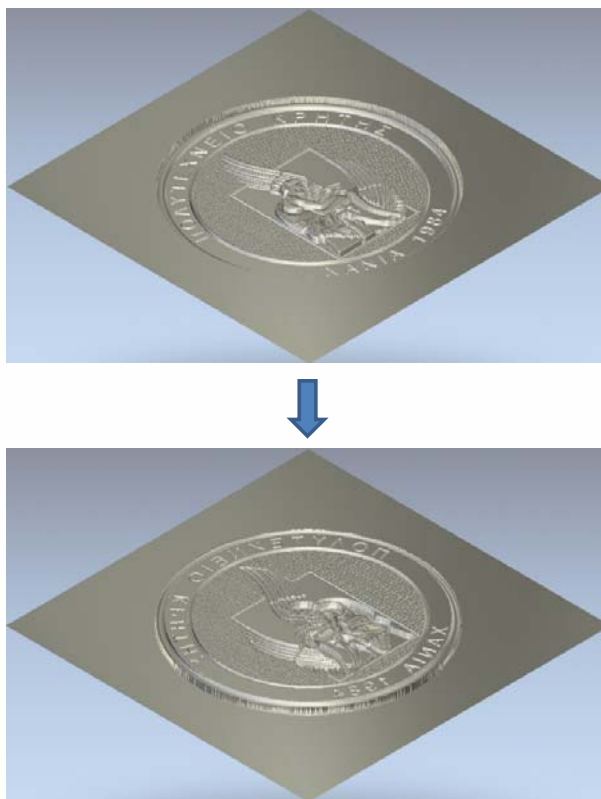


Σχεδίαση του μεταλλίου στο ArtCAM

<http://www.m3.tuc.gr>

School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος



Σχεδίαση του μεταλλίου στο ArtCAM

<http://www.m3.tuc.gr>

School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος

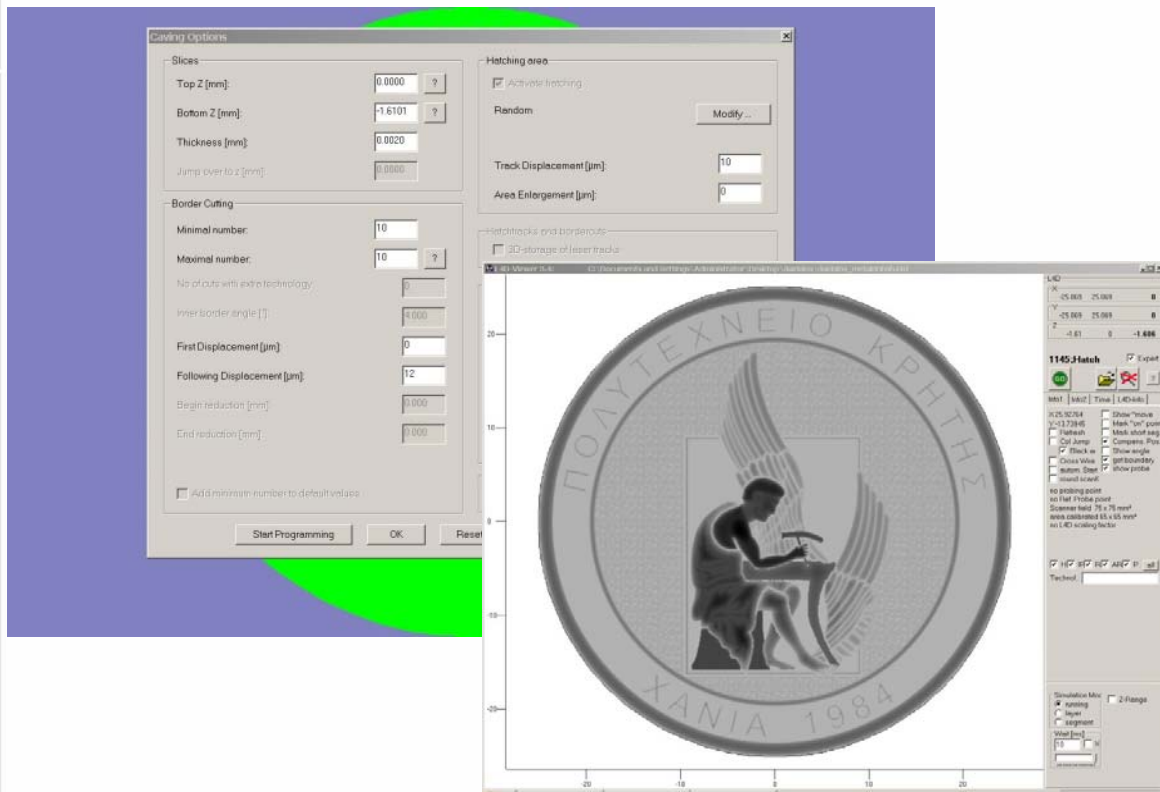


