

**ΟΔΗΓΙΕΣ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑΣ**  
**ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΗ ΜΗΧΑΝΗ LASER EuroLaser XS-610**  
**από το ΘΕΟΔΩΡΟ ΒΑΓΕΝΑ Ε.ΔΙ.Π. του Εργαστηρίου Προπλασμάτων**



Laser Engraving Machine XS-610 <http://www.eurolaser.com/en/products/laser-systems/xs-610/>

**ΥΛΙΚΑ**

Τα βασικά υλικά που μπορείτε να επεξεργαστείτε στο Laser του Εργαστηρίου είναι τα ακόλουθα (ΠΡΟΣΟΧΗ στις προδιαγραφές που σας δίνω για τα ακρυλικά φύλλα):



Χαρτόνια τύπου χαπίτα  
έως 10-16 mm



Χαρτιά και χαρτόνια  
Οntonulé  
έως 10-15 mm



Χαρτόνια  
βιβλιοδεσίας  
(γκρι χαρτόνια)  
έως 4mm



Διάφορους τύπους  
χαρτιών και  
χαρτονιών (κουσέ,  
κανσόν κτλ) ΟΧΙ  
ΠΛΑΣΤΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΑ  
έως 4mm



Υφάσματα φυσικών  
υλικών (βαμβάκι,  
γιούτα, λινάρι κτλ)  
ΟΧΙ συνθετικά



Μασίφ μαλακά  
Ξύλα (μπάλσα,  
λεύκα, αγιούζ κτλ)  
έως 10-12 mm



Μασίφ σκληρά  
Ξύλα (οξιά,  
δρυ κτλ)  
έως 3-4 mm



Κόντρα πλακέ  
μαλακής ξυλείας  
(λεύκας, ελάτης,  
οκουμέ κτλ)  
έως 3-4 mm



Κόντρα πλακέ  
μοντελισμού  
πολύστρωμα  
σκληρής ξυλείας  
(οξιάς, συμίδας κτλ)  
έως 2-3 mm



Καπλαμάδες  
διακοσμητικοί  
(0,5-0,8 mm) σκέτοι ή  
επικολημένοι σε  
χαρτόνια  
έως 3 mm



Ακρυλικά φύλλα  
διαφανή  
ΜΟΝΟ ΧΥΤΑ  
έως 6mm



Ακρυλικά φύλλα  
ημιδιαφανή (μονής ή  
διπλής αμβοβολής,  
φθοριωμένα κτλ)  
ΜΟΝΟ ΧΥΤΑ  
έως 6mm



Ακρυλικά φύλλα  
αδιαφανή χωρίς  
χρώμα  
ΜΟΝΟ ΧΥΤΑ  
έως 6mm



Ακρυλικά φύλλα  
ημιδιαφανή με χρώμα  
ΜΟΝΟ ΧΥΤΑ  
έως 6mm



Ακρυλικά φύλλα  
αδιαφανή με χρώμα  
ΜΟΝΟ ΧΥΤΑ  
έως 6mm

Τα ακρυλικά φύλλα θα πρέπει να διαθέτουν την απαραίτητη πιστοποίηση για την σύνθεσή τους (ακρυλικά) και το είδος τους (χυτά). Παρακαλώ, σε περίπτωση οποιασδήποτε αμφιβολίας να μην αγοραστούν αφού απαγορεύεται από την κατασκευάστρια εταιρία η επεξεργασία άλλων πολυμερών υλικών στη μηχανή αυτή. Επίσης, μην αφαιρείτε τις διαφάνειες προστασίας που φέρουν και στις δύο πλευρές τους τα ακρυλικά φύλλα (αυτό θα γίνει μόνο στην περίπτωση που δουλεύετε raster για την δημιουργία είτε χάραξης είτε ανάγλυφου και αφού σας ενημερώσω, λίγο πριν την επεξεργασία τους).
















Μην εφαρμόζετε οποιοδήποτε είδους βαφή, κόλλα κτλ πάνω στα υλικά σας αν δεν έχουμε πρώτα συνεννοηθεί. Λάβετε υπόψη σας ότι το πραγματικό πάχος των υλικών που αγοράζετε διαφέρει από το ονομαστικό του. Στις περιπτώσεις που το πάχος είναι καθοριστικό για την ποιότητα κατασκευής τότε παχυμετρήστε το πριν σχεδιάσετε.

## ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΜΗΧΑΝΗΣ

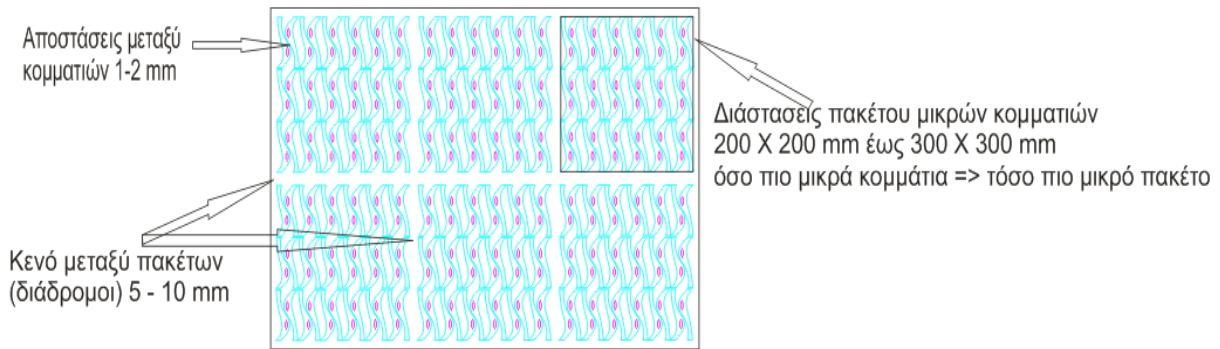
Το μηχάνημα Laser, που διαθέτουμε στο Εργαστήριο Προπλασμάτων της Σχολής, μπορεί να κόψει με μέγιστα βάθη κοπής αυτά που αναφέρονται για κάθε υλικό (τα σόκορα θα είναι καμένα στα υλικά που καίγονται - ξύλα, χαρτόνια κτλ - ενώ θα είναι λεία και διαφανή σε όποια λιώνουν - ακρυλικά), να χαράξει στην επιφάνεια του κάθε υλικού (στα υλικά που καίγονται το χάραγμα είναι καφέ χρώματος – ως πυρογραφία- ενώ στα ακρυλικά φύλλα, που λιώνουν, το χάραγμα είναι λευκού χρώματος – ως αμμοβολή) ακόμη και να δημιουργήσει ανάγλυφα πάνω στα υλικά που προαναφέρονται (αρκεί να το επιτρέπει το πάχος τους).

## ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΣΧΕΔΙΩΝ

Τα σχέδια σας μπορείτε να τα δημιουργήσετε σε όποιο πρόγραμμα CAD (Computer-Aided Design) θέλετε. Θα πρέπει κατά τη σχεδίαση να λάβετε υπόψη σας μια λογική σειρά εκτέλεσης των διαφορετικών ειδών επεξεργασίας που φέρει το σχέδιο σας και να ορίσετε τα κατάλληλα χρώματα. Αν για παράδειγμα σε κάποιο σχέδιο έχετε χαράξεις, εσωτερικές κοπές και εξωτερική κοπή, μια λογική σειρά επεξεργασίας είναι πρώτα να κάνετε τις χαράξεις, μετά τις εσωτερικές κοπές και τελευταία την εξωτερική κοπή. Όποιο είδος επεξεργασίας προηγείται των υπολοίπων θα πρέπει να έχει χρώμα που θα βρίσκεται ψηλότερα στη λίστα χρωμάτων (που σας δίνω πιο κάτω σε μορφή RGB) από τα χρώματα που φέρουν τα υπόλοιπα είδη επεξεργασίας που υπάρχουν στα σχέδιά σας. Μια σύμβαση που μπορούμε να κάνουμε, για απλά σχέδια, είναι να βάζουμε τις χαράξεις σε red (βασικό χρώμα), τις εσωτερικές κοπές σε magenta (βασικό χρώμα) και την εξωτερική κοπή σε cyan (βασικό χρώμα). Η σειρά χρωμάτων που αναγνωρίζει το laser είναι (σε RGB):

	0/0/0 (black)
	128/0/0
	255/0/0 (red)+
	0/128/0
	128/128/0
	0/255/0 (green)
	255/255/0 (yellow)
	0/0/128
	128/0/128
	0/128/128
	128/128/128
	192/192/192
	0/0/255 (blue)
	255/0/255 (magenta)
	0/255/255 (cyan)

