



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Εργαλειομηχανή κοπής ξύλου CNC laser cut ως επιχείρηση



Σπουδαστής: Χριστίνα Ιακωβίδου (Α.Μ 114/14)

Επιβλέπων: Σάββας Μαυρίδης



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Εργαλειομηχανή κοπής ξύλου CNC laser cut ως επιχείρηση

Σπουδαστής: Χριστίνα Ιακωβίδου (Α.Μ 114/14)

Επιβλέπων: Σάββας Μαυρίδης

Σκοπός και στόχος

Σκοπός της συγκεκριμένης πτυχιακής, είναι να ερευνηθεί η εργαλειομηχανή CNC Laser cut ως επιχείρηση στον κλάδο της ξυλείας.

Στόχος είναι να κατανοηθεί η σημαντικότητα της εργαλειομηχανής CNC Laser cut στην κατεργασία καθώς και την κοπή του ξύλου καθώς μπορεί να συμβάλει στην ανάκαμψη του κλάδου της ξυλείας-επιπλοποιίας και όχι μόνο και να συνεισφέρει στην συνολική προσπάθεια της χώρας μας για την έξοδο από την οικονομική κρίση.

Ευχαριστίες

Η ολοκλήρωση αυτής της εργασίας πραγματοποιήθηκε υπό την επίβλεψη και καθοδήγηση του καθηγητή κ. Σάββα Μαυρίδη. Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Σάββα Μαυρίδη καθώς οι συμβουλές του ήταν καθοριστικές για την ορθή ολοκλήρωση της πτυχιακής εργασίας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την στήριξη που μου παρείχαν, την πίστη που μου έδειξαν καθώς και τις θυσίες που έκαναν για μέσα αυτά τα χρόνια μέχρι να ολοκληρώσω τις σπουδές μου.

Χριστίνα Ιακωβίδου

Περίληψη

Στην εποχή μας η τεχνολογία έφερε πολλά μηχανήματα και εργαλεία. Η χρήση τους είχε πολλές θετικές επιπτώσεις στη ζωή του ανθρώπου. Εξασφάλισαν καλύτερες συνθήκες εργασίας, καλύτερη οργάνωση της καθημερινότητάς του και μεγαλύτερη ευκολία στην εκτέλεση εργασιών.

Σκοπός της πτυχιακής μου εργασίας είναι η ανάλυση της εργαλειομηχανής CNC laser cut στον τομέα των επιχειρήσεων. Η εργασία αρχικά περιέχει γενικές πληροφορίες για τις μέχρι τώρα συμβατικές μηχανές επεξεργασίας του ξύλου και στη συνέχεια υπάρχει εκτενής περιγραφή της εργαλειομηχανής και του σχεδιαστικού προγράμματος που χρειάζεται για να λειτουργήσει αλλά και το πώς αυτή μπορεί να αποτελέσει πηγή για την ίδρυση μιας επιχείρησης.

Η συλλογή των πληροφοριών έγινε μέσω πρωτογενών (προσωπική συνέντευξη, πτυχιακές εργασίες, βιβλία) αλλά και δευτερογενών (άρθρα εφημερίδας, διαδίκτυο, εκπαιδευτικά εγχειρίδια) πηγών.

Λέξεις κλειδιά: **CNC laser cut, ξύλο, κοπή, επεξεργασία, επιχείρηση**

Abstract

In our time technology has brought many tools and. Their use has had many positive effects on human life. They have secured better working conditions, better organization of their daily lives and easierways in carrying out tasks.

The purpose of my thesis is to analyze the CNC laser cut tool in the business sector. The thesis initially contains general information about the conventional woodworking machines so far, and then there is an extensive description of the machineand the design program the machine needs in order to work tool and how it can be a source of business start-up.

The collection of information came through primary (personal interview, dissertation, books) and secondary (newspaper articles, internet, educational textbooks) sources.

Keywords: CNC laser cut, wood, cutting, processing, business

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εσώφυλλο.....	2
Σκοπός και στόχος.....	3
Ευχαριστίες.....	4
Περίληψη.....	5
Abstract.....	6
Κατάλογος εικόνων.....	9
Κατάλογος πινάκων- διαγραμμάτων.....	11
Κεφάλαιο 1 Εισαγωγικά.....	13
1.1 Εισαγωγή.....	13
1.2 Το ξύλο ως υλικό κατεργασίας.....	13
1.3 Βασικές εργαλειομηχανές κοπής και επεξεργασίας ξύλου.....	14
Κεφάλαιο 2 Ο κλάδος της ξυλείας.....	19
2.1 Το ξύλο.....	19
2.2 Δομή του ξύλου.....	20
2.3 Το ξύλο ως υλικό.....	22
2.4 Εισαγωγή στο κλάδο της ξυλείας.....	24
2.5 Απασχόληση στον κλάδο της ξυλείας.....	24
2.6 Ο κλάδος της ξυλείας στην Ελλάδα.....	25
2.7 Πτώση στον κλάδο παραγωγής και εμπορίας ξύλου.....	28
2.8 Χρηματοοικονομική ανάλυση του κλάδου.....	29
Κεφάλαιο 3 CNClasercut.....	30
3.1 Τι είναι το laser.....	31
3.2 Τι είναι μια μηχανή CNClasercut.....	32
3.3 Σε ποιους απευθύνεται.....	32
3.4 Η ιστορία του CNClasercut.....	33

3.5 Γενικές πληροφορίες για το laser.....	35
3.6 Πως λειτουργεί μια εργαλειομηχανή CNClasercut.....	36
3.7 Εξωτερικές συσκευές.....	37
3.8 Υλικά που μπορεί να επεξεργαστεί η εργαλειομηχανή.....	39
3.9 Βασικά βήματα χρήσης μιας εργαλειομηχανής CNClasercut.....	41
3.10 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα CNClasercutμηχανής.....	45
Κεφάλαιο 4 Σχεδιαστικό πρόγραμμα RDWorks.....	47
4.1 Εισαγωγή.....	47
4.1.1 Συμβατά αρχεία.....	47
4.1.2 Απαιτήσεις συστήματος.....	48
4.2 Περιβάλλον εργασίας.....	48
4.2.1 Επεξήγηση βασικών λειτουργιών.....	48
4.2.2 Άλλες βασικές ρυθμίσεις και λειτουργίες.....	49
4.2.3 Βασικές δυνατότητες προγράμματος.....	52
Κεφάλαιο 5 CNClasercutως επιχείρηση.....	54
5.1 Το laserσαν επιχείρηση.....	54
5.2 Στήσιμο επιχείρησης κοπής και επεξεργασίας με laser.....	55
5.3 Έξοδα μιας εργαλειομηχανής CNClaser.....	56
5.3.1 Τιμολόγηση.....	57
5.4 Παράγοντες που βοηθούν στην εξέλιξη μιας επιχείρησης με laser.....	57
5.5 Λόγοι ζήτησης κοπής με laser.....	58
5.6 Παγκόσμια αγορά μηχανών CNClasercut.....	58
5.7 Επισκόπηση αγοράς- Forecast.....	60
5.8 Πιθανές επιχειρήσεις με laser.....	61
5.9 Marketingplan.....	61
5.9.1 Τρόποι διαφήμισης μιας επιχείρησης με laser.....	62
5.10 S.W.O.T analysis.....	63

Casestudy.....	64
Συμπεράσματα.....	69
Βιβλιογραφία.....	70

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1 Δράπανο.....	15
Εικόνα 1.2 Πλάνη.....	16
Εικόνα 1.3 Τόρνος.....	17
Εικόνα 1.4 Φρέζα.....	18
Εικόνα 1.5 Λειαντικήμηχανή.....	19
Εικόνα 2.1 Σχηματικήπαράστασητομώντμήματος.....	21
Εικόνα 3.1 Πηγή ενέργειας Co2 (Co2 LaserTube) της εταιρείας EFR.....	31
Εικόνα 3.2 Πηγή ενέργειας τύπου RF της εταιρείας Reci.....	31
Εικόνα 3.3 Πηγή ενέργειας οπτικών ινών της εταιρείας Reci.....	32
Εικόνα 3.4 Η πρώτη μηχανή CNCLasercut.....	34
Εικόνα 3.5 Κυριάμερηεργαλειομηχανής.....	34
Εικόνα 3.6 laser cut process.....	36
Εικόνα 3.7 Διάγραμμα κοπής με laser.....	37
Εικόνα 3.8 Σύστημα υδρόψυξης.....	38
Εικόνα 3.9 Απορροφητήρας.....	39
Εικόνα 3.10 Βήμα 1.....	41
Εικόνα 3.11 Βήμα 2.....	41
Εικόνα 3.12 Βήμα 3.....	42
Εικόνα 3.13 Βήμα 4.....	42
Εικόνα 3.14 Βήμα 5.....	43

Εικόνα 3.15 Βήμα 6.....	43
Εικόνα 3.16 Βήμα 7.....	44
Εικόνα 3.17 Βήμα 8.....	44
Εικόνα 3.18 Βήμα 9.....	45
Εικόνα 4.1 Επιφάνεια Εργασίας του προγράμματος Rdworks.....	48
Εικόνα 4.2 Επιλογή Ρυθμίσεων Γλώσσας.....	49
Εικόνα 4.3 Παράθυρο Ρυθμίσεων Σελίδας.....	50
Εικόνα 4.4 Ρυθμίσεις κεφαλής Laser.....	51
Εικόνα 4.5 Κοπή σε ξύλο 6mm.....	53
Εικόνα 4.6 Χάραξη γραμμάτων σε ξύλο.....	53
Εικόνα 4.7 Σάρωση.....	54
Εικόνα 5.1 Κατανάλωση ενέργειας.....	56
Εικόνα 6.1 Κατάλογος.....	66
Εικόνα 6.2 Μπρελόκ.....	66
Εικόνα 6.3 Θήκη κρασιού.....	67
Εικόνα 6.4 Τσάντα.....	67
Εικόνα 6.5 Ταμπέλα.....	67

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΓΡΑΜΜΆΤΩΝ

Πίνακας 1 Απασχόληση στη δασοκομία- Ελλάδα

Πίνακας 2 Υλικά που μπορεί να επεξεργαστεί η εργαλειομηχανή

Διάγραμμα 1 Απασχόληση στη δασοκομία – Ελλάδα

Διάγραμμα 2: Βιομηχανίας κοπής με laser 2015 - 2024 (δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ)

Διάγραμμα 3: Σύγκριση μεγέθους (αξίας) παγκόσμιας αγοράς

Κυρίως μέρος

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγικά

1.1 Εισαγωγή

Το ξύλο είναι ένα από τα αρχαιότερα δομικά υλικά και μάλιστα το πιο δημοφιλές όπως το μάρμαρο, τόσο όσον αφορά την απόκτηση και την κατεργασία της πρώτης ύλης, όσο και τη λεπτομέρειά τους. Για πολλούς αιώνες και σε πολλές περιείχες υπήρξε το πιο διαδεδομένο οικοδομικό υλικό. Εμφανίζεται σε κατασκευές από την αρχαία Ελλάδα, μέχρι την Μεσαιωνική Ευρώπη και Βενετία. Στην σύγχρονη εποχή. Η πρόοδος της τεχνολογίας δημιουργεί νέες και αξιόπιστες μορφές βιομηχανικού ξύλου με αποτέλεσμα την αναβίωση των ξύλινων κατασκευών. Ιδιαίτερα στις χώρες του εξωτερικού, όπως η Αμερική και ο Καναδάς, όπου οι ξύλινες προκατασκευασμένες κατοικίες είναι εξαιρετικά διαδεδομένες. (Τεχνολογία και εφαρμογές του ξύλου από την αρχαιότητα έως και σήμερα, 2015)

1.2 Το ξύλο ως υλικό κατεργασίας

Το ξύλο είναι πολύ φιλικό προς το περιβάλλον και αποτελεί ένα φυσικό και ανανεώσιμο υλικό. Απαιτεί μικρή κατανάλωση ενέργειας για την κατεργασία του και μολύνει ελάχιστα ή καθόλου το περιβάλλον κατά την παραγωγή επίπλων και άλλων ξύλινων κατασκευών σε σχέση με τα άλλα υλικά. Ακόμη, το ξύλο ως υλικό των επίπλων και της διακόσμησης των εσωτερικών χώρων εργασίας με τη φυσική ομορφιά, τη σχεδίαση, την υφή και το χρώμα του, δημιουργεί μια ζεστή ατμόσφαιρα και συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας της ζωής των ανθρώπων.

Για τους παραπάνω λόγους η χρησιμοποίηση του ξύλου ως υλικού για την κατασκευή επίπλων και άλλων ξύλινων κατασκευών θα αυξάνεται συνεχώς στο μέλλον. Η χρησιμοποίηση όμως του ξύλου μπορεί να έχει και αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, εάν δε γίνεται ορθολογική συγκομιδή του από τα δάση με βάση τους κανόνες της αειφορίας και σωστή κατεργασία και χρήση σύμφωνα με τους κανόνες της επιστήμης.

Το ξύλο ως φυσικό υλικό έχει τις ιδιαιτερότητες του. Παρουσιάζει μεγάλη ποικιλότητα στις ιδιότητες του στα διαφορετικά είδη του, στα διαφορετικά κορμοτεμάχια, ακόμα και μέσα σε ένα μικρό κομμάτι ξύλου, το οποίο έχει διαφορετικές ιδιότητες και κυρίως διαφορετικές μηχανές αντοχές στις διαφορετικές κατευθύνσεις του. Από την άποψη αυτή είναι πολύπλοκο και ανισότροπο υλικό και η καλή κατεργασία του απαιτεί γνώσεις των ιδιοτήτων του. (Καραστεργίου, Φιλλίπου, Σκουλαρλακος, Καλέμας: 2018, σ. 12)

1.3 Βασικές εργαλειομηχανές κοπής και επεξεργασίας ξύλου

Εργαλειομηχανές ή μηχανικά εργαλεία ονομάζουμε τις μηχανές με τις οποίες επεξεργαζόμαστε διάφορα κομμάτια και τους δίνουμε τη μορφή που επιθυμούμε. Οι μηχανές αυτές δηλαδή αντικαθιστούν τα εργαλεία του χεριού, κάνουν την παραγωγή μεγαλύτερη, δίνουν μεγαλύτερη ακρίβεια στις κατασκευές και ελαττώνουν την χειρωνακτική εργασία.

Τις εργαλειομηχανές διαχωρίζουμε σε δυο μεγάλες κατηγορίες: στις εργαλειομηχανές γενικής χρήσεως και στις εργαλειομηχανές ειδικής χρήσεως. Εργαλειομηχανές γενικής χρήσεως ονομάζουμε τις μηχανές που είναι κατασκευασμένες για να εκτελούν διάφορες εργασίες της κατηγορίας τους.

- Δράπανα

Το δράπανο είναι εργαλειομηχανή που αποτελείται από τρία κύρια μέρη: α) το σώμα, πάνω στο οποίο στηρίζονται και εργάζονται όλα τα υπόλοιπα εξαρτήματα, β) τον μηχανισμό συγκρατήσεως του τρυπανιού και γ) τα μέσα συγκρατήσεως του κομματιού. Κύριο μέρος του σώματος του δράπανου είναι η άτρακτός του, η οποία περιστρέφεται και μαζί της περιστρέφει το τρυπάνι. Κάτω από την άτρακτο βρίσκεται ο μηχανισμός με τον οποίο συγκρατούμε τα κομμάτια που θέλουμε να τρυπήσουμε. Το κομμάτι που θέλουμε να τρυπήσουμε το τοποθετούμε πάνω στο τραπέζι του δράπανου, όπου και το ασφαλίζουμε για την κατεργασία. Τα εξαρτήματα με τα οποία ανοίγουμε τις τρύπες είναι τα τρυπάνια. Υπάρχουν πολλά είδη, που κάνουν διαφορετικές δουλειές. Τα πιο διαδεδομένα είναι τα ελικοειδή τρυπάνια.



Εικόνα 1.1 Δράπανο

- Πλάνη

Η πλάνη είναι εργαλειομηχανή κοπής, την οποία χρησιμοποιούμε κυρίως υλικό για να αφαιρούμε υλικό από επίπεδες επιφάνειες. Η κατεργασία αυτή λέγεται πλάνισμα. Ανάλογα με το κατά πόσο η κίνηση στις πλάνες είναι οριζόντια ή κατακόρυφη οι πλάνες διαιρούνται σε οριζόντιες ή κατακόρυφες. Η πλάνη αποτελείται από τρία κύρια μέρη α) το σώμα, β) την κεφαλή και γ) το τραπέζι. Το σώμα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο, επάνω και μέσα σ' αυτό είναι τοποθετημένοι οι μηχανισμοί. Η κεφαλή βρίσκεται στο εσωτερικό και αποτελείται από ζεύγος γρاناζιών. Ένα σημείο της κεφαλής, που ονομάζεται εργαλειοφορείο, φέρει το κοπτικό εργαλείο. Στο τραπέζι της πλάνης στερεώνουμε το κομμάτι που θα πλανίσουμε. Το εργαλείο κοπής στην πλάνη ονομάζεται χούφτα



Εικόνα 1.2 Πλάνη

- Τόρνος

Ο τόρνος είναι μια εργαλειομηχανή με την οποία κατεργαζόμαστε κομμάτια κυλινδρικά, κωνικά και επίπεδα. Είναι η περισσότερο διαδεδομένη εργαλειομηχανή από εκείνες που κατεργάζονται ένα κομμάτι αφαιρώντας υλικό. Η κύρια κίνησή του είναι περιστροφική. Την εργασία που κάνει την λέμε τριβή. Ο τόρνος αποτελείται από τρία μέρη: α) Το σώμα. Το κύριο μέρος του σώματος είναι το κρεβάτι, β) το κιβώτιο ταχυτήτων το οποίο αποτελείται από την άτρακτο και το σύστημα αλλαγής ταχυτήτων και γ) το εργαλειοφορείο πάνω στο οποίο στερεώνουμε τα εργαλεία κοπής.



Εικόνα 1.3 Τόρνος

- Φρεζομηχανή

Η φρεζομηχανή είναι μια εργαλειομηχανή με την οποία κατεργαζόμαστε διάφορα κομμάτια με αφαίρεση υλικού. Με διάφορους συνδυασμούς στις κινήσεις και διαλέγοντας κάθε φορά τον κατάλληλο κοπτήρα μπορούμε να επιτύχουμε διάφορες κατεργασίες όπως κατεργασία επίπεδων ή καμπύλων επιφανειών, αυλακιών κ.λπ. Μπορούμε ακόμα να ανοίξουμε ή να μεγαλώσουμε τρύπες. Η φρεζομηχανή αποτελείται από το σώμα κοπτήρων και τα συγκροτήματα συγκρατήσεως κοπτήρων και κομματιών.



Εικόνα 1.4 Φρέζα

- Λειαντικές μηχανές

Η λείανση είναι ένα είδος επεξεργασίας που χρησιμοποιούμε για να αφαιρέσουμε υλικό από ένα κομμάτι με τη βοήθεια ενός περιστρεφόμενου τροχού από σκληρό υλικό. Οι λειαντικές εργαλειομηχανές κόβουν υλικό από το κομμάτι που κατεργαζόμαστε. Το κοπτικό εργαλείο είναι ένας τροχός (σμουριδοτροχός) που γυρίζει με μεγάλη ταχύτητα. (Κτιστάκη Μάρκου, 2015)



Εικόνα 1.5 Λειαντική μηχανή

Κεφάλαιο 2

Ο κλάδος της ξυλείας

2.1 Το ξύλο

Το ξύλο αποτέλεσε και αποτελεί πρώτη ύλη για τον άνθρωπο από την στιγμή της εμφάνισης του στη γη . Με αυτό κατασκεύασε τα πρώτα του όπλα για να αμυνθεί , τα εργαλεία του, την κατοικία του για να προστατευθεί από τις αντίξοες καιρικές συνθήκες και το χρησιμοποίησε σαν καύσιμο υλικό για να ζεσταθεί και να μαγειρέψει . Με το πέρασ των χρόνων και κυρίως με την τεχνολογική εξέλιξη, ο αριθμός των προϊόντων που παράγονται από το ξύλο είτε με απλή είτε με μηχανική ή πολύπλοκη χημική μεταποίηση αυξάνεται ολοένα και περισσότερα. Έφτασε λοιπόν σήμερα να παράγονται από ξύλο πάνω από δύο χιλιάδες προϊόντα.

Ωστόσο σε αρκετές χώρες ανά τον κόσμο όπως π.χ Αφρική, Ασία, το ξύλο εξακολουθεί να χρησιμοποιείται ως η κύρια θερμαντική ύλη, κυρίως ως καυσόξυλο. Ποσοστό μεγαλύτερο του 50% της παγκόσμιας παραγωγής ξύλου από τα δάση της Γης χρησιμεύει στις μέρες μας ως καύσιμη ύλη.