Σχεδίαση του μεταλλίου στο ArtCAM

<http://www.m3.tuc.gr>

School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος



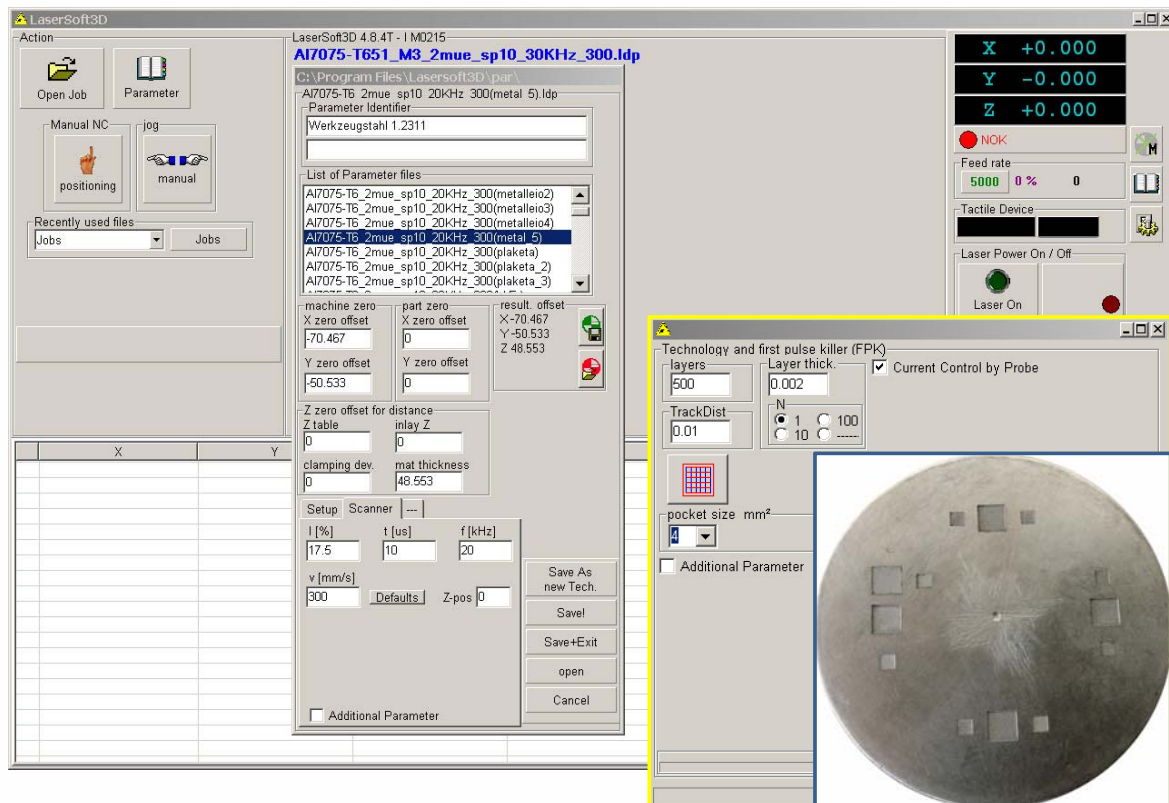
2016



Μετατροπή του μεταλλίου από stl σε l4d αρχείο

<http://www.m3.tuc.gr>School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος



2016



Προεργασία χάραξης του μεταλλίου

<http://www.m3.tuc.gr>School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος



Χάραξη του μεταλλίου

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος



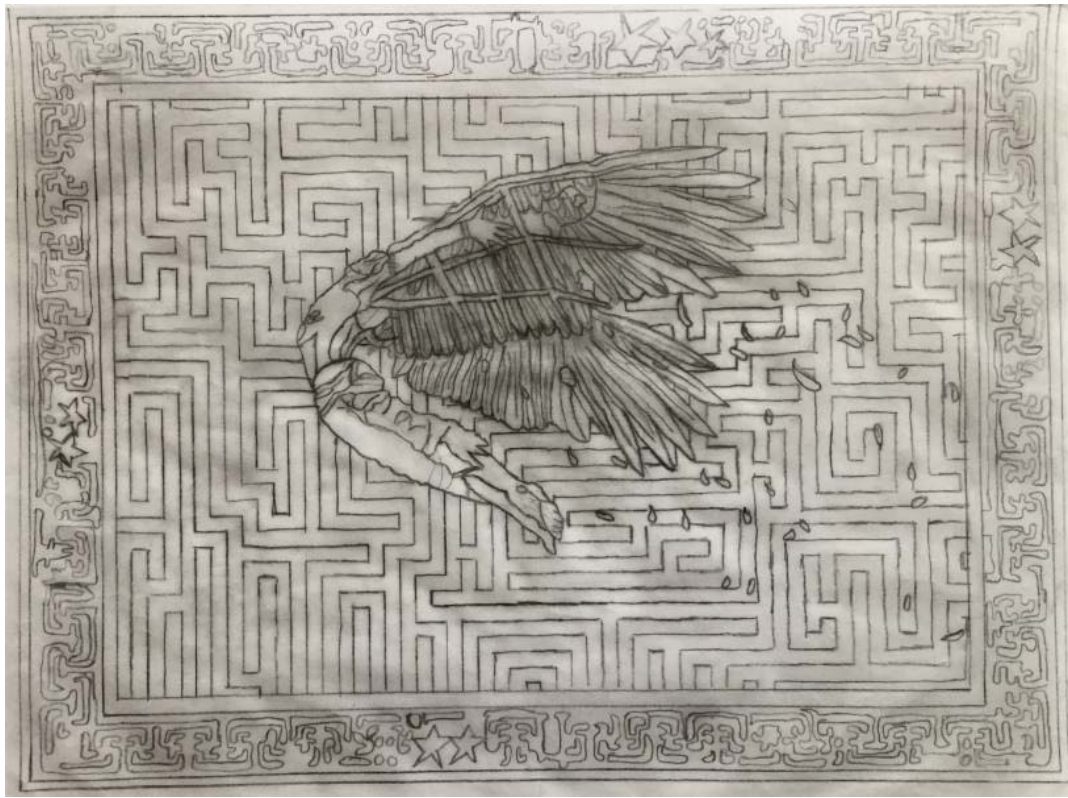
Λεπτομέρειες του χαραγμένου μεταλλίου

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος

2016



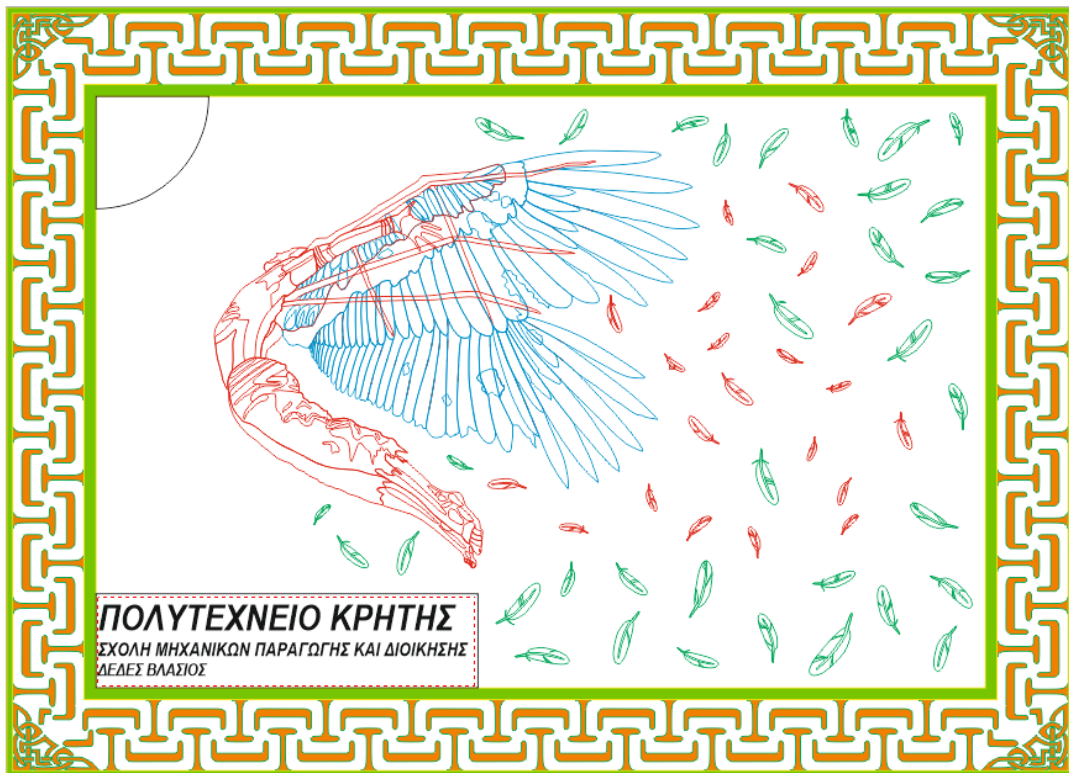
Σκαρίφημα του Ικάρου σε ριζόχαρτο

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος

2016



Σχέδιο του Ικάρου στο CorelDRAW

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος

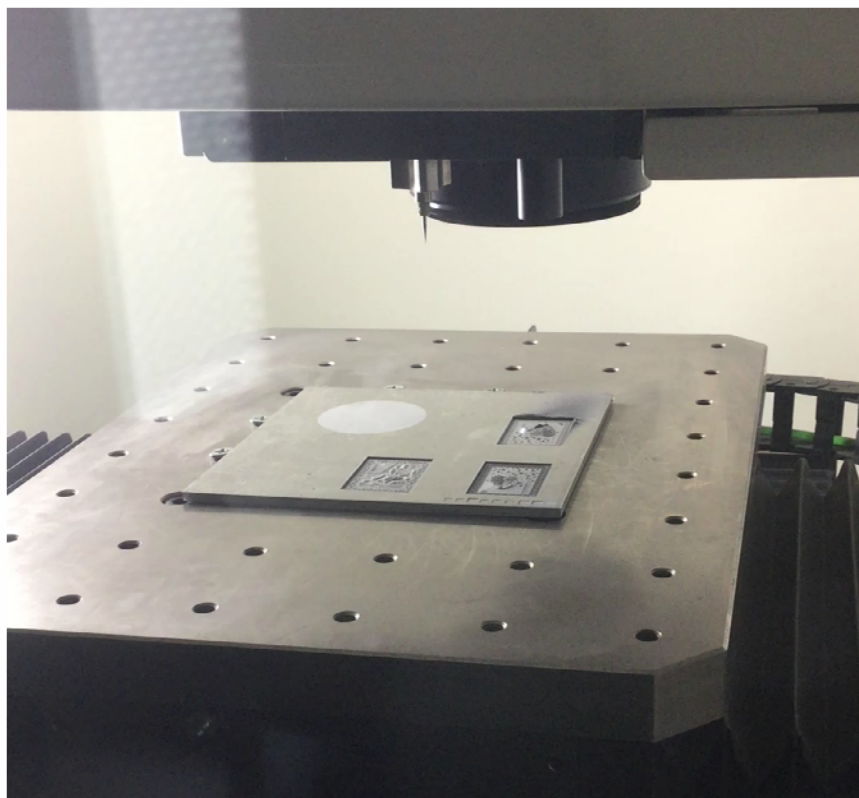


Σχεδίαση του Ικάρου στο ArtCAM

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος



Χάραξη του δοκιμίου του Ικάρου

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος



Χάραξη του δοκιμίου του Ικάρου

<http://www.m3.tuc.gr>

School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος



Σχεδίαση από τη φοιτήτρια Θεώνη Ζωγοπούλου



Σχεδίαση της Σύνθεσης στο CorelDRAW

<http://www.m3.tuc.gr>

School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος



Σχεδίαση της Σύνθεσης στο ArtCAM

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος



Χάραξη του δοκιμίου της Σύνθεσης

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος



Κατεργασμένα δοκίμια

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος



α/α	Αρχικές διαστάσεις (mm)	Τελικές διαστάσεις (mm)	Λόγος τελικών προς αρχικών διαστάσεων	α/α	Θεωρητικός χρόνος κατεργασίας (HH/MM/SS)	Πειραματικός χρόνος κατεργασίας (HH/MM/SS)	Διαφορά (πειραματικός ως μείον θεωρητικός) (HH/MM/SS)
Μετάλλιο Δαίδαλου	X=50 Y=50 Z=1,61	X=50 Y=50 Z=1,61	1	Μετάλλιο Δαίδαλου	139:46:57	144:02:05	4:15:08
Πλακέτα Ικάρου	X=190,319 Y=140,324 Z=3	X=38,064 Y=28,063 Z=0,6	0,2	Πλακέτα Ικάρου	29:06:19	30:10:07	1:03:48
Πλακέτα Σύνθεσης	X=144,18 Y=196,18 Z=5	X=28,836 Y=39,236 Z=1	0,2	Πλακέτα Σύνθεσης	48:20:25	49:45:17	1:24:52



Αποτελέσματα πειραματικής διαδικασίας

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος

Δυσκολίες

Αντιμετώπιση

Μετατροπή stl σε l4d

Μετακίνηση των σχημάτων

Υπολογισμός ισχύος μέσω της διαδικασίας του technology

Επαναληπτική διαδικασία με πειραματική εξακρίβωση