Δημιουργήστε για κάθε διαφορετικό κομμάτι υλικού που θέλετε να επεξεργαστείτε ένα παραλληλόγραμμο πλαίσιο του οποίου οι διαστάσεις θα ταυτίζονται με τις διαστάσεις του υλικού που έχετε αγοράσει. Οι διαστάσεις επεξεργασίας του laser είναι 595 X 895 mm. Το υλικό σας δεν μπορεί να έχει διαστάσεις μεγαλύτερες από 610 X 910 mm (προσοχή αν χρειαστεί να βάλετε υλικό στις μέγιστες διαστάσεις που δέχεται η μηχανή θα πρέπει να λάβετε υπόψη σας ότι οι μέγιστες διαστάσεις επεξεργασίας εξακολουθούν και είναι 595 X 895 mm). Μέσα στο πλαίσιο θα τοποθετήσετε όλα τα κομμάτια, που παράγονται από αυτό το υλικό, αφήνοντας τουλάχιστον 2 - 3 mm από τις άκρες του υλικού και μεταξύ των κομματιών αποστάσεις από 1 mm και πάνω (για οικονομία του υλικού, μην αφήνετε πολύ μεγάλες αποστάσεις μεταξύ των κομματιών σας). Αν έχετε πολλά μικρά κομμάτια ενταγμένα σε μεγάλο πλαίσιο θα πρέπει να τα έχετε τοποθετημένα με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να επιλέγονται με παράθυρο μικρότερες ομάδες αυτών. Αφήστε δηλαδή διαδρόμους (περίπου 5 - 10 mm) μεταξύ ομάδων που θα έχουν διαστάσεις περίπου 200 X 200 mm, όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί:



**Τα σχέδιά σας** θα πρέπει να είναι «καθαρά», δηλαδή να έχουν μόνο τις προς επεξεργασία γραμμές στα χρώματα που έχουν επιλεγεί και να μην υπάρχουν από κάτω τους άλλες γραμμές, τμήματα γραμμών, σημεία κτλ είτε ίδιου είτε άλλου χρώματος.

**Το laser κόβει αξονικά** (πάνω στη γραμμή), οπότε δεν είναι απαραίτητο να έχετε τα σχήματά σας κλειστά. Θα πρέπει όμως αν έχετε αρκετά πυκνά σχέδια, για λόγους ταχύτητας, τα κλειστά σας σχήματα να είναι ως κλειστά σχεδιασμένα και να μην δημιουργούνται από ευθύγραμμα τμήματα ή τμήματα τόξων που βρίσκονται σε επαφή μεταξύ τους (ακόμη και αν είναι ομαδοποιημένα στο AutoCAD®, στο CorelDraw® θα σπάσουν).

**Η δέσμη του laser είναι διαμέτρου περίπου 0,15 – 0,2 mm**, θα πρέπει λοιπόν, τα σχέδια για κοπή στοιχείων στενότερων του 1mm (πχ περσίδες, καίτια κτλ, σε μικρές κλίμακες) να σχεδιαστούν με τρόπο τέτοιο, ώστε να υπολογίζεται και η διάμετρος της δέσμης του laser. Σε καμία περίπτωση μη σχεδιάζετε ώστε, μετά τη κοπή, να μένουν στοιχεία στενότερα των 0,5 mm (δεν μπορεί κανένα ανθρώπινο μάτι να αντιληφθεί ένα λεπτό στοιχείο αν είναι 0,4, 0,5 ή 0,7 του χιλιοστού παρά μόνο μετρώντας με όργανα που είναι πιστοποιημένα για τέτοιες μετρήσεις. Σε κάθε περίπτωση όλα τα κομμάτια αυτά θα σας φαίνονται πάρα πολύ μικρά. Μπορείτε, λοιπόν, να υπερβάλετε στη κλίμακα - για τα λεπτά στοιχεία που θέλετε να δείξετε - με τέτοιο τρόπο ώστε το τελικό στοιχείο που θα κοπεί να σας δίνει την αίσθηση που θέλετε να αποπνέει ακόμη και αν οι διαστάσεις του παρουσιάζουν σφάλμα 100%, σε σχέση με τις πραγματικές. Αυτό ισχύει, σαν γενική αρχή, σχεδόν για όλα τα κομμάτια της μακέτας σας που όταν χρειαστεί να τα μετρήσετε πάνω στα σχέδιά σας αναγκάζεστε να κάνετε υπερβολικά μεγαλύτερη μεγέθυνση, στην οθόνη του υπολογιστή σας, από αυτή της πραγματικής διάστασης που φέρει το στοιχείο στη μακέτα).