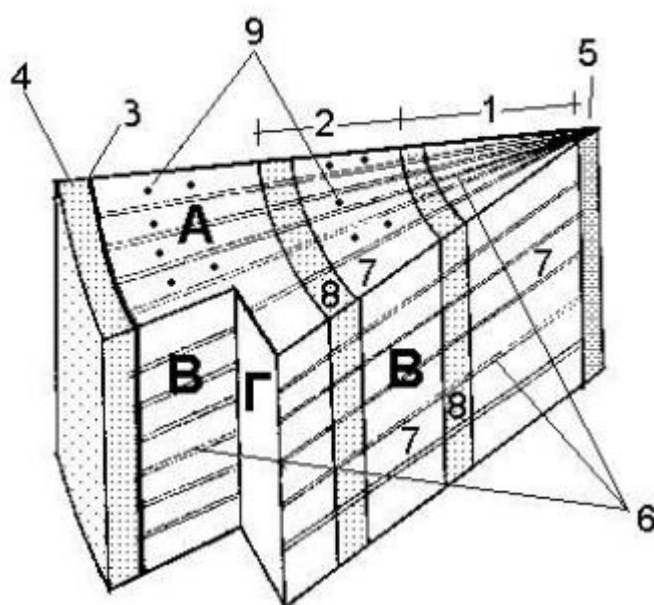
Η γνώση των ιδιοτήτων του ξύλου κρίνεται απαραίτητη τόσο από επιστημονική όσο και από πρακτική άποψη. Και αυτό γιατί ή όσο το δυνατόν καλύτερη γνώση των ιδιοτήτων του ξύλου δίνει την δυνατότητα κατανόησης της συμπεριφοράς αυτού. Η επιλογή του κατάλληλου είδους ξύλου για την κάθε κατασκευή απαιτεί και προϋποθέτει την γνώση των ιδιοτήτων αυτού. (Πανελλήνιος Σύνδεσμος Ξυλείας, 2011)

2.2 Δομή ξύλου

Το ξύλο είναι οργανική ένωση. Οι κύριες χημικές ενώσεις που το αποτελούν είναι: κυτταρίνη (ποσοστό 40-55%), ημικυτταρίνη (ποσοστό 15-35%), λιγνίνη (ποσοστό 20-30%) και σε ποσοστό 2-7% ρητίνες, λίπη, λεύκωμα, δεψικές και χρωστικές ουσίες. Έχει κύριο συστατικό τον άνθρακα σε αναλογία περίπου 50% και ακολουθούν: οξυγόνο σε ποσοστό 44%, το υδρογόνο (5-6%), άζωτο (0,1%) και ορυκτές ουσίες (0,6%). Η κυτταρίνη είναι μακρομοριακός υδατάνθρακας (πολυσακχαρίτης) και συγκροτεί τον σκελετό των φυτών και δέντρων.

Η δομή του ξύλου των δέντρων παρουσιάζει ενδιαφέρον όχι μόνο από βοτανική ή βιολογική άποψη, αλλά και από τεχνική, γιατί βοηθά στην κατανόηση του ξύλου ως υλικού, και συνεπακόλουθα στην καλύτερη αξιοποίηση του. Η δομή είναι που βασικά επηρεάζει τις τεχνικές ιδιότητες όπως είναι το ειδικό βάρος, την υγρασκοπικότητα, τη ρίκνωση, τη διόγκωση, τη μηχανική και χημική κατεργασία του έχοντας άμεση επίδραση στην ποιότητα των ξύλινων κατασκευών καθώς και στα βιομηχανικά προϊόντα του ξύλου.

Στο ξύλο, που είναι προϊόν διαφόρων βιολογικών διεργασιών, σε αντίθεση με τα άλλα ανταγωνιστικά του δομικά υλικά (πλαστικά, τσιμέντο, μέταλλα), η γνώση της δομής του βοηθάει στην εκλογή του κατά περίπτωση κατάλληλου ξύλου για βελτίωση της ποιότητας των ξύλινων δομικών κατασκευών. Η δομή του ξύλου διαπιστώνεται με κατάλληλες τομές τόσο στον κορμό όσο και στους χονδρούς κλώνους (κλαδιά) του δέντρου. Διακρίνουμε τρία είδη τομών:



- την εγκάρσια
- την ακτινική
- την εφαπτομενική

A = Εγκάρσια τομή

B = Ακτινική τομή

Γ = Εφαπτομενική τομή

1. Ετήσιος δακτύλιος 1ος
2. Ετήσιος δακτύλιος 2ος
3. Κάμβιο
4. Εξωτερικός φλοιός
5. Εντεριώνη
6. Εντέρινες ή μυελώδεις ακτίνες
7. Πρώιμο ξύλο
8. Όψιμο ξύλο
9. Ρητινοφόροι αγωγοί

Εικόνα 2.1: Σχηματική παράσταση τομών τμήματος

Ο εξωτερικός φλοιός αποτελείται από σκληρά φελλοποιημένα κύτταρα και προστατεύει δέντρο. Μετά τον εξωτερικό φλοιό βρίσκεται το κάμβιο, όπου λαμβάνει χώρα η ανάπτυξη του δέντρου. Προς τα μέσα βρίσκεται το σομφό ξύλο όπου γίνεται η μεταφορά των θρεπτικών χυμών από τις ρίζες στα φύλλα. Μέσα από το σομφό ξύλο βρίσκεται το εγκάρδιο ξύλο και τέλος η εντεριώνη, ο πυρήνας του δέντρου, που σχηματίζεται από τον ιστό που προωθεί την καθ' ύψος ανάπτυξη και ελέγχει την νέα ανάπτυξη προς τα κλαδιά και τις ρίζες. Το εγκάρδιο ξύλο είναι πιο σκουρόχρωμο και λιγότερο πορώδες απ' ότι το σομφό ξύλο.

Κάθε χρόνο προστίθεται και ένας δακτύλιος στο δέντρο, επιτρέποντας μας έτσι να προσδιορίσουμε την ηλικία του. Όλο το ξύλο είναι βιολογικά νεκρό, ακόμα και στα ζωντανά δέντρα, εκτός από το εξωτερικό μέρος του νεότερου αυξητικού δακτυλίου και αντίστοιχο μέρος του εσωτερικού φλοιού. (Οικονόμου Ν., 1994)

2.3 Το ξύλο ως υλικό

Το ξύλο είναι ένα οργανικά αυξανόμενο, ανισοτροπικό και ανομοιογενές υλικό. Όπως αναφέρθηκε και πριν, υπάρχουν 3-4 χιλιάδες διαφορετικά είδη φυτών που παράγουν ξύλο κατάλληλο για κάθε χρήση. Έτσι το ξύλο είναι διαθέσιμο σε μεγάλη ποικιλία αντοχών σε σχέση με το βάρος αλλά και χρωμάτων, υφής και σχεδίασης. Επίσης είναι ένα αισθητικά ασυναγώνιστο υλικό. Δίνει ένα αίσθημα ζεστασιάς στην αφή και στην όραση που δεν το έχουν τα ψυχρά ανταγωνιστικά υλικά όπως για παράδειγμα το αλουμίνιο ή το πλαστικό.

Τα κύρια πλεονεκτήματα του ξύλου είναι:

- η μεγάλη μηχανική αντοχή σε σχέση με το βάρος του
- είναι μονωτικό στην θερμότητα και τον ηλεκτρισμό
- έχει μικρή θερμική συστολή και διαστολή
- καλές ακουστικές ιδιότητες (χρησιμοποιείται για μουσικά όργανα)
- δεν οξειδώνεται (έχει σημαντική αντοχή σε αραιά διαλύματα οξέων)
- η κατεργασία του είναι σχετικά εύκολη με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας
- η σύνδεση του (με μεταλλικούς συνδετήρες ή συγκολλητικές ουσίες) είναι επίσης εύκολη
- βρίσκεται σε όλο τον κόσμο και είναι ανανεώσιμη πρώτη ύλη
- δεν ρυπαίνει το περιβάλλον, γιατί αποσυντίθεται κάτω από τις κατάλληλες συνθήκες

Στα μειονεκτήματα του συμπεριλαμβάνονται:

- είναι υγροσκοπικό υλικό (συγκρατεί υγρασία όταν έρχεται σε επαφή με νερό ή υδρατμούς της ατμόσφαιρας)
- η πρόσληψη ή απώλεια υγρασίας, μέσα σε όρια, μεταβάλλει τις διαστάσεις του
- είναι ανισότροπο υλικό, δηλαδή παρουσιάζει διαφορετική μηχανική αντοχή και παραμορφώσεις σε διαφορετικές αυξητικές διευθύνσεις, παράλληλα και κάθετα προς τις ίνες (ανάλογα με την θέση του μέσα στο δέντρο)
- καίγεται και σαπίζει
- έχει μεταβλητή δομή και ιδιότητες, γιατί είναι βιολογικό προϊόν που, όπως αναφέρθηκε, παράγεται από πολλά είδη δέντρων Μελέτη των διαστάσεων του οικισμού 37
- η παραγωγή του επηρεάζεται από το περιβάλλον και την κληρονομικότητα

Σχετικά με τα μειονεκτήματα του πρέπει να παρατηρήσουμε τα εξής: Η υγροσκοπικότητα είναι μειονέκτημα κυρίως γιατί σχετίζεται με την αυξομείωση των διαστάσεων του που συνήθως προκαλεί προβλήματα στις κατασκευές. Αυτή η μεταβολή διαστάσεων μπορεί να περιοριστεί με κατάλληλη ξήρανση πριν από την χρήση και με άλλα μέτρα, σε βαθμό που να μην υπάρχουν ανεπιθύμητες συνέπειες στην πράξη. Ακόμη, η ανισοτροπία του ξύλου δεν αποτελεί πάντοτε μειονέκτημα, αντιθέτως για ορισμένους τρόπους φόρτισης αποτελεί πλεονέκτημα, ενώ εξουδετερώνεται πλήρως σε μεταποιημένα προϊόντα όπως είναι η αντικολλητή ξυλεία, το χαρτί κ.α. Ακόμη, μπορεί να επιμηκυνθεί η ζωή του ξύλου όταν αυτό εμποτιστεί με τις κατάλληλες τοξικές ουσίες που εμποδίζουν την σήψη του. Αν ένας από τους παράγοντες που προκαλούν σήψη στο ξύλο ανασταλεί (θερμοκρασία, υγρασία, αέρας), τότε το ξύλο μπορεί να διαρκέσει αιώνια. Αλλά και η πολλή υγρασία έχει προστατευτική επίδραση, γιατί τότε δεν υπάρχει ο απαραίτητος αέρας για την ζωή των μικροοργανισμών. Τέλος η μεταβλητότητα της δομής και ιδιοτήτων δεν είναι πάντοτε μειονέκτημα, μπορεί να αντιμετωπιστεί στην πράξη με ποιοτική ταξινόμηση και υπάρχει σε όλα τα φυσικά προϊόντα. Η σωστή χρήση του ξύλου σε μορφή ποικίλων προϊόντων επιβάλλει την καλή γνώση της δομής και των ιδιοτήτων του, την αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων του και την αντιμετώπιση των μειονεκτημάτων του με κατάλληλες μηχανικές και φυσικοχημικές κατεργασίες καθώς και με τις διαθέσιμες τεχνολογικές μεθόδους.

Το ξύλο εξακολουθεί μέχρι και σήμερα να αποτελεί μοναδική και πολύτιμη βιολογική, άρα και ανανεώσιμη πρώτη ύλη, για μια μεγάλη ποικιλία προϊόντων και κατασκευών. Παρά τον ανταγωνισμό που δέχεται από σύγχρονα υλικά όπως το σκυρόδεμα και το αλουμίνιο η ζήτηση του αυξάνεται συνεχώς με τέτοιο ρυθμό χάρις στα μοναδικά μηχανικά αλλά και αισθητικά χαρακτηριστικά του. Σημαντικός παράγοντας της ευρείας διάδοσης του ως δομικό υλικό είναι και οι πολύ καλές θερμομονωτικές και θερμοχωρητικές ικανότητες του. Η σωστή χρήση του, η πλήρης εκμετάλλευση των πλεονεκτημάτων του αλλά και η αντιμετώπιση των μειονεκτημάτων του απαιτεί την καλή γνώση των φυσικών, χημικών και μηχανικών ιδιοτήτων του. Σαν βιολογικό-οργανικό υλικό που είναι το ξύλο αλλοιώνεται εύκολα κάτω από την επίδραση βιολογικών (έντομα, μύκητες) και αβιοτικών (φωτιά, υγρασία) παραγόντων. Με την κατάλληλη φροντίδα και προστασία μπορεί να προσφέρει για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα τις υπηρεσίες του στον άνθρωπο. (Χρονοπούλου Γ.,2008)

(ΓεωργιαΧρονοπούλου, Δημιουργία παραδοσιακού οικισμού σε ορεινή περιοχή με βάση τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης, 2008. Πειραιάς: Τεχνολογικό εκπαιδευτικό ίδρυμα ΤΕΙ-Πειραιά

2.4 Ο κλάδος της ξυλείας

Ο κλάδος της ξυλείας εμπεριέχει επιχειρήσεις που προσφέρουν ένα προϊόν ή μια κατηγορία προϊόντων που αποτελούν στενά υποκατάστατα μεταξύ τους. Στο συγκεκριμένο κλάδο εντάσσονται επιχειρήσεις που επεξεργάζονται την πρώτη ύλη, που μεταποιούν την πρώτη ύλη ή και εταιρίες που προσφέρουν προϊόντα τεχνητής ξυλείας και επίπλων.

Στην Ελλάδα, ο κλάδος ξυλείας κατά το παρελθόν συγκέντρωσε υψηλά επίπεδα απασχόλησης και μεγάλα επίπεδα πωλήσεων, ωστόσο η οικονομική κρίση τον έπληξε ανεπανόρθωτα αναγκάζοντας πολλές επιχειρήσεις να αποχωρήσουν από την αγορά. Συγκεκριμένα, οι επιχειρήσεις κατά την περίοδο της οικονομικής ανάπτυξης αύξησαν δραστικά τα επίπεδα δανεισμού τους, μειώνοντας την οικονομική αποδοτικότητα. Η μείωση των πωλήσεων είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση του μικτού κέρδους, και δεδομένων των υψηλών εξόδων για τόκους, συνέβαλε στη δημιουργία ζημιών χρήσης. Πολλές επιχειρήσεις αναγκάστηκαν να διακόψουν τη λειτουργία τους, να αποσυρθούν από τη χρηματιστηριακή αγορά ή και να αναδιαρθρώσουν τη δομή τους. (Γιαννούλης Σ, Κατσουλάκης Ι, Νικολούδη Κ., 2017)

2.5 Απασχόληση στον κλάδο της ξυλείας

Από τη βάση δεδομένων της Eurostat, αντλήθηκαν στατιστικά στοιχεία και δεδομένα αναφορικά με τον κλάδο της δασοκομίας και δασικής βιομηχανίας, ο οποίος είναι ένας ευρύτερος τομέας που εμπεριέχει συστατικά στοιχεία του κλάδου της ξυλείας. Πρώτο μέγεθος ανάλυσης της παρούσας έρευνας αποτελεί η απασχόληση. (Κτιστάκη Μ., Μηχανουργική Τεχνολογία- Εξέλιξη και Εφαρμογή)

Απασχόληση στη Δασοκομία- Ελλάδα (Ποσά σε χιλιάδες εργαζομένων)	
2008	7,1
2009	6,3
2010	5,3
2011	3,8
2012	4,2
2013	3,8
2014	5,4

Πίνακας 1: Απασχόληση στη δασοκομία - Ελλάδα

Πηγή Eurostat

Από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα βλέπουμε ότι στην Ελλάδα διαχρονικά μειώθηκε ο αριθμός των απασχολούμενων στον κλάδο της δασοκομίας. Πιο συγκεκριμένα, από 7.100 εργαζομένους το 2008, ο αριθμός των απασχολούμενων μειώθηκε στους 5.400 για το 2014. Τέλος ενδιάμεσα στα έτη 2011 και 2013 παρατηρείται ο χαμηλότερος αριθμός απασχολούμενων (3.800). Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται και η διαγραμματική απεικόνιση



Διάγραμμα 1: Απασχόληση στη δασοκομία- Ελλάδα

2.6 Ο κλάδος της ξυλείας στην Ελλάδα

Ο κλάδος της ξυλείας εμπεριέχει τα προϊόντα που παράγονται έχοντας ως πρώτη ύλη το ξύλο. Σύμφωνα με τους ευρωπαϊκούς δείκτες, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη δασοκομία και τη δασική βιομηχανία εντός της οποίας αναπτύσσεται η βιομηχανία ξύλου. Παράλληλα, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει ο κλάδος τεχνητής ξυλείας (δηλαδή του επεξεργασμένου ξύλου) καθώς συγκεντρώνει ιδιαίτερος υψηλά ποσοστά δαπανών σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Συγκεκριμένα, ο κλάδος τεχνητής ξυλείας επηρεάζεται άμεσα από τους κλάδους των κατασκευών καθώς και από τον κλάδο των επίπλων. Στους παράγοντες ζήτησης του συγκεκριμένου κλάδου περιλαμβάνεται η διαμόρφωση της πορείας του κλάδου κατασκευών, καθώς και του κλάδου των επίπλων. Ουσιαστικά, η εξέλιξη των συνδεδεμένων αυτών κλάδων επηρεάζει την τελική καταναλωτική δαπάνη των νοικοκυριών για επίπλωση, η οποία επηρεάζεται από το διαθέσιμο εισόδημα. Στους παράγοντες προσφοράς περιλαμβάνεται ο αριθμός των καθετοποιημένων παραγωγικών μονάδων οι οποίες διαθέτουν στην ελληνική αγορά προϊόντα

τεχνητής ξυλείας. Επιπλέον, σημαντικό τμήμα της εγχώριας αγοράς διαμορφώνουν οι εισαγωγικές εταιρίες που προωθούν προϊόντα φυσικής και τεχνητής ξυλείας, καθώς και επίπλα. Ο κλάδος ξυλείας εμπεριέχει επιχειρήσεις που προσφέρουν ένα προϊόν ή μια κατηγορία προϊόντων που αποτελούν στενά υποκατάστατα μεταξύ τους.

Στο συγκεκριμένο κλάδο ανήκουν επιχειρήσεις που επεξεργάζονται την πρώτη ύλη, που μεταποιούν την πρώτη ύλη αλλά και εταιρίες που προσφέρουν προϊόντα τεχνητής ξυλείας και επίπλων. Στην Ελλάδα, ο κλάδος ξυλείας κατά το παρελθόν συγκέντρωσε υψηλά επίπεδα απασχόλησης και μεγάλα επίπεδα πωλήσεων. Όμως, η μεγάλη σε διάρκεια πρόσφατη οικονομική κρίση τον έπληξε αναγκάζοντας πολλές από τις επιχειρήσεις του κλάδου να αποχωρήσουν από την αγορά. Ειδικότερα, οι επιχειρήσεις κατά την περίοδο της οικονομικής ανάπτυξης αύξησαν δραστικά τα επίπεδα δανεισμού τους, μειώνοντας την οικονομική αποδοτικότητα. Η μείωση των πωλήσεων κατά τη διάρκεια της κρίσης, είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση του μικτού κέρδους, και δεδομένων των υψηλών εξόδων για τόκους, συνέβαλε στη δημιουργία ζημιών χρήσης. Πολλές επιχειρήσεις αναγκάστηκαν να διακόψουν τη λειτουργία τους, να αποσυρθούν από τη χρηματιστηριακή αγορά ή και να αναδιαρθρώσουν τη δομή τους. Παράλληλα δεν ήταν λίγες οι επιχειρήσεις του κλάδου που οδηγήθηκαν στη χρεοκοπία. (Επενδύσεις στην Ελλάδα και αναπτυξιακή προοπτική, 2017).

Ο εγχώριος κλάδος παραγωγής και εισαγωγής ξυλείας & προϊόντων ξύλου εξετάστηκε σε μελέτη της IBHS A.E. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής, η οικονομική κρίση που βιώνει η Ελλάδα μας από το 2009 οδήγησε στη συνεχή πτώση της οικοδόμησης ακινήτων, με συνέπεια την κάμψη του όγκου παραγγελιών για προϊόντα ξύλου που χρησιμοποιούνται στις οικοδομές και γενικότερα τον κατασκευαστικό τομέα. Πιο αναλυτικά, η ιδιωτική οικοδομική δραστηριότητα μετά το 2005 εμφανίζει μια συνεχή κάμψη, φτάνοντας το 2014 σε όγκο 11 εκατομμύρια κυβικά μέτρα, υποχωρώντας κατά 5,8% σε σχέση με το 2013. Η κάμψη αυτή ήταν σαφώς μικρότερης έκτασης έναντι των προηγούμενων ετών, γεγονός που ομαλοποίησε τη ζήτηση για είδη ξύλου (IBHS, 2017).

Επίσης, οι αυξανόμενες εισαγωγές έτοιμων επίπλων έχουν πλήξει σημαντικά την εγχώρια αγορά επιπλοποιίας, οδηγώντας αρκετές βιοτεχνίες εκτός κλάδου. Σύμφωνα με την ΕΛΣΤΑΤ, η παραγωγή το 2014 υποχώρησε κατά 1,3%, εμφανίζοντας σημαντική επιβράδυνση του ρυθμού πτώσης. Συνολικά, την περίοδο 2008-2014 σημειώθηκε συνολική μείωση 73%. Η φθίνουσα ζήτηση λόγω των παραπάνω παραμέτρων συνοδεύεται από σημαντική κάμψη της παραγωγικής δραστηριότητας ξύλινων προϊόντων, με κύριο χαρακτηριστικό να αποτελεί το καθεστώς αδράνειας και η οριστική παύση λειτουργίας πολλών εταιρειών. Το 2014 σημειώθηκε περαιτέρω υποχώρηση της τάξης του 13,3%, με το επίπεδο παραγωγής να υπολείπεται σε σχέση με τη χρονιά που εκδηλώθηκε η ύφεση κατά 68% (ΕΛΣΤΑΤ,

2017). Η πολιτική και οικονομική αβεβαιότητα του 2015 είχε σημαντική αρνητική επίδραση στον κλάδο, η παραγωγή του οποίου τους πρώτους 11 μήνες του έτους υποχώρησε κατά 4,3%. Η μεγαλύτερη πτώση εντοπίστηκε τον μήνα Ιούλιο με 27,4% σε ετήσια βάση, καθώς η επιβολή των capital controls εμπόδισε την ομαλή διενέργεια της διαδικασίας παραγωγής και τη διεκπεραίωση των συναλλαγών με προμηθευτές.