Εναπόθεση σκόνης στην επιφάνεια του δοκιμίου

Αύξηση απορροφητικής ισχύος σκούπας

Λανθασμένη τοποθέτηση τεμαχίου και εύρεση κέντρου

Μετρητικό σύστημα προσαρμοσμένο στην τράπεζα της εργαλειομηχανής

Υψηλοί χρόνοι κατεργασίας

Κατεργασία δυο σταδίων, εκχόνδριση και αποπεράτωση



Δυσκολίες και αντιμετώπισή τους

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος

- Επανάληψη της πειραματικής διαδικασία με άλλα υλικά
- Ανάπτυξη λογισμικού για ρυθμιζόμενη αναρρόφηση
- Εξαγωγή σχέσεων συσχέτισης πειραματικού με θεωρητικό χρόνο κατεργασίας
- Συσχέτιση χρόνου κατεργασίας και ποιότητα επιφάνειας με τις υπόλοιπες παραμέτρους της διαδικασίας
- Διερεύνηση της διαδικασίας του καθορισμού ισχύος της δέσμης Laser



Προτάσεις περαιτέρω διερεύνησης

<http://www.m3.tuc.gr>


School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ

Ερωτήσεις;



τέλος

<http://www.m3.tuc.gr>



School of Production Eng. & Management
Micromachining & Manufacturing Modeling Lab
Prof. Aristomenis Antoniadis

Δέδες Βλάσιος



ΜΕ ΤΟΝ ΚΑΙΡΟ
ΝΑ ΄ΝΑΙ ΚΟΝΤΡΑ
ΕΧΕΙ ΤΙΜΗ ΣΑΝ
ΠΕΤΑΣ