**Η εκτέλεση θα γίνει μέσα από το CorelDraw®** στο οποίο η μηχανή είναι δηλωμένη σαν εκτυπωτής (είναι ο ευκολότερος τρόπος, εναλλακτικά θα μπορούσαμε να δουλέψουμε με προγράμματα CAM (Computer-Aided Manufacturing) – όποιος ενδιαφέρεται μπορεί να με ρωτήσει για επιπλέον πληροφορίες). Θα πρέπει, λοιπόν, τα σχέδιά σας τελικά να μπορούν να ανοίξουν μέσα στο CorelDraw®. Αυτό μπορεί να γίνει αν έχετε αρχεία \*.cdr, \*.ai, \*.eps κτλ. Ο ασφαλέστερος τρόπος, αν δουλεύετε σε AutoCAD®, είναι να δημιουργήσετε ένα αρχείο \*.eps μέσω plot (to file) σε εικονικό εκτυπωτή του AutoCAD® (δείτε οδηγίες στο τέλος του αρχείου).

**Η αποθήκευση των αρχείων σας** (όνομα με λατινικούς χαρακτήρες χωρίς χρήση συμβόλων) θα γίνει στον κοινόχρηστο φάκελο CNCshare που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας σε όλους τους υπολογιστές του Εργαστηρίου (την αποθήκευση ή μεταφορά με flash drive – λόγω προβλημάτων σύνδεσης - δεν θα την κάνετε στον υπολογιστή του laser). Όσοι παραδίδετε διπλωματική μπίετε:

**Lab shared documents → Διπλωματικές Εργασίες Ενεργές**

και δημιουργήστε ένα νέο φάκελο που θα έχει ως όνομα τα ΕΠΩΝΥΜΑ (παρακαλώ με Ελληνικούς χαρακτήρες) των φοιτητών της ομάδας που παραδίδετε μαζί και εντός παρενθέσεως τους αντίστοιχους αριθμούς μητρώου **πχ :**

**Lab shared documents → Διπλωματικές Εργασίες Ενεργές →**

**ΒΟΥΡΔΟΥΜΠΙΑΣΗ\_ΚΑΡΑΜΗΤΡΟΣ(ar05975\_ar06525)**

Να αποθηκεύετε τα αρχεία σας μόνο σε αυτό το φάκελο που έχετε δημιουργήσει (αλλού μπορεί να διαγραφούν).

**Όσοι από τους σπουδαστές έχουν μάθημα** στο οποίο απαιτείται η χρήση CNC μηχανών, έχουν ήδη ενημερωθεί, από το Διδακτικό Προσωπικό του μαθήματος, για τον τρόπο που θα δημιουργούν τα αρχεία τους, το φάκελο που θα τα αποθηκεύουν και το χρόνο που θα τα εκτελούν. Οι εργασίες αυτών των φοιτητών οργανώνονται και υλοποιούνται αποκλειστικά από το Διδακτικό Προσωπικό του μαθήματος που έχει αναλάβει την παρουσίαση και ανάλυση της μηχανής στους φοιτητές.

**ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Αρχικά, ανοίξτε το καπάκι της μηχανής και τοποθετήστε **το υλικό σας στη μέσα αριστερή γωνία** της κυψελοειδούς τράπεζας κοπής (το υλικό να εφάπτεται στον αριστερό οδηγό του τραπεζιού, να μην τερματίζει στο μέσα οριζόντιο οδηγό, να βρίσκεται κάτω από τον κώνο εξόδου της δέσμης και να μπορείτε να διακρίνετε, επί του υλικού, το χαρακτηριστικό - κόκκινου χρώματος - laser point σε απόσταση περίπου 1-2 mm από τις άκρες της μέσα αριστερής γωνίας του).

**Κλείστε το καπάκι** της μηχανής και κάντε εστίαση (FOCUS) του φακού πάνω στο υλικό σας, πατώντας από την οθόνη αφής της μηχανής την τελευταία καρτέλα (του βασικού μενού) που αναγράφει **FOCUS** και αφού μπειτε στο μενού αυτό ξαναπατήστε την εντολή **FOCUS** που υπάρχει στην πάνω αριστερή γωνία της οθόνης (αν θέλετε να κάνετε εστίαση σε κάποιο άλλο σημείο του υλικού τότε μετακινήστε πάνω στην οθόνη αφής το σημείο εστίασης και μετά πατήστε το Focus πάνω αριστερά).