Δεδομένης της κρίσης που υφίσταται ο οικοδομικός κλάδος στην Ελλάδα, η αγορά είναι πιθανό να συγκεντρωθεί σε λίγες επιχειρήσεις μεγάλου μεγέθους. Οι εταιρίες αυτές θα έχουν την ικανότητα να ανταπεξέλθουν στον ανταγωνισμό από τις εισαγωγές δίνοντας έμφαση στην ποιοτική και πιστοποιημένη παραγωγή. Η τάση συγκέντρωσης θα μπορεί να βρει πρόσφορο έδαφος και λόγω και της αποχώρησης αρκετών ανταγωνιστών από την αγορά. Ο κλάδος της ελληνικής βιομηχανίας ξυλείας κατέγραψε μειωμένη σχεδόν κατά 30% παραγωγική δραστηριότητα το πρώτο πεντάμηνο του 2015 αντανακλώντας τη νέα απαξίωση του παραγωγικού δυναμικού του κλάδου. Τα έσοδα του κλάδου όπως είναι λογικό μειώθηκαν (FORTUNE GREECE, 2017).

Σύμφωνα με την ελληνική στατιστική υπηρεσία, τα συνολικά έσοδα των 75 βιομηχανικών και βιοτεχνικών ΑΕ και ΕΠΕ του κλάδου, μεγάλου, μεσαίου και μικρού μεγέθους, τα οικονομικά στοιχεία των οποίων έχουν γίνει γνωστά, ανήλθαν το 2013 σε 197,4 εκατ. ευρώ. Από τις 75 εταιρίες παραγωγής ξύλου και προϊόντων ξύλου στις 31.12.2013 τα πάγια και το κυκλοφορούν ενεργητικό ανέρχονταν στα 725 εκατομμύρια ευρώ (ΕΛΣΤΑΤ, 2017).

Πιο αναλυτικά:

- Δέκα επιχειρήσεις (13,3% του συνόλου) οι οποίες ήταν κερδοφόρες το 2012, παρέμειναν και κατά το 2013 κερδοφόρες, πραγματοποιώντας καθαρά κέρδη σχεδόν 1,4 εκατ. ευρώ έναντι 1,45 εκατ. ευρώ το 2012, μειωμένα κατά 0,06 εκατ. ευρώ.
- Πέντε επιχειρήσεις (6,7%) οι οποίες ήταν κερδοφόρες το 2012 με οριακά θετικά κέρδη (0,01 εκατ. ευρώ), εμφάνισαν κατά το 2013 ζημιές 0,365 εκατ. ευρώ περίπου, έχοντας απώλειες 0,37 εκατ. ευρώ περίπου.
- 51 επιχειρήσεις (68%) οι οποίες ήταν ζημιογόνες το 2012, παρέμειναν και κατά το 2013 ζημιογόνες, πραγματοποιώντας ζημιές 76,3 εκατ. ευρώ έναντι 75,75 εκατ. ευρώ το 2012, αυξημένες έτσι κατά 0,5 εκατ. ευρώ περίπου.
- Εννέα επιχειρήσεις (12%) οι οποίες ήταν ζημιογόνες το 2012 με ζημιές 0,8 εκατ. ευρώ, εμφάνισαν κατά το 2013 κέρδη της τάξεως του 0,2 εκατ. ευρώ, έχοντας ωφέλεια της τάξεως του ενός εκατ. ευρώ.

Η αποδοτικότητα του μέσου ενεργητικού των 75 επιχειρήσεων στη διάρκεια της χρήσης σε κέρδη προ φόρων, τόκων και αποσβέσεων (EBITDA) ήταν αρνητική και ανήλθε σε -3,7%, από -3,3% το 2012. Ισχυρό σήμα κινδύνου αποτέλεσαν και τα αποτελέσματα εννεάμηνου για τον κλάδο της ξυλείας, καθώς το σύνολο των εταιρειών βρίσκεται σε δυσχερή θέση, λόγω των βαρύτατων επιπτώσεων που έχει προκαλέσει η οικονομική κρίση. Παράγοντες της αγοράς μάλιστα εκτιμούν πως αν δεν ληφθούν άμεσα και ουσιαστικά μέτρα από τις τράπεζες και την πολιτεία, δεν θα αργήσει να έρθει η στιγμή να μην υπάρχει αξιοσημείωτη εγχώρια παραγωγή και έτσι όταν κάποια στιγμή η οικονομία ανακάμψει, η ζήτηση για προϊόντα ξύλου θα καλύπτεται σχεδόν αποκλειστικά από εισαγωγές.

Συνοπτικά οι εταιρείες του κλάδου βρίσκονται σήμερα αντιμέτωπες με κατακόρυφη υποχώρηση της εγχώριας ζήτησης, η οποία οφείλεται στην καθίζηση της οικοδομικής δραστηριότητας και στη μείωση των επενδύσεων στον ιδιωτικό, αλλά και στον δημόσιο τομέα. Και αυτό συμβαίνει όταν οι εξαγωγές προϊόντων επιβαρύνονται με σημαντικό μεταφορικό κόστος. Επίσης οι εταιρίες έχουν να αντιμετωπίσουν τα μεγάλα τραπεζικά ανοίγματα των προηγούμενων ετών, τα οποία επιβαρύνονται από υψηλότατα επιτόκια. Ταυτόχρονα, αρνητική συγκυρία αποτελούν και όλες οι παρενέργειες που έχουν προκύψει από τη στροφή των νοικοκυριών από το πετρέλαιο θέρμανσης προς τη θέρμανση μέσω της καύσης ξύλων. Ενδεικτικό της κατάστασης του κλάδου αποτελεί το γεγονός πως η μεγάλη εταιρία ΒΑΛΚΑΝ έχει διακόψει την παραγωγική της δραστηριότητα εδώ και κάποια χρόνια, ενώ πρακτικά εκτός λειτουργίας βρίσκεται το τελευταίο χρονικό διάστημα και η μεγαλύτερη βιομηχανία του κλάδου, η Shelman (FORTUNE GREECE, 2017).

2.7 Πτώση στον κλάδο παραγωγής και εμπορίας ξύλου

Η οικονομική κρίση που βιώνει η χώρα από το 2009, οδήγησε στη διαχρονική πτώση της οικοδόμησης ακινήτων, με συνέπεια την κάμψη του όγκου παραγγελιών για προϊόντα ξύλου δήλωσε ο Αλέξης Νικολαΐδης, Economic Research & Sectorial Studies Senior Analyst, με αφορμή τη μελέτη της Infobank Hellastat, στην οποία εξετάζεται ο εγχώριος κλάδος της παραγωγής και εμπορίας ξύλου και προϊόντων.

Σύμφωνα με τη μελέτη, η συνολική οικοδομική δραστηριότητα, όπως εκφράζεται με τον αριθμό αδειών, μετά το 2005, επιδεικνύει συνεχή κάμψη, φτάνοντας, το 2015, τις 13.257 άδειες και εμφανίζοντας σωρευτική υποχώρηση 86%. Πάντως το 2017, διαπιστώθηκε σημαντική επιβράδυνση του ρυθμού μείωσης, με αποτέλεσμα η ζήτηση για είδη ξυλείας να ομαλοποιηθεί. Η αγορά κατοικίας διέπεται από σημαντική κάμψη δραστηριότητας τόσο στην ανέγερση νέων κτισμάτων, όσο και στις αγοραπωλησίες υφιστάμενων κατοικιών.

Η ύφεση μεταφράζεται σε υπερπροσφορά ακινήτων προς πώληση και ιδιαίτερα χαμηλή ζήτηση, λόγω του περιορισμού των στεγαστικών δανείων, των συνεχών αυξήσεων στη φορολόγηση και της περιορισμένης αγοραστικής δύναμης των νοικοκυριών.

Αρνητικό είναι το κλίμα και στον τομέα παραγωγής επίπλων.

Οι εισαγωγές φθηνών, έτοιμων προϊόντων, από πολυεθνικές εταιρείες και το μειωμένο εισόδημα των καταναλωτών, έχουν πλήξει την εγχώρια επιπλοποιία, οδηγώντας αρκετές βιοτεχνίες σταδιακά εκτός κλάδου.

Η φθίνουσα ζήτηση συνοδεύεται από σημαντική κάμψη της παραγωγικής δραστηριότητας του κλάδου (περαιτέρω μείωση 6%, το 2015), με κύριο χαρακτηριστικό να αποτελεί η αδράνεια αρκετών μονάδων και η οριστική παύση λειτουργίας πολλών εταιρειών.

Υπό το βάρος της μειούμενης ζήτησης και των ανταγωνιστικών πιέσεων από εισαγωγείς φθηνής ξυλείας, οι παραγωγικές εταιρείες διαθέτουν τα προϊόντα τους σε χαμηλές τιμές, με συνέπεια οι περισσότερες να έχουν καταστεί ζημιολογές.

Όπως αναφέρει ο Νίκος Γκουζέλος, διευθύνων σύμβουλος της Infobank Hellastat, «απαραίτητη προϋπόθεση για την επαναφορά των κλάδων που σχετίζονται με την οικοδομή σε τροχιά ανάπτυξης, αποτελεί η σταθεροποίηση των οικονομικών και πολιτικών συνθηκών, ώστε να ανακάμψει η οικοδομική δραστηριότητα και οι δημόσιες επενδύσεις σε έργα υποδομής, τομείς που, την τελευταία δεκαετία, υπέστησαν σημαντικές απώλειες». (Agronews, 2017)

2.8ε Χρηματοοικονομική ανάλυση του κλάδου

Στη μελέτη της Hellastat αναλύονται οι οικονομικές καταστάσεις 172 επιχειρήσεων. Τα βασικά συμπεράσματα που προκύπτουν συνοψίζονται στα εξής:

- Ο συνολικός Κύκλος Εργασιών των εταιρειών του δείγματος υποχώρησε το 2011 περαιτέρω κατά 16%, στα 467 εκ. Το 87% των επιχειρήσεων εμφάνισε μειωμένες Πωλήσεις, με τη μέση μείωση να διαμορφώνεται σε -21,8%.

- Οι λειτουργικές ζημιές επιδεινώθηκαν σημαντικά σε 33 εκ, ενώ οι προ φόρων ζημιές έφτασαν τα 102,84 εκ., από 68,17 εκ. το 2010.

- Το μέσο περιθώριο μικτών κερδών υποχώρησε κατά μία μονάδα σε 19,5% συμπαρασύροντας και το περιθώριο λειτουργικών κερδών σε 3,7% από 6,6% το 2010. Ο αντίστοιχος δείκτης ΚΠΦ κατέστη αρνητικός για δεύτερη συνεχόμενη χρονιά (-5,4%).

- Οι δείκτες γενικής και άμεσης ρευστότητας σχηματίστηκαν σε 1,8 και 0,9 αντίστοιχα.

- Ο δείκτης των Ξένων ως προς τα Ίδια Κεφάλαια βελτιώθηκε σε 1 προς 1.

- Οι Βραχυπρόθεσμες Υποχρεώσεις το τελευταίο έτος κάλυψαν το 41,5% των κεφαλαίων των εταιρειών.

- Υπό την αρνητική επίδραση των μειούμενων περιθωρίων κέρδους, η μέση αποδοτικότητα των Ιδίων Κεφαλαίων (RoE) μειώθηκε σε -3,6% ενώ η ικανότητα κάλυψης των χρεωστικών τόκων ήταν ιδιαίτερα χαμηλή (κάτω από μια φορά). (Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ, 2013)

Κεφάλαιο 3

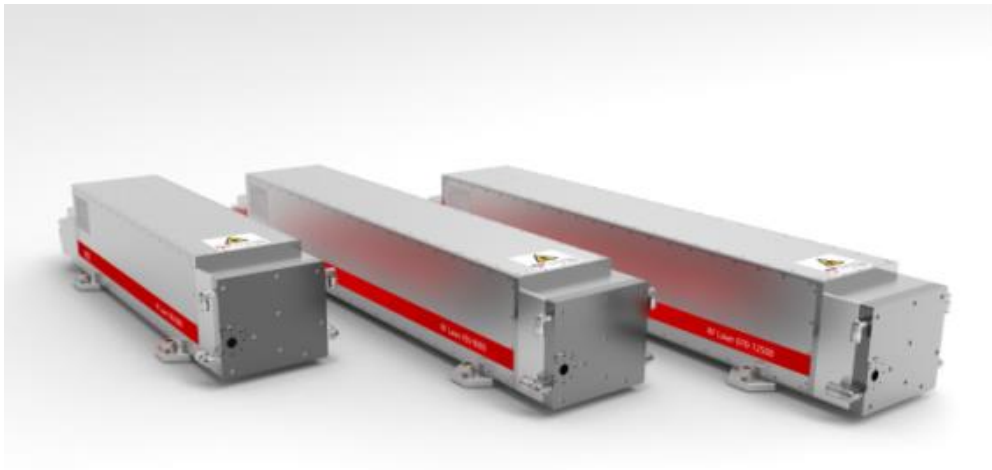
CNClasercut

3.1 Τι είναι το laser

Το LASER είναι μονοχρωματική ενισχυμένη ακτίνα φωτός με εξαναγκασμένη εκπομπή ακτινοβολίας. Παράγεται από μία πηγή (γεννήτρια) που εκπέμπει ακτινοβολία (φως, στο υπέρυθρο φάσμα) που είναι σύμφωνη (χωρίς διαφορά φάσης), πολωμένη, μονοχρωματική (δηλαδή φως με συγκεκριμένο μήκος κύματος/χρώμα) η οποία διαδίδεται σε μια συγκεκριμένη κατεύθυνση, σχηματίζοντας στενές δέσμες. Γενικά είναι ακτινοβολία συγκεκριμένων, πολύ γειτονικών, συχνοτήτων. Παρ' όλα αυτά, υπάρχουν και laser που εκπέμπουν πλατύ φάσμα συχνοτήτων ή πολλές διαφορετικές μεμονωμένες συχνότητες συγχρόνως. Αυτή η εξαιρετικά ισχυρή ακτίνα, εστιασμένη από σύστημα κατόπτρων και φακών, και υποβοηθούμενη από την μεγάλη ταχύτητα ροή κάποιων αερίων, προσβάλλει και λιώνει ελεγχόμενα το υλικό που θέλουμε να κόψουμε. Υπάρχουν πολλών ειδών πηγές με τις πιο διαδεδομένες να είναι η Co₂ γυάλινη πηγή (βλ. Εικόνα 2.5), δηλαδή πηγή ενέργειας που χρησιμοποιεί διοξείδιο του άνθρακα για να παράγει ακτίνα μέσα σε ένα γυάλινο σωλήνα, και οι RF πηγές ενέργειας που χρησιμοποιούν πάλι το διοξείδιο του άνθρακα σαν αέριο κοπής αλλά προορίζονται κυρίως για την κοπή μεταλλικών υλικών καθώς και για την κοπή λεπτών μεταλλικών φύλλων(βλ.Εικόνα 2.6). Τα τελευταία χρόνια λόγω της ραδγαίας εξέλιξης της βιομηχανικής ζώνης, έχουν δημιουργηθεί πηγές οπτικών ινών και υψηλής ισχύος. Αυτές οι πηγές χρησιμοποιούνται κυρίως από εταιρείες κολοσσούς της βιομηχανίας (βλ.Εικόνα 2.7) (Πίκης Π.,2010)



Εικόνα 3.1 Πηγή ενέργειας Co2 (Co2 Laser Tube) της εταιρείας EFR



Εικόνα 3.2 Πηγή ενέργειας τύπου RF της εταιρείας Reci



Εικόνα 3.3 Πηγή ενέργειας οπτικών ινών της εταιρείας Reci

3.2 Τι είναι μια μηχανή CNC laser cut

Οι **CNC** μηχανές (**C**omputer **N**umerical **C**ontrol) είναι εξαιρετική επιλογή για κοπή και χάραξη διάφορων υλικών. Ένας υπολογιστής μετατρέπει σε αριθμούς το σχεδιασμό που παράγεται από λογισμικό σχεδίασης (CAD). Οι αριθμοί μπορούν να θεωρηθούν ότι είναι οι συντεταγμένες ενός γραφήματος και ελέγχουν την κίνηση του κόπτη. Με αυτόν τον τρόπο ο υπολογιστής ελέγχει την κοπή και τη διαμόρφωση του υλικού. Με τις CNC μηχανές δηλαδή, χρησιμοποιώντας κωδικοποιημένες οδηγίες που στέλνονται σε έναν εσωτερικό υπολογιστή δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας βιομηχανικών εξαρτημάτων, χωρίς άμεση ανθρώπινη βοήθεια με ακρίβεια και ταχύτητα. Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι των μηχανών CNC, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μια ευρεία ποικιλία υλικών. (CNCCAT, 2015)

3.3 Σε ποιους απευθύνεται

Μια εργαλειομηχανή CNC Laser απευθύνεται σε μεγάλο εύρος κοινού. Μπορεί να απευθύνεται από ιδιώτες, χομπίστες, μικρές και μεγάλες επιχειρήσεις μέχρι και εργοστάσια και βιομηχανίες. Ο κάτοχος ενός τέτοιου πολυεργαλείου, μπορεί να εξαπλωθεί σε πάρα πολλούς τομείς όπως για παράδειγμα της διακόσμησης. Η μηχανή με την δύναμη του laser μπορεί να κατεργαστεί με τέτοιο λεπτό και καλαίσθητο τρόπο ένα κομμάτι ξύλο με τέτοιο τρόπο ώστε να το μετατρέψει σε ένα υψηλού επιπέδου αισθητικής, διακοσμητικό (ένα ρολόι για παράδειγμα ή μια κορνίζα) Ένας άλλος κλάδος στον οποίο μπορεί να εξαπλωθεί κάποιος που έχει μια τέτοια μηχανή είναι αυτός της διαφήμισης. Επαγγελματικές κάρτες, κατάλογοι

καταστημάτων ακόμα και ταμπέλες καταστημάτων, είναι μερικά παραδείγματα από τις δυνατότητες που προσφέρει η μηχανή με βασικό υλικό το ξύλο. Ακόμη και ο κλάδος της ένδυσης μπορεί να συμπεριληφθεί τους τομείς που μπορεί να φανεί χρήσιμη η εργαλειομηχανή CNC Laser. Με μια τέτοια μηχανή, και συγκεκριμένο είδος ξύλου μπορεί κάποιος πολύ εύκολα να φτιάξει τσάντες, γυαλιά παπιγιόν και πολλά άλλα.

3.4 Η ιστορία του CNC laser cut

Το πρώτο λέιζερ που σχεδιάστηκε για το σκοπό της παραγωγής εισήχθη από τη Western Electric το 1965. Ένας ηγέτης στον τομέα της κατασκευής και των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, η εταιρία αυτή υπήρξε εδώ και πολλά χρόνια ένας οδηγός στην βιομηχανία, συμβάλλοντας σε προηγμένες μορφές παραγωγής. Η Western Electric άρχισε να χρησιμοποιεί λέιζερ ως τρόπο τρυπήματος σε διαμάντια το 1965, και η τεχνολογία απογειώθηκε από εκεί.

Μέχρι το Μάιο του 1967 (μόλις δύο χρόνια αργότερα), ένας γερμανός επιστήμονας Peter Houldcroft είχε αρχίσει να αναπτύσσει το δικό του ακροφύσιο κοπής με λέιζερ. Αυτό το ακροφύσιο χρησιμοποίησε μία δέσμη λέιζερ CO₂ και βοηθητικό αέριο οξυγόνου για να πειραματιστεί με βιομηχανική κοπή. Χάρη σε αυτά τα πειράματα, ο Houldcroft έγινε ο πρώτος που χρησιμοποίησε την κοπή με λέιζερ για να κόψει ένα φύλλο χάλυβα 1mm. Η Western Electric πήγε γρήγορα σε αυτές τις εξελίξεις, βελτιώνοντας την τεχνολογία του Houldcroft - αρκετά σύντομα, τα λέιζερ πωλούνταν σε εταιρείες για βιομηχανικές εφαρμογές.