Για την εκτέλεση της εργασίας σας ανοίξτε, στον υπολογιστή του laser, το CorelDraw® 12 (υπάρχει συντόμευση στην επιφάνεια εργασίας). Μέσα στο CorelDraw® 12 ανοίξτε το αρχείο που θέλετε να εκτελέσετε (μην προσπαθείτε να ανοίξετε το \*.eps αρχείο σας απευθείας με "open with", θα σας το εισάγει ως εικόνα)

**CorelDraw® 12 → File → Open → Desktop → CNCshare → ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΣ → ΦΑΚΕΛΟΣ ΣΑΣ(ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ) → αρχείο σας προς εκτέλεση**

Στη συνέχεια ακολουθήστε τα παρακάτω βήματα (πρώτα τα κίτρινα βελάκια και μετά τα κόκκινα σε κάθε βήμα) :

**1. Επιλέξτε από το εικονίδιο Paper type/Size**

τη σελίδα **LASER** (τελευταία στη λίστα).

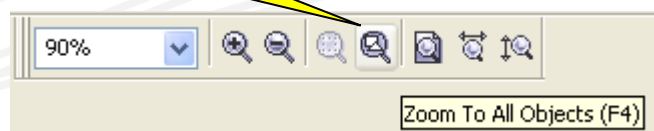
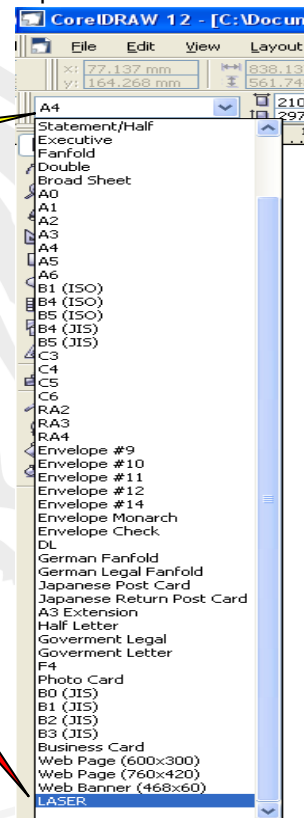
Εναλλακτικά μπορείτε να διαλέξετε τη διαμορφωμένη σελίδα μπαίνοντας στο menu :

**Layout → Page Setup → Paper → LASER → OK**

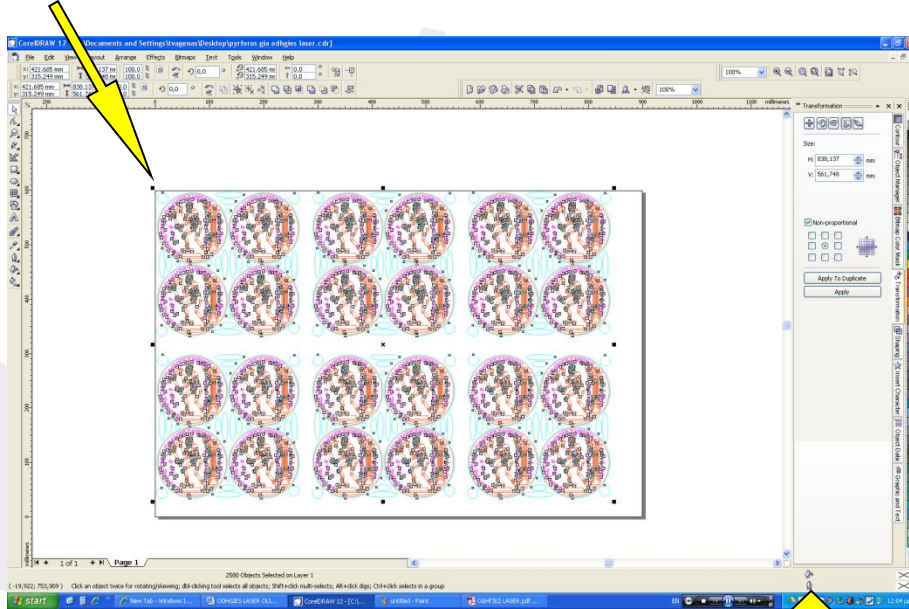
**2. Για να δείτε ολόκληρο το σχέδιο σας επιλέξτε**

το εικονίδιο **Zoom To All Objects**.

Εναλλακτικά μπορείτε να πατήσετε το πλήκτρο **F4** στο πληκτρολόγιο ή να κάνετε Zoom In/Out με τη **ρόδα** το ποντικιού

**3. Επιλέξτε μόνο το περίγραμμα που σχεδιάσατε για να ορίσετε την επιφάνεια του υλικού σας και διαγράψτε το (Delete)**

4. Επιλέξτε, με παράθυρο, το συνολικό σχέδιο προς επεξεργασία και μεταφέρετέ το οριακά ( περίπου 1 – 2 mm από τα όρια της σελίδας, προσοχή μόνο μην υπάρχει σε κάποιο σημείο σχέδιο εκτός ορίων) στην **ΠΑΝΩ ΑΡΙΣΤΕΡΗ ΓΩΝΙΑ** της σελίδας.

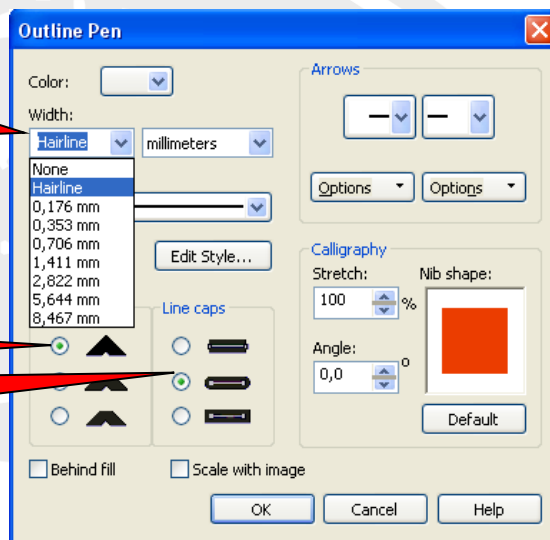


5. Με επιλεγμένο το σχέδιο από Status Bar (κάτω δεξιά στην οθόνη) μπείτε **Outline Color** Στο παράθυρο διαλόγου που ανοίγει, προκειμένου να το επεξεργαστείτε ως **Vectors Only**, επιλέξτε :

Στο **Width** την επιλογή **Hairline**

Στα **Corners**

και στα **Line caps**

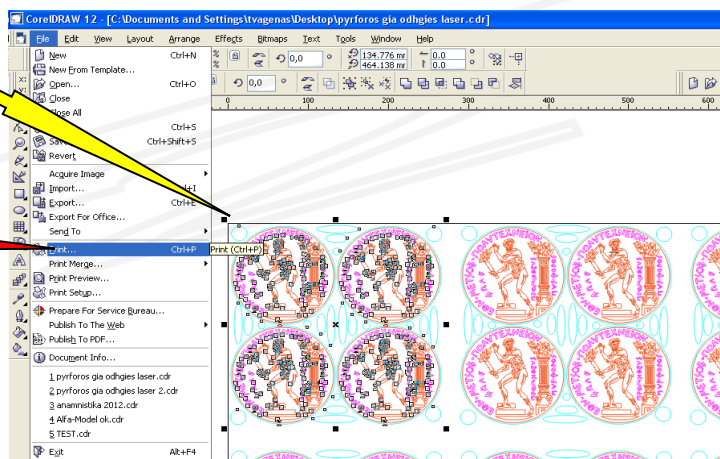


6. Επιλέξτε το **πακέτο** από το σύνολο σχεδίων που θέλετε να επεξεργαστείτε κάθε φορά.

Επιλέξτε από το menu :