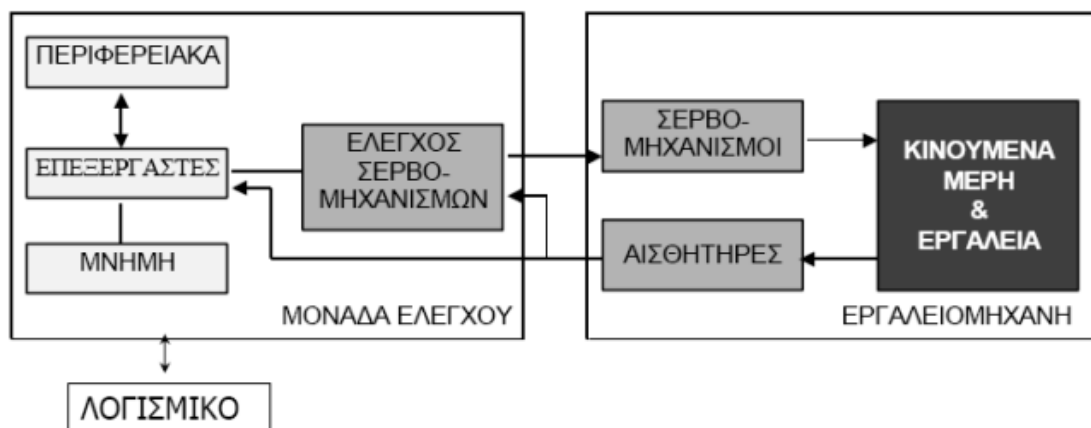
Το 1969, η εταιρεία Boeing κυκλοφόρησε ένα έγγραφο που συζήτησε τις δυνατότητες χρήσης κοπής με λέιζερ σε σκληρότερα υλικά - όπως το κεραμικό και το τιτάνιο. Το έγγραφο πρότεινε ότι, με σημαντική ανάπτυξη, η κοπή με λέιζερ θα μπορούσε να αποτελέσει ένα αποτελεσματικό εργαλείο για βιομηχανική κοπή. Αυτό το πρωτοποριακό χαρτί ώθησε πολλές εταιρείες να αρχίσουν να αξιολογούν τις δυνατότητες κοπής με λέιζερ.



Εικόνα 3.4Η πρώτη μηχανή CNCLasercut

Καθώς προωθήθηκαν οι τεχνικές κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1990, εμφανίστηκαν νέες δυνατότητες στην τεχνική της σύντηξης με λέιζερ και η πρώτη συσκευή SteroLithography, η οποία επέτρεψε στις εταιρείες να δημιουργήσουν γρήγορα πρωτότυπα για τη μελλοντική τεχνολογία. Μέχρι τη στιγμή που έφτασε η χιλιετία, υπήρχαν πολυάριθμες τεχνικές και μέθοδοι, αυξάνοντας τα πρότυπα στην κοπή λέιζερ. (Precision water jet & Laser, 2016)

ΚύριαμέρηεργαλειομηχανήςCNCLasercut:



Εικόνα 3.5 Κύρια μέρη εργαλειομηχανής

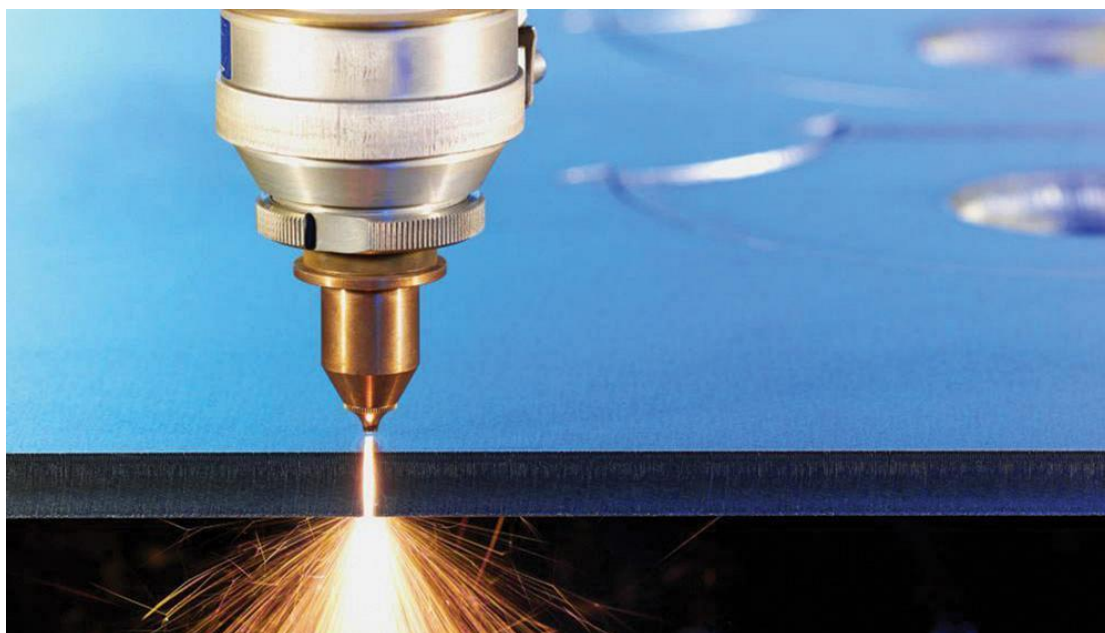
3.5 Γενικές πληροφορίες για το laser

Laser είναι οι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση και την παραγωγή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων σε διάφορες περιοχές του φάσματος (ορατό φως, υπέρυθρο, υπεριώδες, ακτίνες Χ) με τη μέθοδο της εξαναγκασμένης εκπομπής ακτινοβολίας, δηλαδή μ' ένα μηχανισμό διαφορετικό από αυτόν μιας κλασικής πηγής. Ο ορισμός αυτός περιέχεται στην αγγλική ονομασία LASER, που αποτελεί τα αρχικά των λέξεων Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation και η οποία σε ελληνική μετάφραση σημαίνει "ενίσχυση φωτός με εξαναγκασμένη εκπομπή ακτινοβολίας". Ο ίδιος όρος χρησιμοποιείται και για το χαρακτηρισμό των ίδιων των ακτινοβολιών που εκπέμπουν οι διατάξεις αυτές (ακτίνες λέιζερ).

Η τεχνική παραγωγής ακτίνων λέιζερ βασίζεται στην απορρόφηση φωτονίων από κατάλληλα υλικά (στερεά, υγρά ή αέρια), των οποίων τα άτομα, τα μόρια ή τα ιόντα βρίσκονται σε κατάσταση διέγερσης μέσω της πρόσληψης ενέργειας. Κατά τη μετάβαση των ηλεκτρονίων που περιβάλλουν τα άτομα από μια ανώτερη ενεργειακή στάθμη σε μια κατώτερη (αποδιέγερση), η επί πλέον ενέργεια αποβάλλεται υπό μορφή ακτινοβολίας. Η διαδικασία αυτή δεν γίνεται όμως αυθόρμητα, όπως στις κλασικές πηγές, αλλά με την επίδραση ενός εξωτερικού αιτίου, των φωτονίων που απορροφώνται από το ενεργό υλικό, με αποτέλεσμα τα διεγερμένα άτομα κατά τη στιγμή της αποδιέγερσής τους να εκπέμπουν ακτινοβολία που έχει την ίδια φάση και την ίδια κατεύθυνση διάδοσης με αυτήν που έχουν τα αρχικά φωτόνια. Αυτό έχει ως συνέπεια οι ακτίνες λέιζερ να έχουν μια σειρά από εξαιρετικές ιδιότητες, όπως είναι η ισχυρότατη ένταση και συνακόλουθα η τεράστια ισχύς τους, που μπορεί να φθάσει τα χιλιάδες δισεκατομμύρια Watt, η κατευθυντικότητα, η μονοχρωματικότητα, η διαμορφωσιμότητα (δηλ. η κατά βούληση διαμόρφωση της έντασης, της συχνότητας και της φάσης τους) και η πολύ μεγάλη ικανότητα εστίασής τους. Χάρη στις ιδιότητες αυτές, οι ακτίνες λέιζερ επιτρέπουν την κοπή, τη συγκόλληση, τη διάτρηση, τη λείανση της επιφάνειας και την εγχάραξη όλων σχεδόν των υλικών, συμπεριλαμβανομένων και των μετάλλων, καθώς και τη μετάδοση οπτικών μηνυμάτων χωρίς απώλειες. Ειδικότερα, η πολύ μεγάλη ικανότητα εστίασης που διαθέτουν κάνει δυνατή την εκτέλεση εργασιών σε πολύ μικρές επιφάνειες, όπως π.χ. τη διάτρηση ενός σώματος πάχους δεκάτων του χιλιοστού ή τη συγκόλληση δύο υλικών χωρίς να φαίνεται η ραφή.

Τα πρώτα λέιζερ κατασκευάστηκαν το 1960 και τέσσερα χρόνια αργότερα ο αμερικανός φυσικός Τάουνς (Townes) και οι σοβιετικοί Μπασόφ (Basov) και Προχόροφ (Prokhorov) τιμήθηκαν με το βραβείο Νόμπελ Φυσικής για τις πρωτοποριακές τους έρευνες στον τομέα αυτό. Μετά το 1970, η τεχνική των λέιζερ παρουσιάζει ραγδαία ανάπτυξη και μαζί με την μικροηλεκτρονική θεωρείται ο σημαντικότερος τομέας της σύγχρονης τεχνολογίας από την άποψη των

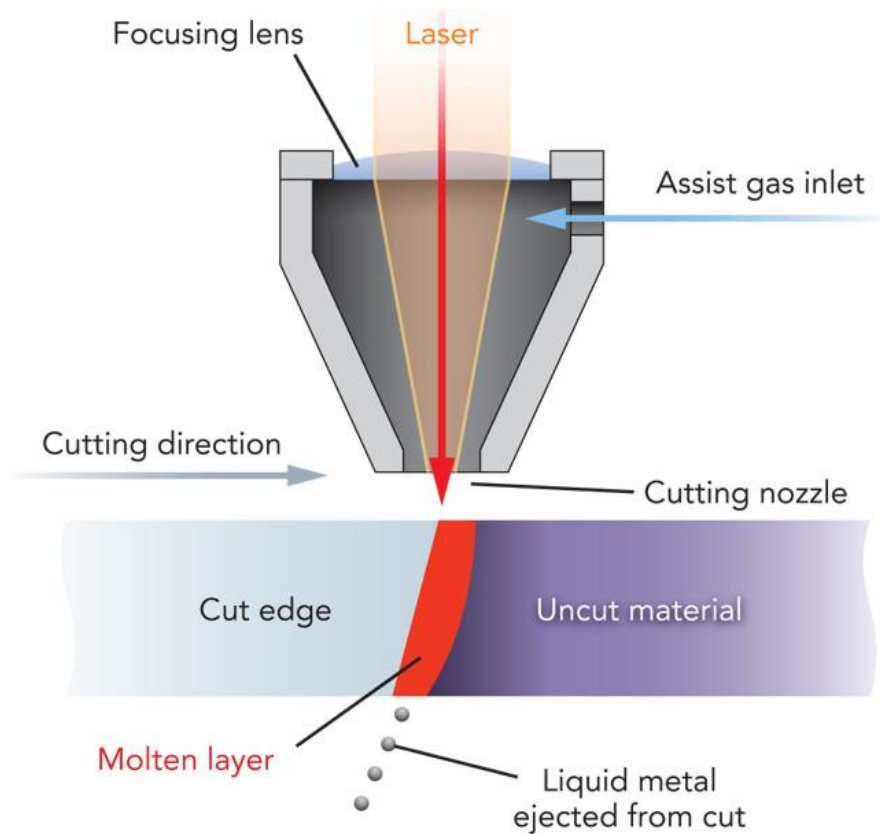
πολύαριθμων και οικονομικά εκμεταλλεύσιμων εφαρμογών της.(Κουρουπής Ι., 2009)



Εικόνα 3.6 Laser cut process

3.6 Πως λειτουργεί μια εργαλειομηχανή CNC laser cut

Η κοπή και χάραξη με λέιζερ προσφέρει εντυπωσιακές κατασκευές σε πολλά είδη υλικών. Το laser προέρχεται από έναν συντονιστή laser, ο οποίος στέλνει μια δέσμη έντονου φωτός μέσω ενός συστήματος καθρεφτών στην κεφαλή κοπής. Μέσα στην κεφαλή κοπής, το λέιζερ συγκεντρώνεται μέσα από ένα φακό και περιορίζεται σε μια εξαιρετικά λεπτή, συγκεντρωμένη δέσμη. Αυτή η δέσμη προβάλλεται προς τα κάτω στο υλικό και μπορεί να κόψει ή να στρώσει το ακατέργαστο απόθεμα. Η κεφαλή κοπής είναι συνήθως τοποθετημένη σε αυτό που ονομάζεται μια εξέδρα φόρτωσης XY, το οποίο είναι ένα μηχανικό σύστημα που συνήθως κινείται από έναν ιμάντα ή μια αλυσίδα που επιτρέπει την ακριβή κίνηση της κοπτικής κεφαλής μέσα σε μια δεδομένη ορθογώνια περιοχή, το οποίο είναι το μέγεθος του τραπεζιού εργασίας. Ο ιμάντας ή η αλυσίδα επιτρέπουν στην κεφαλή λέιζερ να μετακινείται εμπρός και πίσω και προς τα εμπρός και πίσω πάνω στο κομμάτι εργασίας έτσι ώστε να μπορεί να κάνει ακριβείς τομές σε οποιοδήποτε σημείο του κρεβατιού. Για να κόψει πραγματικά το λέιζερ, το εστιακό σημείο του φακού, πρέπει να βρίσκεται στην επιφάνεια του υλικού που κόβει. Όλοι οι κοπτήρες λέιζερ απαιτούν μια διαδικασία εστίασης πριν κάνουν τις περικοπές τους για να εξασφαλίσουν ότι το λέιζερ κόβει καλά.(Laser cutting basics, 2017)



Εικόνα 3.7 Διάγραμμα κοπής με laser

3.7 Εξωτερικές συσκευές

Για τη λειτουργία της μηχανής είναι απαραίτητο να συνδεθούν δύο εξωτερικές συσκευές. Ένας εξαερισμός και ένα σύστημα υδρόψυξης

- Σύστημα υδρόψυξης: Όταν λειτουργεί το η πηγή laser παράγει μεγάλη ποσότητα θερμότητας. Το σύστημα υδρόψυξης έχει την δυνατότητα να ψύξει και να ρυθμίσει την θερμοκρασία έξυπνα ,για να διατηρηθεί η θερμοκρασία εντός μίας ορισμένης περιοχής, ώστε να διασφαλιστεί η σταθερότητα της λειτουργίας του laser. Για ένα σωλήνα Laser 50watt , μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την αντλία νερού (στάνταρ εξάρτημα που έρχεται μαζί με την μηχανή κοπής laser) για να ψύξουμε το σωλήνα. Ωστόσο η αντλία νερού δεν έχει την ικανότητα για ψύξη. Αν χρησιμοποιήσουμε μεγαλύτερη ισχύ (για παράδειγμα πάνω από 80w) σωλήνα για εργασία κοπής και χάραξης, η θερμοκρασία του νερού θα αυξηθεί όση ώρα λειτουργεί το laser. Με αυτό τον τρόπο, η αυξημένη θερμοκρασία θα επηρεάσει την σταθερότητα του σωλήνα laser και θα μειώσει την ποιότητα επεξεργασίας της δέσμης του laser, μπορεί επίσης να προκαλέσει διαρροή του CO₂ (διοξείδιο του άνθρακα) από το γυάλινο σωλήνα και στο τέλος να χαλάσει ο σωλήνας. Ως εκ τούτου,

προτείνεται η χρήση συστήματος υδρόψυξης (chiller) σαν σύστημα ψύξης όταν έχουμε σωλήνα laser μεγαλύτερο από 80 watt. Από τη στιγμή που ο ψύκτης νερού έχει ικανότητα ψύξης τότε μπορούμε να ρυθμίσουμε την θερμοκρασία έξυπνα μέσα σε ένα συγκεκριμένο εύρος, ώστε να διασφαλιστεί η σταθερότητα εργασίας του laser, να μειωθεί η διαρροή του αέρα και να βελτιωθεί η διάρκεια ζωής του σωλήνα laser. Είναι πολύ σημαντικό να γίνετε σωστή ροή του νερού που ψύχετε μέσα στην πηγή για να διασφαλιστεί η σωστή λειτουργία της. Ανάλογα με τη διαφορετική ισχύ του σωλήνα laser και τις διαφορετικές εφαρμογές, παρέχονται διαφορετικά μοντέλα ψυκτών νερού (chiller).



Εικόνα 3.8 Σύστημα υδρόψυξης

- Εξαερισμός: Κατά τις καύσεις αιωρούνται άκαυστα σωματίδια, λόγω ατελούς καύσεως της καιγόμενης ύλης, καπνός, αιθάλη, άκαυστοι υδρογονάνθρακες, αλδεΐδες, υδρατμοί και διάφορα ρυπογόνα αέριατα οποία είναι επιβλαβή για τον ανθρώπινο οργανισμό. Γι' αυτό το λόγω απαιτείται ένα καλό σύστημα εξαερισμού το οποίο αποτρέπει όλες τις παραπάνω ουσίες να εισβάλουν στον ανθρώπινο οργανισμό. Όσο πιο δυνατό είναι το σύστημα εξαερισμού τόσο καλύτερα αποτελέσματα επιφέρει. Παρόλα αυτά συνιστάται πάντα η χρήση μάσκας. Ο εξαερισμός αποτρέπει επίσης τον καπνό να λερώσει το ακροφύσιο.

Αν λερωθεί το ακροφύσιο καθώς και ο φακός εστίασης δεν μπορεί να γίνει σωστή κοπή .



Εικόνα 3.9 Απορροφητήρας

3.8 Υλικά που μπορεί να επεξεργαστεί η εργαλειομηχανή

Η εργαλειομηχανή CNC laser cut χειρίζεται όπως αναφέρθηκε και παραπάνω μέσω ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή. Συγκεκριμένα, μέσω κάποιων προγραμμάτων όπως για παράδειγμα το RDWorks. Μέσω αυτού του προγράμματος ο χρήστης μπορεί να ρυθμίσει την ισχύ του laser που θα επεξεργαστεί το εκάστοτε υλικό. Η ρύθμιση αυτή της ισχύος, δίνει την δυνατότητα στην εργαλειομηχανή να μπορεί να επεξεργαστεί ποικίλα υλικά όπως για παράδειγμα:

ακρυλικό, πλαστικό, ύφασμα, μάρμαρο, γυαλί, αλουμίνιο, δέρμα, φελλό, nylon, χαρτόνι, αφρολέξ, καθρέπτη, πέτρα, ύφασμα, κεραμικά, plexiglass, καουτσούκ, ατσάλι, χαλκό, μέταλλο, ξύλο

	Κοπή	Χάραξη (engrave)	Σχεδίαση (mark)
Ακρυλικό	•	•	•
Πλαστικό	•	•	•
Ύφασμα	•	•	•
Μάρμαρο		•	•
Γυαλί		•	•
Αλουμίνιο		•	•
Δέρμα	•	•	•
Φελλό	•	•	•
Nylon	•	•	•
Χαρτόνι	•	•	•
Αφρολέξ	•	•	•
Καθρέπτη		•	•
Πέτρα		•	•
Κεραμικά		•	•
Plexiglass	•	•	•
Καουτσούκ	•	•	•
Ατσάλι		•	•
Χαλκό		•	•
Μέταλλο	•	•	•
Ξύλο	•	•	•

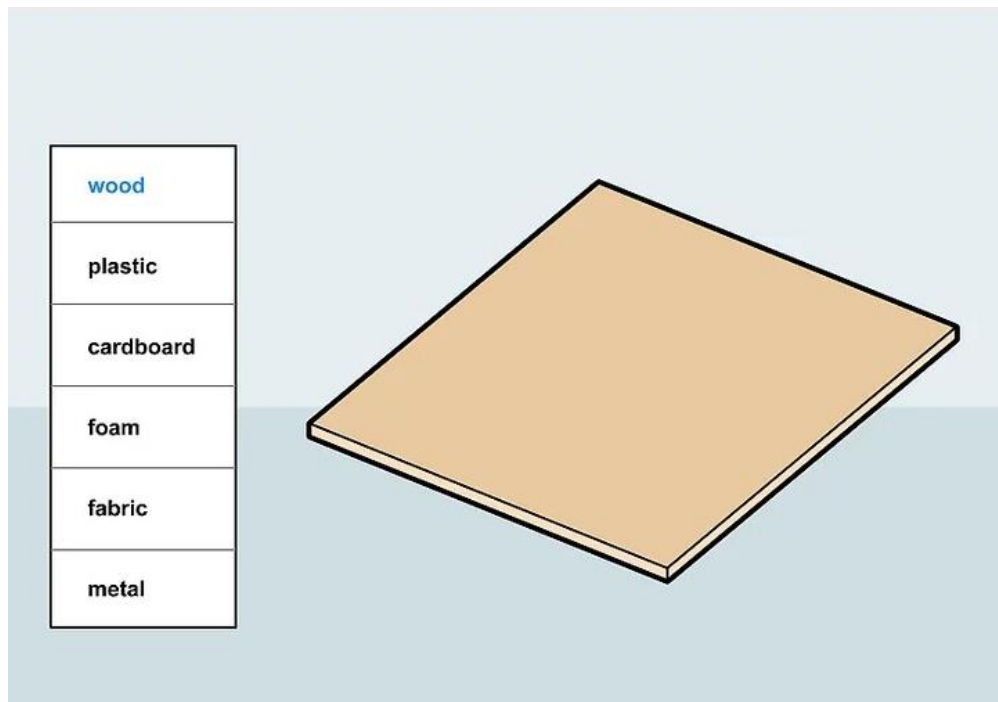
Πίνακας 2 Υλικά που μπορεί να επεξεργαστεί η εργαλειομηχανή

Όπως φαίνεται και στον παραπάνω πίνακα, τα υλικά που μπορεί να επεξεργαστεί η εργαλειομηχανή ποικίλουν. Για τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα λήφθηκε υπ' όψη μια εργαλειομηχανή μεσαίου μεγέθους (Διαστάσεων: 1.40X 90 και 130 Watt). Η

συγκεκριμένη εργασία όμως επικεντρώνεται στην επεξεργασία του ξύλου. Η συγκεκριμένη εργασία όμως επικεντρώνεται στην επεξεργασία του ξύλου.