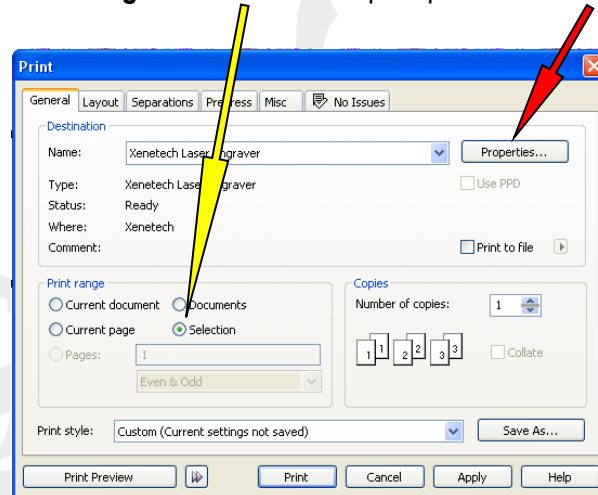
**File → Print**

Εναλλακτικά  
**Ctrl + P** από  
το πληκτρολόγιο

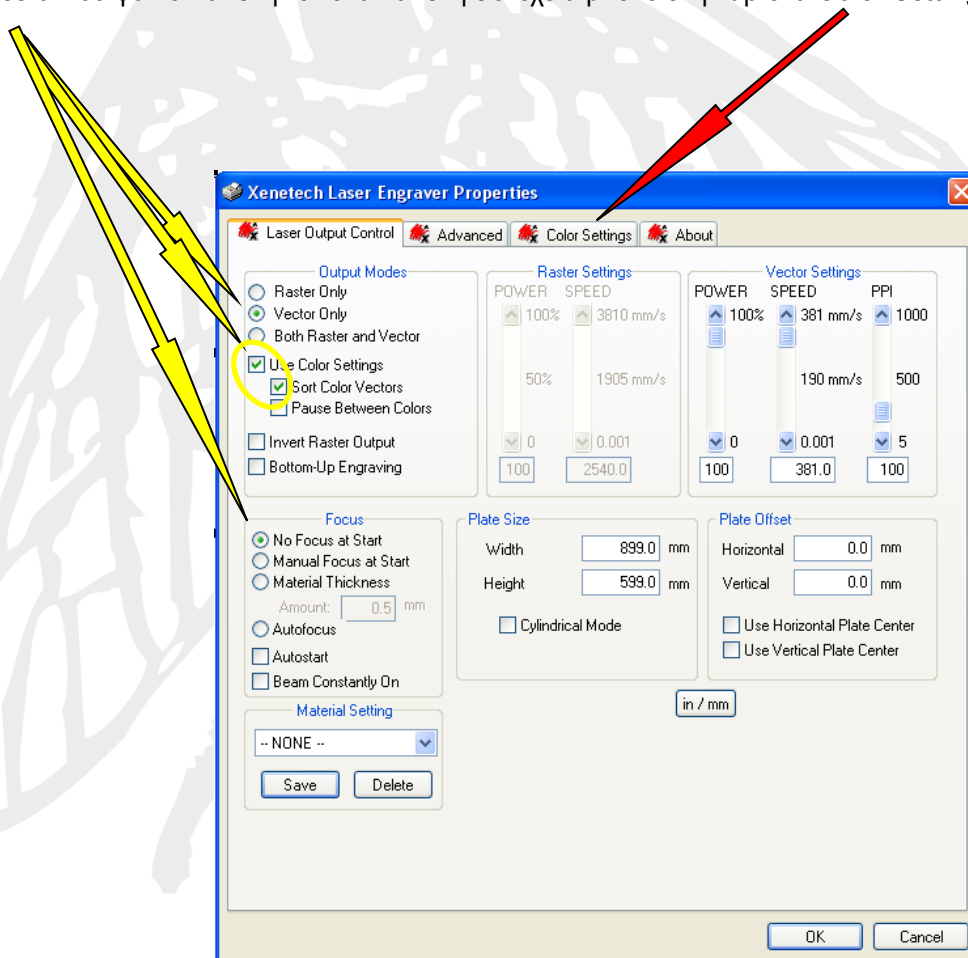


7. Στο παράθυρο διαλόγου Print δείτε στο πεδίο Name ότι είναι επιλεγμένος ο εκτυπωτής **Xenotech Laser Engraver** (αν όχι τότε επιλέξτε τον).

Στη συνέχεια επιλέξτε στο **Print range** → **Selection** και μετά μπείτε στα **Properties**.

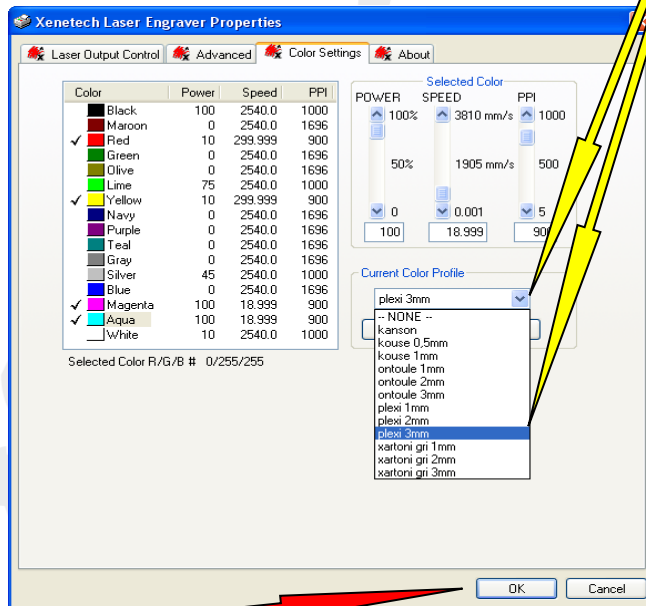


8. Στα παράθυρο διαλόγου Properties δείτε στην καρτέλα **Laser Output Control** να είναι ενεργά μόνο τα **πεδία** που φαίνονται στην εικόνα και στη συνέχεια μπείτε στη καρτέλα **Color Settings**