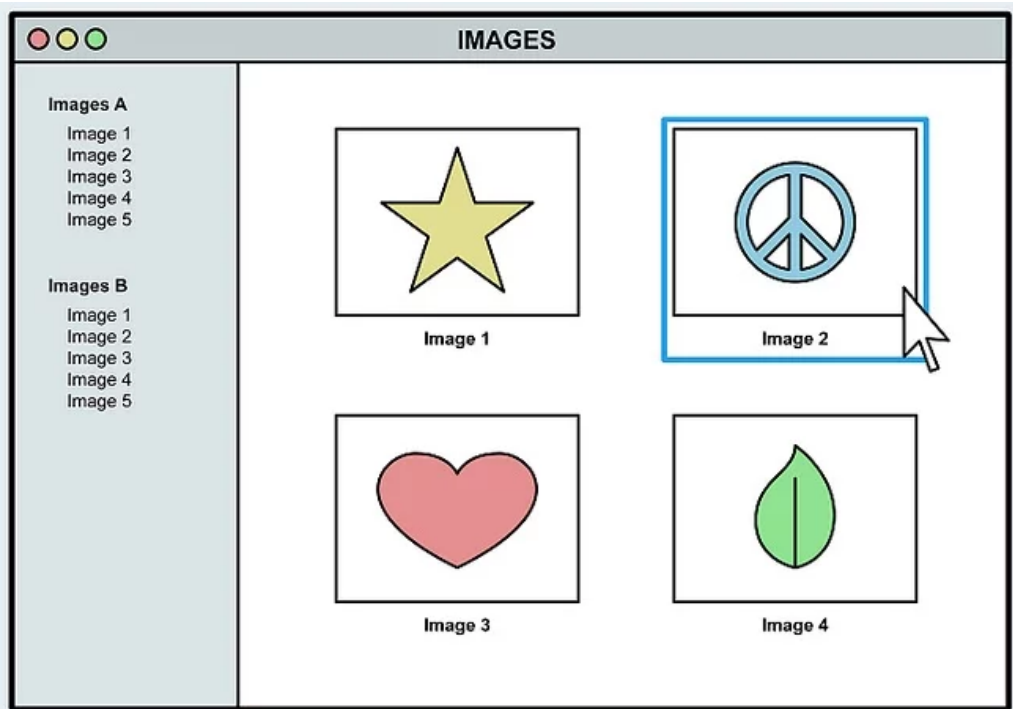
3.9 Βασικά βήματα χρήσης μιας εργαλειομηχανής CNC Laser cut

1. Επιλογή υλικού που θα κοπεί ή χαραχθεί



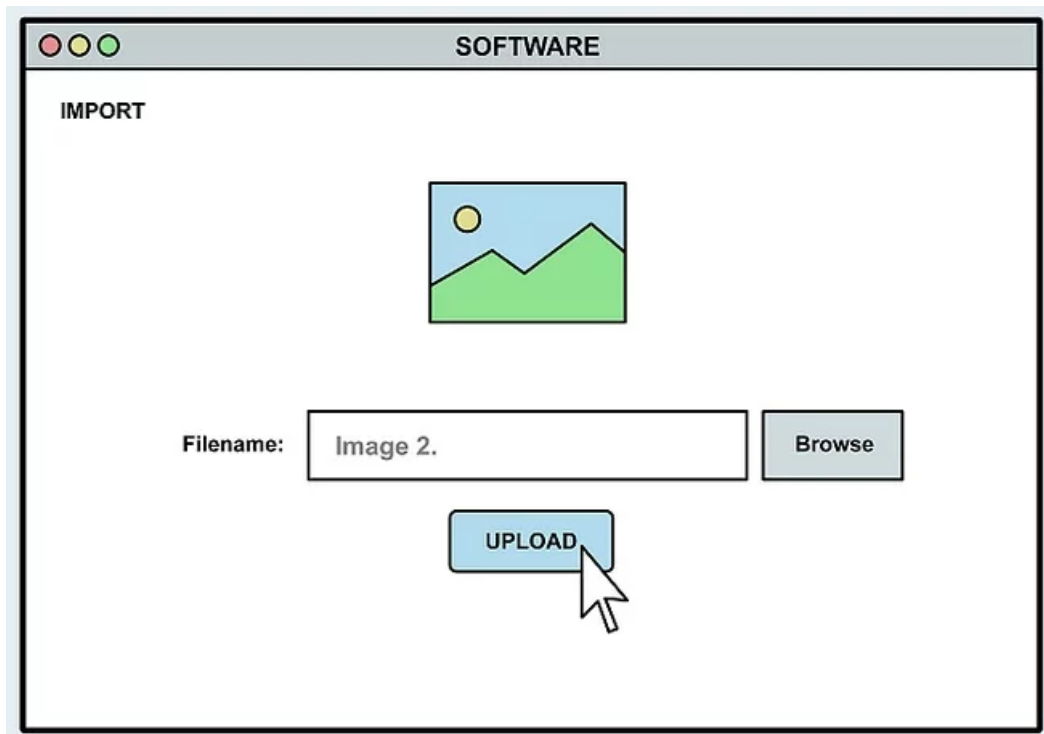
Εικόνα 3.10 Βήμα 1

2. Επιλογή σχεδίου κατά του οποίου θέλει ο χρήστης να κόψει το υλικό



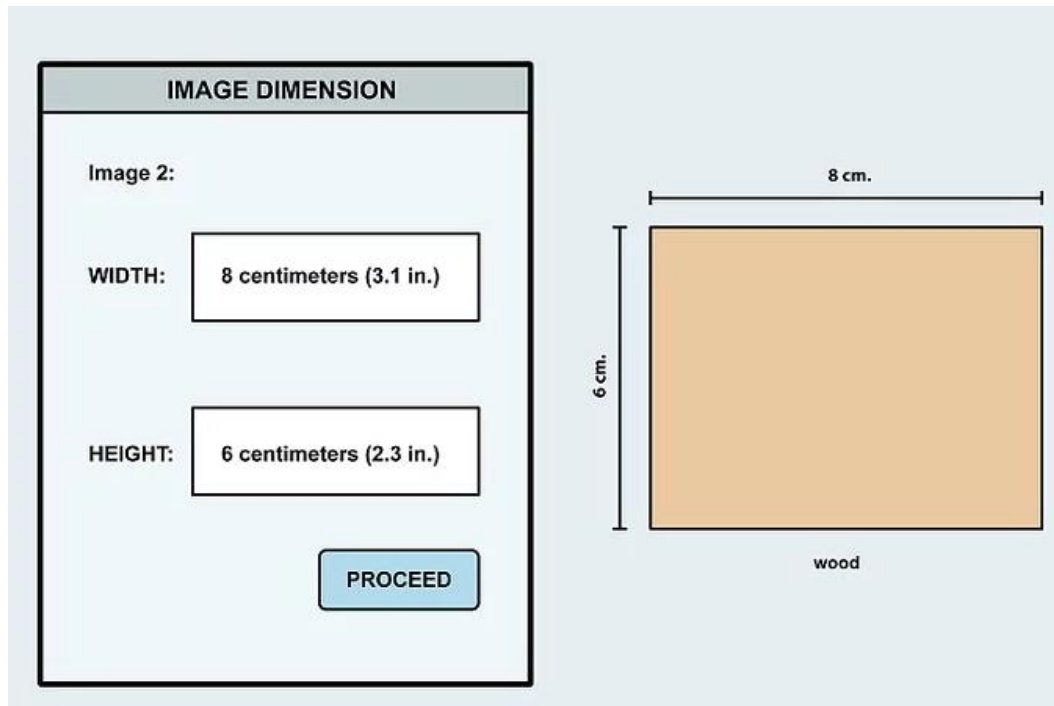
Εικόνα 3.11 Βήμα 2

3. Εισαγωγή σχεδίου στο πρόγραμμα του CNCclasercut



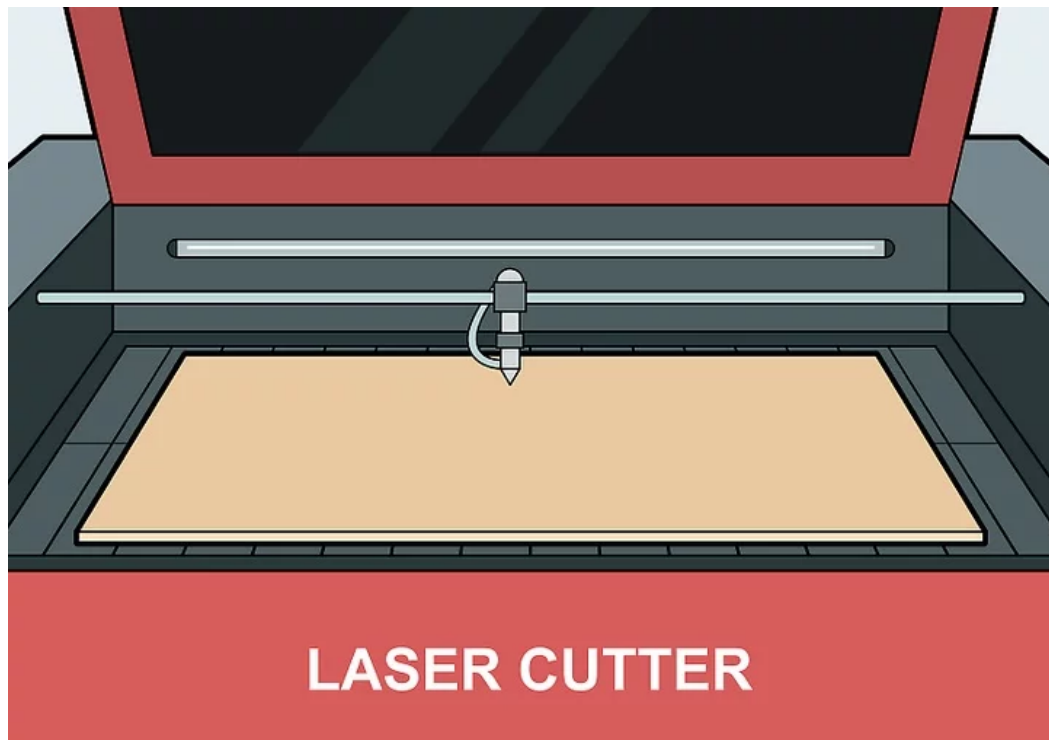
Εικόνα 3.12 Βήμα 3

4. Διαμόρφωση μεγέθους του σχεδίου έτσι ώστε να ταιριάζει με το μέγεθος του υλικού



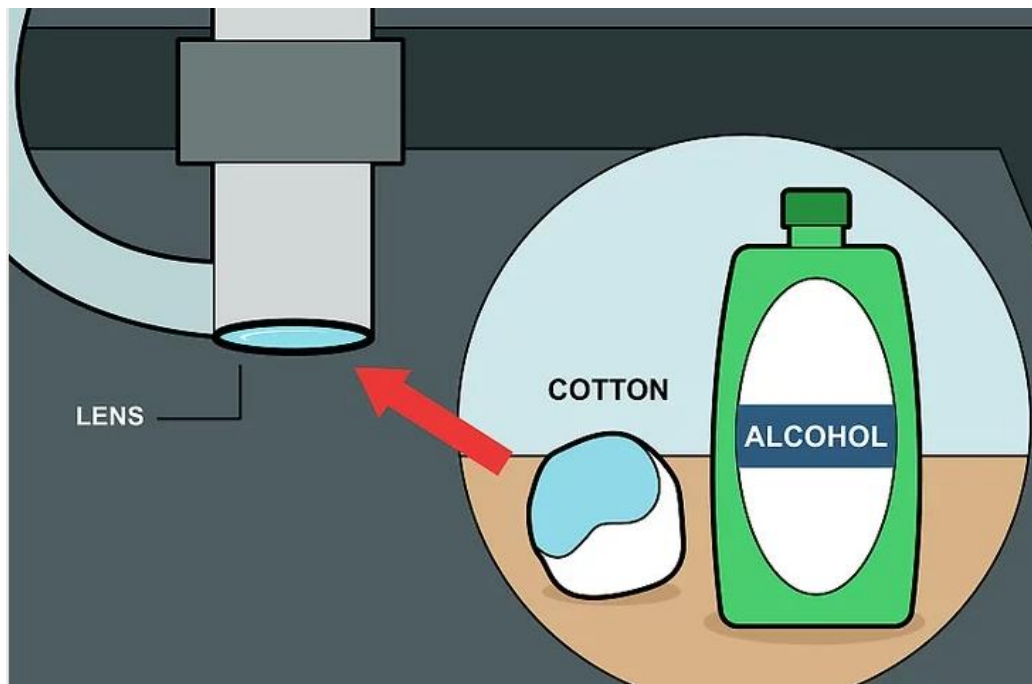
Εικόνα 3.13 Βήμα 4

5. Τοποθέτηση του υλικού μέσα στον χώρο της μηχανής



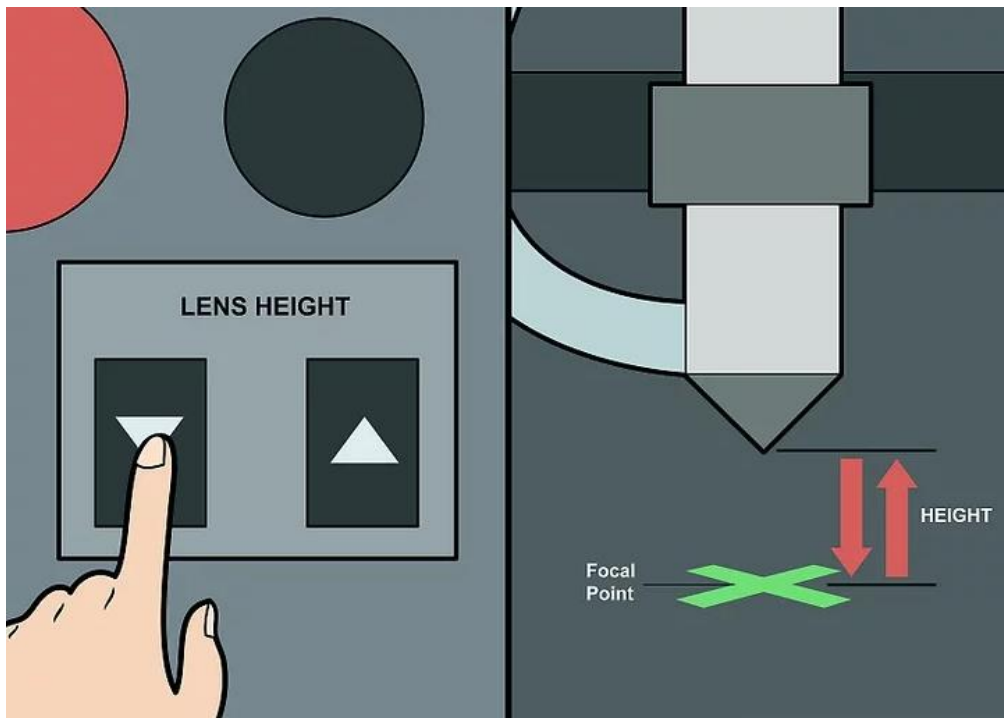
Εικόνα 3.14 Βήμα 5

6. Καθαρισμός του φακού για μεγαλύτερη ακρίβεια κοπής



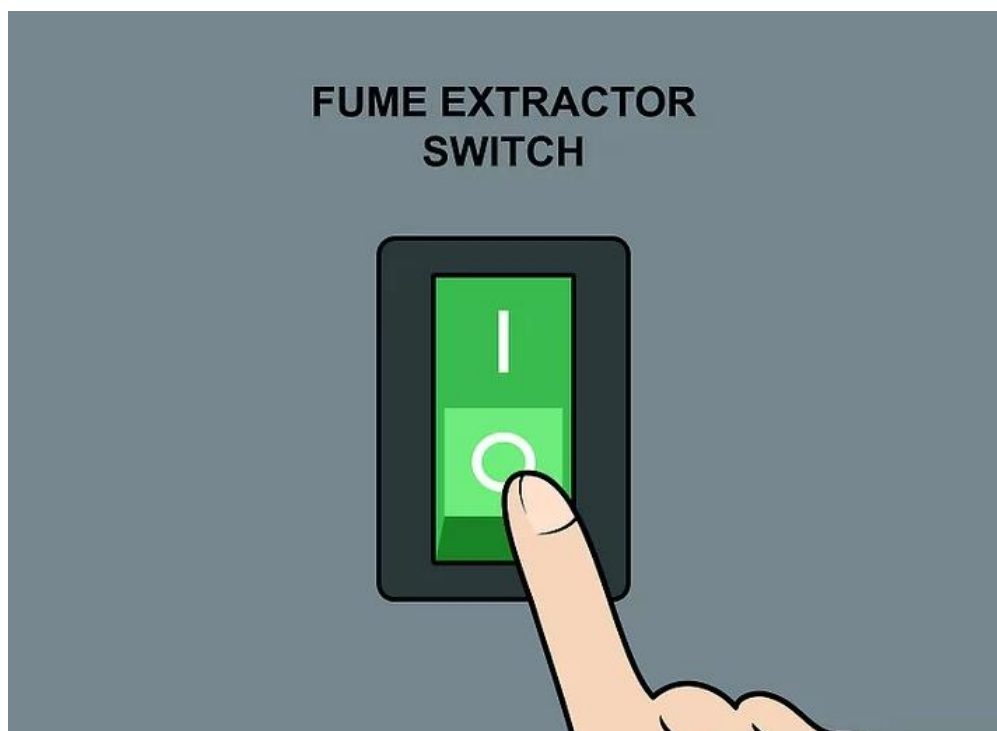
Εικόνα 3.15 Βήμα 6

7. Ρύθμιση θέσης του φακού



Εικόνα 3.16 Βήμα 7

8. Προετοιμασία εξαερισμού σε θέση λειτουργίας



Εικόνα 3.17 Βήμα 8

9. Επιλογή κουμπιού PRINT



Εικόνα 3.18 Βήμα 9

(wiKiHow,2018)

3.10 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα CNC laser cut μηχανής

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω μια μηχανή CNC laser cut μπορεί να προσφέρει στον χρήστη ποικίλες δυνατότητες επεξεργασίας σε μια ευρεία κατηγορία υλικών. Μπορεί να κόψει, να χαράξει να κάψει αλλά και πολλά ακόμη. Υπάρχουν βέβαια και κάποια αρνητικά όσον αφορά τη χρήση μιας μηχανής CNC laser cut. Η γνώση των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων που σχετίζονται με την κοπή laser μπορεί να βοηθήσει τον χρήστη να αποφασίσει εάν αξίζει να προμηθευτεί μια τέτοια μηχανή αυτής της τεχνολογίας. Παρακάτω παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα καθώς και τα μειονεκτήματα της μηχανής CNC laser cut:

Πλεονεκτήματα:

- Είναι δυνατή η κοπή ακρίβειας

Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα της κοπής με laser είναι ότι μπορούν να υλοποιηθούν μικροσκοπικές κοπές ακριβείας χρησιμοποιώντας αυτή τη μέθοδο. Κατά την κοπή μικρών αντικειμένων απαραίτητη είναι η ακρίβεια, κάτι που είναι δύσκολο να πραγματοποιηθεί με άλλες μεθόδους.

- Λειτουργεί σε μια αρκετά μεγάλη ποικιλία υλικών

Ένα ακόμη πλεονέκτημα κοπής με laser είναι πως μπορεί να επεξεργαστεί και να κόψει ένα ευρύ φάσμα υλικών. Πόλλες άλλες μέθοδοι κοπής μπορούν να επεξεργαστούν έναν ή και δύο τύπους υλικών. (Using plastics for home projects, 2017)

- Αυτοματοποίηση

Από τα μεγαλύτερα οφέλη που προσφέρουν όλες οι μορφές εργαλειομηχανών CNC είναι η βελτιωμένη αυτοματοποίηση. Πολλές μηχανές CNC μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς επίβλεψη κατά τη διάρκεια ολόκληρης της μηχανουργικής κατεργασίας τους, αφήνοντας τον χειριστή να κάνει και άλλα καθήκοντα. Αυτό δίνει στον χρήστη του CNC αρκετά οφέλη όπως για παράδειγμα της μειωμένης κόπωσης του χειριστή, λιγότερα λάθη που προκαλούνται από ανθρώπινο σφάλμα και συνεπή και προβλέψιμο χρόνο επεξεργασίας για κάθε κομμάτι εργασίας.

- Ευελιξία

Ένα ακόμη όφελος που προσφέρουν οι περισσότερες μορφές εργαλειομηχανών CNC είναι η ευελιξία. Τέτοιου είδους μηχανήματα λειτουργούν με προγράμματα υπολογιστών κάτι που οδηγεί και σε ένα άλλο πλεονέκτημα, τη γρήγορη μετάβαση. Δεδομένου ότι αυτά τα μηχανήματα είναι πολύ εύκολο να ρυθμιστούν και να 'τρέξουν' και δεδομένης της ευκολίας με την οποία τα προγράμματα μπορούν να φορτωθούν, επιτρέπουν πολύ σύντομο χρόνο εγκατάστασης. Στο παρελθόν χρειαζόταν πολύ μεγάλος αριθμός ειδικών μηχανών για να παράγουν προϊόντα. Με την έλευση της τεχνολογίας CNC, αυτή η πραγματικότητα έχει αλλάξει δραματικά.

Μειονεκτήματα:

- Δεν μπορεί να επεξεργαστεί μικτά προϊόντα

Ορισμένα στοιχεία που πρέπει να επεξεργαστούν είναι μικτά υλικά. Για παράδειγμα ένα στοιχείο μπορεί να έχει από τη μια πλευρά ξύλο και από την άλλη πλευρά μέταλλο. Ή ένα συνδυασμό από ξύλο καθώς και πλαστικό. Το λέιζερ δεν είναι καλό στην κοπή αυτών των μικτών αντικειμένων. Το λέιζερ πρέπει να ρυθμιστεί σε ξεχωριστή θερμοκρασία για να κόψει τα υλικά. Αν υπάρχουν ανάμεικτα υλικά, το λέιζερ μπορεί να είναι αρκετά ζεστό για να κόψει μερικά υλικά και πολύ ζεστό για άλλα υλικά, δίνοντας με επιθυμητά απολέσματα.

- Παράγεται καπνός και σκόνη

Ένα ακόμα μειονέκτημα της κοπής με λέιζερ είναι ότι καπνός και σκόνη παράγονται κατά την κοπή με αυτή τη μέθοδο. Αυτό μπορεί να κάνει το χώρο

εργασίας σκονισμένο καθώς και αποπνικτικό σε περίπτωση που ο χρήστης δεν φοράει μάσκα προσώπου και δεν διαθέτει στο χώρο του καλό σύστημα εξαερισμού.

Κεφάλαιο 4

Σχεδιαστικό πρόγραμμα RDWorks

4.1 Εισαγωγή

Μέσω του προγράμματος κοπής και χάραξης RDWorks χρήστης απολαμβάνει ένα μεγάλο εύρος εργασιών. Το πρόγραμμα αυτό παρέχει όλα τα απαραίτητα εργαλεία για την επεξεργασία ενός σχεδίου και την υλοποίηση του σε μηχανήμα κοπής laser.

4.1.1 Συμβατά αρχεία

Το σχεδιαστικό πρόγραμμα RDWorks υποστηρίζει τους ακόλουθους τύπους αρχείων:

- Διανυσματικά αρχεία: dxf, ai, plt, dst, dsb και άλλα
- Bitmap αρχεία: bmp, jpg, gif, png, mng και άλλα

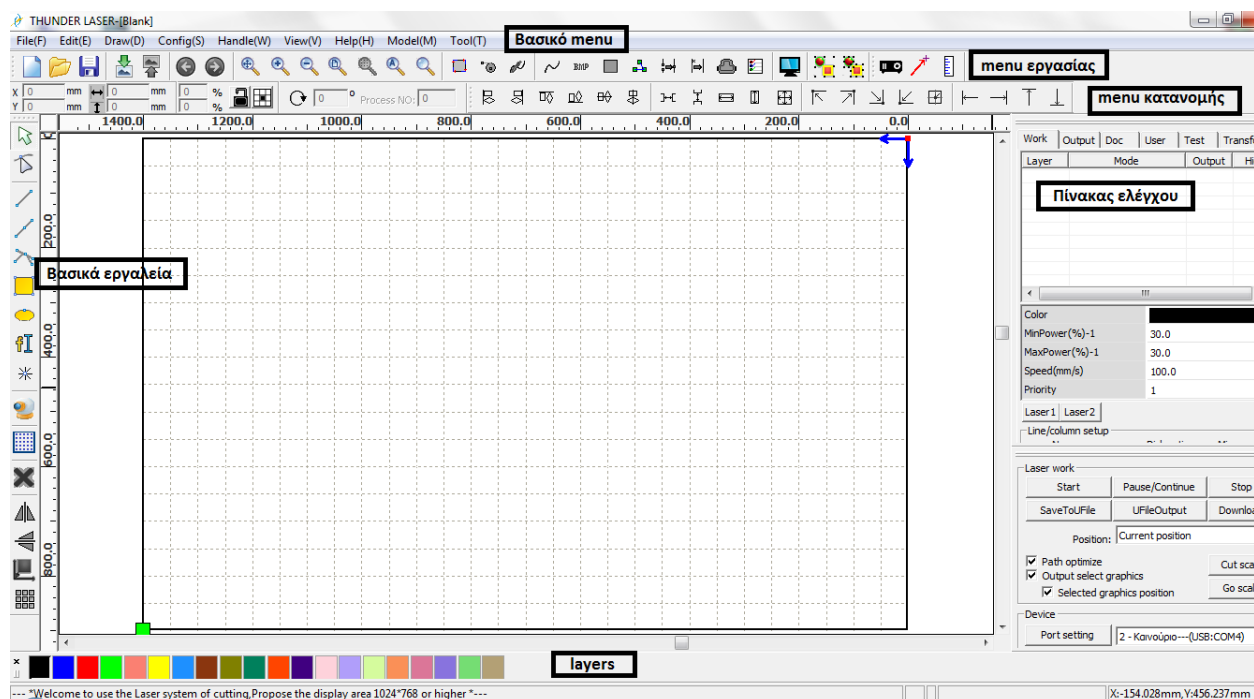
4.1.2 Απαιτήσεις συστήματος

Το σχεδιαστικό πρόγραμμα RDWorks απαιτεί σύστημα λογισμικού XP και άνω και ο υπολογιστής να είναι εξοπλισμένος με τουλάχιστον διπύρηνο επεξεργαστή και δύο GB RAM.

4.2 Περιβάλλον εργασίας

Το περιβάλλον εργασίας του προγράμματος RDWorks είναι εξοπλισμένο με πολλά εργαλεία και σχεδιασμένο έτσι ώστε να παρέχει στον χρήστη πλήρη λειτουργία της μηχανής laser εύχρηστα και γρήγορα. Παρακάτω θα αναφερθούμε σε κάποιες βασικές λειτουργίες του προγράμματος.

4.2.1 Επεξήγηση βασικών λειτουργιών



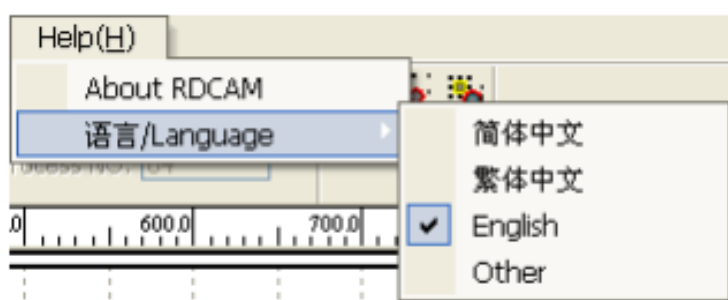
Εικόνα 4.1Επιφάνεια Εργασίας του προγράμματος Rdworks

- Βασικό menu: Οι κύριες λειτουργίες του λογισμικού υλοποιούνται μέσω του βασικού menu. Οι εντολές που εκτελούνται μέσω του βασικού menu περιλαμβάνουν μερικές από τις πιο βασικές λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένων: Έγγραφα, επεξεργασία, σχεδίαση, ρυθμίσεις, κατεργασία, προβολή και βοήθεια.
- Menu εργασίας: Περιέχει πολλές σημαντικές εντολές όπως το άνοιγμα, την αποθήκευση και την εξαγωγή ενός αρχείου στη μορφή που θέλουμε. Πολύ σημαντική είναι η εντολή της προεπισκόπησης η οποία μας αναλύει πλήρως τον χρόνο και τον τρόπο με τον οποίο θα δημιουργηθεί μια εργασία (project)
- Menu κατανομής: Προσαρμόζει τα αντικείμενα που έχουμε στην επιφάνεια, στη θέση που εμείς θέλουμε.
- Πίνακας ελέγχου: Χρησιμοποιείται για την ολοκλήρωση της επεξεργασίας ενός ή πολλαπλών εργασιών με κυριότερα την ταχύτητα και τη δύναμη του laser.
- Βασικά εργαλεία: Η προεπιλεγμένη θέση της γραμμής αυτής βρίσκεται στα αριστερά της επιφάνειας εργασίας. Τα εργαλεία που εμπεριέχονται διευκολύνουν τον χρήστη στην επεξεργασία της εργασίας του.
- Layers: Χρησιμοποιείται για να αλλάξει η στρωματοποίηση επιλεγμένων αντικειμένων.

4.2.2 Άλλες βασικές ρυθμίσεις και λειτουργίες

- Ρυθμίσεις γλώσσας:

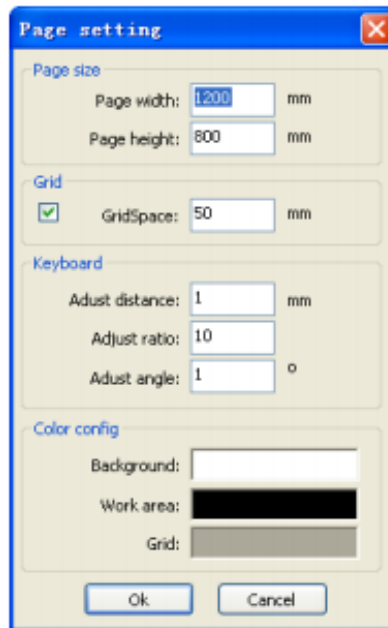
Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας εγκατάστασης, ο χρήστης μπορεί εύκολα να αλλάξει τη γλώσσα την οποία επιθυμεί.



Εικόνα 4.2 Επιλογή Ρυθμίσεων Γλώσσας

- Ρυθμίσεις επιφάνειας εργασίας:

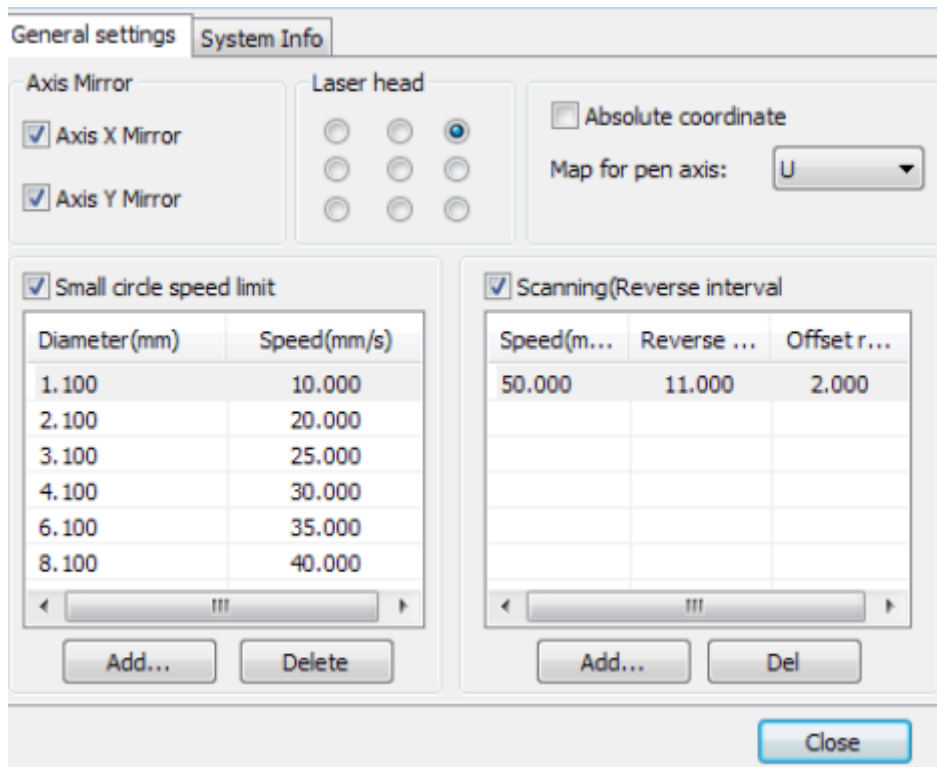
Πολύ σημαντική είναι η ρύθμιση της σελίδας βάση της επιφάνειας κοπής της μηχανής. Οι διαστάσεις της σελίδας πρέπει να είναι ίδιες με αυτής της μηχανής έτσι ώστε να μπορεί το πρόγραμμα να συγχρονιστεί με τη μηχανή. Μόλις συνδεθεί στη μητρική πλακέτα, το λογισμικό θα διαμορφώσει αυτόματα το μέγεθος της σελίδας για το τρέχουσα λειτουργία. Ωστόσο, εάν η μητρική πλακέτα δεν είναι συνδεδεμένη ή εάν απαιτείται προσαρμοσμένο μέγεθος σελίδας (όπως για την προσαρμογή του μεγέθους της σελίδας στο υλικό), ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει τη ρύθμιση σελίδας για να επαναδιαμορφώσει τη σελίδα.



Εικόνα 4.3 Παράθυρο Ρυθμίσεων Σελίδας

- Γενικές ρυθμίσεις:

Προτού ξεκινήσουμε μια εργασία είναι σημαντικό να διασφαλίσουμε ότι οι ρυθμίσεις του συστήματος είναι σωστές. Συνήθως, η αρχή των αξόνων (0,0) στις μηχανές CNC laser βρίσκεται στην επάνω δεξιά πλευρά της μηχανής. Εάν το σημείο μηδέν της μηχανής βρίσκεται στην επάνω δεξιά γωνία της τότε η ρύθμιση αυτή πρέπει να εισαχθεί στο πρόγραμμα μας.



Εικόνα 4.4 Ρυθμίσεις κεφαλής Laser

- Αρχείο Άνοιγμα και Αποθήκευση:

Το λογισμικό χρησιμοποιεί τη μορφή αρχείου "rld" για να αποθηκεύει πληροφορίες γραφικών.

- Εισαγωγή και εξαγωγή αρχείων:

Τα αρχεία που δεν είναι σε μορφή rld πρέπει να εισαχθούν με την εντολή importέτσι ώστε να μπορούν να εισαχθούν αρχεία που έχουν επεξεργαστεί με όλα σχεδιαστικά προγράμματα. (Coreldraw, AdobePhotoshop, AbobeIllustrator) . Οι τύποι αρχείων που μπορούν να εισαχθούν περιλαμβάνουν dxf, ai, plt, dst και dsb. Τα εξαγόμενα αρχεία μορφοποιούνται ως αρχεία plt.

- Ρύθμιση παραμέτρων αρχείου:

-Καμπύλη εξομάλυνσης: Κατά την εισαγωγή διανυσμάτων αρχείων, οι αρχικές καμπύλες εξομαλύνονται αυτόματα. Εάν είναι επιθυμητό, αυτή η λειτουργία μπορεί να απενεργοποιηθεί αφαιρώντας το πλήκτρο εξομάλυνσης. Η διαδικασία εξομάλυνσης μπορεί να μειώσει το χρόνο επεξεργασίας εισαγωγής.

-Αυτόματες καμπύλες: Αυτή η λειτουργία κλείνει αυτόματα τις καμπύλες

-Συνδυασμός γραμμών: Η λειτουργία αυτή συγχωνεύει τις γραμμές και τις καμπύλες αυτόματης σύνδεσης.

-Χρωματικός χάρτης σε κλίμακα γκρι: Υπό κανονικές συνθήκες, τα γραφικά αποτελούνται από τόνους γκρι κλίμακας. Εάν οι εισαγόμενες εικόνες bitmap είναι έγχρωμες εικόνες, μπορούν να μετατραπούν σε γκρι κλίμακα.

-Ακρίβεια εξαγωγής: Η ακρίβεια εξαγωγής καθορίζεται από την ακρίβεια του αρχείου plt ή του αρχείου εξόδου.

-Μονάδα ταχύτητας: Το λογισμικό υποστηρίζει δύο τύπους μονάδων ταχύτητας: χιλιοστά ανά δευτερόλεπτο και μέτρα ανά λεπτό. Η ταχύτητα των παραμέτρων στη διεπαφή καθορίζεται από την επιλεγμένη μονάδα ταχύτητας.

- Δημιουργία βασικών γραφικών:

Το λογισμικό μας επιτρέπει να σχεδιάσουμε κάποια βασικά σχήματα όπως η απλή γραμμή, το πολύγωνο, το τετράγωνο, την έλλειψη, την τελεία αλλά και να εισάγουμε κείμενο. Όσον αφορά την διάταξη του κειμένου το πρόγραμμα υποστηρίζει όλες τις γραμματοσειρές που υπάρχουν και στα προγράμματα της Microsoft.

4.2.3 Βασικές δυνατότητες προγράμματος

- Κόψιμο (Cuttingmode):

Η βασική λειτουργία της μηχανής. Ανάλογα το υλικό και το πάχος του προσαρμόζεται η δύναμη και η ταχύτητα του laser. Σε σκληρά και χοντρά υλικά απαιτείται μεγάλη δύναμη και χαμηλή ταχύτητα έτσι ώστε η ακτίνα να διαπεράσει το υλικό. Μια μηχανή της τάξης των 1.030 Watt είναι ικανή υπό κατάλληλες ρυθμίσεις να κόψει έως και 1,5 εκ. πάχος. Αυτό απαιτεί μέγιστη ισχύ και πολύ χαμηλή ταχύτητα. Από προσωπική εμπειρία και χρήση παρατηρείται ότι μια μέση τιμή σε δύναμη και ταχύτητα για σκληρά υλικά τριών και τεσσάρων χιλιοστών (πιο σύνηθες πάχος υλικού) είναι 85% -95% δύναμη ισχύος και ταχύτητα 30-45 mm/s.



Εικόνα 4.5 Κοπή σε ξύλο 6mm

- Χάραξη (Engraving mode):

Για να πετύχουμε αυτή τη λειτουργία το μόνο που έχουμε να κάνουμε είναι να αυξήσουμε την ταχύτητα σε σχέση με την δύναμη. Με αυτό τον τρόπο το υλικό καίγεται ελάχιστα με αποτέλεσμα η ακτίνα να μην το διαπερνάει όλο και να μην το κόβει.



Εικόνα 4.6 Χάραξη γραμμάτων σε ξύλο

- Σάρωση (Scan mode):

Με τη λειτουργία αυτή μπορούμε να επιτύχουμε καλαίσθητα αποτελέσματα. Πρόκειται για μια αργή λειτουργία της μηχανής καθώς η κεφαλή του laserδιανύει οριζόντια πορεία αφήνοντας ακτίνα. Αυτή η μέθοδος είναι η μόνη κατάλληλη για απεικόνιση φωτογραφίας.



Εικόνα 4.7 Σάρωση

Κεφάλαιο 5 CNC laser cut ως επιχείρηση

5.1 Το Laser σαν επιχείρηση

Η κοπή ή χάραξη με laser μέσω της εργαλειομηχανής είναι ένας κερδοφόρος τρόπος για να ξεκινήσει κάποιος μια επιχείρηση σε μια αναπτυσσόμενη βιομηχανία που παίρνει μόνο μια μικρή επένδυση. Τα συστήματα λέιζερ είναι τόσο εύχρηστα που θα μπορεί ο χρήστης να αρχίσει να χρησιμοποιεί την μηχανή χωρίς καθυστέρηση. Υπολογίζεται μάλιστα ότι η αγορά μιας μηχανής CNC laser κάνει απόσβεση μεταξύ ενός μόνο έτους. (Epilog, 2017)

5.2 Στήσιμο επιχείρησης κοπής και επεξεργασίας με laser

Σχεδιάστε την επιχείρησή σας. Ένα σαφές σχέδιο είναι απαραίτητο για την επιτυχία ως επιχειρηματίας. Μερικά σημαντικά θέματα που πρέπει να εξετάσετε είναι το αρχικό κόστος σας, η αγορά-στόχος σας, και πόσο καιρό θα σας πάρει για να σπάσει κανείς.

- Σχεδιασμός της επιχείρησης:

Ένα σαφές σχέδιο είναι απαραίτητο για την επιτυχία ενός επιχειρηματία. Μερικά σημαντικά που πρέπει να λύσει ο χρήστης είναι το αρχικό κόστος, η αγορά στόχος, ο προσδιορισμός του προϊόντος, η έρευνα ανάμεσα στους καταναλωτές και άλλα.

- Νομική κάλυψη της επιχείρησης:

Το κόστος σύστασης και λειτουργίας μιας ατομικής επιχείρησης είναι ιδιαίτερος χαμηλό και κατ' επέκταση «φιλικό» προς το νέο επιχειρηματία. Το συνολικό κόστος που καλείται κάποιος για την ίδρυση μιας ατομικής επιχείρησης περιλαμβάνει τα έξοδα προεγγραφής και εγγραφής στο αρμόδιο επιμελητήριο καθώς και την εγγραφή της στο Ο.Α.Ε.Ε.

- Άνοιγμα τραπεζικού λογαριασμού επιχείρησης:

Ένας εξειδικευμένος λογαριασμός ελέγχου κρατά οργανωμένα τα οικονομικά της επιχείρησης και κάνει την επιχείρηση πιο επαγγελματική στα μάτια των πελατών.

- Λογιστικό κομμάτι της επιχείρησης:

Η καταγραφή των διαφόρων εξόδων και πηγών εισοδήματος είναι κρίσιμες διαδικασίες για την κατανόηση της οικονομικής απόδοσης της επιχείρησης. Η τήρηση ακριβών και λεπτομερών λογαριασμών απλοποιεί επίσης την ετήσια φορολογική κατάθεση της επιχείρησης.

- Ασφάλιση επιχείρησης:

Η ασφάλεια συνιστάται ιδιαίτερα για όλους τους ιδιοκτήτες επιχειρήσεων.

- Ορισμός του εμπορικού σήματος

Το εμπορικό σήμα είναι αυτό που καθορίζει μια επιχείρηση καθώς και το πώς γίνεται αυτή αντιληπτή στο κοινό. Ένα ισχυρό εμπορικό σήμα θα βοηθήσει μια επιχείρηση να ξεχωρίσει από τους ανταγωνιστές.

- Παρουσία στο διαδίκτυο

Ένας δικτυακός τόπος των επιχειρήσεων επιτρέπει στους πελάτες να μάθουν περισσότερα για την εταιρεία και τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες που προσφέρει κάποιος. Τα κοινωνικά μέσα επίσης βοηθούν στην προσέλκυση νέων πελατών. (HowtostartanLCC, 2018)

5.3 Έξοδα μιας εργαλειομηχανής CNC Laser

Το ακριβές κόστος λειτουργίας κάθε μηχανής είναι δύσκολο να υπολογιστεί. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι εμπλέκονται διάφορες μεταβλητές όπως για παράδειγμα ότι εξαρτώνται από τόσες πολλές μεταβλητές. Μεγάλο κόστος αντιστοιχεί στην κατανάλωση ενέργειας. Όλες οι μηχανές λέιζερ χρειάζονται υπολογιστή για λειτουργήσουν. Έχοντας αυτό υπόψη, θα συμπεριλάβουμε την ισχύ που απαιτείται για έναν μέσο υπολογιστή (800VA) και όλα τα περιφερειακά που παρέχονται με το λέιζερ. Για παράδειγμα:

MACHINE	POWER	COST
CO ₂ Engravers	2140 VA	21.4 p/hr
CO ₂ Cutters	2480 VA	24.8 p/hr

Εικόνα 5.1 Κατανάλωση ενέργειας

Στα έξοδα της εργαλειομηχανής συμπεριλαμβάνονται και τα αναλώσιμα υλικά όπως για παράδειγμα οι πρώτες ύλες: πλάκες ξύλου, βίδες, κόλλα, πόμολα και πολλά άλλα. Συμπεριλαμβάνονται επίσης εξαρτήματα της μηχανής τα οποία με την πάροδο του χρόνου και τη χρήση της μηχανής, χρειάζονται αντικατάσταση όπως για παράδειγμα: καθρέπτες, φακοί. Τέλος, πρέπει να αναφερθεί και η συντήρηση της μηχανής κάτι που ωστόσο δεν αποτελεί κάτι πολύ δαπανηρό για την επιχείρηση. (CTR,2018)

5.3.1 Τιμολόγηση

Πολλές επιχειρήσεις κοπής και χάραξης χρησιμοποιούν κάποιους από τους ακόλουθους τύπους για τον υπολογισμό των τιμών:

- Ελάχιστη χρέωση - καλύπτει το χρόνο που λειτουργεί η εργαλειομηχανή μέχρι να ολοκληρωθεί το προϊόν.
- Χρέωση τέχνης - καλύπτει τον απαιτούμενο χρόνο για τη δημιουργία λογοτύπων ή σχεδίων
- Κόστος υλικών - καλύπτει το κόστος όλων των σχετικών υλικών
- Αριθμός στοιχείου –βάση του υπολογισμού του χρόνου που απαιτείται για να χαράξει κάθε κομμάτι της εργασίας (EpiLogLaser, 2017)

5.4 Παράγοντες που βοηθούν στην εξέλιξη μιας επιχείρησης με laser

1) Ανάπτυξη συνεργασιών: Για πολλούς ιδιοκτήτες επιχειρήσεων, η περίοδος όπου λειτουργεί για πρώτη φορά η επιχείρηση είναι αβέβαιη καθώς ακόμη μπορεί να μην έχουν επιλυθεί πολλές ανησυχίες όπως για παράδειγμα οι λίστες των πελατών. Σε αυτό το διάστημα οι υπάρχουσες επιχειρηματικές συνδέσεις μπορούν να αποτελέσουν πολύτιμα περιουσιακά στοιχεία. Η επισύναψη εταιρικών σχέσεων μπορεί να προσφέρει στον νέο επιχειρηματία ένα πολύ χρήσιμο πλέγμα γνώσεων αλλά και καινούριων πελατών.

2) Στόχευση αγοραστικού κοινού: Είναι γενικά μια καλή πρακτική να επικεντρωθεί ένας επιχειρηματίας σε συγκεκριμένους τύπους αγοραστών που θα αγοράσουν τα προϊόντα του σε μεγαλύτερο βαθμό. Η στόχευση της εξειδικευμένης βοηθάει γενικότερα στην καλύτερη χρήση της ειδικότητας της εκάστοτε επιχείρησης.

3) Όχι βιαστικές κινήσεις επέκτασης: Αγοράζοντας μηχανές που δεν είναι ακόμα οικονομικά αποδοτικές ή διευρύνοντας τις εγκαταστάσεις χωρίς το προσωπικό που απαιτείται για τη συντήρησή τους μπορεί να επιβραδύνει την ανάπτυξη των επιχειρήσεων και στην πραγματικότητα να εμποδίσει τη μακροπρόθεσμη επέκταση της επιχείρησης.

4) Συμβαδίζοντας με την τεχνολογία: Αν και μια νέα τεχνική καινοτομία μπορεί να είναι δαπανηρή όσον αφορά την πρόσθετη κατάρτιση και την αρχική εγκατάσταση, ο εξοπλισμός που αναπτύχθηκε πρόσφατα μπορεί να έχει θετικό μακροπρόθεσμο αποτέλεσμα, απλοποιώντας τις μεθόδους παραγωγής ή παρέχοντας τα μέσα για την εκτέλεση εργασιών κάποτε θεωρήθηκαν ανέφικτες. Η νέα τεχνολογία μπορεί μερικές φορές να βοηθήσει μια επιχείρηση να παραμείνει ανταγωνιστική, ειδικά εάν η καινοτομία αποκτήσει ευρεία προειδοποίηση.

5) Αντίδραση στον ανταγωνισμό: Η γνώση των κυριότερων ανταγωνιστών αποτελεί πολύτιμη πρακτική υπό τις περισσότερες περιστάσεις, ιδιαίτερα σε περιόδους οικονομικής μεταβλητότητας.

6) Κλιμάκωση της ανάπτυξης: Σε πολλές περιπτώσεις, η επιτυχημένη ανάπτυξη των επιχειρήσεων δεν εξαρτάται από το μέγεθος των προϊόντων που κατασκευάζονται αλλά

από το βάθος της διαδικασίας κατασκευής. Μπορεί να είναι ωφέλιμο να αξιολογήσει κάποιος τις υπηρεσίες ή τα προϊόντα που παρέχει στους πελάτες του και να δει εάν μπορεί να επεκτείνει την εμβέλεια αυτών των υπηρεσιών. (Thomas, 20118)

5.5 Λόγοι ζήτησης κοπής με laser

Η κοπή και επεξεργασία με laser γίνεται πλέον δημοφιλής στις διεργασίες και στις επιχειρήσεις παραγωγής λόγω της πρωτοποριακής της τεχνολογίας και των πλεονεκτημάτων του έναντι των συμβατικών μεθόδων. Ο αυξανόμενος πληθυσμός των χρηστών είναι μια ισχυρή ένδειξη ότι υπάρχει πιθανή ανάπτυξη των επιχειρήσεων. Παρακάτω παρατίθενται μερικοί από τους λόγους για τις αυξανόμενες απαιτήσεις της κοπής και επεξεργασίας με laser:

Ακρίβεια και ορθότητα - Οι καθαρές άκρες κοπής και η δυνατότητα κοπής οπών μικρής διαμέτρου είναι από τους βασικότερους λόγους για τους οποίους ορισμένοι επιχειρηματίες επιλέγουν να δουλεύουν με αυτή την εργαλειομηχανή. Αυτό συμβαίνει διότι η μέθοδος χρησιμοποιεί αυτοματοποιημένη οπτική λέιζερ και CNC ή αριθμητικό έλεγχο υπολογιστή.

Ελαχιστοποίηση χρόνου - Η απόδοση του χρόνου είναι πάντα μια μεγάλη υπόθεση, αυτή η τεχνολογία κοπής σπάει τα αρχεία για την ταχύτητα, την παραγωγή και την ακρίβεια με πολύ ελάχιστο χρόνο εκτός λειτουργίας. Μειώνει επίσης το κόστος της κατάρτισης και της εμπειρογνωμοσύνης αφού είναι αυτοματοποιημένο.

Ασφάλεια - Οι περιπτώσεις κινδύνου ελαχιστοποιούνται καθώς αφού ελέγχεται από υπολογιστή.

Προσαρμοστικότητα - το μηχάνημα μπορεί εύκολα να πραγματοποιήσει αλλαγές στον τρόπο επεξεργασίας του προϊόντος προγραμματίζοντας το απλά μέσω του υπολογιστή.

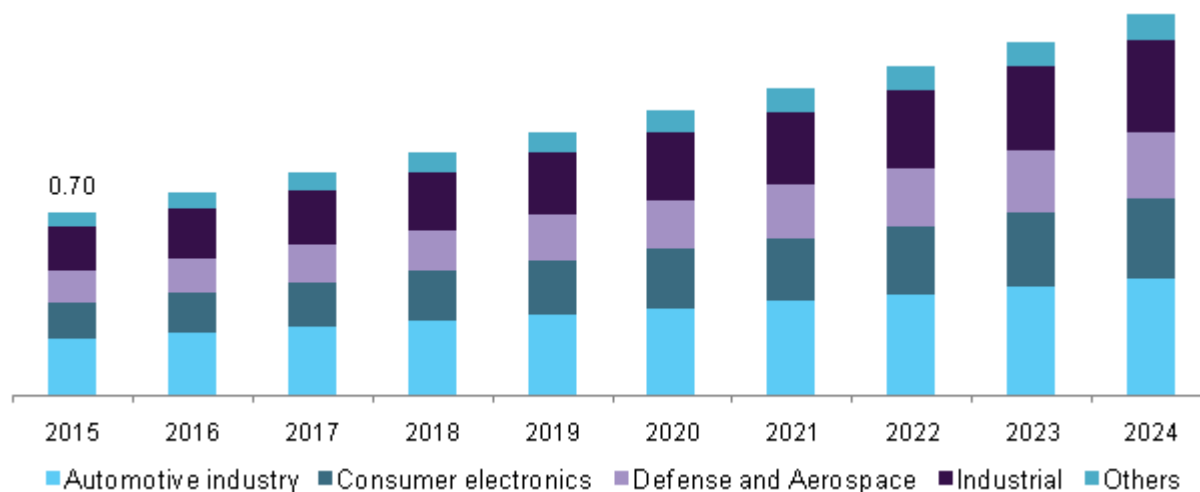
Ποιότητα - Τα αποτελέσματα είναι εξαιρετικά εντυπωσιακά σε σύγκριση με τις συμβατικές μεθόδους. (A&I, 2017)

5.6 Παγκόσμια αγορά μηχανών CNC laser cut

Το μέγεθος της παγκόσμιας αγοράς μηχανών κοπής λέιζερ εκτιμήθηκε σε 3,02 δισ. Δολάρια το 2015. Η παγκόσμια αγορά μηχανών κοπής λέιζερ αναμένεται να έχει CAGR (compound annual growth rate= ετήσιος ρυθμός ανάπτυξης) 9% κατά την περίοδο πρόβλεψης 2016-2023.

Η διαδικασία κοπής με λέιζερ προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τη συμβατική διαδικασία κοπής, όπως η ταχύτερη λειτουργία καθώς η πλειονότητα των εργασιών είναι αυτοματοποιημένη, εύκαμπτη στη χρήση, όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενα κεφάλαια. Επιπλέον, η τεχνολογία κοπής λέιζερ απαιτεί λιγότερη ενέργεια για την κοπή υλικών, καταναλώνοντας έτσι λιγότερη ενέργεια, με

αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη αποδοτικότητα. Ο βασικός παράγοντας που οδηγεί στην ανάπτυξη της παγκόσμιας αγοράς μηχανής κοπής λέιζερ είναι η αυξημένη ζήτηση για αυτοματοποίηση στον βιομηχανικό τομέα.



Διάγραμμα 2: Βιομηχανίας κοπής με laser 2015 - 2024 (δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ)

Στον παραπάνω πίνακα καταγράφεται η συνεχώς αυξανόμενη τάση της βιομηχανίας “laser”. Φαίνεται πως οι κατασκευαστές επενδύουν στην αυτοματοποίηση της κοπής με λέιζερ λόγω των ελάχιστων αναγκών που απαιτούνται καθώς και της εξοικονόμησης ενέργειας. (Laser Cutting Machine Market Analysis By Technology (Solid State, Gas, Semiconductor), By Process (Fusion, Flame, Sublimation), By Application (Consumer Electronics Defense And Aerospace), And Segment Forecasts, 2018 – 2024. 2017)

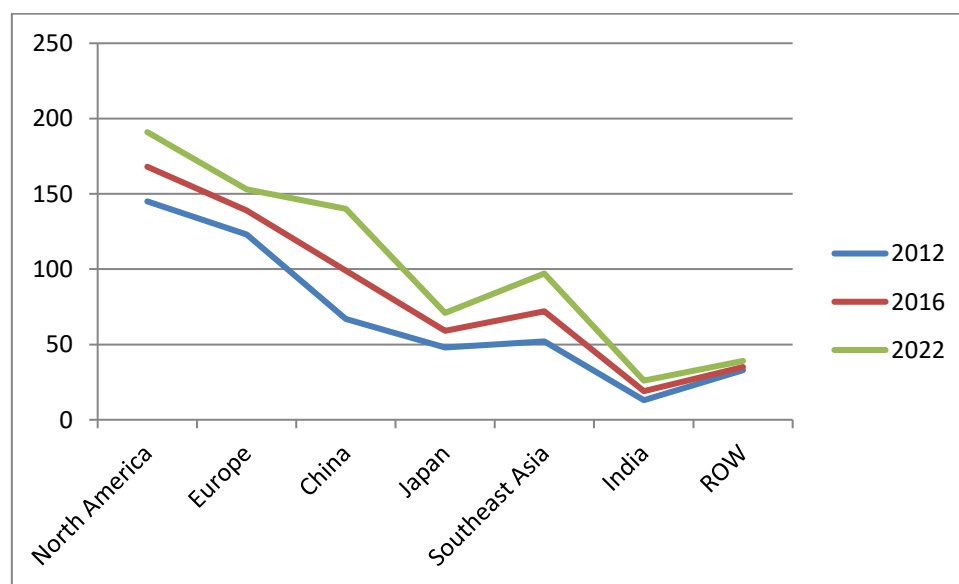
Η Ασία-Ειρηνικός είναι η μεγαλύτερη αγορά για παγκόσμια αγορά μηχανών κοπής λέιζερ από πλευράς μεριδίου αγοράς εσόδων. Ο βασικός παράγοντας που συμβάλλει στην ανάπτυξη της αγοράς στην Ασία-Ειρηνικό είναι το αυξανόμενο ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (ΑΕΠ) και η ανάπτυξη του βιομηχανικού τομέα στις αναπτυσσόμενες χώρες της Ασίας-Ειρηνικού, όπως η Ινδία, η Κίνα και η Ιαπωνία κλπ. Επιπλέον, οι αυξανόμενες επενδύσεις στην αυτοκινητοβιομηχανία, βιομηχανικών μηχανημάτων, αεροναυπηγικής και αμυντικής βιομηχανίας στην περιοχή Ασίας-Ειρηνικού συμβάλλει σημαντικά στην ανάπτυξη της αγοράς. Ωστόσο, η Βόρεια Αμερική αναμένεται να εμφανιστεί ως η ταχύτερα αναπτυσσόμενη αγορά λόγω της παρουσίας ισχυρού βιομηχανικού τομέα. Επιπλέον, η περιοχή της Βόρειας Αμερικής αντιπροσώπευε σημαντικό μερίδιο των εσόδων από την αγορά το 2015. (ResearchandMarkets, 2017)

5.7 Επισκόπηση αγοράς- Forecast

Η παγκόσμια αγορά μηχανημάτων κοπής με laser αναμένεται να φθάσει τα 6,72 δισεκατομμύρια δολάρια μέχρι το 2024, σύμφωνα με μια νέα έκθεση από το Grand View Research, Inc. Η αύξηση της χρήσης των ινών, CO2 και ύπτριο αλουμινίου γρανάτης (YAG) λέιζερ στις εφαρμογές κοπής, όπως ηλεκτρονικά είδη ευρείας κατανάλωσης και οι βιομηχανικοί τομείς αναμένεται να αυξήσουν τη ζήτηση για την αγορά μηχανών κοπής λέιζερ.

Τα ηλεκτρονικά είδη ευρείας κατανάλωσης αναμένεται να είναι ο ταχύτερα αναπτυσσόμενος τομέας λόγω της αυξανόμενης εφαρμογής λέιζερ σε εφαρμογές επεξεργασίας υλικών όπως κοπή, συγκόλληση και χάραξη. Επιπλέον, η ανάγκη για κόφτες με υψηλή κατανάλωση ενέργειας και με βάση την απόδοση οδηγεί την ζήτηση για μηχανές κοπής λέιζερ κατά την περίοδο πρόβλεψης.

Οι εξελίξεις των νέων λέιζερ διεργασίας για τη βελτιστοποίηση της παραγωγής προσαρμοσμένων τρισδιάστατων γυάλινων εξαρτημάτων και η μετάβαση από τα συμβατικά λέιζερ ημιαγωγών σε κβαντικά λέιζερ κλιμακωτά αναμένεται να αυξήσουν τη ζήτηση για αυτά τα μηχανήματα. Οι συνεχείς τεχνολογικές εξελίξεις στην τεχνολογία λέιζερ επιτρέπουν στους κατασκευαστές να επενδύσουν στην έρευνα και την ανάπτυξη για να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα. Επιπλέον, η βιομηχανία τελικής χρήσης αντικαθιστά τη συμβατική τεχνολογία κοπής με κοπή λέιζερ λόγω της ζήτησης κοπής και γεώτρησης υψηλής ταχύτητας. (GVR, 2017)



Διάγραμμα 3: Σύγκριση μεγέθους (αξίας) παγκόσμιας αγοράς

Η παραπάνω έκθεση απεικονίζει σε διάφορες γεωγραφικές περιοχές την παραγωγή, την κατανάλωση, τα έσοδα, το μερίδιο αγοράς και τον ρυθμό αύξησης της κοπής CNC laser στις περιοχές αυτές από το 2012 έως το 2022.

5.8 Πιθανές επιχειρήσεις με laser

Η χάραξη με λέιζερ είναι ένας κερδοφόρος τρόπος για να ξεκινήσετε μια επιχείρηση σε μια αναπτυσσόμενη βιομηχανία που παίρνει μόνο μια μικρή επένδυση. Είναι πολλοί οι τομείς με τους οποίους μπορεί κάποιος να ασχοληθεί έχοντας στην κατοχή του μια τέτοια εργαλειομηχανή και όχι μόνο.

Εδώ είναι μερικές ιδέες για να ξεκινήσετε μια επιχείρηση:

- Δώρα Γάμου: λευκώματα φωτογραφιών
- Φωτογραφία Χαρακτική: οικογενειακές μνήμες στο μάρμαρο
- Σήμανση: Δημιουργήστε προσαρμοσμένες πινακίδες σε ξύλο και ακρυλικό
- Μοντέλα: Από τα αρχιτεκτονικά μοντέλα μέχρι τα παιχνίδια
- Ρολόγια: Διακοσμητικά ρολόγια τοίχου ή επιδαπέδια
- Επιγραφές-Ταμπέλες μαγαζιών: Σχεδιασμός και κατασκευή ξύλινων επιγραφών αλλά και ξύλινων καταλόγων για καταστήματα
- Επαγγελματικές κάρτες: Εναλλακτικές, επαγγελματικές ξύλινες κάρτες
- Αξεσουάρ: Ξύλινες τσάντες, Ανδρικά παπιγιόν, Σκελετοί γυαλιών
- Διακοσμητικά: Αποθηκευτικά κουτάκια, κορνίζες, κηροπήγια
- Αναμνηστικά: Ημερολόγια, Σουβενίρ
(EpiLog Laser, 2017)

5.9 Marketing plan

Το πλάνο marketing είναι ένα σχέδιο που απεικονίζει την στρατηγική μάρκετινγκ που πρόκειται να ακολουθήσει μία επιχείρηση ή ένας οργανισμός καθώς και λεπτομέρειες που αφορούν τα προγράμματα και τις πρακτικές μάρκετινγκ. Συντάσσεται συνήθως ετήσια και περιλαμβάνει τις διαθέσιμες και δυνατές επιλογές τόσο σε στρατηγικό όσο και σε λειτουργικό επίπεδο. Από τις διαθέσιμες αυτές επιλογές και με προσεκτική μελέτη και έρευνα καθορίζεται η βέλτιστη στρατηγική με βάση τα προβλεπόμενα αποτελέσματα. Εξετάζει την τρέχουσα κατάσταση της εταιρείας, εκτελεί την ανάλυσή της, μελετά τον ανταγωνισμό, δημιουργεί στρατηγικές και προγράμματα δράσης που πρέπει να υλοποιηθούν. (Βικιπαίδεια, 2014)

5.9.1 Τρόποι διαφήμισης μιας επιχείρησης με laser

- Δημιουργία ελκυστικού ιστότοπου

Ένας δικτυακός τόπος μπορεί να είναι ένας πολύ αποτελεσματικός τρόπος απόκτησης πελατών. Προσφέροντας υπηρεσίες επεξεργασίας με laseronline, επεκτείνεται η βάση πελατών από την άμεση γεωγραφική περιοχή σε ολόκληρη τη χώρα ή ακόμα και στον κόσμο. (Amy Dallman, 2009)

- Κοινωνικοποίηση στα κοινωνικά μέσα

Τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης ή αλλιώς social media είναι αδιαμφισβήτητα σημαντικά για κάθε επιχείρηση. Μέσα από αυτά οι επιχειρηματίες μπορούν να μάθουν οποιεσδήποτε απόψεις έχουν οι πιθανοί πελάτες για τα προϊόντα, τις υπηρεσίες που παρέχουν και γενικότερα για την συνολική εικόνα της εταιρείας τους (Ραφαέλλα Σταυρού, 2017)

- Word-of-mouth

Από τα κυριότερα και πιο σημαντικά πλεονεκτήματα του Word-of-mouth είναι το χαμηλό κόστος. Ιδιαίτερα εν μέσω δυσχερών οικονομικών συνθηκών, αυτή η μορφή διαφήμισης αποτελεί σωτήρια λύση για τις επιχειρήσεις, μιας και με την έναρξη της διαφημιστικής καμπάνιας, οι καταναλωτές αποτελούν τον φορέα μετάδοσης και μάλιστα σε μηδενικό κόστος.

Παρόλο που το Word-of-mouth marketing είναι μια ισχυρή μέθοδος marketing, απαιτεί κάποια ψηφιακή βοήθεια. Το 73% των καταναλωτών εμπιστεύονται περισσότερο μια τοπική επιχείρηση εάν έχει θετικές κριτικές στο διαδίκτυο. (entre.gr, 2018)

5.10 S.W.O.T Analysis

Strengths	Opportunities
<ul style="list-style-type: none">• Κοπή υλικού με πλήρη ακρίβεια• Αύξηση παραγωγής υλικών• Μείωση χρόνου παραγωγής• Δυνατότητα πολλαπλής και ταυτόχρονης επεξεργασίας υλικών• Δυνατότητα επεξεργασίας ποικίλων υλικών• Μηχάνημα τελευταίας τεχνολογίας• Μηχάνημα πολλαπλών λειτουργιών	<ul style="list-style-type: none">• Μη ύπαρξη πολλών κατόχων μηχανής CNC lasercut• Δυνατότητα εμπορίου με χώρες του εξωτερικού• Αύξηση διαδικτυακού εμπορίου
Weaknesses	Threats
<ul style="list-style-type: none">• Ανάγκη για εξειδικευμένες τεχνολογικές γνώσεις• Μεγάλο κόστος αγοράς της μηχανής• Κίνδυνος λάθος χειρισμού της μηχανής• Όχι και τόσο διαδεδομένη τεχνοτροπία• Απαίτηση επιπλέον βοηθητικού Εξοπλισμού	<ul style="list-style-type: none">• Παγκόσμια οικονομική κρίση• Πολιτική και οικονομική αστάθεια• Μειωμένη επιχειρηματική δραστηριότητα στην Ελλάδα

Case study:



Ιστορικά στοιχεία:

Η εταιρεία Lcut ιδρύθηκε το 2017 από τον Χαράλαμπο Ιακωβίδη με έδρα την Θεσσαλονίκη. Το λογότυπο της εταιρείας σχεδιάστηκε έτσι ώστε να παραπέμπει στην κίνηση που κάνει το laser πάνω στο υλικό κατεργασίας. Επιπρόσθετα, το κόκκινο χρώμα επιλέχθηκε καθώς είναι το πιο έντονο από όλα τα χρώματα. Προσελκύει εύκολα το βλέμμα και προκαλεί συναισθήματα ενθουσιασμού, έξαψης και νεανικότητας. Επίσης, το μπλε χρώμα επιλέχθηκε γιατί συνδέεται με την δυναμικότητα, την επιτυχία, την ασφάλεια και την αξιοπιστία.

Στόχος- Όραμα:

Στόχος της εταιρείας είναι η συνεχής δημιουργία καινοτόμων προϊόντων με τα καλύτερα υλικά προσαρμοσμένα αποκλειστικά στις ανάγκες των πελατών της.

“Το ξύλο είναι το κύριο υλικό που μεταμορφώνουμε με τα πιο σύγχρονα και εξειδικευμένα μέσα. Η μεγάλη μας πείρα στο γνήσιο και χειροποίητο έπιπλο σε συνδιασμό με τα πρώτης τάξεως υλικά που χρησιμοποιούμε αλλά και με τον χρόνο που αφιερώνουμε σε κάθε παραγγελία, υπόσχεται την ικανοποίηση και των πιο εξεζητημένων απαιτήσεων του κάθε πελάτη”

Χαράλαμπος Ιακωβίδης, Ιδιοκτήτης Lcut

Ανάπτυξη και συνεργασία:

Έδρα: Θεσσαλονίκη

Καταστήματα: (2)

Εργαζόμενοι: (4)

Συνεργάτες: N. MOUTSOULISSA Εμπόριο ξυλείας, ELTAcourierκ.α

Διαφημιστικές δράσεις:

Η εταιρεία Lcutέχει επιλέξει ως διαφημιστικά μέσα την ραδιοφωνική διαφήμιση στον ραδιοφωνικό σταθμό Λελέβωσε 101,3 με διάρκεια 1^{ος} λεπτού. Επίσης, η εταιρεία προχώρησε στην δημιουργία ηλεκτρονικής σελίδας (<https://lcut.gr/el/>). Τέλος, γίνεται διαφήμιση της εταιρείας και μέσω των socialmedia (Facebookκαι Instagram) μέσω των αντίστοιχων σελίδων της.

Μέσα διανομείς:

Η διανομή των προϊόντων είναι οργανωμένη ώστε οι συσκευασίες των προϊόντων να μεταφέρονται εύκολα στο χώρο των καταναλωτών. Η Lcutσυνεργάζεται με την ELTAcourier.

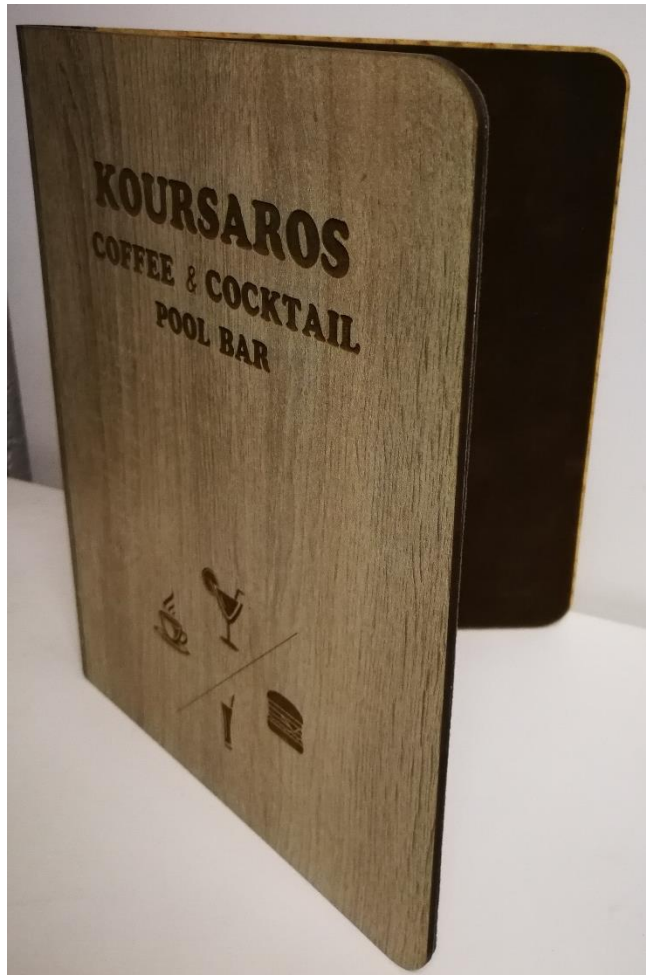
Στρατηγική επιχείρησης:

Διαφοροποίηση προϊόντος. Η επιχείρηση προσπαθεί να διαφοροποιήσει τα προϊόντα από αυτά των ανταγωνιστών μελετώντας προσεκτικά τις ανάγκες των αγοραστών ώστε να μεταφράσει τις προτιμήσεις αυτές σε προϊόντα.

Ανταγωνιστές:

- Ελληνικές χαράξεις -><http://xaraxeis.gr/>
- Laser Works -><http://www.laserworks.gr/>
- ERGO WOOD -><https://www.ergowood.com>
- Laser cutter.gr -><https://www.lasercutter.gr>

Παραδείγματα προϊόντων επιχείρησης:



Εικόνα 6.1 Κατάλογος



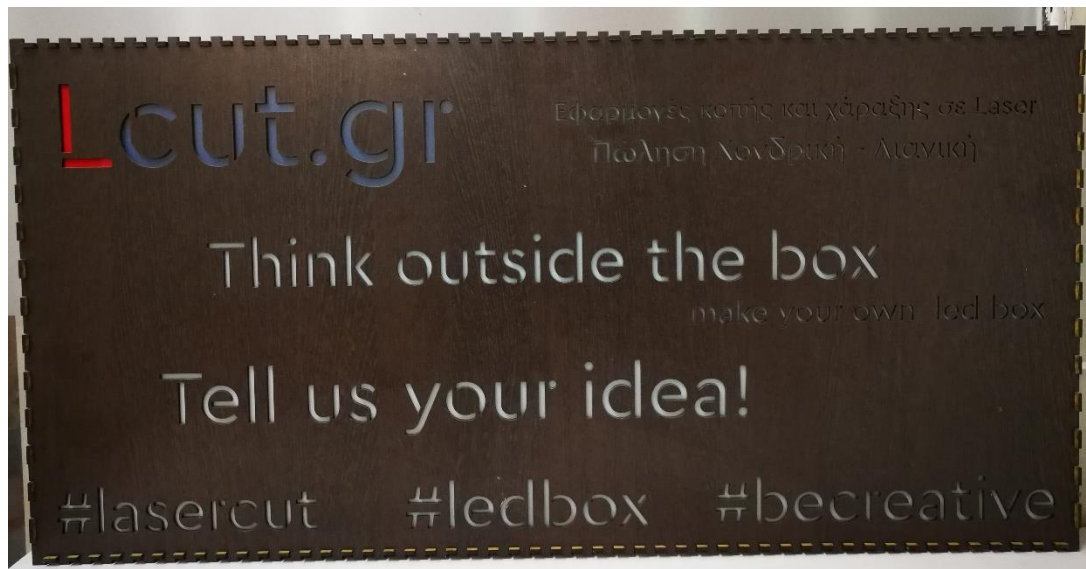
Εικόνα 6.2 Μπρελόκ



Εικόνα

6.4 Τσάντα

Εικόνα 6.3 Θήκη κρασιού



Εικόνα 6.5 Ταμπέλα

Οικονομικά στοιχεία:

Κατάσταση Εσόδων - Εξόδων

Εγκαταστάσεις: Κατακόλια									
Περίοδος	Έσοδα	Έξοδα	Υπόλοιπο	Προοδ. Έσοδα	Προοδ. Έξοδα	Προσ. Υπόλοιπο	ΦΠΑ Εσόδων	ΦΠΑ Εξόδων	Διαφορά ΦΠΑ
Ιανουάριος									
Φεβρουάριος									
Μάρτιος									
Απρίλιος									
Μάιος	358,00	977,15	-619,15	358,00	977,15	-619,15	85,92	234,51	-148,59
Ιούνιος	222,61	374,18	-151,57	580,61	1.351,33	-770,72	53,43	89,80	-36,37
Ιούλιος	609,61	734,47	-124,86	1.190,22	2.085,80	-895,58	146,31	129,26	17,05
Αύγουστος	967,48	273,89	693,59	2.157,70	2.359,69	-201,99	232,20	65,75	166,45
Σεπτέμβριος	1.374,45	455,34	919,11	3.532,15	2.815,03	717,12	329,87	109,28	220,59
Οκτώβριος	2.552,21	1.537,91	1.014,30	6.084,36	4.352,94	1.731,42	612,54	207,87	404,67
Νοέμβριος	691,70	1.255,45	-563,75	6.776,06	5.608,39	1.167,67	166,02	301,33	-135,31
Δεκέμβριος	1.046,38	893,91	152,47	7.822,44	6.502,30	1.320,14	251,14	95,52	155,62
Σύνολο	7.822,44	6.502,30	1.320,14				1.877,43	1.233,32	644,11

04/05/2018 - 31/12/2018

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στις μέρες μας η εξέλιξη της τεχνολογίας παρουσιάζετε σε όλους τους τομείς της ζωής μας, από την καθημερινότητα μας ως και τους χώρους εργασίας στις παραγωγικές μονάδες. Ο τομέας παραγωγής των ξύλινων προϊόντων έχει επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό από την τεχνολογική εξέλιξη. Από το σχεδιασμό ως την παραγωγή και τη διάθεση έχουν αλλάξει πολλά. Είναι επίσης γνωστό πλέον πως οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές έχουν γίνει κύριο εργαλείο ελέγχου της βιομηχανικής παραγωγής.

Η εργαλειομηχανή κοπής με laser (CNCLaserMachine) έχει αντικαταστήσει πολλά από τα εργαλεία κοπής και επεξεργασίας υλικών. Πρόκειται για ένα καινοτόμο εργαλείο, τελευταίας τεχνολογίας το οποίο μπορεί να αποτελέσει έναυσμα για την ίδρυση ποικίλων επιχειρήσεων.

Η αγορά ενός μηχανήματος CNCLasercute είναι εξαιρετικά σοβαρό εγχείρημα όχι μόνο λόγω της απαιτούμενης δαπάνης αλλά και των αλλαγών που θα επιφέρει στην ζωή του χρήστη. Από τα σημαντικότερα κριτήρια επιλογής μιας εργαλειομηχανής CNCLasercute είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους.

Σύμφωνα με πολλές επιστημονικές μελέτες και έρευνες, φαίνεται πως ο κλάδος των εργαλειομηχανών κοπής και επεξεργασίας με laser έχει πολύ μεγάλη αύξηση και αναμένεται ακόμη μεγαλύτερη κατά τα επόμενα χρόνια.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] (2015), Τεχνολογία και εφαρμογές του ξύλου από την αρχαιότητα μέχρι και σήμερα. Ανακτήθηκε από: http://greekworldhistory.blogspot.com/2015/09/blog-post_20.html
- [2] Καραστεργίου Σ., Φιλίππου Ι., Σκουλαράκος Κ., Καλέμας Γ., (2018). Τεχνολογία ξύλου-Μηχανήματα. Αθήνα: Οργανισμός Εκδόσεως διδακτικών βιβλίων
- [3] Κτιστάκη Μ., (2015). Μηχανουργική Τεχνολογία- Εξέλιξη και εφαρμογή)
- [4] Σεργής Γ., Κατσουλάκης Ι., Νικολούδη Κ. (2017). Διαχρονική εξέλιξη στον κλάδο της ξυλείας κατά την περίοδο 2000-2013 (Πτυχιακή εργασία) Ηράκλειο: Τεχνολογικό εκπαιδευτικό ίδρυμα Κρήτης
- [5] Τσολακίδης Κ., (2017). Ανάλυση χρηματοοικονομικών καταστάσεων και εργαλείων διοικητικής λογιστικής της εταιρείας ALFAWOOD- ΠΙΝΔΟΣ ΑΕΒΕ. (Πτυχιακή εργασία) Μυτιλήνη: Πανεπιστήμιο Αιγίου
- [6] FORTUNE GREECE. (2017). Πόσο επηρέασε η κρίση την βιομηχανία ξυλείας της Ελλάδας. [online] Ανακτήθηκε από: <http://www.fortunegreece.com>
- [7] IBHS. (2017). INFOBANK HELLASTAT. [online] Ανακτήθηκε από: <http://www.ibhs.gr>
- [8] ΕΛΣΤΑΤ, (2017). Ελληνική Στατιστική Αρχή. [online] Ανακτήθηκε από: <http://www.statistics.gr>
- [9] Agronews (2017). Πτωτικά ο κλάδος παραγωγής και εμπορίας ξύλου. Ανακτήθηκε από: <https://www.agronews.gr/farming/tehniki-frodida/159614/ptotika-o-klados-paragogis-kai-eborias-xylou/>
- [10] Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ (2013). Περαιτέρω υποχώρηση στον κλάδο επεξεργασίας και εμπορίας προϊόντων ξυλείας. Ανακτήθηκε από: <http://www.kathimerini.gr/28400/article/oikonomia/epixeirhseis/peraiterw-ypoxwrhsh-ston-klado-epe3ergasias-kai-emporias-proiontwn-3yleias>
- [11] CNCCAT (2015) Τι είναι CNC και σε ποιο αγοραστικό κοινό απευθύνεται?. Ανακτήθηκε από: <http://www.cnccut.gr/blog/13-ti-einai-cnc-kai-se-poio-agorastiko-koino-apeythynetai>
- [12] Precision water jet & Laser, (2016). The History of Laser Cutting Technology. Ανακτήθηκε

από: <http://www.h2ojet.com/news/the-history-of-laser-cutting-technology>

[13] Λυκουργώτης Σ., Παππάς Δ. (2018). Προγραμματισμός Σύγχρονων Εργαλειομηχανών (Πτυχιακή εργασία). Πάτρα: Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Δυτικής Ελλάδος.

[14] Κουρουπής Ι. (2009). Εγκατάσταση και λειτουργία βιομηχανικού συστήματος λέιζερ και χρήση του στην κατεργασία μετάλλων. (Πτυχιακή εργασία). Ηράκλειο: Τεχνολογικό εκπαιδευτικό ίδρυμα Κρήτης.

[15] wikiHow (2018). How to use a laser cutter. Ανακτήθηκε από: <https://www.wikihow.com/Use-a-Laser-Cutter>

[16] Epilog Laser. (2017). Start a Laser Engraving Business. Ανακτήθηκε από: <https://www.epiloglaser.com/how-it-works/applications/start-a-laser-business.htm>

[17] How to start an LLC. (2018). How to start a laser cutting business. Ανακτήθηκε από: <https://howtostartanllc.com/business-ideas/laser-cutting>

[18] CTR. (2018). What are the running costs?. Ανακτήθηκε από: <https://www.ctrlasers.co.uk/running-costs>

[19] Epilog Laser. (2017). Guidebook to Start your own engraving & cutting business. Ανακτήθηκε από: <https://www.epiloglaser.com/resources/e-brochures/syob.pdf>

[20] Thomas. (2017). 10 Tips for Growing your CNC Machine Business. Ανακτήθηκε από: <https://www.thomasnet.com/articles/custom-manufacturing-fabricating/growing-your-machining-business>

[21] ARCHITECTURAL & INDUSTRIAL. (2017). The rising demand of laser cutting. Ανακτήθηκε από: <https://aimetalfinishing.com/rising-demand-laser-cutting-2/>

[22] GVR. (2017). Laser cutting machines size to reach \$6.72 billion by 2024. Ανακτήθηκε από: <https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-laser-cutting-machine-market>

[23] Βικιπαιδεία. (2014). Πλάνο Μάρκετινγκ. Ανακτήθηκε από: https://en.wikipedia.org/wiki/Marketing_plan

[24] Dallman A. (2009). Laying the groundwork work for laser engraving business. Ανακτήθηκε από: <https://a-e-mag.com/features/laying-groundwork-laser-engraving-business>

[25] Σταύρου Ρ. (2017). Η δύναμη των social media για την ανέλιξη της εταιρείας σας. Ανακτήθηκε από: <http://blog.opiumworks.com/the-power-of-social-media-for-your-business-improvement>

[26] entre.gr (2018). Online reviews vs word of mouth: Ποιό είναι πιο σημαντικό?. Ανακτήθηκε από: <http://entre.gr/online-reviews-vs-world/>

[27] Research and Markets, (2017). Global laser cutting machine market research report insights, Opportunity analysis, Market shares and forecast, 2017-2023. Ανακτήθηκε από:

https://www.researchandmarkets.com/research/b4frt/global_laser

[28] Ιακωβίδης, Χ. (2019, 10 Ιανουαρίου). Προσωπική συνέντευξη.

[29] Global CNC Laser cutting market research report (2017)

[30] Χρονοπούλου Γ.(2008). Δημιουργία παραδοσιακού οικισμού σε ορεινή περιοχή με βάση τις αρχές της αειφόρου ανάπτυξης. (Πτυχιακή εργασία). Πειραιάς: Τεχνολογικό εκπαιδευτικό ίδρυμα

[31] Πανελλήνιος Σύνδεσμος Ξυλείας (2011). Ξύλο- Ένα θαυμάσιο υλικό. Ανακτήθηκε από: <http://htca.gr/ksilo.html>

[32] Πίκης Π., Ότι πιθανώς δεν ξέρετε για την κοπή με λέιζερ και θα θέλατε να μάθετε. Ανακτήθηκε από: <http://www.idacontrol.gr/articles.php?nid=10>

[33] Shenzhen Rui Da Technology Co., Laser engraving machine & cutting machine installation

ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ

- <https://trusttools.gr/ilektrika-ergalia/1800w-150mm-silverline-344944/>
- <https://www.skroutz.gr/s/11842400/Alfa-%CE%A4%CF%8C%CF%81%CE%BD%CE%BF%CF%82-%CE%9C%CE%B7%CF%87%CE%B1%CE%BD%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CF%8C%CF%82-ALP-914x300-43218.html>
- <https://lcut.gr/el/>
- <https://moutsoulis.gr/>
- <http://xaraxeis.gr/>
- <http://www.laserworks.gr/>
- <https://www.ergowood.com>
- <https://www.lasercutter.gr>