## 9. Στην καρτέλα Color Settings μπορείτε να διαλέξετε από τη λίστα **Current Color Profile** ένα από τα ήδη διαμορφωμένα προφίλ επεξεργασίας υλικών.

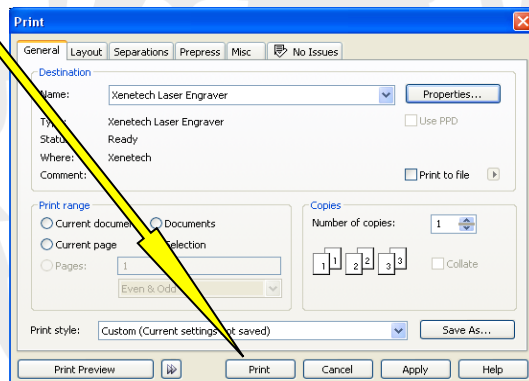
Εναλλακτικά κάντε ενεργό με δεξί κλικ το χρώμα που θέλετε από την αριστερά λίστα και ρυθμίστε στο πεδίο Selected Color τις τιμές των POWER, SPEED, PPI (Pulses Per Inch) είτε από τη λίστα του Εργαστηρίου με τις ενδεικτικές ρυθμίσεις, είτε από τις τιμές που βρήκατε από τα δείγματά σας.



Πατήστε το **OK** αφού πριν έχετε ελέγξει τις παραμέτρους των χρωμάτων που χρησιμοποιείτε.

**ΠΡΟΣΟΧΗ** όταν μπείτε στη καρτέλα Color Settings έστω και αν δείτε στο πεδίο Current Color Profile να γράφει το όνομα του προφίλ που αντιστοιχεί στο υλικό που θέλετε να επεξεργαστείτε θα πρέπει να το ανακαλέσετε για να γίνει ενεργό. Επίσης, **προσέξτε** στην αριστερή λίστα αν το προφίλ που κάνετε ενεργό κάθε φορά έχει επιλεγμένα (με το σύμβολο ✓ αριστερά τους) τα χρώματα που θέλετε και ότι οι ρυθμίσεις τους είναι οι σωστές για το είδος εργασίας που προορίζονται να εκτελέσουν.

## 10. Πατήστε το **Print** για να πάει το αρχείο σας στη μηχανή.



**11. Μεταβείτε στη μηχανή.** Ρυθμίστε την πίεση του **αέρα** (το μανόμετρο βρίσκεται εμπρός - αριστερά πάνω στο μηχανήμα) αναλόγως του υλικού και της επεξεργασίας που θα κάνετε. Πάνω στην οθόνη αφής της μηχανής θα βλέπετε τώρα το σχέδιο σας και από κάτω τις επιλογές Play (▶), Pause (||), Cancel (⊘).

Πατήστε το **Play** (▶) για να ξεκινήσει η εκτέλεση. Αν υπάρχει κάποιος λάθος στο σχέδιο που στείλατε πατήστε το **Cancel** (⊘). Αν δημιουργηθεί οποιοδήποτε πρόβλημα κατά τη διάρκεια επεξεργασίας τότε πατήστε το **Pause** (||), για πιο γρήγορη απόκριση της παύσης **ανοίξτε το καπάκι** της μηχανής.

Σε περίπτωση **ΦΩΤΙΑΣ** πατήστε το **ΚΟΚΚΙΝΟ ΚΟΥΜΠΙ ΠΑΝΙΚΟΥ** στη μηχανή και **ΚΑΛΕΣΤΕ ΒΟΗΘΕΙΑ !!!**. Στην **ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΕΞΑΠΛΩΣΗΣ** της χρησιμοποιείτε αμέσως τα **ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ** του εργαστηρίου **!!!**

**ΜΗΝ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΕΣΤΕ ΑΠΟ ΤΟ LASER ΟΣΟ ΑΥΤΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ ! ΕΙΣΤΕ ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΝΟΝΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΟΡΘΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ LASER ΟΣΟ ΤΟ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ !**