



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Πρόγραμμα Σπουδών: **Σχεδιασμού & Τεχνολογίας Ξύλου - Επίπλου**

Πτυχιακή Εργασία:

**«Μελέτη Αξιοποίησης Καυσοξυλείας Δρυός
στην Παραγωγή Ξύλινων Δαπέδων»**



του φοιτητή

Ανδρέα Παπαδημητρίου

Επιβλέπων καθηγητής:

Καθ. Δρ. Γεώργιος Ι. Μαντάνης

ΙΟΥΝΙΟΣ 2026 - ΚΑΡΔΙΤΣΑ

Υπεύθυνη δήλωση

«Εγώ, ο Ανδρέας Παπαδημητρίου, δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο: "Μελέτη αξιοποίησης καυσοξυλείας δρυός σε καινοτόμες κατασκευές" είναι δική μου και βεβαιώνω ότι:

- Σε όλες περιπτώσεις έχω συμβουλευτεί δημοσιευμένη εργασία τρίτων, αυτό επισημαίνεται με σχετική αναφορά στα επίμαχα σημεία και στη βιβλιογραφία.
- Σε όλες περιπτώσεις μεταφέρω λόγια τρίτων, αυτό επισημαίνεται με σχετική αναφορά στα επίμαχα σημεία· με εξαίρεση τέτοιες περιπτώσεις, το υπόλοιπο κείμενο της παρούσας πτυχιακής εργασίας αποτελεί δική μου δουλειά.
- Αναφέρω ρητά όλες τις πηγές βοήθειας που χρησιμοποίησα, και
- Σε περιπτώσεις που τμήματα της παρούσας πτυχιακής εργασίας έγιναν από κοινού με τρίτους, αναφέρω ρητά ποια είναι η δική μου συνεισφορά και ποια των τρίτων.

Τέλος, γνωρίζω πως η λογοκλοπή αποτελεί σοβαρότατο ακαδημαϊκό και ποινικό αδίκημα και είμαι ενήμερος για την επέλευση των νομικών και λοιπών συνεπειών».

Καρδίτσα, 29-5-2026



Παπαδημητρίου Ανδρέας

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο της ολοκλήρωσης των σπουδών μου στο Π.Σ. Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου (πρώην ΤΕΙ Θεσσαλίας) του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Σκοπός της εργασίας είναι η διερεύνηση και ανάλυση του θέματος **«Μελέτη Αξιοποίησης Καυσοξύλειας Δρυός στην Παραγωγή Ξύλινων Δαπέδων»**, πως δηλαδή θα μπορούσε να καταστεί δυνατή και βιώσιμη η αξιοποίηση της ξυλείας δρυός, η οποία μέχρι τώρα χρησιμοποιείται ως καύσιμη ύλη, στην παραγωγή ξύλινων δαπέδων. Πρόκειται για ένα θέμα το οποίο παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο.

Η επιλογή του συγκεκριμένου θέματος πραγματοποιήθηκε λόγω της συνεχούς μείωσης των αποθεμάτων ξυλείας δρυός μεγάλων διαστάσεων αλλά κυρίως για την προσπάθεια ενίσχυσης του ορεινού όγκου της χώρας μας και την προστασία των δασών, μέσω αύξησης των αντίστοιχων θέσεων εργασίας. Προκειμένου να καταστεί ελκυστική η εργασία του δασεργάτη, κατά τη διάρκεια της παρούσας εργασίας θα προσπαθήσουμε να βρούμε τρόπους αύξησης της αξίας των παραγόμενων προϊόντων, έτσι ώστε να είναι δυνατή και η προσφορά καλύτερων μισθών και προϋποθέσεων απ' ότι στο παρελθόν. Ασφαλώς, όλη η προσπάθεια και η προσέγγιση του θέματος θα γίνει μέσα στα πλαίσια της **αειφόρου διαχείρισης των δασών, της βιώσιμης ανάπτυξης, της προστασίας του περιβάλλοντος και της κυκλικής οικονομίας**. Μέσα από τη μελέτη βιβλιογραφικών πηγών, την ανάλυση δεδομένων και την αξιολόγηση των διαθέσιμων στοιχείων, επιχειρείται η εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων και προτάσεων.

Ελπίζω η παρούσα εργασία να έχει μια ουσιαστική συμβολή στην κατανόηση του συγκεκριμένου αντικείμενου και να φανεί χρήσιμη σε μελλοντικούς ερευνητές και αναγνώστες.

Abstract

This diploma thesis was prepared as part of the completion of my studies in the study program of Wood & Furniture Design and Technology (former Technological Education Institute -TEI- of Thessaly) at the University of Thessaly. The purpose of this study is to investigate and analyze the topic entitled “Utilization Study of Oak Firewood in the Production of Wooden Flooring”, examining how oak timber, which has traditionally been used as firewood, could be sustainably and economically utilized in the production of wooden flooring. This is a subject of particular interest from both a theoretical and a practical perspective.

The selection of this topic was motivated by the continuous decline in the availability of large-dimension oak timber, but primarily by the effort to support the mountainous regions of our country and contribute to forest protection through the creation and strengthening of employment opportunities. In order to make forestry work more attractive, this study seeks to identify ways of increasing the value of the products derived from oak timber, thereby enabling the provision of better wages and working conditions than those offered in the past.

Naturally, the entire approach and analysis presented in this thesis are carried out within the framework of sustainable forest management, sustainable development, environmental protection, and the principles of the circular economy. Through the review of relevant literature, data analysis, and evaluation of available information, an attempt is made to derive useful conclusions and formulate practical recommendations.

It is hoped that this thesis will make a meaningful contribution to the understanding of the subject under investigation and prove useful to future researchers and readers.

Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Μαντάνη Γεώργιο, για την πολύτιμη καθοδήγηση, τη συνεχή υποστήριξη και τις χρήσιμες συμβουλές που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας. Η συνεχής συμβολή και η απεριόριστη βοήθεια που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου ήταν καθοριστικής σημασίας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για τη συμπαράσταση και την ενθάρρυνσή τους. Τέλος, αδιαμφισβήτητες ευχαριστίες οφείλω στη σύζυγό μου Ειρήνη, κυρίως για την υπομονή της αλλά και για την πολύτιμη συμβολή της στον συντακτικό και ορθογραφικό έλεγχο της παρούσας εργασίας.

Πίνακας περιεχομένων

Υπεύθυνη δήλωση	2
Περίληψη	3
Abstract	4
Ευχαριστίες	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Το ξύλο ως υλικό	9
1.1 Γενικά.....	9
1.2 Ιδιότητες του ξύλου	10
1.3 Προϊόντα ξύλου	13
1.4 Χρήσεις – Εφαρμογές.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : Προϊόντα ξύλου.....	17
2.1 Γενικά.....	17
2.2 Πριστή ξυλεία	18
2.3 Επικολλητή ξυλεία.....	24
2.4 Ξυλόφυλλα.....	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Δάπεδα.....	33
3.1 Γενικά.....	33
3.2 Τύποι Δαπέδων	37
3.3 Τρόποι εφαρμογής	46
3.4 Κόστος	58
3.5 Συντήρηση	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : Τρικολλητά δάπεδα.....	64
4.1 Γενικά.....	64
4.2 Τεχνολογία παραγωγής.....	66
4.3 Ιδιότητες.....	72
4.4 Εφαρμογές	75
4.5 Κόστος	81
4.6 Συντήρηση	82
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : Περί...δρυός ο λόγος!	86
5.1 Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του είδους της δρυός	86
5.2 Βοτανική Προέλευση.....	86
5.3 Είδη δρυός στην ελληνική επικράτεια	89
5.4 Ξυλεία δρυός – Χαρακτηριστικά.....	91

5.5	Χρήσεις της δρυός από το παρελθόν μέχρι σήμερα	92
Κεφάλαιο 6: Πρακτική Εφαρμογή – Αξιοποίηση της ξυλείας δρυός.....		95
6.1	Εισαγωγή	95
6.2	Οικονομική Ανάλυση Καυσόξυλων Δρυός	97
6.3	Σύλληψη Ιδέας	102
6.4	Στάδια Υλοποίησης.....	104
6.5	Κατασκευή Καρέκλας.....	109
6.6	Συμπεράσματα	123
6.7	Προτεινόμενο BusinessPlan – Σύγκριση Οικονομικών Μεγεθών.....	125
6.8	Σύγκριση Οικονομικών Μεγεθών.....	134
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		136

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ξύλο αναμφίβολα είναι ένα ζεστό υλικό. Η εμφάνισή του αλλά και οι ιδιότητες του είναι μοναδικές. Έτσι ο άνθρωπος άρχισε να το εκμεταλλεύεται όχι μόνο για την επιβίωση του αλλά και για αισθητικούς λόγους. Πέρα από την στέγαση και την θέρμανση, ο άνθρωπος τροποποιώντας το ξύλο κατάφερε να παράγει από αυτό πάνω από δύο χιλιάδες προϊόντα.

Ένα από τα προϊόντα αυτά είναι και τα ξύλινα δάπεδα. Το ξύλινο δάπεδο ήταν και παραμένει μια καλή επιλογή για χώρους κατοικιών και κτιρίων.

Υπάρχουν πολλά είδη ξύλινων δαπέδων. Στην Ευρώπη η ετήσια κατανάλωση το 2007 ήταν πολύ πάνω από 100 εκατομμύρια τετραγωνικά μέτρα, ενώ τα τελευταία χρόνια έχει μειωθεί αρκετά. Το ξύλινο δάπεδο κατέχει το 6% της αγοράς όλων των ειδών δαπέδων στην Ευρώπη.

Στην παρακάτω εργασία θα παρουσιάσουμε τα ξύλινα δάπεδα και κυρίως τα τρικολλητά δάπεδα. Γίνεται αναφορά στον τρόπο παραγωγής τους, τις ιδιότητες τους, τον τρόπο εφαρμογής τους, το κόστος τους και τον τρόπο συντήρησης τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Το ξύλο ως υλικό

1.1 Γενικά

Το ξύλο αποτελεί ένα υλικό, το οποίο είναι άρρηκτα συνδεδεμένο με την ύπαρξη, την εξέλιξη και την επιβίωση του ανθρώπινου είδους. Από τα πρώτα κιόλας βήματα του ανθρώπου πάνω στη γη, υπήρξε σύμμαχος και προστάτης προσφέροντάς του όλα τα απαραίτητα μέσα για επιβίωση, δημιουργία και σταδιακά για την ανάπτυξη του πολιτισμού. Η διαχρονική του αξία οφείλεται στο σύνολο των φυσικών και τεχνικών χαρακτηριστικών του. Μεταξύ αυτών συγκαταλέγονται το πλήθος των εφαρμογών του, η ευκολία της κατεργασίας του, η ανθεκτικότητά του στη χρήση αλλά και στην πάροδο του χρόνου, η φιλική προς το περιβάλλον φύση του, η αειφορική διάστασή του, ως υλικό που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές, αλλά και η αισθητική του αξία. Χάρη σε αυτά λοιπόν τα χαρακτηριστικά το εν λόγω υλικό χρησιμοποιήθηκε και συνεχίζει να χρησιμοποιείται αδιάκοπα στην καθημερινή ζωή του ανθρώπου.

Αρχικά, ο άνθρωπος αξιοποίησε το ξύλο κυρίως ως καύσιμη ύλη με τη μορφή του καυσόξυλου προκειμένου να εξασφαλίσει την επιβίωση του, απομακρύνοντας το ψύχος και κρατώντας τα άγρια ζώα σε απόσταση με τη βοήθεια της φωτιάς (Εικ.1.1). Επίσης, από τις πρώτες χρήσεις του ξύλου ήταν η κάλυψη της βασικής ανάγκης για στέγαση καθώς και η κατασκευή απλών λαβών, εργαλείων και όπλων της εποχής εκείνης (δόρυ, τσεκούρια κτλ). Με την πάροδο των αιώνων οι ανάγκες των ανθρώπων έγιναν πολυπληθέστερες, πιο απαιτητικές και πιο σύνθετες, γεγονός που οδήγησε στην ανάπτυξη νέων τρόπων αξιοποίησης του ξύλου. Η τεχνολογία και η τεχνογνωσία γύρω από το ξύλο σημείωσαν εντυπωσιακή πρόοδο και έτσι φτάνουμε στο σήμερα, όπου χάρη στις διάφορες μορφές απλής ή σύνθετης, φυσικής ή χημικής κατεργασίας του, ο άνθρωπος είναι σε θέση να παράγει μια ευρεία γκάμα προϊόντων που έχουν αυτό ως πρώτη ύλη.



Εικόνα 1.1: Καυσόξυλα δρυός

Οι πρώτες ύλες για τον σχηματισμό του ξύλου είναι το διοξείδιο του άνθρακα, το νερό και η ηλιακή ενέργεια, τα οποία μέσω της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης, οδηγούν στη δημιουργία της φυτικής ύλης. Αποτελεί ένα φυσικό υλικό, που δομείται από ιστούς ξυλωδών κυττάρων. Σε χημικό επίπεδο, αποτελείται κυρίως από τρεις πολύπλοκες πολυμερείς ενώσεις: την κυτταρίνη, τη λιγνίνη και τις ημικυτταρίνες, που του προσδίδουν μηχανική

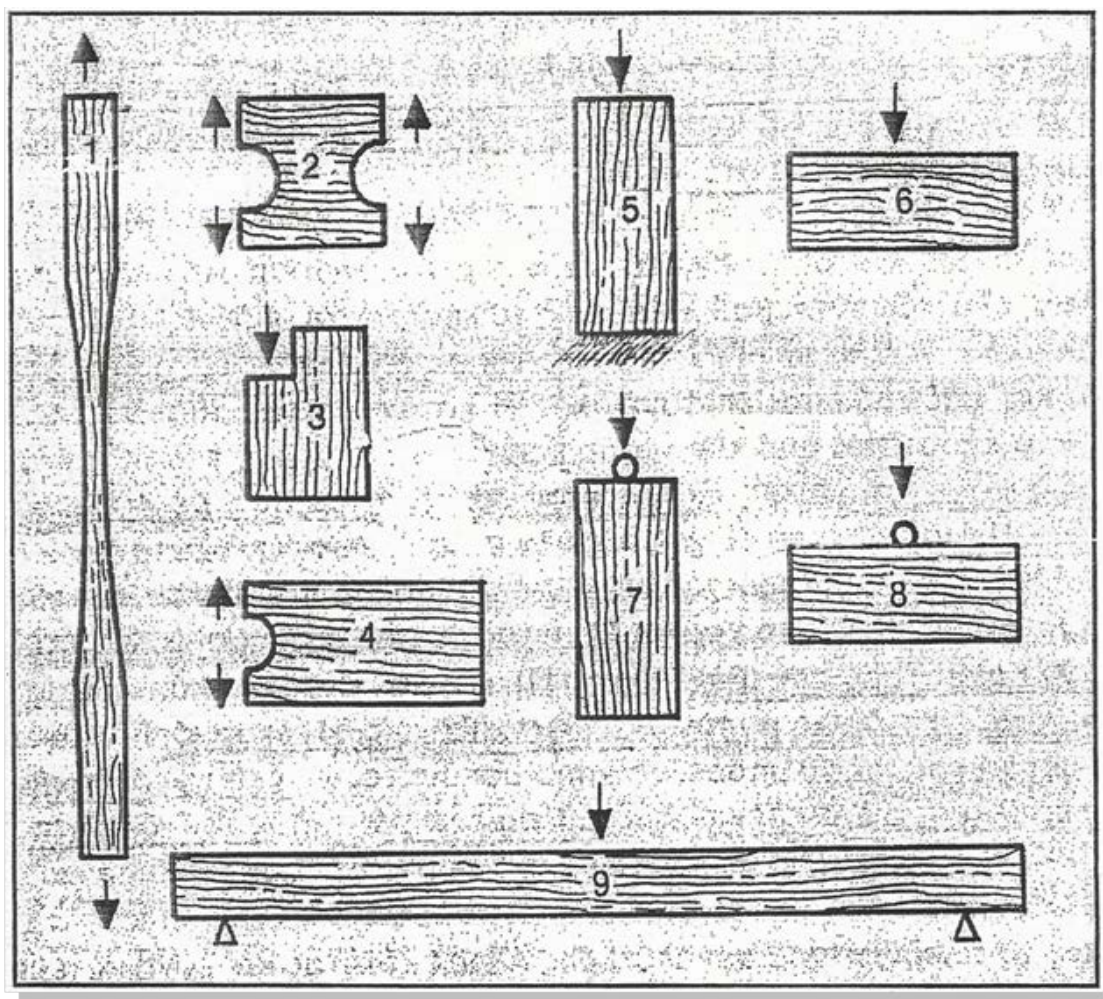
αντοχή, σταθερότητα και ελαστικότητα. Παράλληλα, περιλαμβάνει και άλλες ενώσεις, γνωστές ως εκχυλίσματα, που διαφέρουν ανάλογα με το είδος του ξύλου και επηρεάζουν το χρώμα, την οσμή και τη φυσική του ανθεκτικότητα. Η σύνθεση και η δομή του συνδέονται άμεσα με τις ιδιότητές του, οι οποίες καθορίζουν τη συμπεριφορά του τόσο στη φυσική του μορφή όσο και στις ποικίλες τεχνολογικές του εφαρμογές.

1.2 Ιδιότητες του ξύλου

Το ξύλο ως φυσικό και οργανικό υλικό, διαθέτει ένα σύνολο ιδιοτήτων που καθορίζουν τη συμπεριφορά και την καταλληλότητά του σε διάφορες εφαρμογές. Οι ιδιότητες αυτές πηγάζουν από τη δομή, τη σύσταση και την ανάπτυξη του δέντρου και επηρεάζονται από παράγοντες όπως το είδος του ξύλου, η ηλικία, η υγρασία και οι συνθήκες του περιβάλλοντος. Με βάση τη λειτουργία τους και τα χαρακτηριστικά τους, οι ιδιότητες του ξύλου διακρίνονται σε τρεις βασικές κατηγορίες: τις φυσικές, τις μηχανικές και τις χημικές, κάθε μια από αυτές περιγράφεται ακολούθως.

Οι φυσικές ιδιότητες του ξύλου περιγράφουν τα χαρακτηριστικά του εκείνα που δε σχετίζονται με την εφαρμογή δυνάμεων ή με χημικές αντιδράσεις αλλά με τη φυσική του συμπεριφορά και τη δομή του. Μεταξύ αυτών είναι η πυκνότητά του ξύλου, που εκφράζει τη μάζα του ξύλου ανά μονάδα όγκου και εξαρτάται άμεσα από το ποσοστό υγρασίας που περιέχει το ξύλο, ως υγροσκοπικό υλικό, προσλαμβάνοντας ή αποβάλλοντας υγρασία αναλόγως των συνθηκών του περιβάλλοντος. Συνεπώς, η υγροσκοπικότητα του ξύλου, επηρεάζει τη ρίκνωση και τη διόγκωση του, δηλαδή την αυξομείωση των διαστάσεων του. Άλλες ιδιότητες του ξύλου είναι οι θερμικές του ιδιότητες καθώς παρουσιάζει μικρή θερμική αγωγιμότητα, γεγονός που το καθιστά φυσικό θερμομονωτικό υλικό και οι ακουστικές, οι οποίες το καθιστούν χρήσιμο για την κατασκευή μουσικών οργάνων.

Σημαντικές ιδιότητες του ξύλου είναι και οι μηχανικές (Εικ.1.2), οι ιδιότητες που χαρακτηρίζουν το ξύλο ως υλικό από άποψης μηχανικής αντοχής και ανθεκτικότητας. Οι πιο σημαντικές εξ αυτών είναι η αντοχή του σε εφελκυσμό, δηλαδή η ικανότητα να αντιστέκεται σε δυνάμεις που τείνουν να το επιμηκύνουν, η αντοχή του σε θλίψη, που δείχνει την ικανότητα του να αντιστέκεται σε πιεστικά φορτία, η αντοχή του σε διάτμηση και κάμψη, ιδιότητες ιδιαίτερα σημαντικές για τις κατασκευές και τα δομικά στοιχεία και η μεγάλη ελαστικότητά του, δηλαδή η ικανότητά του σε σχέση με άλλα υλικά να κάμπτεται περισσότερο κάτω από ορισμένο φορτίο και να επιστρέφει στην αρχική του μορφή έπειτα από πρόσκαιρη μεταβολή του σχήματός του.



Εικόνα 1.2: Μηχανικές ιδιότητες Ξύλου

(1.Αξονικός εφελκυσμός 2.Εγκάρσιος εφελκυσμός 3.Διάτμηση 4.Σχίση 5.Αξονική θλίψη 6.Εγκάρσια θλίψη 7.Αξονική σκληρότητα 8.Εγκάρσια σκληρότητα 9.Στατική κάμψη)

Το ξύλο διαθέτει σημαντικές χημικές ιδιότητες, οι οποίες καθορίζουν τη συμπεριφορά του σε φυσικά και επεξεργασμένα περιβάλλοντα. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνεται η αντίδραση σε εκχυλίσματα και άλλες χημικές ενώσεις καθώς και η δυνατότητα να υποστεί αλλοιώσεις (Εικ.1.3,1.4) υπό την επίδραση βιοτικών και αβιοτικών παραγόντων. Στους βιοτικούς παράγοντες περιλαμβάνονται τα βακτήρια, οι μύκητες, τα έντομα, οι θαλάσσιοι μικροοργανισμοί, οι οποίοι μπορούν να προκαλέσουν φθορά ή αποσύνθεση του ξύλου. Αντίστοιχα, στους αβιοτικούς παράγοντες συγκαταλέγονται η ηλιακή ακτινοβολία, η βροχή, η υγρασία του αέρα, παγετός, η έκθεση στη θάλασσα, οι υψηλές θερμοκρασίες, χημικά αντιδραστήρια αλλά και τα μηχανικά φορτία, που επηρεάζουν τη φυσική δομή και τις ιδιότητες του ξύλου, οδηγώντας με την πάροδο του χρόνου σε αλλοίωση της εμφάνισης και μείωση της ανθεκτικότητάς του.



Εικόνα 1.3: Κυάνωση πεύκης



Εικόνα 1.4: Προσβολή ξύλου από το σαρακι

Συνολικά, οι φυσικές, μηχανικές και χημικές ιδιότητες του ξύλου καθορίζουν τη συμπεριφορά του ως υλικό και προσδιορίζουν την καταλληλότητά του για τις διαφορετικές εφαρμογές. Οι κατασκευές και τα προϊόντα ξύλου που συναντά κανείς τόσο στην αγορά αλλά όσο και στην καθημερινότητα αναδεικνύουν τη στενή σχέση που υπάρχει μεταξύ των ιδιοτήτων του και των δυνατοτήτων του ως δομικό και κατασκευαστικό υλικό ή υλικό επιπλοποιίας. Η σωστή επιλογή του κατάλληλου είδους ξύλου για μια συγκεκριμένη χρήση προϋποθέτει γνώση των ιδιοτήτων αυτών έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργικότητα, η αντοχή και η διάρκεια ζωής των προϊόντων και των κατασκευών.

1.3 Προϊόντα ξύλου

Τα προϊόντα που προέρχονται από το ξύλο μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες ανάλογα με τον βαθμό επεξεργασίας και τη διατήρηση ή μη της φυσικής δομής του ξύλου (Πιν. 1.1).

- **Κατηγορία Α**

Η πρώτη κατηγορία περιλαμβάνει προϊόντα, τα οποία διατηρούν τη φυσική δομή του, όπως είναι τα καυσόξυλα, η πριστή ξυλεία και τα προϊόντα της, η πελεκητή ξυλεία, οι πάσσαλοι, οι στύλοι, οι στρωτήρες, τα ξυλόφυλλα, η αντικολλητή και η επικολλητή ξυλεία, τα σύνθετα ξύλα μοριοπλάκες κ.α., που προκύπτουν κυρίως μέσω μηχανικής κατεργασίας, όπως για παράδειγμα πρίση, πλάνισμα, ξήρανση κλπ.. Τα προϊόντα αυτά χρησιμοποιούνται στις δομικές κατασκευές, στην επιπλοποιία, στην ξυλουργική, στην παραγωγή καυσίμων και διαθέτουν πλήθος άλλων εφαρμογών, όπου απαιτείται η αντοχή και η φυσική αισθητική του ξύλου.

- **Κατηγορία Β**

Η δεύτερη κατηγορία αφορά τα προϊόντα, που παράγονται μετά από χημική, θερμική ή και θερμομηχανική κατεργασία του ξύλου και δε διατηρούν τη φυσική δομή του, δηλαδή δεν είναι δυνατό να αναγνωρισθεί με γυμνό μάτι η προέλευσή τους, με βασικό στόχο τη δημιουργία νέων και πιο σύνθετων υλικών. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν προϊόντα όπως είναι οι ινοπλάκες (MDF), το χαρτί, η κυτταρίνη και τα προϊόντα της, διάφορα πλαστικά, οι συνθετικές ίνες, η αιθανόλη, η ακετόνη, η γλυκόζη, η συνθετική βανίλια, το τερεβινθέλαιο, οι δεψικές ουσίες κ.ά. Τα προϊόντα αυτά προσφέρουν ομοιομορφία, σταθερότητα αλλά και οικονομία υλικού, γεγονός που τα καθιστά απαραίτητα στη σύγχρονη βιομηχανία ξύλου και επίπλου.

Πίνακας 1.1 : Κατηγορίες προϊόντων ξύλου

Κατηγορία Α	Κατηγορία Β
Καυσόξυλα, πριστή ξυλεία, πελεκητή ξυλεία, πάσσαλοι, στύλοι, στρωτήρες, ξυλόφυλλα, αντικολλητή και επικολλητή ξυλεία, σύνθετα ξύλα μοριοπλάκες κ.α.	Ινοπλάκες (MDF), χαρτί, κυτταρίνη, διάφορα πλαστικά, συνθετικές ίνες, αιθανόλη, ακετόνη, γλυκόζη, συνθετική βανίλια, δεψικές ουσίες, τερεβινθέλαιο, κ.α.

Με την τεχνολογία που υπάρχει πλέον στην εποχή μας, θεωρητικά, από το ξύλο είναι δυνατό να παραχθούν τόσα προϊόντα όσα παράγονται και από το πετρέλαιο. Τα κυριότερα προϊόντα του, που συναντά κανείς, είναι τα καυσόξυλα, οι ξυλάνθρακες, τα πέλλετ, η πριστή ξυλεία, τα αντικολλητά, οι μοριοσανίδες, οι ινoσανίδες, η σύνθετη ξυλεία, το χαρτί, η ρητίνη

(ρετσίνι), η αιθυλική αλκοόλη, οι τεχνητές και συνθετικές ίνες, τα φωτογραφικά φιλμ, τα διάφορα πλαστικά, οι ταννίνες, το τερεβινθέλαιο, το οξικό οξύ, το συνθετικό πετρέλαιο, το πυρολυτικό λάδι, το ξυλαέριο, η πίσσα, το πισσέλαιο, κ.ά. Παρ' όλα αυτά περισσότερο από το 50% της παγκόσμιας παραγωγής ξύλου των δασών του πλανήτη συνεχίζει να χρησιμοποιείται ως καύσιμη ύλη, κυρίως σε φτωχές χώρες, λόγω της μεγάλης διαθεσιμότητας καθώς και της οικονομικής τιμής του. Στην Ελλάδα το μεγαλύτερο μέρος της ξυλείας της χρησιμοποιείται επίσης πρωτίστως για καύσιμη ύλη και ακολούθως για πριστή ξυλεία, κυρίως κωνοφόρων ειδών.

1.4 Χρήσεις – Εφαρμογές

Κάθε είδος ξύλου δύναται να αξιοποιηθεί ποικιλοτρόπως παρουσιάζει ιδιαίτερα φυσικά, χημικά και μηχανικά χαρακτηριστικά, τα οποία καθορίζουν τον βαθμό καταλληλότητάς του για συγκεκριμένες εφαρμογές και χρήσεις. Οι διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται μεταξύ των ειδών ως προς τη δομή, τη σύσταση και τις ιδιότητές τους επηρεάζουν ουσιαστικά την απόδοση, τη συμπεριφορά και τις δυνατότητες αξιοποίησης του ξύλου σε ποικίλους τεχνικούς, κατασκευαστικούς και βιομηχανικούς σκοπούς. Το ξύλο, ως φυσικό και ανανεώσιμο υλικό, χρησιμοποιείται ευρέως σε κατασκευές, στη βιομηχανία επίπλων, στην παραγωγή ενέργειας και σε ποικίλες άλλες εφαρμογές, αποδεικνύοντας τη διαχρονική του αξία.

Στον κατασκευαστικό τομέα, το ξύλο βρίσκει ευρεία εφαρμογή σε ποικίλες δομικές κατασκευές, όπως στέγες, μπαλκόνια και ταβάνια, ενώ χρησιμοποιείται επίσης και για την ανέγερση ξύλινων κατοικιών και έργων υποδομής, όπως γέφυρες- πεζογέφυρες και ξύλινες αποβάθρες σε λιμάνια. Ενδεικτικά, η ξυλεία πεύκης(μαύρη, τραχεία) θεωρείται ιδιαίτερα κατάλληλη για κατασκευές ξυλοναυπηγικής, λόγω της υψηλής αντοχής και της μεγάλης διάρκειάς ζωής της.

Παράλληλα, το ξύλο αξιοποιείται σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους κατοικιών, επιχειρήσεων καθώς και αθλητικών εγκαταστάσεων, καλύπτοντας ένα φάσμα λειτουργικών και αισθητικών αναγκών. Η χρήση του στην κατασκευή κουφωμάτων, δαπέδων και επίπλων παραμένει ιδιαίτερα διαδεδομένη, καθώς υπερέχει έναντι άλλων υλικών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τις ίδιες κατασκευές, χάρη στην αντοχή, την αισθητική του αξία, τη ζεστασιά που αποπνέει στους χώρους και τη λειτουργικότητά του.

Μία άλλη κατηγορία προϊόντων, που προκύπτουν από την κατάλληλη κατεργασία του ξύλου με την συνδρομή μηχανικών μέσων (μοριοσανίδες, ινοσανίδες, OSB) χρησιμοποιείται για την κατασκευή επίπλων, μονώσεων και διαφόρων άλλων κατασκευών, αντικαθιστώντας μάλιστα πολύ συχνά τη μασίφ ξυλεία, η οποία είναι ακριβότερη. Στην ίδια κατηγορία εντάσσονται και τα ξυλόφυλλα καθώς και οι διακοσμητικοί καπλαμάδες, που προέρχονται από την εκτύλιξη του κορμού του δέντρου και χρησιμοποιούνται σε υψηλής αισθητικής εφαρμογές.

Φυσικά, σημαντικό κρίνεται να αναφερθεί πως πολλά αντικείμενα καθημερινής χρήσης κατασκευάζονται από ξύλο, όπως συσκευασίες (καφάσια, παλέτες, κιβώτια κλπ.),

βαρέλια, ξυλόγλυπτα και είδη λαϊκής τέχνης. Χρησιμοποιείται στην κατασκευή μουσικών οργάνων, και η εφαρμογή του είναι μεγάλη στην παραγωγή σπέρτων, κορνιζών, χαρτοκυψελών (Εικ. 1.5), οδοντογλυφίδων και ειδών καλαθοπλεκτικής. Επιπλέον, τα παιδικά παιχνίδια θεωρούνται ιδιαίτερα ασφαλή όταν κατασκευάζονται από ξύλο. Παράλληλα, αξιοποιείται και στην παραγωγή βιομηχανικών και χημικών προϊόντων, όπως χαρτί, ρητίνες, πλαστικά κλπ.



Εικόνα 1.5: Χαρτοκυψέλες

Τα ξύλινα δάπεδα παραμένουν δημοφιλής επιλογή για οικίες και δημόσια κτίρια αλλά και αθλητικές εγκαταστάσεις (Εικ. 1.6), όπως ακριβώς αναφέρθηκε και σε προηγούμενη παράγραφο. Στην Ευρώπη, η ετήσια κατανάλωση ξύλων για χρήση σε δάπεδα έφτασε το προηγούμενο έτος τα 60 εκατομμύρια τετραγωνικά μέτρα, σημειώνοντας ωστόσο μια πτωτική πορεία τα τελευταία 8 χρόνια. Το ξύλινο δάπεδο κατέχει περίπου το 6% της αγοράς των δαπέδων στην Ευρώπη, με τη δρυ να έχει το μεγαλύτερο μερίδιο (περίπου 70%), ενώ τα τροπικά είδη ξύλου συνολικά καταλαμβάνουν το 10% περίπου των προτιμήσεων.

Το ξύλινο δάπεδο προσφέρει την δυνατότητα επιλογής από μια πολλή μεγάλη ποικιλία ειδών ξύλου, τύπων και χρωμάτων. Τα κριτήρια επιλογής σχετίζονται τόσο με την αισθητική όσο και με την λειτουργικότητα. Οι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή του είδους ξυλείας που θα χρησιμοποιηθεί στο εκάστοτε δάπεδο είναι το κόστος αγοράς, η ευκολία συντήρησης, η διάρκεια ζωής του καθώς και ο τύπος χρήσης του. Πιο συγκεκριμένα, η χρήση ενός δαπέδου εξαρτάται από τον χώρο στον οποίο πρόκειται να τοποθετηθεί, για παράδειγμα ιδιωτικό ή δημόσιο καθώς οι δημόσιοι χώροι απαιτούν ανθεκτικότερα δάπεδα με υψηλή αντοχή στην τριβή σε σχέση με τους ιδιωτικούς.



Εικόνα 1.6: Ξύλινο αθλητικό δάπεδο παρκέ

Συνοψίζοντας, το ξύλο χρησιμοποιείται ευρέως σε κατασκευαστικές εφαρμογές, δάπεδα, έπιπλα, αντικείμενα καθημερινής χρήσης και βιομηχανικά προϊόντα, αξιοποιώντας πλήρως τις φυσικές, μηχανικές και χημικές ιδιότητές του. Στην παρούσα εργασία, η ανάλυση θα επικεντρωθεί στα ξύλινα δάπεδα τόσο εσωτερικού όσο και εξωτερικού χώρου, με ιδιαίτερη αναφορά στον τρόπο τοποθέτησής τους, την τεχνολογία παραγωγής τους και κυρίως στα επικολλητά (τρικολλητά) δάπεδα, τα οποία αποτελούν σύγχρονες και δημοφιλείς επιλογές για δάπεδα υψηλής αντοχής και αισθητικής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : Προϊόντα ξύλου

2.1 Γενικά

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη ενότητα, από το ξύλο θεωρητικά μπορούν να παραχθούν τόσα προϊόντα όσα παράγονται και από το πετρέλαιο, αποτελώντας μια εξαιρετικά ευέλικτη πρώτη ύλη. Ο συνολικός αριθμός μάλιστα των προϊόντων αυτών εκτιμάται ότι κυμαίνεται μεταξύ 2.000-2.500. Από αυτά, πολλά είναι προϊόντα που παράγονται σε αρκετά μεγάλες ποσότητες μέσω γραμμών μαζικής παραγωγής και προορίζονται για το ευρύ κοινό, ενώ άλλα παράγονται σε περιορισμένες ποσότητες για εξειδικευμένες εφαρμογές ή πειραματικά σε εργαστήρια, συμβάλλοντας με αυτό τον τρόπο στην ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και προϊόντων.

Στόχος του παρόντος κεφαλαίου είναι η παρουσίαση των προϊόντων ξύλου, τα οποία χρησιμοποιούνται στην παραγωγή των τρικολλητών δαπέδων προκειμένου να καταστεί κατανοητή η φύση και οι ιδιότητές τους αλλά και ο ρόλος τους στην κατασκευή αυτών των δαπέδων. Η ανάλυση επικεντρώνεται στα κύρια προϊόντα που αποτελούν τη βάση για την παραγωγή αυτών των δαπέδων, ήτοι η πριστή ξυλεία(Εικ. 2.1), η επικολλητή ξυλεία (Εικ. 2.2) και τα ξυλόφυλλα (Εικ. 2.3).



Εικόνα 2.1:: Πριστή Ξυλεία



Εικόνα 2.2: Επικολλητή ξυλεία



Εικόνα 2.3: Ξυλόφυλλο

2.2 Πριστή ξυλεία

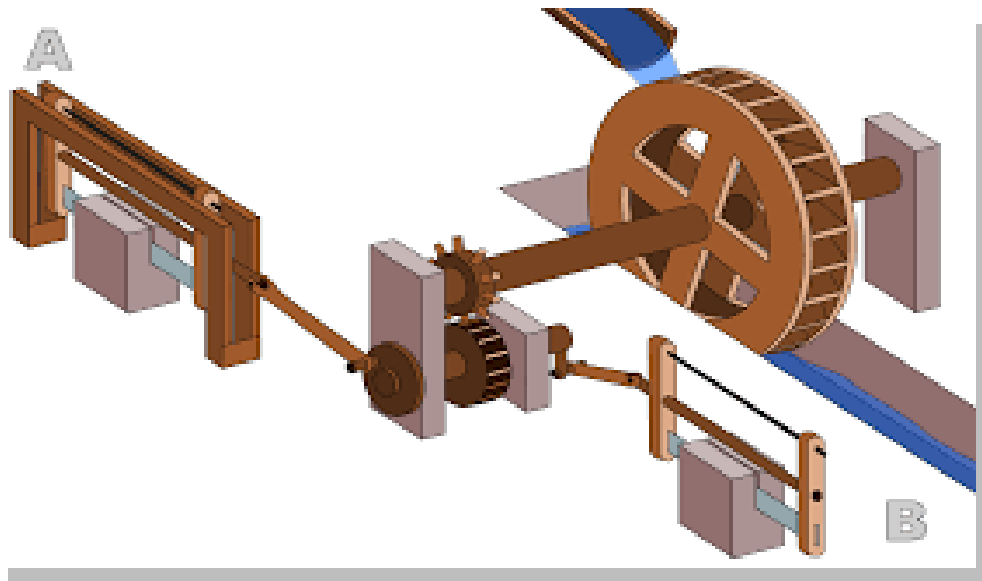
Ο όρος πριστή ξυλεία αναφέρεται σε ορθογώνια πρίσματα ξύλου σε διάφορες διαστάσεις πάχους, πλάτους και μήκους, τα οποία προκύπτουν από την κατά μήκος πρίση των κορμών. Μετά τα καυσόξυλα και τους πασσάλους, η πρίση αποτελεί την τρίτη κατά σειρά παλιότερη μορφή κατεργασίας του ξύλου από τον άνθρωπο. Συνεπώς, η ιστορία της πριστής ξυλείας εκτείνεται σε αρκετούς αιώνες πριν, υπογραμμίζοντας τη διαχρονική σημασία της αξιοποίησης του ξύλου. Η πριστή ξυλεία διατηρεί τη φυσική δομή του ξύλου, συνδυάζει αντοχή και ευελιξία στη χρήση και αποτελεί θεμέλιο για πλήθος κατασκευών, από απλές δομικές εφαρμογές έως σύνθετα έργα ξυλουργικής.

Η πρώτη και πιο απλή καταγεγραμμένη μέθοδος πρίσης πραγματοποιούνταν με τη χρήση ενός χειροκίνητου μεγάλου πριονιού και δύο εργατών. Ο κορμός του δέντρου τοποθετούνταν σε μία σταθερή βάση, σε ένα ενδιάμεσο επίπεδο μεταξύ των δύο εργατών, ώστε να εξασφαλίζεται η σταθερότητα κατά τη διάρκεια της πρίσης. Στη συνέχεια οι εργάτες κινούνταν συγχρονισμένα, εκτελώντας παλινδρομικές κινήσεις του πριονιού κατά μήκος του κορμού, με στόχο την παραγωγή ομοιόμορφων πρισμάτων. Η μέθοδος αυτή, αν και απλή, απαιτούσε σημαντική φυσική δύναμη και δεξιότητα και αποτέλεσε τη βάση για τις μετέπειτα τεχνικές πρίσης (Εικ. 2.4).



Εικόνα 2.4: Πρίση κορμού με χειροπρίονο

Με την πάροδο των χρόνων και την εξέλιξη των εργαλείων που διέθετε ο άνθρωπος, η παλινδρομική κίνηση του πριονιού, που αρχικά εκτελούνταν από τους εργάτες, ανατέθηκε σιγά-σιγά στη δύναμη του νερού. Έτσι εμφανίστηκαν τα πρώτα πριστήρια τα οποία λειτουργούσαν αξιοποιώντας την υδραυλική δύναμη. Η αρχή της λειτουργίας τους βασιζόταν στον τρόπο λειτουργίας των νερόμυλων, δηλαδή το νερό, μέσω καναλιών, έπεφτε με ορμή πάνω σε μια μεγάλη ξύλινη ρόδα, η οποία περιστρέφονταν και μετέδιδε την κίνηση σε έναν άξονα συνδεδεμένο με το πριόνι. Μέσω ειδικών μηχανικών διατάξεων λοιπόν, η περιστροφική κίνηση της ρόδας μετατρέπονταν σε παλινδρομική κίνηση του πριονιού επιτρέποντας την πρίση των κορμών με μεγαλύτερη ταχύτητα και μικρότερη φυσική καταπόνηση (Εικ. 2.5, 2.6).



Εικόνα 2.5: Τρόπος λειτουργίας πριστηρίου με νερό



Εικόνα 2.6: Πριστήριο νερού

Με την βιομηχανική επανάσταση και την εξέλιξη της μηχανικής, η πρίση των κορμών πέρασε σε μηχανοκίνητες μεθόδους, χρησιμοποιώντας τα πολυπρίονα, τα ταινιοπρίονα και σπανιότερα τα δισκοπρίονα μηχανήματα. Σήμερα, η κύρια πρίση πραγματοποιείται κυρίως με ταινιοπρίονα (Εικ. 2.7), ενώ μέχρι πριν λίγα χρόνια, σε ελάχιστες περιπτώσεις ακόμη και σήμερα, με πολυπρίονα (καταρράκτες) (Εικ. 2.8) και σπανιότερα με δισκοπρίονα (Εικ. 2.9). Ένα σύγχρονο πριστήριο αποτελείται από το μηχάνημα κύριας πρίσης, το οποίο μπορεί να είναι ένα από τα 3 προαναφερθέντα είδη και μηχανήματα επανάπρισης, όπως τα ταινιοπρίονα, τα δισκοπρίονα, τα πολύδισκα μηχανήματα κ.α., τα οποία εξασφαλίζουν ότι η ξυλεία αποκτά τη μορφή που απαιτείται για τα τελικά προϊόντα. Κάθε πριστήριο ανάλογα με το μέγεθός του και τα προϊόντα που παράγει εφοδιάζεται και με δευτερεύοντα μηχανήματα για την επιτυχή ολοκλήρωση της παραγωγικής διαδικασίας.



Εικόνα 2.7: Κύρια πρίση με ταινιοπρίνο



Εικόνα 2.8: Κύρια πρίση με πολυπρίνο (καταρράκτη)



Εικόνα 2.9: Κύρια πρίση με δισκοπρίνο

Σε χώρες όπου η ξυλεία υπάρχει σε αφθονία (λ.χ. Σουηδία, Φινλανδία, Γερμανία, Ρωσία) λειτουργούν τα πλέον εξελιγμένα πριστήρια, εξοπλισμένα με σύγχρονα μηχανήματα και αυτοματοποιημένες γραμμές παραγωγής, όπου οι κορμοί εισέρχονται στην παραγωγική διαδικασία και εξέρχονται έτοιμοι προς χρήση, σε διάφορες διαστάσεις, χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση. Πριστήρια τέτοιου τύπου δεν απαντώνται σε όλες τις χώρες και ιδιαίτερα στην Ελλάδα, όπου τα αποθέματα ξυλείας και η δυναμική της αγοράς δεν είναι επαρκή ώστε να μπορεί να υποστηριχθεί μια τόσο σύγχρονη και κοστοβόρο μονάδα.

Στα ελληνικά πριστήρια τα προϊόντα που παράγονται είναι τα εξής:

- I. Σανίδια (τάβλες) πάχους 24mm και μήκους 2-6m
- II. Λεπτά σανίδια (μισόταβλες) πάχους 16-18mm και μήκους 2-5m
- III. Σκουρέτα (πολύ λεπτά σανίδια) πάχους 12mm
- IV. Καδρόνια με διατομές (3-8)x(3-8)cm σε μεγάλη ποικιλία συνδυασμών και μήκη 2-6m
- V. Μαδέρια πάχους 5cm, πλάτους 20-30cm και μήκους 3-6m
- VI. Δοκοί σε ποικιλία διατομών ανάλογα με το άνοιγμα των κατασκευών και μήκους 3-15m
- VII. Κολόνες με διατομές 10x10cm, 12x12cm, 14x14cm και μήκη 3-7m

Οι χρήσεις των παραπάνω προϊόντων είναι οι ακόλουθες:

- I. Τα σανίδια χρησιμοποιούνται για επικάλυψη στεγών, επενδύσεις εξωτερικών και εσωτερικών τοίχων ξύλινων σπιτιών, για υποστρώματα ξύλινων δαπέδων, ξυλότυπο μπετού κ.α
- II. Τα λεπτά σανίδια (μισόταβλες) έχουν σχεδόν τις ίδιες εφαρμογές με τα σανίδια, με κυριότερες χρήσεις τις επικαλύψεις στεγών και τα υποστρώματα δαπέδων
- III. Τα σκουρέτα χρησιμοποιούνται κυρίως για επενδύσεις στεγών
- IV. Τα καδρόνια χρησιμοποιούνται ευρύτατα σε στέγες, στην υποδομή των πατωμάτων, σε ξυλότυπους, στον σκελετό ξύλινων προκατασκευασμένων σπιτιών κ.α
- V. Τα μαδέρια χρησιμοποιούνται σε σκαλωσιές, σε ειδικά πατώματα μπαλκονιών, προβλητών, γεφυρών κ.α
- VI. Οι κολόνες χρησιμοποιούνται σε μπαλκόνια, σε σκελετούς ξύλινων σπιτιών, σε πέργκολες, σε ορθοστάτες φωτισμού κ.α

Τα είδη ξυλείας που επεξεργάζονται τα ελληνικά πριστήρια αναφέρονται ακολούθως:

- ✓ Η κεφαλληνιακή ελάτη
- ✓ Η μαύρη πεύκη
- ✓ Η δασική πεύκη
- ✓ Η ερυθρελάτη σε μικρές ποσότητες
- ✓ Το κυπαρίσσι σε πολύ μικρές ποσότητες
- ✓ Η καστανιά σε μικρές ποσότητες
- ✓ Η λεύκη

Στην Ελλάδα, οι διαθέσιμες ποσότητες ξυλείας κατάλληλες για πρίση είναι αρκετά περιορισμένες, με αποτέλεσμα η εγχώρια αγορά να εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από εισαγωγές. Ιδιαίτερα, η πριστή ξυλεία πλατύφυλλων ειδών καλύπτεται σχεδόν εξ ολοκλήρου από το εξωτερικό, καθώς η εγχώρια παραγωγή παραμένει ανεπαρκής για την κάλυψη των αναγκών και της ζήτησης.

Πίνακας 2.1: Ενδεικτικές τιμές των πριστών ελάτης

Προϊόν	Τιμή ανά κυβικό μέτρο
Σανίδια (τάβλες)	200 €
Λεπτά σανίδια (μισόταβλες)	200€
Σκουρέτα	195€
Καδρόνια	190€
Μαδέρια	205€
Δοκοί	220€
Κολόνες	210€

*Πηγή: Πριστήριο Πασχάλη, Καρδίτσα 2025

2.3 Επικολλητή ξυλεία

Η επικολλητή ή σύνθετη ξυλεία αποτελεί προϊόν που προκύπτει από τη συγκόλληση δύο ή περισσότερων στρώσεων ξύλου με τη χρήση κατάλληλων συγκολλητικών ουσιών, υπό πίεση και ελεγχόμενες θερμοκρασίες. Κατά τη διαδικασία παραγωγής, οι ίνες των επιμέρους τεμαχίων τοποθετούνται παράλληλα μεταξύ τους, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ομοιομορφία και μέγιστη δυνατή αντοχή του τελικού προϊόντος.

Είναι δυνατό να παραχθεί σεποικιλίαειδών ξύλου, σχημάτων και διαστάσεων, προσαρμοσμένων στις απαιτήσεις της εκάστοτε εφαρμογής και χρήσης. Το κύριο χαρακτηριστικό της είναι το μεγάλο μήκος σε σχέση με το πλάτος και το πάχος της, με τις ίνες τοποθετημένες παράλληλα με το μήκος. Οι στρώσεις ξυλείας μπορεί να διαφέρουν ως προς το πάχος και τον αριθμό τους, κυμαινόμενες από πριστή ξυλεία έως λεπτά ξυλόφυλλα, ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής. Το τελικό σχήμα των στοιχείων μπορεί να είναι είτε ευθύ ή καμπύλο, με την καμπύλωση να πραγματοποιείται συνήθως κατά τη φάση της συγκόλλησης, υπό ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας, πίεσης και υγρασίας. Η παράλληλη στρωμάτωση των ινών και η προσεκτική επιλογή των στρώσεων εξασφαλίζουν την ελαχιστοποίηση των παραμορφώσεων, τη βελτίωση της σταθερότητας και την αύξηση της αντοχής σε καταπονήσεις, καθιστώντας την επικολλητή ξυλεία ιδιαίτερα κατάλληλη για δομικές και αρχιτεκτονικές εφαρμογές υψηλής απαιτητικότητας.

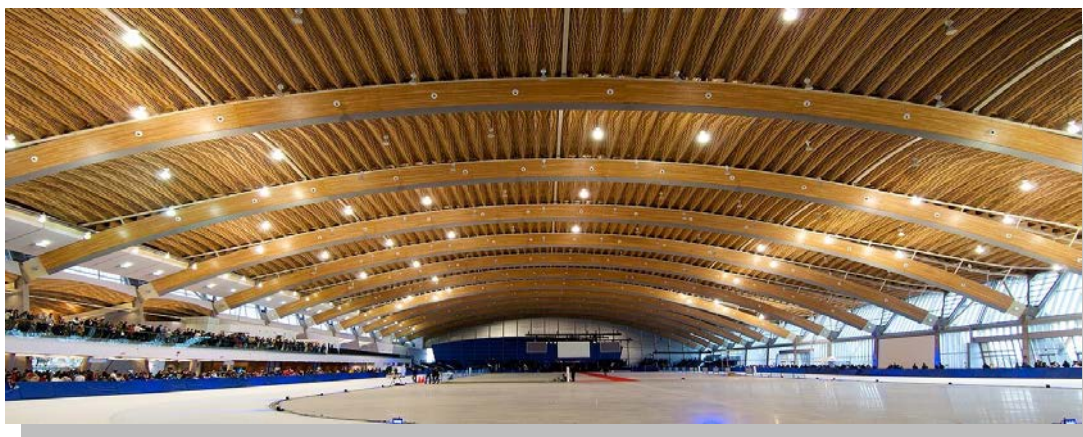
Συναντάτε σε πλήθος εφαρμογών, ανάλογα με τις μηχανικές και αισθητικές απαιτήσεις των προϊόντων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η χρήση της στην κατασκευή αθλητικού εξοπλισμού, όπως ρακέτες τένις, σανίδες σκι και άλλα είδη όπου απαιτείται υψηλή αντοχή σε κάμψη και σταθερότητα διαστάσεων. Ωστόσο, η πλέον σημαντική εφαρμογή της εντοπίζεται στον δομικό τομέα, όπου χρησιμοποιείται για την παραγωγή φερόντων στοιχείων σε εφαρμογές υψηλής μηχανικής απαίτησης, όπως δοκοί, υποστυλώματα, δομικά μέλη γεφυρών και άλλες αεροστεγείς ή μηχανικά φορτιζόμενες κατασκευές (Εικ. 2.10). Η επιλογή της επικολλητής ξυλείας, σε αυτές τις περιπτώσεις, οφείλεται στα σημαντικά πλεονεκτήματα που παρέχει και τα οποία προαναφέρθηκαν, εξασφαλίζοντας υψηλή αντοχή, μειωμένες παραμορφώσεις και αυξημένη διάρκεια ζωής των κατασκευών.



Εικόνα 2.10: Ξύλινη γέφυρα με επικολλητή ξυλεία

Η ανάπτυξη της βιομηχανικής παραγωγής επικολλητών προϊόντων συνδέεται στενά με την βελτίωση των συγκολλητικών ουσιών, αν και η ιδέα χρήσης στρώσεων ξύλου είναι παλαιά. Οι πρώτες εφαρμογές σε φέροντα στοιχεία πραγματοποιήθηκαν κατά τον 16^ο αιώνα,

με την κατασκευή τοξωτών φορέων με μεγάλα ανοίγματα, συναρμολογημένων με σιδερένιους σφικτήρες. Η χρήση συγκολλητικών ουσιών, όπως η καζεΐνη, ξεκίνησε στη Γερμανία το 1906 και αργότερα εξαπλώθηκε στην Ελβετία και στις Σκανδιναβικές χώρες. Η βιομηχανική παραγωγή φερόντων στοιχείων σε μεγάλη κλίμακα άρχισε στις Η.Π.Α. λίγο πριν τον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο, το 1935. Κατά την περίοδο αλλά και τα επόμενα χρόνια κατασκευάστηκαν πολλά κτίρια με φέροντα στοιχεία όπως γυμναστήρια, εκκλησίες, θέατρα, υπόστεγα αεροπλάνων κ.α., ενώ χρησιμοποιήθηκαν παράλληλα σε κατασκευές για πολεμικές ανάγκες, όπως πλοία ναρκαλιευτικά, καταστρώματα αεροπλανοφόρων, έλικες ελικοπτέρων και αεροπλάνων, κ.α. Σήμερα τα επικολλητά προϊόντα παράγονται βιομηχανικά σε πολλές χώρες και χρησιμοποιούνται σε πλήθος εφαρμογών. (Εικ. 2.11)



Εικόνα 2.11: Στέγαστρο αθλητικού χώρου με επικολλητή ξυλεία

Τα επικολλητά προϊόντα ξυλείας παρουσιάζουν το πλεονέκτημα ότι μπορούν να παραχθούν σε διάφορα μεγέθη και σχήματα, τα οποία στις περισσότερες περιπτώσεις δεν είναι εφικτό να παραχθούν με τη χρήση μασίφ ξυλείας, λόγω των περιορισμένων διαστάσεων των κορμών. Συνεπώς, με τη μέθοδο της επικόλλησης επιτυγχάνεται αποτελεσματικότερη αξιοποίηση της πρώτης ύλης, καθώς είναι δυνατή η χρήση τεμαχίων μικρών διαστάσεων, τα οποία διαφορετικά θα απορρίπτονταν. Επίσης, εμφανίζουν βελτιωμένη μηχανική αντοχή, καθώς η ξήρανση των επιμέρους στοιχείων πραγματοποιείται ομοιόμορφα, μειώνοντας τον κίνδυνο δημιουργίας ελαττωμάτων, όπως είναι οι ραγάδες. Φυσικά, παρέχεται η δυνατότητα ενίσχυσης των σημείων που απαιτούν μεγαλύτερη αντοχή, με την επιλογή κατάλληλου είδους και ποιότητας ξύλου, με την τοποθέτηση στην κατάλληλη θέση, ή με έλεγχο της διατομής του και αφαίρεσης ή ανακατανομής ελαττωμάτων, όπως είναι οι ρόζοι. Η επικολλητή ξυλεία διαθέτει το πλεονέκτημα της μηχανικής αντοχής, αφού διατηρεί τη φυσική μηχανική αντοχή του ξύλου. Συνάμα, με τον εμποτισμό των συνθετικών μερών, δηλαδή των στρώσεων ξύλου, για προστασία από προσβολές μυκήτων ή εντόμων, βελτιώνεται η διάρκεια ζωής του. Τέλος, τα φέροντα επικολλητά στοιχεία μεγάλου πάχους παρουσιάζουν αυξημένη αντοχή στη φωτιά, χαρακτηριστικό που ενισχύει περαιτέρω τη δομική τους αξιοπιστία.

Για την παραγωγή επικολλητών κατασκευών καθοριστικό ρόλο διαδραματίζουν παράγοντες όπως το είδος και η ποιότητα του ξύλου, οι διαστάσεις των επιμέρους τεμαχίων, η περιεκτικότητα σε υγρασία και ο τρόπος κατεργασίας του. Τα είδη της ξυλείας που χρησιμοποιούνται ποικίλουν ανάλογα με τη διαθεσιμότητά τους και τον προορισμό της

κατασκευής. Ενδεικτικά, για την κατασκευή αθλητικών ειδών συχνά επιλέγεται ο φράξος, για κοντάκια όπλων η καρυδιά, για φέροντα στοιχεία η ελάτη, η ερυθρελάτη, η ψευδοτσούγκα, η δασική πεύκη, το pitch-pine, η δρυς, η φτελιά, το μαόνι, το teak κ.α. Η επιλογή όμως, δεν περιορίζεται σε συγκεκριμένα είδη, καθώς θεωρητικά οποιοδήποτε είδος θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί, εφόσον πληροί τις απαιτήσεις της διαδικασίας παραγωγής και της εκάστοτε κατασκευής.

Από άποψη διαστάσεων, καθοριστικής σημασίας παράμετρος για τα επικολλητά στοιχεία είναι το πάχος των επιμέρους στρώσεων. Το πάχος μπορεί να κυμαίνεται από λιγότερο του 1mm (χιλιοστά) έως περίπου 5cm (εκατοστά), ανάλογα με το είδος και τη χρήση του προϊόντος. Μεγαλύτερα πάχη συναντώνται κυρίως στα φέροντα στοιχεία κατασκευών. Ωστόσο, το μέγιστο επιτρεπτό πάχος καθορίζεται από τη δυνατότητα ξήρανσης του ξύλου, χωρίς την εμφάνιση ελαττωμάτων, καθώς και από την επιθυμητή ακτίνα καμπυλότητας όταν πρόκειται να παραχθούν καμπύλα μέρη. Συνδέεται επίσης άμεσα και με το κόστος παραγωγής, καθώς επηρεάζει τη δαπάνη σε ξυλεία, συγκολλητική ουσία, εργασία και μηχανήματα. Οι λεπτότερες στρώσεις παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευκαμψία και είναι σε θέση να κάμπτονται σε μικρότερες ακτίνες καμπυλότητας. Ολοκληρώνοντας, παρατηρούνται διαφοροποιήσεις ανάλογα με το είδος του ξύλου και κάτω από τις ίδιες συνθήκες κατεργασίας, καθώς τα ξύλα πλατυφύλλων κάμπτονται περισσότερο από τα ξύλα κωνοφόρων δέντρων. (Εικ. 2.12)



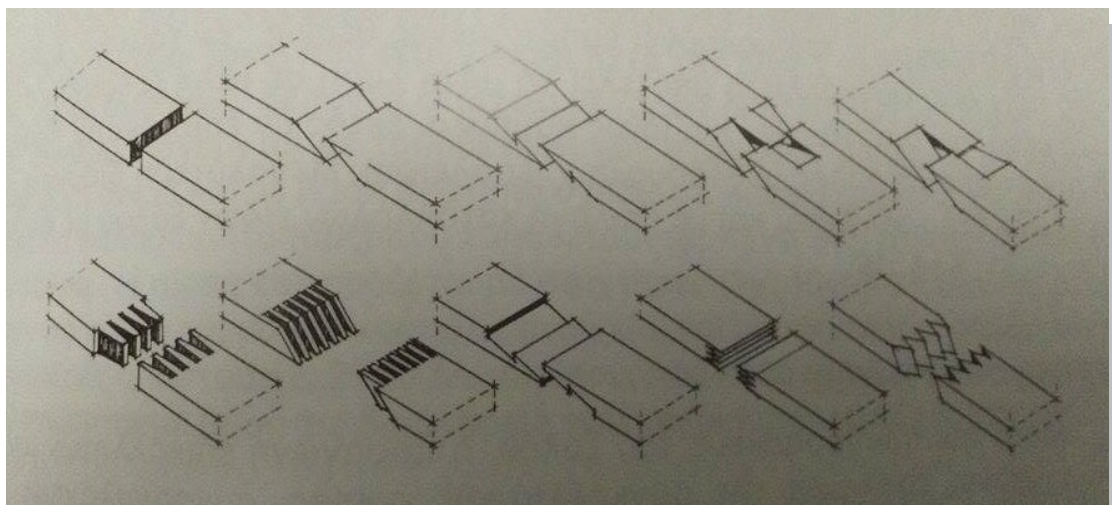
Εικόνα 2.12: Επικολλητή ξυλεία κωνοφόρων πλατυφύλλων

Η υγρασία του ξύλου, όπως προαναφέρθηκε, αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την ποιότητα των επικολλητών κατασκευών. Σε φέροντα στοιχεία που συγκολλούνται με συνηθισμένης διαδικασίας παραγωγή, η περιεκτικότητα σε υγρασία πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 8% και 15%. Η διαφορά υγρασίας μεταξύ των γειτονικών στρώσεων, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3% ενώ μεταξύ όλων των στρώσεων μιας κατασκευής δεν πρέπει να ξεπερνά το 5%. Μέσα σε κάθε στρώση, η κατανομή της υγρασίας είναι αναγκαίο να είναι ομοιόμορφη, ώστε να αποφεύγονται διαφοροποιήσεις που θα μπορούσαν να προκαλέσουν υπερβολικές τάσεις ρίκνωσης ή διόγκωσης, φαινόμενα που είναι δυνατό να προκαλέσουν διάρρηξη δεσμών. Επίσης η υγρασία επηρεάζει και την συγκόλληση, καθώς υπερβολικά

ξηρό ή υπερβολικά υγρό ξύλο δύναται να μειώσει την αποτελεσματικότητα της συγκολλητικής ουσίας και κατ' επέκταση του τελικού προϊόντος.

Η κατεργασία του ξύλου πριν από τη συγκόλληση αποτελεί σημαντικό στάδιο για την εξασφάλιση της ποιότητας και της μηχανικής αντοχής των επικολλητών κατασκευών. Περιλαμβάνει την αφαίρεση ελαττωμάτων, τη διαμόρφωση των άκρων για την κατά μήκος συγκόλληση των στρώσεων, καθώς και πλάνισμα των επιφανειών. Η απομάκρυνση ελαττωμάτων, κυρίως ρόζων, συμβάλλει στην αποτελεσματικότερη συγκόλληση των ξύλων, καθώς οι ρόζοι επιδρούν δυσμενώς στη συνοχή των αρμών και είναι δυνατό να γίνουν αιτία αποκολλήσεων. Το ξύλο που προορίζεται για επικολλητό προϊόν, μπορεί να εμποτιστεί πριν την συγκόλληση, αυτό όμως έχει ως αποτέλεσμα η διαδικασία συγκόλλησης να είναι πιο δαπανηρή, γιατί χρειάζεται μεγαλύτερη θερμοκρασία και πίεση.

Η κατά μήκος συγκόλληση πραγματοποιείται έπειτα από κατάλληλη διαμόρφωση των άκρων των τεμαχίων, δεδομένου ότι η συγκόλληση εγκάρσιων τομών, τα σόκορα του ξύλου, δεν παρέχει ισχυρούς δεσμούς. Η παρουσία τέτοιων δεσμών σε επικολλητή κατασκευή βοηθά στην καλύτερη συγκόλληση των ξύλων. Η διαμόρφωση άκρων εφαρμόζεται κυρίως σε φέρουσες ή καμπύλες κατασκευές και πραγματοποιείται με ειδικά μηχανήματα, των οποίων η αποτελεσματικότητα εξαρτάται από την κλίση και την μορφή των αρμών. Η διαδικασία αυτή προηγείται της συναρμολόγησης, ώστε να διασφαλίζεται η ακρίβεια εφαρμογής και η ανθεκτικότητα της συγκόλλησης. (Εικ. 2.13)



Εικόνα 2.13: Είδη συνδέσεων για επικολλητή ξυλεία

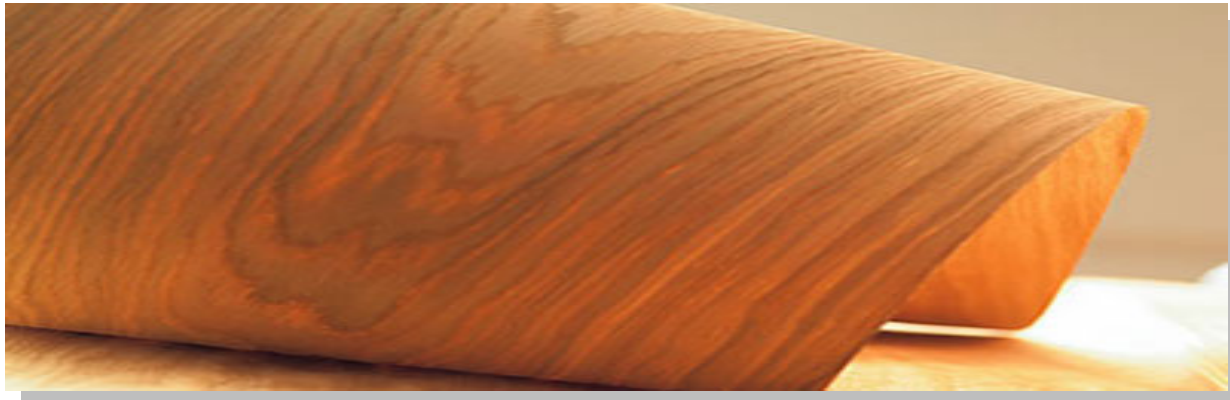
Πέρα από τη προετοιμασία των άκρων και την απομάκρυνση ελαττωμάτων, σημαντικό στάδιο στην κατεργασία του ξύλου αποτελεί το πλάνισμα, το οποίο εξασφαλίζει την παραγωγή λείας και ομοιόμορφης επιφάνειας, απαραίτητης και για την επίτευξη αποτελεσματικής συγκόλλησης μεταξύ των στρώσεων. Άμεσα την ποιότητα της συγκόλλησης που ακολουθεί. Με τη διαδικασία αυτή προσδιορίζεται επίσης με ακρίβεια το πάχος κάθε στρώσης, στοιχείο που επηρεάζει άμεσα την ποιότητα και τη μηχανική συμπεριφορά του τελικού προϊόντος. Δεν συνιστάται λείανση με γυαλόχαρτο επειδή η

ξύλосκονη που παράγεται με αυτή τη διαδικασία μπορεί να έχει δυσμενή επίδραση στη συγκόλληση, όπως και αν η επιφάνεια του ξύλου είναι τραχιά.

Στην παραγωγή φερόντων στοιχείων, αντί για πριστή ξυλεία που σε μεγάλα πλάτη είναι δυσεύρετη και δαπανηρή, χρησιμοποιούνται και ξυλόφυλλα μεγάλου πάχους, 5-12mm, που παράγονται με περιστροφική τομή.

2.4 Ξυλόφυλλα

Τα ξυλόφυλλα αποτελούν λεπτά φύλλα ξύλου πάχους συνήθως 0,5mm έως 3 mm (Εικ. 2.14), αν και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να φτάσουν τα 8mm έως 10mm (2.15), ανάλογα με τις απαιτήσεις της χρήσης τους. Η παραγωγή των πρώτων ξυλοφύλλων ανάγεται στην αρχαία Αίγυπτο περίπου το 3.000π.χ., όπου προοριζόταν αποκλειστικά για την κατασκευή επίπλων βασιλέων και η κατεργασία τους πραγματοποιούνταν με πριονισμό και λείανση της επιφάνειας, πιθανόν με λίθινες λειαντικές επιφάνειες. Η χρήση τους σε κατασκευές γινόταν σε συνδυασμό με λεπτά τεμάχια άλλων υλικών, συμβάλλοντας στη διαμόρφωση σύνθετων και διακοσμητικών κατασκευών.



Εικόνα 2.14: Ξυλόφυλλα Λεπτά



Εικόνα 2.15: Ξυλόφυλλα Χοντρά

Τα ξυλόφυλλα αποτελούν βασικά κατασκευαστικά στοιχεία για την παραγωγή αντικολλητών πλακών (κόντρα πλακέ), ενώ χρησιμοποιούνται επίσης για την επένδυση μοριοπλακών, ινοπλακών και άλλων ξυλοπλακών. Με βάση τον τρόπο παραγωγής και την τελική χρήση τους διακρίνονται σε κοινά και διακοσμητικά ξυλόφυλλα (καπλαμάδες). Τα διακοσμητικά ξυλόφυλλα, τα οποία είναι λεπτότερα και υψηλής αισθητικής ποιότητας, προορίζονται για επενδύσεις επιφανειών και τελικές εμφανείς στρώσεις. Αντιθέτως, τα κοινά ξυλόφυλλα διαθέτουν μεγαλύτερο πάχος και χρησιμοποιούνται κυρίως στις εσωτερικές στρώσεις των αντικολλητών προϊόντων, στα οποία απαιτείται δομική σταθερότητα αλλά όχι διακοσμητικός χαρακτήρας.

Τα είδη ξύλου που χρησιμοποιούνται για παραγωγή ξυλοφύλλων διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες, ανάλογα με τη χρήση τους. Στην πρώτη κατηγορία, αυτή των διακοσμητικών ξυλοφύλλων περιλαμβάνονται ξύλα με ιδιαίτερη αισθητική, όπως καλές νευρώσεις, ομοιόμορφο χρώμα αλλά και αυξητικές ακανόνιστες μορφές (ρόζους, μοναδικά σχήματα, ξύλο με ανώμαλη δομή κλπ.). Τέτοιου είδους ξυλόφυλλα προέρχονται συχνά από ρίζες ή τμήματα κορμών παλαιών δέντρων, όπως ελιάς, καρυδιάς, φτέλιας, καρυδιάς, φράξου και σφενδάμου. Στην δεύτερη κατηγορία, αυτή των κοινών ξυλοφύλλων, περιλαμβάνονται τα περισσότερα είδη ξύλου, τα οποία χρησιμοποιούνται κυρίως για εσωτερικές ή μη ορατές επιφάνειες, όπου η αισθητική τους δεν αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση.

Οι κορμοί, που προορίζονται για την παραγωγή ξυλοφύλλων αποφλοιώνονται και τεμαχίζονται στα επιθυμητά μήκη εάν προορίζονται για εκτύλιξη ή διαμορφώνονται σε μεγάλα πρίσματα για την παραγωγή διακοσμητικών ξυλόφυλλων με παλινδρομική τομή μαχαριού. Η ξυλεία πριν την παραγωγή πρέπει να προστατεύεται από μύκητες, έντομα, βακτήρια, ραγαδώσεις και άλλους παράγοντες υποβάθμισης. Συνίσταται η αποθήκευση σε υπόστεγα, και η προστασία των άκρων με επάλειψη ανθυγροσκοπικών ουσιών, όπως γαλάκτωμα παραφίνης ή με την τοποθέτηση μεταλλικών ελασμάτων, τα οποία βυθίζονται εγκάρσια στα άκρα των κορμών και αποτρέπουν τη δημιουργία ραγών. Η διατήρηση των κορμών σε νερό δεξαμενών και λιμνών και ο συνεχής καταιονισμός με νερό είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος προστασίας των κορμών, ειδικά για ευαίσθητα και πολύτιμα είδη ξύλου. Το ξύλο πριν την παραγωγή ξυλοφύλλων βράζεται ή ατμίζεται, με τον βρασμό να παρέχει πιο ισχυρή προστασία, αν και είναι δαπανηρότερη σαν μέθοδος.

Με τους παραπάνω χειρισμούς το ξύλο μαλακώνει, διευκολύνοντας την περαιτέρω κατεργασία και βελτιώνοντας την ποιότητά του. Συγκεκριμένα, η κοπή του ξύλου και η ξήρανση των ξυλοφύλλων γίνονται ευκολότερα και ταχύτερα, μειώνοντας τον κίνδυνο σφαλμάτων. Η άτμιση πραγματοποιείται σε ειδικά ατμιστήρια, με θερμοκρασίες που δεν υπερβαίνουν τους 80°- 90°C. Ο χρόνος άτμισης εξαρτάται από το είδος και τις διαστάσεις του ξύλου, έτσι ώστε να φτάσει η επιθυμητή θερμοκρασία στο εσωτερικό του κορμού. Όλα τα ξύλα που προορίζονται για διακοσμητικά ξυλόφυλλα ατμίζονται, όπως και τα σκληρά και βαριά ξύλα που προορίζονται για κοινά ξυλόφυλλα με εκτύλιξη. Μόνο τα μαλακά και υγρά ξύλα εκτυλίσσονται χωρίς άτμιση ή βρασμό. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται γιατί ρίζες

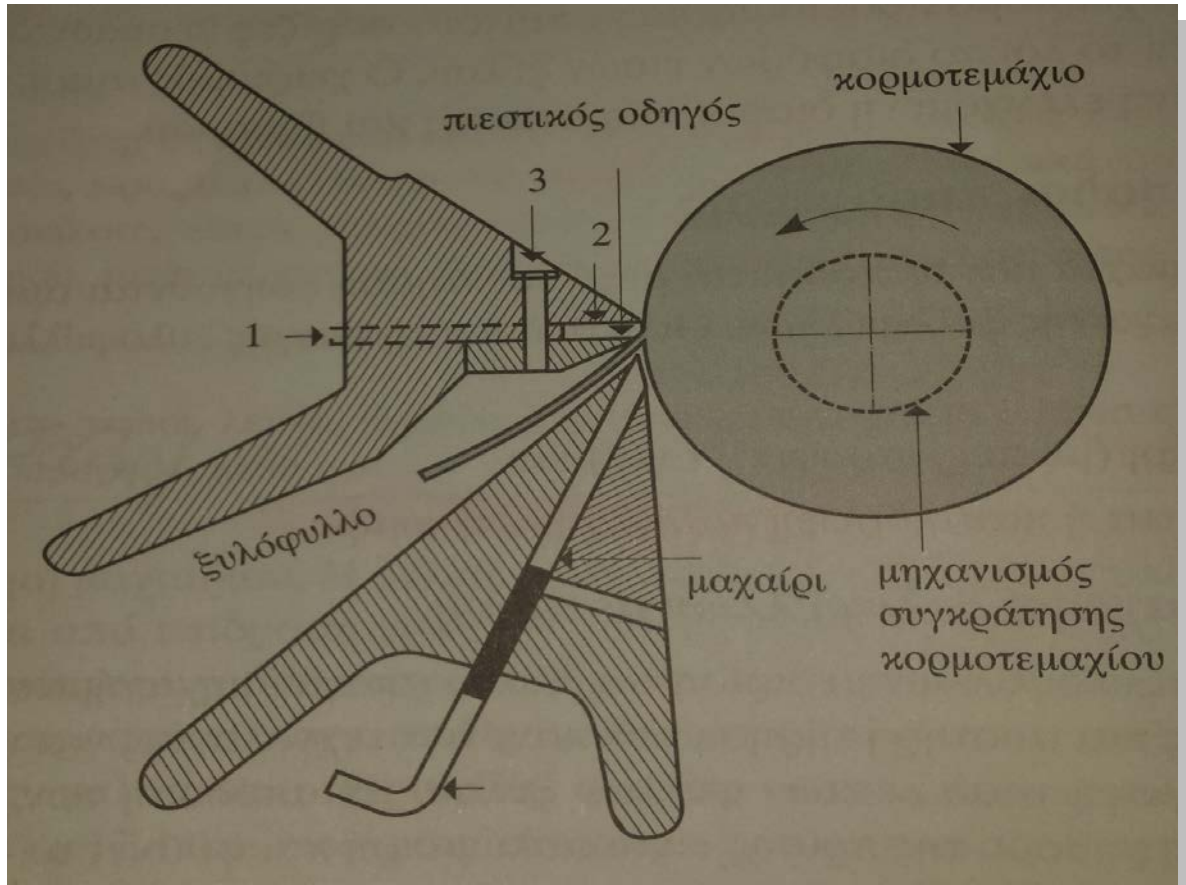
γέρικων δέντρων ελιάς,καρυδιάς, και άλλων ειδών ξύλου, οι οποίες υποβάλλονται σε παρατεταμένη ελεγχόμενη διαδικασία άτμισης και βρασμού.

Τα κορμοτεμάχια και τα πρίσματα μετά την άτμιση οδηγούνται άμεσα στα μηχανήματα παραγωγής ξυλοφύλλων.Οι μέθοδοι παραγωγής ξυλοφύλλων είναι οι ακόλουθοι τρεις:

- Με πρίση,
- Με εκτύλιξη,
- Με οριζόντια ή κατακόρυφη παλινδρομική τομή.

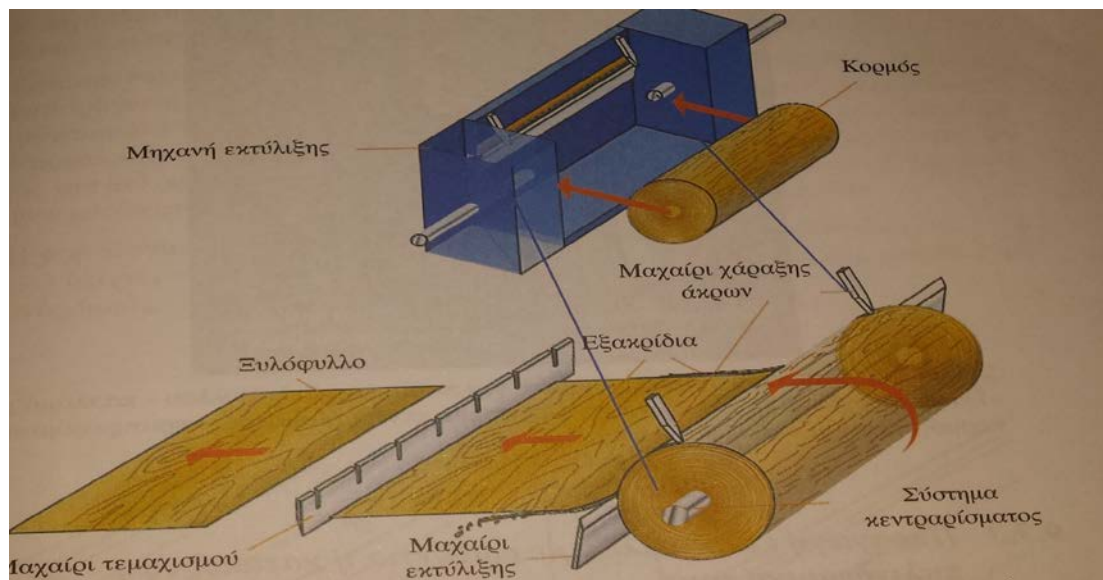
Η παραγωγή ξυλοφύλλων με πρίση απαιτεί μηχανήματα πρίσης μεγάλης ακρίβειας και αυστηρή τήρηση τεχνολογικών διαδικασιών για να καταστεί δυνατή η παραγωγή τόσο λεπτών φύλλων ξύλου.Η απόδοση των κορμών με τη μέθοδο αυτή είναι σχετικά χαμηλή και φθάνει το 40% – 60 %.Η μέθοδος περιορίζεται κυρίως σε ειδικές κατασκευές, όπως η κατασκευή μουσικών οργάνων, όπου απαιτείται η παραγωγή ξυλοφύλλων χωρίς ραγάδες.

Με τη μέθοδο της εκτύλιξης κορμών παράγεται περίπου το 95% των κοινών ξυλοφύλλων και αποτελεί τη βασική μέθοδο παραγωγής των αντικολλητών πλακών. Το κορμοτεμάχιο τοποθετείται οριζόντια στο μηχάνημα εκτύλιξης και περιστρέφεται εναντίον ενός οριζόντιου μαχαιριού, που εφάπτεται σε όλο το μήκος του. Το μαχαίρι μετακινείται οριζόντια προς το περιστρεφόμενο κορμοτεμάχιο, με γωνία τομής μεταξύ 17- 22 μοιρών. Επιπλέον, ένας πιεστικός οδηγός ασκεί πίεση στο ξύλο λίγο πριν από το μαχαίρι στο σημείο κοπής προς αποφυγή σφαλμάτων ραγάδωσης (Εικ. 2.16).Η περιστροφή του κορμοτεμαχίου υπερβαίνει τις 250 στροφές/λεπτό και το μήκος του παραγόμενου ξυλοφύλλου ξεπερνά τα 200m.Με την σωστή ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής του κορμού, των γωνιών του μαχαιριού, της ασκούμενης πίεσης από τη μπάρα πίεσης, της ταχύτητας κίνησης του μαχαιριού σε συνδυασμό με την ποιότητα του ξύλου επιτυγχάνεται μεγάλη παραγωγή ξυλοφύλλων χωρίς θραύσεις. Το παραγόμενο συνεχές ξυλόφυλλο παρουσιάζει δύο όψεις, την εξωτερική, η οποία είναι καλύτερης ποιότητας από αισθητικής απόψεως και την εσωτερική, στην οποία υπάρχουν μικρές ραγάδες παράλληλα προς τις ίνες του ξύλου, που δημιουργούνται κατά την εκτύλιξη και την επιπέδωση των ξυλοφύλλων.



Εικόνα 2.16: Λεπτομέρειες εκτύλιξης κορμού για παραγωγή ξυλοφύλλου

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και η έκκεντρη εκτύλιξη του κορμού, η οποία εφαρμόζεται με στόχο την παραγωγή ξυλοφύλλων με ελκυστικό σχήμα, καθώς η περιστρεφόμενη τομή κορμών ακολουθεί έκκεντρη τοποθέτηση, επιτυγχάνοντας συγκεκριμένα αισθητικά αποτελέσματα στις όψεις των ξυλοφύλλων(Εικ. 2.17).



Εικόνα 2.17: Μηχανή εκτύλιξης κορμών και παραγωγής ξυλοφύλλων τα οποία τεμαχίζονται

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή διακοσμητικών ξυλοφύλλων. Για τον λόγο αυτό, τα κορμοτεμάχια προετοιμάζονται σε ένα πρώτο στάδιο σε πρίσματα και η διαμόρφωση πραγματοποιείται με κατά μήκος πρίση σε ταινιοπρίονο ή δισκοπρίονο κορμοκοπή. Έτσι, οι τομές που προκύπτουν κατά την παραγωγή ξυλοφύλλων είναι ακτινικές, καθώς σε αυτές η σχεδίαση του ξύλου είναι πιο ομοιογενείς και ελκυστική. Στη συνέχεια, τα πρίσματα υποβάλλονται σε άτμιση. Κατά την εφαρμογή της μεθόδου, το πρίσμα ξύλου στερεώνεται στο μηχάνημα, ενώ η παραγωγή επιτυγχάνεται με οριζόντια ή κατακόρυφη παλινδρομική κίνηση του μαχαιριού ή του ξυλοτεμαχίου. Μετά από κάθε τομή, το ξυλοτεμάχιο ή το μαχαίρι μετακινείται σε απόσταση ίση προς το πάχος του ξυλοφύλλου, το οποίο κυμαίνεται από 0,5mm- 5mm. Η ταχύτητα της παραγωγής φτάνει κατά μέσο όρο τις 10- 40 τομές/λεπτό, ενώ το μέγιστο μήκος των ξυλοτεμαχίων μπορεί να φτάσει έως και 5,10m.

Μετά την παραγωγή, τα ξυλόφυλλα πρέπει να υποβληθούν το συντομότερο δυνατό σε ξήρανση σε ένα ποσοστό υγρασίας 8- 12 % για ξυλόφυλλα παλινδρομικής τομής και 6- 8 % για ξυλόφυλλα εκτύλιξης που προορίζονται για αντικολλητά. Η τεχνητή ξήρανση πραγματοποιείται σε ειδικά ξηραντήρια, στα οποία ρυθμίζεται η θερμοκρασία, η κίνηση του αέρα και η ταχύτητα προώθησης των ξυλοφύλλων. Για την θέρμανση χρησιμοποιείται κυρίως ατμός, ενώ τα ξυλόφυλλα διανύουν μέσα στον θάλαμο μια απόσταση περίπου 8- 30m, ανάλογα με την τεχνολογία του ξηραντήριου.

Η προώθηση των ξυλοφύλλων γίνεται με περιστρεφόμενα τύμπανα, ή με σύστημα τυμπάνων και πλακών ή με ατέρμονες ιμάντες. Πολύ εύχρηστος είναι ο τύπος του ξηραντήριου που φέρει ατέρμονες συρμάτινους, διάτρητους ιμάντες καθώς είναι κατάλληλος για όλα τα είδη ξυλοφύλλων. Η θερμοκρασία κυμαίνεται από 80- 110 βαθμούς κελσίου. Σε έναν άλλο τύπο ξηραντήριου, ο θερμός αέρας εκτοξεύεται με μεγάλη ταχύτητα κάθετα και ομοιόμορφα προς όλη την επιφάνεια του ξυλοφύλλου, από μικρές οπές που βρίσκονται στον μεταφορικό ιμάντα, επιτυγχάνοντας ξήρανση οικονομικότερη, ταχύτερη και πιο ομοιόμορφη. Επιτρέπει επίσης τεμαχισμό του συνεχούς ξυλοφύλλου μετά την ξήρανση, γεγονός που μειώνει το ποσοστό φθοράς. Ο χρόνος ξήρανσης εξαρτάται από το πάχος και το είδος του ξυλοφύλλου, καθώς και από τον τύπο του ξηραντήριου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 : Δάπεδα

3.1 Γενικά

Τα δάπεδα ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους διακρίνονται σε τρεις βασικές κατηγορίες:

- I. φυσικά,
- II. βιομηχανικά και
- III. χυτά

Τα φυσικά δάπεδα κατασκευάζονται από υλικά που προέρχονται απευθείας από τη φύση και συνήθως υφίστανται μόνο ελάχιστη μηχανική επεξεργασία. Η επεξεργασία αυτή περιορίζεται κυρίως σε κοπή και λείανση, ώστε τα υλικά να μετατραπούν σε τεμάχια κατάλληλα για την επένδυση δαπέδων.

Τυπικά παραδείγματα φυσικών δαπέδων αποτελούν:

- τα ξύλινα δάπεδα (Εικ. 3.1)
- τα μαρμάρινα (Εικ.3.2)
- τα δάπεδα από πλακοειδής πέτρες (σχιστοπλάκες) και
- τα δάπεδα από γρανίτη



Εικόνα 3.1: Ξύλινο δάπεδο



Εικόνα 3.2: Μαρμάρινο δάπεδο

Από την άλλη πλευρά, τα βιομηχανικά δάπεδα κατασκευάζονται με εργοστασιακό τρόπο. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει δυο βασικούς τύπους υλικών, τα πλήρως συνθετικά υλικά (πχ. βινυλικά δάπεδα, P.V.C), τα οποία παράγονται αποκλειστικά από χημικές ενώσεις και ταυλικά εκείνα που χρησιμοποιούν φυσικές πρώτες ύλες, οι οποίες υφίστανται όμως εκτεταμένη χημική επεξεργασία (πχ. κεραμικά πλακάκια) για να αποκτήσουν το τελικό επιθυμητό αποτέλεσμα.

Τυπικά βιομηχανικά δάπεδα θεωρούνται:

- Τα κεραμικά (Εικ. 3.3),
- Τα πλαστικά,
- Οι πλάκες από μωσαϊκό,
- Οι τσιμεντόπλακες (πχ. πλάκες πεζοδρομίου),
- Το λινόλεουμ,
- Το καουτσούκ,
- Ο φελλός (Εικ. 3.4),
- Το P.V.C και
- Οι μοκέτες



Εικόνα 3.3: Κεραμικό δάπεδο



Εικόνα 3.4: Δάπεδο φελλού

Τα ολόσωμα δάπεδα (χυτά) είναι αυτά που κατασκευάζονται από ρευστό υλικό, το οποίο μετά την επίστρωση στερεοποιείται. Σ αυτή την κατηγορία ανήκουν:

- Τα μωσαϊκά δάπεδα από μαρμαροψηφίδες, βότσαλα, κλπ,
- Τα δάπεδα από τσιμεντοκονία,
- Τα Εποξειδικά (Εικ. 3.5) και
- Τα δάπεδα αθλητικών χώρων, (φυσικού και τεχνητού χλοοτάπητα, tartan, τύπου Quick, πολυουρεθάνης, κεραμιδοχώματος, κλπ)



Εικόνα 3.5: Εποξειδικό δάπεδο

Ένα ακόμα κριτήριο διάκρισης των δαπέδων είναι ο τρόπος τοποθέτησής τους. Με βάση αυτό, διακρίνονται σε δάπεδα με αρμούς και σε ολόσωμα δάπεδα.

Στα δάπεδα με αρμούς ανήκουν:

- Η καρφωτή ξυλεία,
- Τα περαστά παρκέτα (Εικ. 3.6),
- Τα δάπεδα από φυσικές και τεχνητές πλάκες (πλάκες μαρμάρου, γρανίτη , σχιστόλιθων, κλπ),
- Τα δάπεδα από κεραμικά πλακίδια (οξύμαχα, COTTO, KLINKER, πορσελάνης, κλπ) και
- Τα δάπεδα από συνθετικά λεπτά φύλλα (πολυβινύλιο, LINOLEUM, τεχνητές ρητίνες, αντικολλητά φύλλα τεχνητής ξυλείας, LAMINATE, φελλός, κλπ)



Εικόνα 3.6: Παρκέτο

Τα ολόσωμα δάπεδα σχηματίζουν ενιαία και αδιάκοπη επιφάνεια και ουσιαστικά ταυτίζονται με τα χυτά δάπεδα της προηγούμενης κατηγορίας (ως προς το υλικό), στα οποία το ρευστό υλικό εκχύνεται επιτόπου και στερεοποιείται χωρίς να σχηματίζονται αρμοί.

Τέλος, υπάρχουν και τα δάπεδα ειδικών χρήσεων, τα οποία δεν εντάσσονται πλήρως στις προαναφερθείσες κατηγορίες. Σε αυτά περιλαμβάνονται τα υπερυψωμένα, τα πλωτά, τα μεταλλικά καθώς και τα δάπεδα από διαφανή υλικά, που χρησιμοποιούνται όταν απαιτούνται ιδιαίτερες λειτουργικά ή αισθητικά κατασκευές.

3.2 Τύποι Δαπέδων

Τα ξύλινα πατώματα ανάλογα με την τεχνολογία παραγωγής τους διακρίνονται σε:

- I. Συμπαγείς (μασίφ) σανίδες και επιστρώσεις (Εικ.3.7),
- II. Πολύστρωμες σανίδες ξύλου (τρικολλητά δάπεδα) (Εικ. 3.8)
- III. Συνθετικές πολύστρωμες σανίδες (laminare) (Εικ. 3.9)
- IV. Δάπεδα φελλού (Εικ. 3.10)



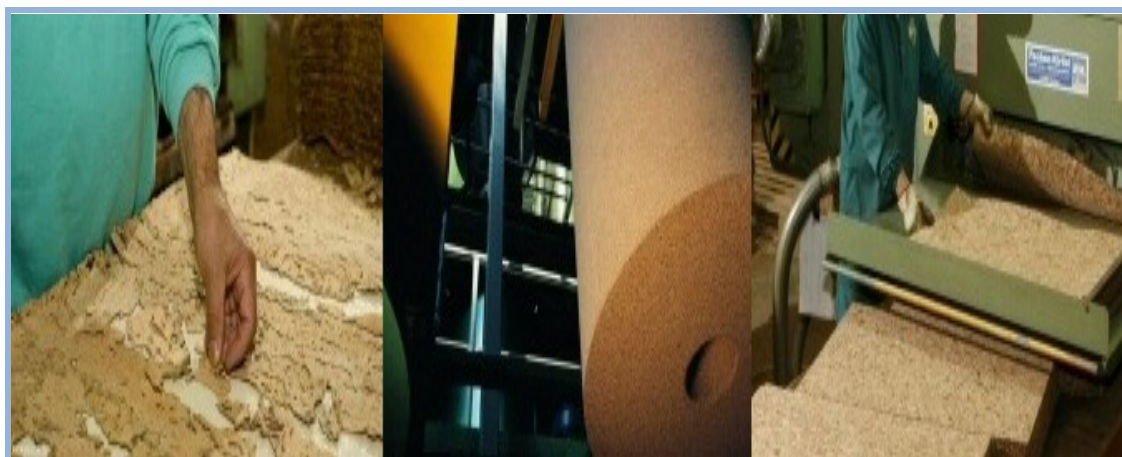
Εικόνα 3.7 : Μορφή συμπαγών (μασίφ) παρκέτων



Εικόνα 3.8: Πολύστρωμες σανίδες ξύλου (τρικολλητά δάπεδα)



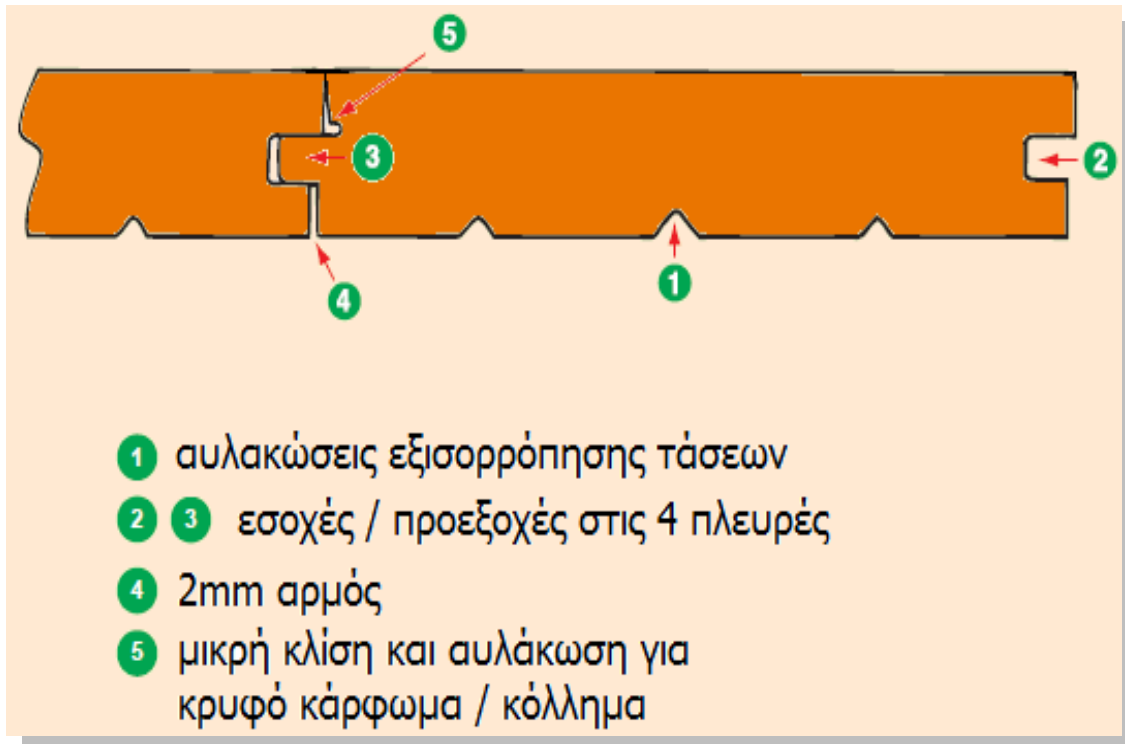
Εικόνα 3.9: Συνθετικές πολύστρωμες σανίδες (laminare)



Εικόνα 3.10: Παραγωγή φελλού

Τα συμπαγή τεμάχια (μασίφ) αποτελούνται από το ίδιο ξύλο σε όλο το πάχος τους. Το ξύλινο δάπεδο από μασίφ ξυλεία μπορεί να κατασκευαστεί σε παρκέτα διαφόρων μορφών (ξύλινους τάκους, προσυναρμολογούμενα σανιδάκια κ.ά.). Με βάση τον τρόπο κατασκευής τους τα παρκέτα διακρίνονται στις παρακάτω βασικές κατηγορίες.

Τα καρφωτά πατώματα, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως είναι πατώματα συμπαγούς ξυλείας πάχους 16mm- 22mm. Η σύνδεσή τους πλευρικά γίνεται με τόρμο – εντορμία και εμπρός πίσω με απλή επαφή ή επίσης τόρμο – εντορμία (αρσενικό – θηλυκό). Τα επιμέρους τεμάχια στερεώνονται μηχανικά με καρφιά πάνω σε ξύλινη υποδομή και αποτελούν την κλασική μορφή μασίφ δαπέδου (Εικ. 3.11).



Εικόνα 3.11: Λεπτομέρεια συμπαγούς παρκέτου σε εγκάρσια τομή

Τα κολλητά παρκέτα αποτελούν εξέλιξη του καρφωτών παρκέτων και τοποθετούνται αποκλειστικά με κόλλα πάνω στο υπόστρωμα. Παράγονται κυρίως σε πάχη 10mm- 14mm αλλά και λεπτότερα, όταν αυτό απαιτείται (Εικ. 3.12). Οι λεπτές λωρίδες δεν φέρουν εσοχές και εξοχές περιμετρικά και για το λόγο αυτό απαιτείται πλήρης και ομοιόμορφη πλευρική επαφή κατά την συγκόλλησή τους. Πλεονεκτούν σε ανακαινίσεις, χάρη στο μικρό τους πάχος, αλλά χρησιμοποιούνται και σε νέες κατασκευές, όταν ζητείται χαμηλό συνολικό ύψος δαπέδου. Χρειάζονται άριστα οριζοντιομένη βάση και ενδείκνυνται για χώρους με ενδοδαπέδια θέρμανση. Επιτρέπουν επίσης την κατασκευή διακοσμητικών σχεδίων.



Εικόνα 3.12: Μορφή κολλητού παρκέτου

Τα παρκέτα μοζαϊκ (mosaique) (Εικ. 3.13) αποτελούνται από ξύλινα σανιδάκια μικρών διαστάσεων 24X120mm ή 23X160 mm, τα οποία προσυναρμολογούνται στο εργοστάσιο παραγωγής, σε επίπεδες πλάκες διαστάσεων συνήθως 480X480mm. Η συναρμολόγηση μπορεί να γίνει με πλαστικό πλέγμα (δίχτυ) ή με φύλλο χαρτιού κολλημένου στο πίσω μέρος και η τοποθέτησή του γίνεται αποκλειστικά με κόλλα (Εικ. 3.14). Το συνηθισμένο πάχος τους είναι περίπου 8 mm. Εξέλιξη του μοζαϊκ (mosaique) αποτελεί το παρκέ με λεπτοσανίδες μεγαλύτερων διαστάσεων, που συγκολλούνται με τον ίδιο τρόπο, επιτρέποντας σύνθετες διατάξεις και σχέδια.



Εικόνα 3.13 : Μορφές παρκέ mosaique



Εικόνα 3.14: Λεπτοσανίδες τύπου mosaique, διακρίνεται το δίχτυ συγκράτησης από την κάτω πλευρά

Τα ξύλινα προκατασκευασμένα πλαίσια για δάπεδα αποτελούνται από συμπαγή τεμάχια ξύλου, τα οποία συγκολλούνται πάνω σε βάση, που μπορεί να είναι είτε από ινوسανίδα ή μοριοςανίδα (Εικ. 3.15). Το τετράγωνο σχήμα τους έχει μήκος πλευράς έως 1m

και μπορούν να φέρουν κατάλληλες πλευρικές διαμορφώσεις έτσι ώστε να ενώνονται μεταξύ τους και να στερεώνονται με κάρφωμα ή συγκόλληση πάνω σε ψευδοπάτωμα. Χρησιμοποιούνται κυρίως σε ανακαινίσεις, σε αποκαταστάσεις και αναστηλώσεις ιστορικών κτιρίων, προσφέροντας ιδιαίτερα εντυπωσιακό αισθητικό αποτέλεσμα.



Εικόνα 3.15: Σχέδιο προκατασκευασμένου πλαισίου

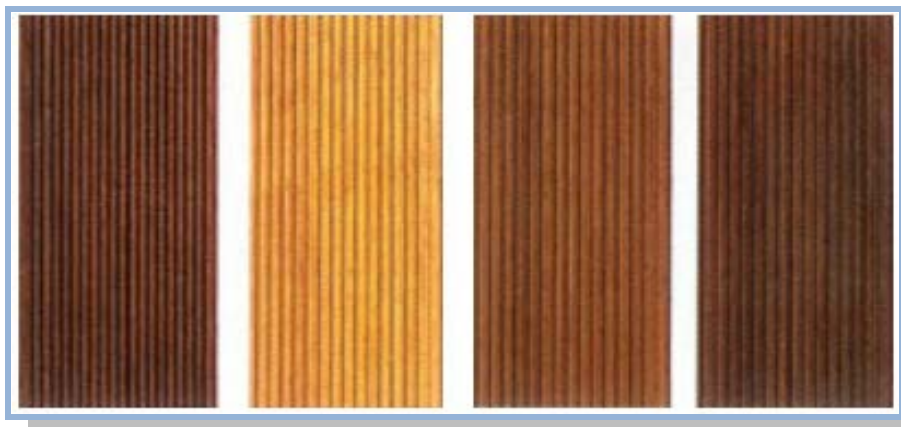
Τα ξύλινα δάπεδα με εγκάρσια επιφάνεια κατασκευάζονται από ξύλινους τάκους διαστάσεων 7X7 mm, 9X9 mm και ύψους 5mm- 10 mm με εμφανή την εγκάρσια τομή και η τοποθέτησή τους γίνεται με κόλλα (Εικ. 3.16). Το σόκορο χαρακτηρίζεται από μεγάλη σκληρότητα, γεγονός που τα έχει καταστήσει κατάλληλα ως δάπεδα για χώρους βαριάς κυκλοφορίας και έντονης καταπόνησης.



Εικόνα 3.16: Ξύλινο δάπεδο από εγκάρσιες επιφάνειες

Τα παρκέτα εξωτερικού χώρου (deck) χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα κατά την τελευταία δεκαετία για επενδύσεις εξωτερικών επιφανειών, που είναι εκτεθειμένες στις καιρικές συνθήκες, όπως χώρους πάρκων, πισίνες, αυλές κ.α. Κατασκευάζονται από ιδιαίτερα ανθεκτική τροπική ξυλεία, όπως ιρόκο, τικ, μπανγκιράι, τα οποία παρουσιάζουν

υψηλή φυσική αντοχή στην υγρασία και στην υπεριώδη ακτινοβολία και διατίθενται σε παραλληλεπίπεδο σχήμα και σε μεγάλες διαστάσεις, με μήκος άνω του 1m και πλάτος μεγαλύτερο από 9cm ενώ το πάχος τους κυμαίνεται σε 22cm-25cm. Κατά μήκος της επιφάνειάς τους μπορεί να φέρουν αντιολησθητικές ραβδώσεις, που βελτιώνουν την πρόσφυση και αυξάνουν το επίπεδο ασφάλειας σε υγρές συνθήκες (Εικ. 3.17).



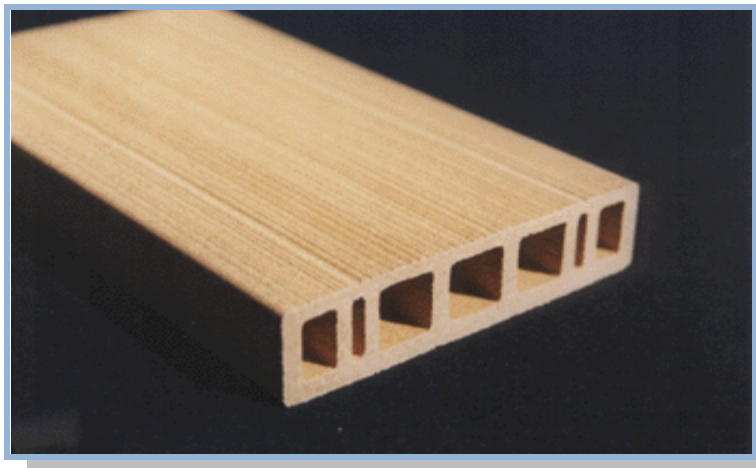
Εικόνα 3.17: Παρκέτα εξωτερικού χώρου (deck)

Η ξυλεία για ανάλογα δάπεδα προσφέρεται και σε μορφή πλακών (decktiles). Τα μικρού μήκους στοιχεία είναι προσυναρμολογημένα πάνω σε μια βάση πλέγματος πλαστικής ρητίνης με πάχος 30mm-37mm (Εικ. 3.18). Οι διαστάσεις των πλακών ποικίλλουν ανάλογα με το κατασκευαστή τους (290X290mm, 300X600mm κ.ά.).



Εικόνα 3.18: Ξύλινη πλάκα εξωτερικού χώρου

Παράγεται επίσης συνθετικό πακέτο WPC (WoodPlasticComposite) εξωτερικού χώρου, το οποίο αποτελείται από 70% ρινίσματα ξύλου και 30% πολυαιθυλένιο. Σύμφωνα με τις εταιρείες παραγωγής παρουσιάζει μεγάλη διάρκεια ζωής και δεν έχει ανάγκη από συστηματική συντήρηση (Εικ. 3.19).



Εικόνα 3.19: Νέας τεχνολογίας συνθετικό παρκέτο W.P.C.

Οι πολύστρωμες σανίδες ξύλου αποτελούνται συνήθως από τρεις στρώσεις, από τις οποίες η ανώτατη χαρακτηρίζει και ονοματίζει το τελικό προϊόν (Εικ. 3.20). Οι μεσαίες και οι κατώτερες στρώσεις μπορεί να κατασκευάζονται από φθηνότερα κωνοφόρα είδη, λεπτό κόντρα πλακέ ή λεπτή πηχοσανίδα, MDF. Η πιο συνηθισμένη αντικολλητή σανίδα κατασκευάζεται από τρεις επάλληλες στρώσεις, συγκολλημένες σε ολόκληρη την επιφάνεια επαφής και με διασταυρωμένους τις ίνες τους, ώστε να περιορίζονται οι φυσικές τάσεις παραμόρφωσης του ξύλου.



Εικόνα 3.20: Τυπική δομή τριστρωμης σανίδας

Η ανώτερη στρώση, πάχους 2,5mm- 6 mm, είναι η εμφανής στρώση και καθορίζει το είδος και την αισθητική του δαπέδου. Η ενδιάμεση στρώση κατασκευάζεται από λεπτοσανίδες ξυλείας κωνοφόρων κατώτερης ποιότητας ή μικρού πάχους κόντρα πλακέ ενώ η κατώτερη αντισταθμιστική, επίσης από ξύλο κωνοφόρων συμβάλλει στη συνολική σταθερότητα της σανίδας.

Τα πολυστρωματικά δάπεδα από συμπαγές ξύλο διατίθενται ως επί των πλείστων προγουλισμένα και επιδέχονται δύο- τρεις λειάνσεις. Τα πολυστρωματικά δάπεδα από σύνθετα προϊόντα ξύλου μιμούνται με ακρίβεια την όψη του ξύλου και τοποθετούνται

εύκολα, χωρίς όμως να επιδέχονται λείανση. Κατασκευάζονται από ινοσανίδα, η οποία επικαλύπτεται με συνθετικό φύλλο υψηλής αντοχής σε απομίμηση ξύλου και έχουν μικρό συνολικό πάχος 7mm- 10mm. Πρόκειται για προϊόντα υψηλής τεχνολογίας ικανά να ανταγωνιστούν το αυθεντικό ξύλο, με χαμηλό κόστος, μικρό χρόνο εγκατάστασης και εύκολη αποξήλωση (Εικ. 3.21).

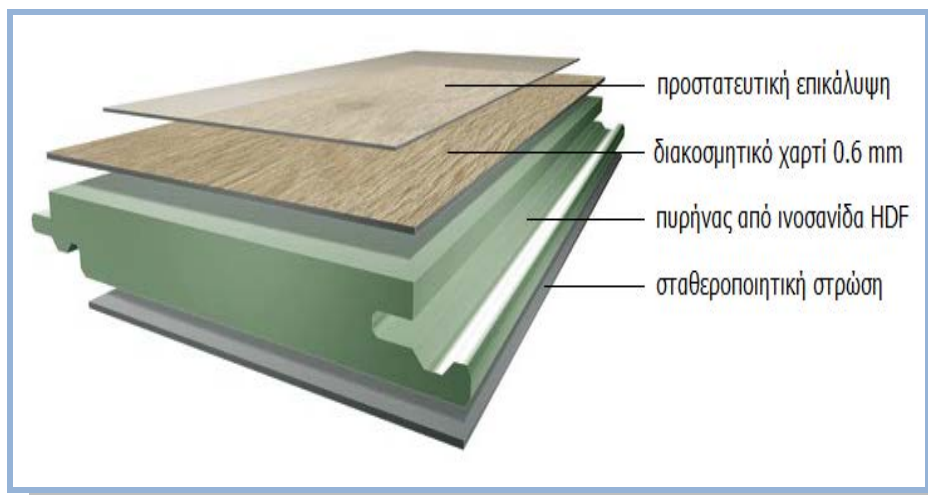


Εικόνα 3.21: Τοποθέτηση δαπέδου laminate

Οι βιομηχανίες παράγουν διάφορες παραλλαγές σανίδων laminate κατάλληλες για οικιακή ή βαριά χρήση, ωστόσο διακρίνονται σε δυο βασικές κατηγορίες ανάλογα με την δομή τους:

I. Απευθείας συμπίεσης (Direct Pressed Laminate)

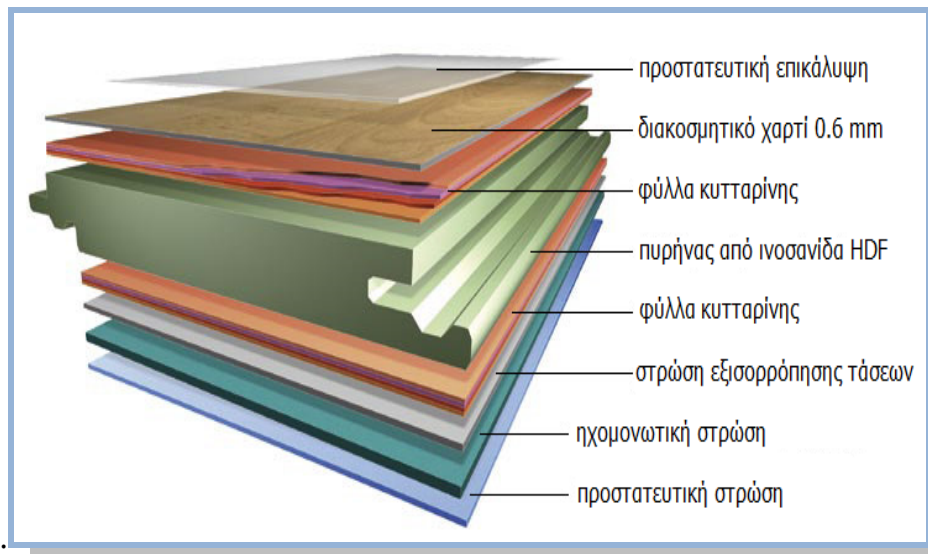
Στα laminatedάπεδα άμεσης συμπίεσης, η κατασκευή περιλαμβάνει μια διάφανη προστατευτική επίστρωση, πάνω από την διακοσμητική στρώση χαρτιού. Η δεύτερη στρώση της σανίδας είναι εμφανής και φέρει μιας υψηλής ανάλυσης φωτογραφία του επιθυμητού προς μίμηση ξύλου. Ο πυρήνας της συνθετικής σανίδας αποτελείται από ινοσανίδα υψηλής πυκνότητας (HDF) ενώ στο κάτω μέρος υπάρχει ένα φύλλο εξισορρόπησης που σταθεροποιεί τη συνολικά και εμποδίζει την εισχώρηση υγρασίας (Εικ. 3.22)



Εικόνα 3.22: Δομή συνθετικής σανίδας laminate απευθείας συμπίεσης

II. Υψηλής συμπίεσης

Οι συγκεκριμένες σανίδες laminate υψηλής συμπίεσης αποτελούν μια βελτιωμένη εκδοχή του προηγούμενου τύπου, με μεγαλύτερη αντοχή σε τριβή και κρούση. Κατά την παραγωγή, η προστατευτική επίστρωση και το διακοσμητικό φύλλο συμπιέζονται σε αρχικό στάδιο μαζί με φύλλα κυτταρίνης, σχηματίζοντας μια ιδιαίτερα ανθεκτική επιφανειακή στρώση τύπου φορμάικας. Η στρώση αυτή συμπιέζεται εκ νέου πάνω στον πυρήνα από ινοσανίδα HDF και την στρώση εξισορρόπησης, δημιουργώντας ένα δάπεδο υψηλής αντοχής και ανθεκτικότητας (Εικ. 3.23)



Εικόνα 3.23: Δομή συνθετικής σανίδας laminate υψηλής συμπίεσης

Τα laminatedάπεδα τοποθετούνται συνήθως με πλωτό τρόπο, πάνω σε οποιοδήποτε δάπεδο με την χρήση κατάλληλου υποστρώματος. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται κατά την αγορά τους στην σήμανση της κλάσης εκπομπών φορμαλδεΐδης(E1).

Τέλος, τα δάπεδα φελλού (Εικ. 3.24) εξασφαλίζουν ιδιαίτερα άνετο βάδισμα, χάρη στην ελαστικότητα του φελλού, ως υλικό. Είναι ηχομονωτικά, αντιαλλεργικά και αντιστατικά με καλή αντοχή σε προσβολές από μύκητες και έντομα. Ο φελλός προέρχεται από τον εξωτερικό φλοιό της φελλοδρυός, η οποία φύεται σε Πορτογαλία και Ισπανία. Η τεχνολογία παραγωγής του είναι σχετικά απλή και ο φελλός μπορεί να διατεθεί σε συμπαγείς και σε σύνθετες πλάκες αλλά και σε μεγάλη ποικιλία σχεδίων και χρωμάτων.



Εικόνα 3.24 : Δάπεδο φελλού

3.3 Τρόποι εφαρμογής

Όπως προαναφέρθηκε, υπάρχουν διάφοροι τύποι ξύλινων δαπέδων. Ωστόσο δύο είναι οι βασικές κατηγορίες, τα φυσικά-μασίφ δάπεδα και τα βιομηχανικά δάπεδα, στα οποία εντάσσονται όλα τα υπόλοιπα είδη. Είναι εύκολο να γίνει κατανοητό ότι το μασίφ-φυσικό δάπεδο αποτελεί ένα ανισότροπο υλικό, καθώς οι μόνες κατεργασίες που έχει υποστεί είναι η πρίση, η ξήρανση, η λείανση και μια βασική κατεργασία μορφοποίησής του. Επομένως, διατηρεί πλήρως τις φυσικές ιδιότητες του ξύλου. Αυτό σημαίνει ότι το μασίφ δάπεδο έχει την τάση να διογκώνεται, να ρικνώνεται ή να στρεβλώνει με αποτέλεσμα την εμφάνιση διάφορων σφαλμάτων με τις μεταβολές της υγρασίας του περιβάλλοντος.

Τα βιομηχανικά ξύλινα δάπεδα, λόγω του τρόπου διάταξης των ξυλοτεμαχίων κατά την παραγωγής τους και των διάφορων χημικών ουσιών που βρίσκονται ανάμεσά τους, παρουσιάζουν μεγαλύτερη διαστασιακή σταθερότητα σε σύγκριση με τα μασίφ δάπεδα, τα οποία αντανakλούν περισσότερο τη φυσική συμπεριφορά του ξύλου, γεγονός που τα καθιστά πιο απαιτητικά και δύσκολα στην τοποθέτησή τους. Συνεπώς, κρίνεται αναγκαίο, η περιγραφή των τρόπων εφαρμογής να ξεκινήσει από τα μασίφ δάπεδα και στη συνέχεια να αναλυθούν οι μέθοδοι τοποθέτησης των υπόλοιπων τύπων.

- Τοποθέτηση μασίφ ξύλινων δαπέδων

Η τοποθέτηση συμπαγούς ξύλινου δαπέδου είναι μια διαδικασία, η οποία πρέπει να πραγματοποιείται από εξειδικευμένα άτομα και γνώστες του αντικειμένου, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή εφαρμογή και να αποφεύγονται μελλοντικά προβλήματα, που οφείλονται σε λανθασμένη εγκατάσταση. Επίσης, θα πρέπει να τοποθετείται στα τελικά στάδια κατασκευής μιας οικοδομής, για δύο βασικούς λόγους. Αφενός, για να αποφευχθεί ο κίνδυνος φθοράς ή καταστροφής του από τις υπόλοιπες εργασίες και αφετέρου για να προλάβει το ξύλο να εξισορροπήσει την υγρασία του με εκείνη του περιβάλλοντος, στο οποίο θα τοποθετηθεί.

Το πρώτο βήμα αφορά την ακριβή μέτρηση της επιφάνειας που πρόκειται να καλυφθεί με ξύλινο πάτωμα και η παραγγελία της κατάλληλης ποσότητας του παρκέ. Μετά την παραλαβή, τα ξύλα θα πρέπει να παραμείνουν για λίγες μέρες στον χώρο, όπου πρόκειται να τοποθετηθούν, ώστε να προσαρμοστούν στην υγρασία και τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος. (Εικ. 3.25) Όσο πιο κοντά βρίσκονται στις επικρατούσες συνθήκες υγρασίας/θερμοκρασίας του σπιτιού μετά την ολοκλήρωση των εργασιών τόσο λιγότερες θα είναι οι διαστασιακές μεταβολές. Φυσικά, χρειάζεται να αφαιρεθούν οι τυχόν πλαστικές συσκευασίες, που είναι αποθηκευμένα τα ξύλα, προτού αφεθούν στον χώρο.



Εικόνα 3.25: Ισορροπία της υγρασίας του παρκέ με τις συνθήκες του περιβάλλοντος εγκατάστασής του

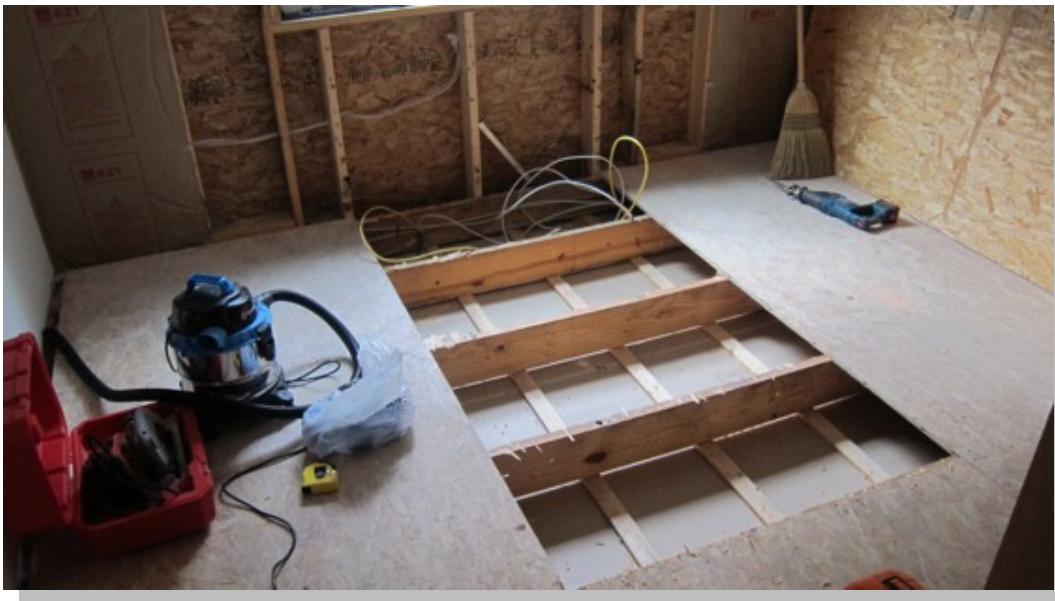
Το επόμενο βήμα σχετίζεται με την προετοιμασία του υποστρώματος πάνω στο οποίο θα τοποθετηθεί το ξύλινο δάπεδο. Τα υποστρώματα μπορεί να είναι δύο ειδών: είτε τσιμεντένιο ή ξύλινο, που αποτελεί και τη συνηθέστερη λύση. Το παρκέ μπορεί να τοποθετηθεί απευθείας πάνω στο τσιμέντο χωρίς να απαιτείται η κατασκευή ξύλινου υποστρώματος. Χρειάζεται όμως ιδιαίτερη προσοχή και καλή γνώση από τη μεριά του ατόμου που θα το τοποθετήσει, καθώς το τσιμέντο θα πρέπει να είναι τελείως στεγνό, να έχει μπει 60 μέρες νωρίτερα και να έχει μετρηθεί με ακρίβεια η υγρασία του με ειδικές συσκευές και εξειδικευμένα άτομα πριν την εγκατάστασή του (Εικ. 3.26). Αναγκαίο επίσης κρίνεται, να έχει πραγματοποιηθεί αυστηρός έλεγχος στο υπόστρωμα για την επίπεδη, λεία και αλφαδιασμένη επιφάνειά του.



Εικόνα 3.26: Τσιμεντένιο υπόστρωμα

I. Ξύλινο υπόστρωμα

Ως επί των πλείστων, το μασίφ ξύλινο δάπεδο τοποθετείται πάνω σε ξύλινο υπόστρωμα, καθώς αυτό του παρέχει μεγαλύτερη ευλυγισία και του επιτρέπει να "αναπνέει", αποφεύγοντας με αυτόν τον τρόπο τη συγκράτηση υγρασίας κάτω από το παρκέ. Την πιο διαδεδομένη και ευρέως χρησιμοποιούμενη τεχνική για το ξύλινουποστρώμα αποτελεί η κατασκευή ενός πλαισίου από ξύλινες δοκούς, επάνω στο οποίο στερεώνονται πλάκες αντικολλητών ή OSB. (Εικ. 3.27) Συναντώνται επίσης παραλλαγές της παραπάνω κατασκευής, όπως υπόστρωμα μόνο από πλάκες αντικολλητών ή OSB πάνω σε τσιμέντο (Εικ. 3.28) καθώς και υποστρώματα που αποτελούνται αποκλειστικά από πλαίσιο ξύλινων δοκών χωρίς επιφανειακές πλάκες αντικολλητών ή OSB (Εικ. 3.29)



Εικόνα 3.27: Υπόστρωμα με ξύλινο πλαίσιο και επιφάνεια από OSB



Εικόνα 3.28: Υπόστρωμα πλακών OSB πάνω σε τσιμέντο



Εικόνα 3.29: Υπόστρωμα πλαισίου ξύλινων δοκών

Σε κάθε τύπο ξύλινου υποστρώματος χρησιμοποιούνται και διάφορα πολυμερή και ελαστομερή υλικά, τα οποία είτε αποτρέπουν τη μεταφορά υγρασίας προς το παρκέ είτε μειώνουν τους τριγμούς και τους θορύβους που προκαλούνται με το βηματισμό. Κατά την κατασκευή του υποστρώματος, εκτός από την ανάγκη για μια απολύτως καθαρή και επίπεδη επιφάνεια, εξίσου σημαντικό είναι να εξασφαλίζεται επαρκής αερισμός κάτω από το δάπεδο, ώστε να αποφεύγεται η παγίδευση της υγρασίας και η δημιουργία προβλημάτων στο ξύλο. Στην πράξη αυτό σημαίνει πως το κύριο δάπεδο χρειάζεται να είναι υπερυψωμένο κατά τουλάχιστον 45cm και για κάθε 9.3cm^2 επιφάνειας δαπέδου θα πρέπει να προβλέπεται άνοιγμα αερισμού περίπου 0.14cm^2 (Εικ. 3.30).



Εικόνα 3.30: Εξαερισμός δαπέδου

Το επόμενο στάδιο αφορά την τοποθέτηση του ξύλινου δαπέδου πάνω στο υπόστρωμα. Προτού ξεκινήσει η τοποθέτηση, κρίνεται σημαντικό να τοποθετηθεί ένα πισσόχαρτο, το οποίο θα εξασφαλίσει επιπλέον προστασία από πιθανή ανοδική υγρασία και θα ενεργεί κατά του τριξίματος. Έπειτα επιλέγεται ως σημείο αναφοράς ο μεγαλύτερος και πιο ίσιος τοίχος που υπάρχει στον χώρο. Από αυτό τον τοίχο, με ένα μολύβι, χαράζονται παράλληλες βοηθητικές γραμμές σε όλο την έκταση που πρόκειται να καλυφθεί, ώστε να λειτουργούν ως οδηγός για την ομοιόμορφη και ευθύγραμμη τοποθέτηση του πατώματος. Στη συνέχεια, με τη βοήθεια μιας σφήνας αφήνεται ένα κενό περίπου 1.5cm περιμετρικά των

τοιχών, απαραίτητο για τη διαστολή και τη συστολή του ξύλου. Η τοποθέτηση των λωρίδων ξύλου ξεκινά συνήθως κάθετα προς τη φορά των δοκών του υποστρώματος, ώστε να επιτυγχάνεται μεγαλύτερη σταθερότητα (Εικ. 3.31). Το κενό που έχει αφεθεί περιμετρικά των τοίχων θα καλυφθεί με την τοποθέτηση γείσου κατά το πέρας της εγκατάστασης (Εικ. 3.32).



Εικόνα 3.31: Τοποθέτηση ξυλοτεμαχίων κάθετα με τη φορά των δοκών του υποστρώματος



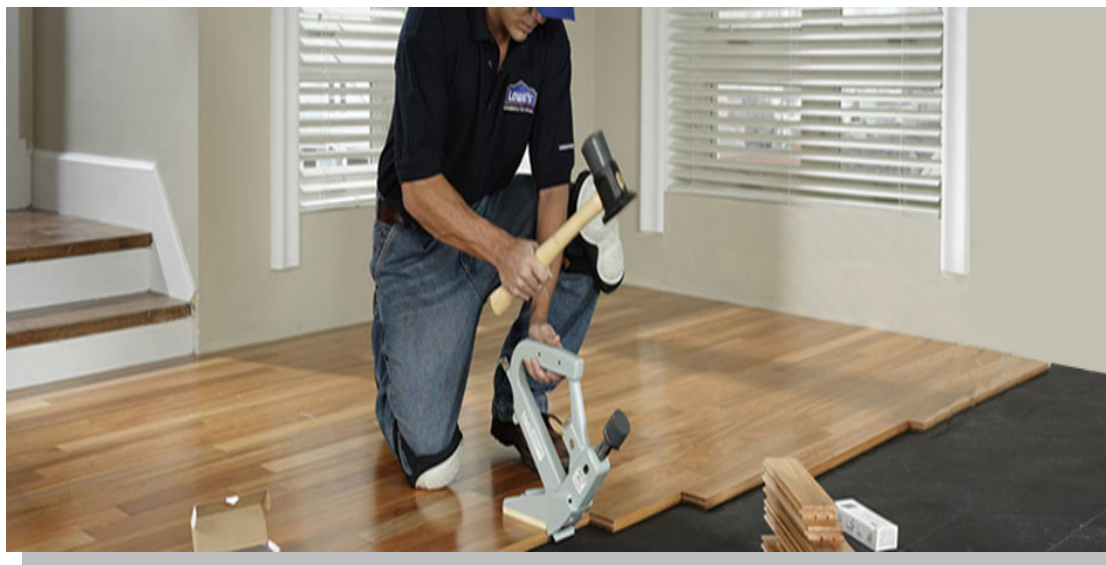
Εικόνα 3.32: Γείσο περιμετρικά των τοίχων

Στις πρώτες 2-3 σειρές απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε η τοποθέτηση να παραμένει απόλυτα ευθυγραμμισμένη. Σε αυτές τις σειρές επιλέγονται τα καλύτερα και πιο ευθύγραμμα κομμάτια ξύλου, τα οποία καρφώνονται με επιφανειακά καρφιά που μετά καλύπτονται με στόκο ώστε να μην είναι ορατά (Εικ. 3.33). Η τοποθέτηση συνεχίζει με τις

υπόλοιπες σειρές μέχρι να καλυφθεί ολόκληρη η επιφάνεια. Εκεί, τα ξύλα καρφώνονται λοξά στην προεξοχή τους, ώστε αυτή να εισχωρεί στην αντίστοιχη εγκοπή του επόμενου κομματιού και το καρφί να παραμένει κρυφό. Η διαδικασία του καρφώματος μπορεί να γίνει χειρονακτικά με σφυρί και καρφιά, όμως για ευκολία αλλά και μεγαλύτερη ακρίβεια χρησιμοποιούνται ειδικά εργαλεία χειρός (Εικ. 3.34). Σε κάθε στάδιο τα κομμάτια ξύλου πρέπει είναι καλά σφηνωμένα μεταξύ τους για να εξασφαλίζεται τέλεια εφαρμογή και να αποφεύγεται το μελλοντικό τρίξιμο.



Εικόνα 3.33: Κατακόρυφο κάρφωμα της πρώτης σειράς



Εικόνα 3.34: Εργαλείο χειρός πλάγιου καρφώματος προεξοχής

Αφού ολοκληρωθεί η τοποθέτηση του πατώματος, ακολουθεί το τέταρτο και τελευταίο στάδιο, αυτό του φινιρίσματος. Με μια ειδική λειαντική μηχανή λειαίνεται ολόκληρη η επιφάνεια του παρκέ, ώστε να εξαλειφθούν τυχόν αστοχίες του υλικού και να επιτευχθεί λεία και ομοιόμορφη επιφάνεια (Εικ. 3.35). Στη συνέχεια, το παρκέ καλύπτεται με κατάλληλα βερνίκια, τα οποία σκληραίνουν και αδιαβροχοποιούν το δάπεδο ώστε να αυξηθεί

η αντοχή του σε κρούση και σε προσρόφηση νερού. Μετά την πλήρη ξήρανση του βερνικιού, το δάπεδο αποκτά τη τελική του μορφή και έτοιμο προς χρήση (Εικ. 3.36).



Εικόνα 3.35: Μηχανή λείανσης ξύλινου δαπέδου



Εικόνα 3.36: Έτοιμο μασίφ ξύλινο δάπεδο

- Τοποθέτηση εξωτερικών ξύλινων δαπέδων

Στα μασίφ ξύλινα δάπεδα εντάσσονται και τα εξωτερικά δάπεδα τύπου deck. Στην ουσία και αυτά, πλην των εξωτερικών δαπέδων WPC, είναι μασίφ ξύλινα δάπεδα, τα οποία έχουν υποστεί ειδικές κατεργασίες εμποτισμού, έτσι ώστε να παρουσιάζουν αυξημένη

αντοχή στις εξωτερικές συνθήκες. Η διαδικασία τοποθέτησής τους είναι αντίστοιχη με εκείνη των εσωτερικών μασίφ δαπέδων αλλά αρκετά απλούστερη. Η τοποθέτηση των εξωτερικών ξύλινων δαπέδων περιγράφεται ακολούθως.

Αρχικά, ορίζεται η περιοχή τοποθέτησης και καθαρίζεται προσεχτικά από χόρτα, πέτρες και οποιοδήποτε άλλο στοιχείο μπορεί να εμποδίσει τη διαδικασία (Εικ. 3.37).



Εικόνα 3.37: Καλός καθαρισμός της περιοχής

Στη συνέχεια, εφαρμόζεται ένα πολυμερές υλικό, όπως ένα φύλλο νάιλον, στην επιφάνεια που πρόκειται να καλυφθεί με σκοπό την αποτροπή ανάπτυξης χλωρίδας. Πάνω σε αυτό το πολυμερές υλικό τοποθετείται το υπόστρωμα. Όπως και στα δάπεδα εσωτερικού χώρου, το υπόστρωμα κατασκευάζεται με την ίδια μέθοδο, με τη διαφορά ότι στα εξωτερικά δάπεδα δεν τοποθετούνται πλάκες αντικολλητών ή OSB και οι δοκοί που θα χρησιμοποιηθούν είναι αναγκαίο να είναι κατάλληλες για εξωτερικούς χώρους και φυσικά ανθεκτικές στην υγρασία. Επιπλέον, συνίσταται ολόκληρο το ξύλινο υπόστρωμα να τοποθετείται υπερυψωμένο κατά κάποια εκατοστά από το έδαφος, είτε τοποθετώντας το πάνω σε τσιμεντένιες πλάκες (Εικ. 3.38) είτε πάνω σε ήδη εγκατεστημένους πασσάλους (Εικ. 3.39), έτσι ώστε να αποφευχθεί το ενδεχόμενο βύθισης μέρους του μέσα σε λιμνάζοντα νερά, γεγονός που θα μπορούσε να οδηγήσει στην καταστροφή του.



Εικόνα 3.38: Υπόστρωμα τοποθετημένο πάνω σε πλάκες τσιμέντου



Εικόνα 3.39: Υπόστρωμα τοποθετημένο πάνω σε πασσάλους

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του υποστρώματος, ακολουθεί η τοποθέτηση του τελικού δαπέδου. Η διαδικασία ακολουθεί την ίδια τεχνική με εκείνη των εσωτερικών δαπέδων, εφαρμόζοντας την κάθετη τοποθέτηση των τεμαχίων του δαπέδου σε σχέση με τις δοκούς του υποστρώματος (Εικ. 3.40). μια βασική διαφορά έγκειται στο γεγονός πως στα εξωτερικά δάπεδα δεν υπάρχει τοίχος, με αποτέλεσμα να μην απαιτείται η δημιουργία κενού ούτε η χρήση γείσου. Ωστόσο, περιμετρικά, σχηματίζεται ένα είδος "κορνίζας" με τα ίδια τα ξύλα (Εικ. 3.41) καθώς στις εξωτερικές πλευρές τοποθετούνται ξύλα του κύριου δαπέδου ώστε να καλύπτεται το υπόστρωμα και να εξασφαλίζεται ένα ομοιόμορφο και αισθητικά ευχάριστο προφίλ (Εικ. 3.42). Τέλος, στα δάπεδα εξωτερικών χώρων δεν χρειάζεται λείανση διότι τα ξυλοτεμάχια έχουν έτοιμη την ραβδωτή τους συνήθως μορφή ήδη από το εργοστάσιο. Απαιτείται μόνο η εφαρμογή ειδικών βερνικιών για εξωτερική χρήση, ώστε το δάπεδο να είναι πλήρως προστατευμένο και έτοιμο προς χρήση. (Εικ. 3.43)



Εικόνα 3.40: Τοποθέτηση του κύριου δαπέδου κάθετα προς τη φορά των δοκών του υποστρώματος



Εικόνα 3.41: Δημιουργία περιμετρικής “κορνίζας”



Εικόνα 3.42: Δημιουργία καλαίσθητου προφίλ υποκρύπτοντας το υπόστρωμα



Εικόνα 3.43: Ολοκληρωμένο ξύλινο δάπεδο εξωτερικού χώρου.

- Τοποθέτηση βιομηχανικών ξύλινων δαπέδων

Η εν λόγω κατηγορία δαπέδων, σε σύγκριση με τις προηγούμενες, θεωρείται ευκολότερη στην τοποθέτηση και σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να εγκατασταθεί ακόμη και από μη εξειδικευμένους τεχνίτες. Επίσης, αρκετοί τύποι βιομηχανικών δαπέδων, όπως δάπεδα τύπου laminate, παραδίδονται πλήρως φινιρισμένα από το εργοστάσιο και ο χρήστης χρειάζεται απλώς να κουμπώσει τα επιμέρους τεμάχια στον χώρο που θα τοποθετηθούν. Και στα βιομηχανικά δάπεδα απαιτείται η ύπαρξη υποστρώματος, πάνω στο οποίο θα εδράζεται το κύριο δάπεδο. Εξαιτίας του τρόπου παραγωγής τους καθώς και της ύπαρξης διαφόρων

χημικών προστατευτικών ουσιών που υπάρχουν μέσα στο προϊόν, οι διαστασιακές μεταβολές και η επίδραση της υγρασίας είναι σημαντικά μειωμένες. Για αυτό τον λόγο, συνηθίζεται η απευθείας τοποθέτηση των δαπέδων πάνω σε υπόστρωμα τσιμέντου, με την πιθανή προσθήκη μιας στρώσης πρισόχαρτου για επιπλέον προστασία από την υγρασία και για βελτίωση της ηχομόνωσης. Στη συνέχεια, τοποθετούνται τα επιμέρους κομμάτια του δαπέδου κουμπώνοντάς τα μεταξύ τους, καθώς φέρουν ειδικούς συνδέσμους από το εργοστάσιο που επιτρέπουν την ταχεία και ακριβή συναρμολόγησή τους (Εικ. 3.44, Εικ. 3.45).



Εικόνα 3.44: Τοποθέτηση δαπέδου τύπου laminate



Εικόνα 3.45: Πρόοψη έτοιμου συνδέσμου βιομηχανικού δαπέδου

Σε αρκετούς τύπους δαπέδων, όπως ακριβώς αναφέρθηκε παραπάνω, το φινίρισμα πραγματοποιείται ήδη από το εργοστάσιο και δεν απαιτείται περεταίρω κατεργασία. Ωστόσο, σε ορισμένους άλλους τύπους χρειάζεται ένα επιπλέον φινίρισμα το οποίο πραγματοποιείται με μεθόδους απλούστερες συγκριτικά με εκείνες που εφαρμόζονται στα μασίφ συμπαγή ξύλινα δάπεδα. Πιο εκτενής αναφορά στην τοποθέτηση των βιομηχανικών ξύλινων δαπέδων θα γίνει στο επόμενο κεφάλαιο, στο οποίο θα εξετασθεί διεξοδικά η διαδικασία τοποθέτησης των τρικολλητών ξύλινων δαπέδων.

3.4 Κόστος

Το κόστος των ξύλινων δαπέδων (μασίφ, τρικολλητά, Laminate, φελλού) παρουσιάζει σημαντική διακύμανση ανάλογα με το πάχος, το πλάτος και το μήκος των σανίδων, καθώς και με το είδος του ξύλου από το οποίο κατασκευάζονται. Εν συνεχεία, παρατίθενται ενδεικτικές τιμές για διαφορετικούς τύπους ξύλινων δαπέδων:

- Συμπαγείς σανίδες μασίφ ξυλείας (παρκέτων)



Μασίφ δρύς,

Πάχος: 10mm

Πλάτος: 60mm

Μήκος: 500mm

Κόστος: 18,00€/m²



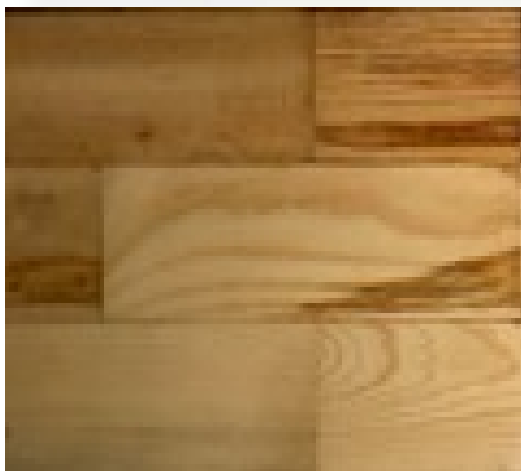
Μασίφ οξυά,

Πάχος: 14mm

Πλάτος: 40mm

Μήκος: 200mm

Κόστος: 35,00€/m²



Μασίφ πεύκο,

Πάχος: 12mm

Πλάτος: 40mm

Μήκος: 200mm

Κόστος: 12,00€/m²

- Πολύστρωμες σανίδες ξύλου (τρικολλητά δάπεδα)



Τρικολλητές σανίδες

δρύς Nature,

Πάχος: 14mm

Πλάτος: 190mm

Μήκος: 2200mm

Κόστος: 60,00€/m²

- Συνθέτες πολύστρωμες σανίδες (laminare)



Laminateκερασιά

Πάχος: 7mm

Κόστος: 10,00€/m²



Laminateκερασιά

Πάχος: 7mm

Κόστος: 11,00€/m²

- Δάπεδα φελλού



Δάπεδο φελλού

Πάχος: 8mm

Πλάτος: 370mm

Μήκος: 410mm

Κόστος: 25,00€/m²



Δάπεδο φελλού

Πάχος: 8mm

Πλάτος: 500mm

Μήκος: 500mm

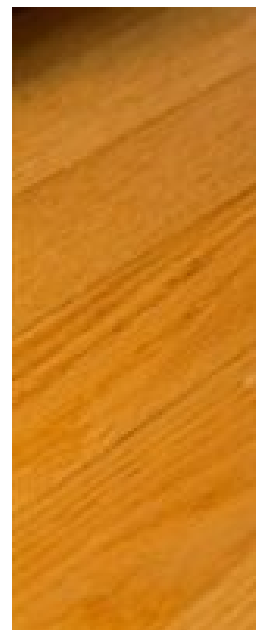
Κόστος: 18,00€/m²

3.5 Συντήρηση

Τα ξύλινα δάπεδα μπορούν να διατηρήσουν την αντοχή και την αισθητική τους για πολλά χρόνια, ειδικά όταν εφαρμόζεται η κατάλληλη φροντίδα και η συντήρησή τους. Υπάρχουν πολλοί τρόποι προστασίας ενός ξύλινου δαπέδου από φθορές. Η βασικότερη μορφή φροντίδας είναι το τακτικό στεγνό καθάρισμα με ηλεκτρική σκούπα vacuum (Εικ. 3.46), με μαλακά καθαρά πανιά ή με απλές σκούπες. Ο τακτικός καθαρισμός αποτρέπει τη συσσώρευση σκόνης αλλά και μικροσωματιδίων, που ενδέχεται να γρατζουνίσουν και να φθείρουν την επιφάνεια του δαπέδου (Εικ. 3.47).



Ε
Εκόν
α
3.46
:
Ηλεκ
τρική
σκού
πα
vacu
um



Εικόνα 3.47 : Πανιά καθαρισμού

Η έκθεση στο ηλιακό φως επηρεάζει σημαντικά τα ξύλινα πατώματα, ιδιαίτερα στα σημεία που δέχονται συνεχώς άμεση ακτινοβολία. Σε τέτοιες περιπτώσεις, το ξύλο ενδέχεται να αποχρωματιστεί ή να παρουσιάσει αλλοιώσεις στην επιφάνειά του. Για τον λόγο αυτό, συνίσταται η χρήση κουρτινών ή σκιάστρων στα σημεία με έντονη ηλιοφάνεια ή η κατάλληλη διάταξη της επίπλωσης, έτσι ώστε να μειώνεται η άμεση έκθεση του δαπέδου στο φως.

Σε κατοικίες με κατοικίδια ζώα, είναι σημαντική η τακτική περιποίηση των νυχιών και ο καθαρισμός των πελμάτων τους, έτσι ώστε να αποφεύγονται γρατζουνιές ή λεκέδες στην επιφάνεια του δαπέδου.

Επίσης, είναι απαραίτητο να χρησιμοποιείται υγραντήρας τις μέρες με υψηλές θερμοκρασίες. Αυτό βοηθά στον περιορισμό της ρίκνωσης του ξύλου κρατώντας το σε μια σταθερή υγρασία.

Τα υγρά και οι λεκέδες πρέπει να απομακρύνονται άμεσα με ειδικά διαλύματα για ξύλινα δάπεδα και ένα καθαρό πανί (Εικ.3.48).



Εικόνα 3.48 : Απομάκρυνση νερού με στεγνό πανί από ξύλινο πάτωμα

Σε περίπτωση που κολλήσουν στο πάτωμα τσίχλα ή κερί μπορούν να αφαιρεθούν με ένα παγάκι και μία πλαστική σπάτουλα. Η τσίχλα παγώνοντας σκληραίνει και εύκολα ξεκολλάει από το πάτωμα με την προσεχτική χρήση μιας σπάτουλας, χωρίς να δημιουργηθεί ζημιά.

Για την προστασία από φθορές που προκαλούνται από τα βαριά έπιπλα συνίσταται η τοποθέτηση προστατευτικών μαξιλαριών στο κάτω μέρος των ποδιών τους. Επίσης, καλό είναι να τοποθετούνται χαλάκια στις εισόδους των χώρων, ώστε να αποφεύγεται η μεταφορά χώματος, λάσπης και ακαθαρσιών με τα παπούτσια που θα μπορούσαν να βλάψουν το πάτωμα.

Θα πρέπει ακόμα να αποφεύγεται η κίνηση στο ξύλινο δάπεδο με υποδήματα που φέρουν σκληρά ή αιχμηρά στοιχεία, ώστε να μην προκληθούν γρατζουνιές ή τυχόν βαθουλώματα καθώς και η χρήση σφουγγαρίστρας ή πολύ βρεγμένων πανιών, τα οποία μπορούν να προκαλέσουν φούσκωμα ή παραμόρφωση του ξύλου (Εικ. 3.49).



Εικόνα 3.49 : Καθάρισμα σε ξύλινο πάτωμα με βρεγμένη σφουγγαρίστρα

Δεν ενδείκνυται η χρήση καθαριστικών που εμπεριέχουν διάφορα έλαια λεμονιού, εσπεριδοειδών ή σιλικόνη ούτε και σκληρά μέσα καθαρισμού, όπως σφουγγάρια με λωρίδες σύρματος ή σκόνες καθαρισμού (Εικ.3.50). Τέλος, πρέπει να αποφεύγονται και καθαριστικά που περιέχουν ακρυλικές ουσίες, για την αποκατάσταση της στιλπνότητας του ξύλου, καθώς ενδέχεται να δημιουργήσουν ανεπιθύμητα υπολείμματα στην επιφάνεια του δαπέδου.



Εικόνα 3.50 : Σφουγγάρια με συρμάτινη πλευρά

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : Τρικολλητά δάπεδα

4.1 Γενικά

Το επικολλητό δάπεδο (engineered wood flooring) αποτελεί την εξέλιξη των παραδοσιακών ξύλινων πατωμάτων και είναι κατασκευασμένο από πολλαπλές στρώσεις ξύλου ή προϊόντων ξύλου. Διακρίνεται σε δύο βασικούς τύπους: στο επικολλητό δάπεδο με δύο στρώσεις και στο δάπεδο τριών στρώσεων.

Στο επικολλητό δάπεδο με δύο στρώσεις, η ανώτερη επιφανειακή στρώση αποτελείται από μασίφ ξύλο, ενώ η δεύτερη κατασκευάζεται συνήθως από κόντρα πλακέ υψηλής αντοχής (Εικ. 4.1). Από την άλλη πλευρά, το επικολλητό δάπεδο τριών στρώσεων είναι ευρύτερα γνωστό ως τρικολλητό δάπεδο. Στην περίπτωση αυτή, το προϊόν αποτελείται από τρεις ξύλινες στρώσεις που είναι κολλημένες μεταξύ τους με κατεύθυνση ινών κάθετη η μία προς την άλλη.



Εικόνα 4.1: Επικολλητό ξύλο δύο στρώσεων

Η επιφανειακή στρώση, δηλαδή αυτή που παραμένει ορατή μετά την τοποθέτηση, είναι κατασκευασμένη από μασίφ ξύλο υψηλής ποιότητας. Η μεσαία στρώση αποτελείται από λωρίδες μασίφ ξύλου τοποθετημένες παράλληλα μεταξύ τους και κάθετα προς τις ίνες της πάνω αλλά και της κάτω στρώσης (Εικ. 4.2). Σε ορισμένες περιπτώσεις, εκτός από λωρίδες μασίφ ξύλου στη μεσαία στρώση είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί και κόντρα πλακέ, ανάλογα με τον τύπο και τις απαιτήσεις του τελικού προϊόντος (Εικ. 4.3). Η τρίτη (κάτω) στρώση είναι ένα σταθερό και ανθεκτικό ξύλινο υπόστρωμα, το οποίο λειτουργεί ως στοιχείο υποστήριξης και εξισορρόπησης της συνολικής κατασκευής.



Εικόνα 4.2: Τρικολλητό δάπεδο με μεσαία στρώση από λωρίδες μασίφ ξύλου



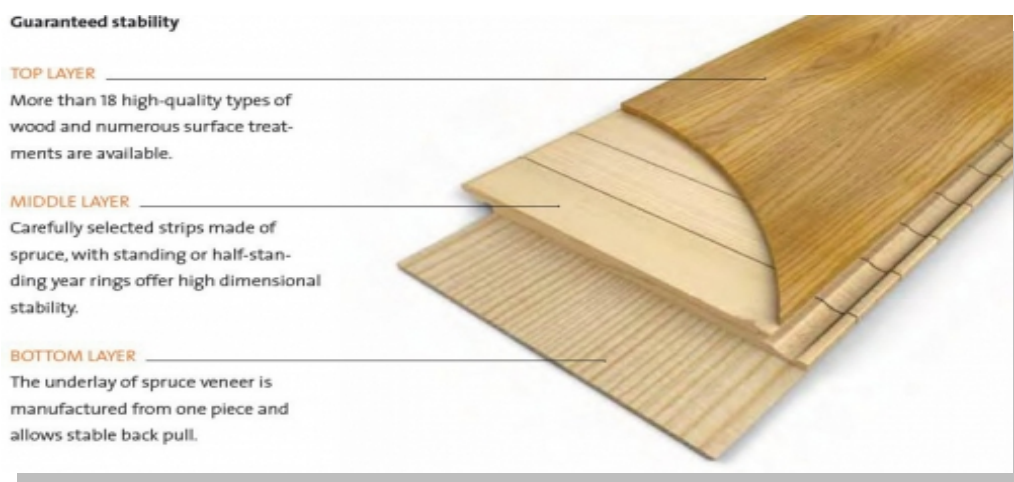
Εικόνα 4.3: Τρικολλητό δάπεδο με μεσαία στρώση κόντρα πλακέ

Το τρικολλητό δάπεδο, σε σύγκριση με το δάπεδο δύο στρώσεων, παρουσιάζει σημαντική αυξημένη διαστασιακή σταθερότητα, καθώς μπορεί να απορροφά και να αντισταθμίζει τις μεταβολές που προκαλούνται από τη ρίκνωση και τη διόγκωση του ξύλου από την πρόσληψη και αποβολή της υγρασίας. Η μεσαία στρώση κατασκευάζεται από μαλακό ξύλο, γεγονός που επιτρέπει στην πάνω και στην κάτω στρώση, οι οποίες αποτελούνται από σκληρότερο ξύλο, να διαστέλλονται και να συστέλλονται ομοιόμορφα. Γι' αυτόν τον λόγο, τα τρικολλητά δάπεδα συνιστώνται ιδιαίτερα σε κατοικίες που βρίσκονται σε περιοχές με υψηλή σχετική υγρασία, όπως παραθαλάσσιες ζώνες, καθώς και για χώρους εντός του σπιτιού όπως μπάνια, κουζίνα και υπόγειο. Γενικότερα, τα τρικολλητά δάπεδα υπερέχουν σε πολλά σημεία έναντι άλλων τύπων ξύλινων πατωμάτων και τα πλεονεκτήματα αυτά θα αναφερθούν στις επόμενες ενότητες του κεφαλαίου.

4.2 Τεχνολογία παραγωγής

Τα τρικολλητά ημιμασίφ δάπεδα συναντώνται στο εμπόριο σε τρεις βασικούς τύπους, οι οποίοι διαφοροποιούνται με βάση τα υλικά δόμησής του. Οι κατηγορίες αυτές είναι οι εξής:

- Τρικολλητά δάπεδα αποτελούμενα από ένα ξυλόφυλλο φθηνής ξυλείας στη βάση, πυρήνα (ενδιάμεση στρώση) από πριστή, φθηνή ξυλεία και εμφανής στρώση αποτελούμενη από πριστή ξυλεία, πάχους 3-4 mm, ποικίλων ειδών ξύλου (συνήθως ακριβής ξυλείας), (Εικ. 4.4).



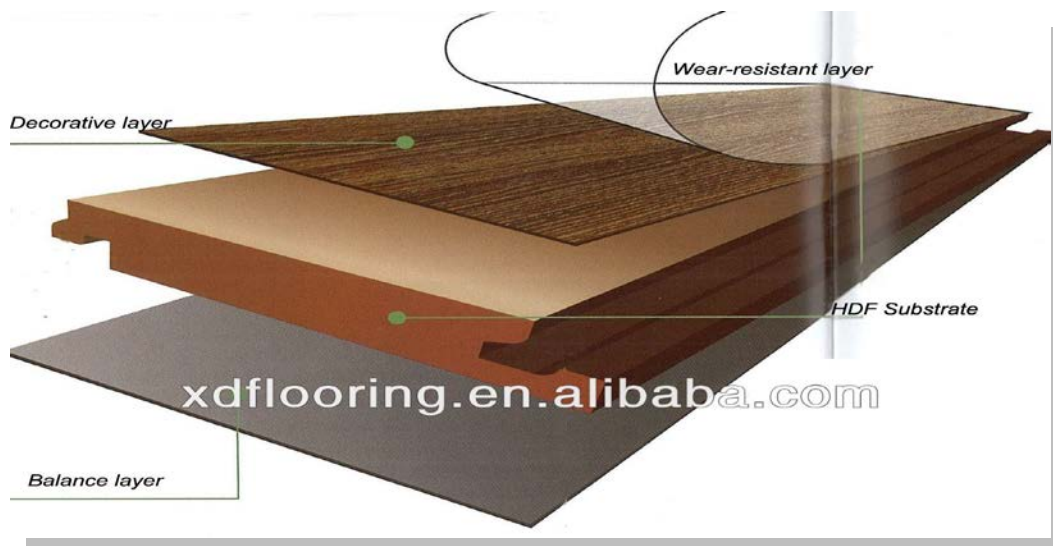
Εικόνα 4.4: Τρικολλητό δάπεδο με πυρήνα από μασίφ πριστή ξυλεία.

- Τρικολλητά δάπεδα αποτελούμενα από κόντρα πλακέ, στην πάνω μεριά του οποίου υπάρχει επικάλυψη πριστού 3-4mm του επιθυμητού είδους ξύλου (Εικ. 4.5).



Εικόνα 4.5: Τρικολλητό δάπεδο κόντρα πλακέ επικαλυμμένο με χοντρό ξυλόφυλλο

- Τρικολλητά δάπεδα αποτελούμενα από ένα ξυλόφυλλο φθηνής ξυλείας στη βάση, πυρήνα από ινοσανίδα μέσης ή υψηλής πυκνότητας και επιφανειακή στρώση αποτελούμενη από πριστό πάχους 3-4 mm του επιθυμητού είδους (Εικ. 4.6).



Εικόνα 4.6: Τρικολλητό δάπεδο με πυρήνα από HDF

Και στις τρεις περιπτώσεις τρικολλητού δαπέδου ορισμένα στάδια της διαδικασίας παραγωγής είναι κοινά. Ενδεικτικά αναφέρεται η παραγωγή ξυλοφύλλων για τη βάση και το κόντρα πλακέ, που στη συγκεκριμένη περίπτωση παράγονται με τη διαδικασία της εκτύλιξης (κεφάλαιο 2.2.3) διότι δεν απαιτείται καλή ποιότητα επιφάνειας του ξυλόφυλλου.

Ακόμη ένα κοινό στάδιο στην παραγωγική διαδικασία των τρικολλητών δαπέδων αφορά την παραγωγή της επιφανειακής στρώσης. Η στρώση αυτή παράγεται μέσω πίσης και μάλιστα με μεγάλη ακρίβεια, καθώς προέρχεται από είδη σπάνιας ξυλείας ή υψηλού κόστους. Για λόγους λοιπόν εξοικονόμησης πρώτης ύλης και βέλτιστης αξιοποίησης πολύτιμων ξύλων, έχουν πλέον αναπτυχθεί σύγχρονες προιονοκορδέλες τελευταίας τεχνολογίας, ειδικά σχεδιασμένες για την επανάπριση τέτοιων πρισμάτων για την παραγωγή λεπτών, ομοιόμορφων επιφανειακών στρώσεων τρικολλητών δαπέδων. Είναι προιονοκορδέλες οριζόντιας διάταξης, οι οποίες με τη βοήθεια της τεχνολογίας και των ειδικών προιονοελασμάτων πετυχαίνουν ελάχιστη παραγωγή πριονιδιών κατά την πίση και άρα βέλτιστη αξιοποίηση της ξυλείας. Ένα τέτοιο παράδειγμα προιονοκορδέλας παρουσιάζεται στις εικόνες εν συνεχεία (Εικ. 4.7, 4.8).



Εικόνα 4.7: Πριονοκορδέλα πρίσης παρκέτων



Εικόνα 4.8: Πριονοκορδέλα πρίσης παρκέτων

Πέραν όμως των κοινών αυτών σημείων, κατά τη διάρκεια παραγωγής τους, υπάρχουν και σημαντικές διαφορές ανάμεσα στους επιμέρους τύπους. Στις ενότητες, που ακολουθούν παρουσιάζεται αναλυτική διαδικασία παραγωγής κάθε τύπου τρικολλητού δαπέδου ξεχωριστά.

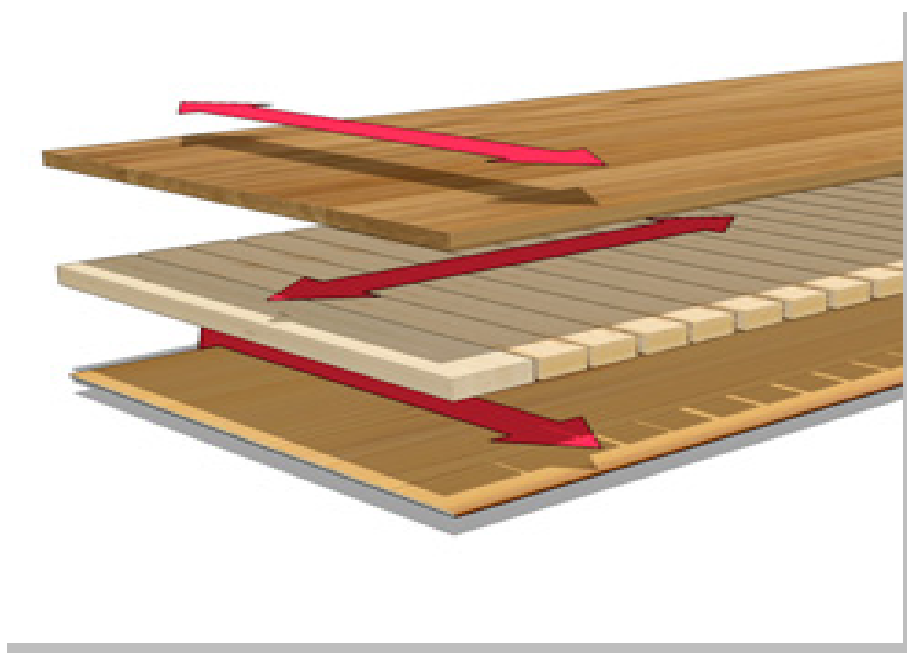
Τρικολλητά δάπεδα με πυρήνα πριστής ξυλείας

Η διαδικασία παραγωγής των τρικολλητών δαπέδων με πυρήνα από πριστή ξυλεία ξεκινά από την προμήθεια των κατάλληλων κορμών. Στην περίπτωση αυτή απαιτούνται κορμοί φθινών ειδών ξυλείας, όπως ελάτης, λευκής ή άλλων αντίστοιχων ειδών, οι οποίοι χρησιμοποιούνται τόσο για την παραγωγή του ξηλοφύλλου της κάτω στρώσης (βάσης) όσο και για την παραγωγή των πριστών τεμαχίων που σχηματίζουν τον πυρήνα. Από την άλλη πλευρά, για την παραγωγή του ξηλοφύλλου της επιφανειακής στρώσης απαιτούνται κορμοί

ακριβών και υψηλής ποιότητας ειδών ξυλείας, οι οποίοι επιλέγονται με βάση τα αισθητικά και μηχανικά χαρακτηριστικά θα προσδώσουν στο τελικό προϊόν.

Τα στάδια της διαδικασίας παραγωγής του δαπέδου από τη στιγμή που οι κορμοί φτάσουν στο εργοστάσιο είναι τα παρακάτω.

- I. Εκτύλιξη των κορμών φθηνής ξυλείας για την παραγωγή του ξυλοφύλλου της βάσης.
- II. Κύρια πρίση και επανάπριση των κορμών φθηνής ξυλείας για την παραγωγή των τεμαχίων του πυρήνα.
- III. Κύρια πρίση και επανάπριση των κορμών ακριβής ξυλείας για την παραγωγή του ξυλοφύλλου της επιφάνειας.
- IV. Επάλειψη με συγκολλητική ουσία (ανθεκτική στην υγρασία) των επιμέρους στρώσεων.
- V. Στρωμάτωση των τριών επιπέδων, ξεκινώντας με το ξυλόφυλλο της βάσης, συνεχίζοντας με τα πριστά τοποθετημένα με τα νερά τους κάθετα στα νερά του ξυλοφύλλου της βάσης και τοποθετώντας το επιφανειακό ξυλόφυλλο, επίσης με τα νερά του κάθετα στη φορά των νερών της προηγούμενης στρώσης (Εικ. 4.9).
- VI. Συμπίεση και κόλληση του τελικού προϊόντος.
- VII. Τελική διαστασιακή μορφοποίηση ακριβείας του προϊόντος και δημιουργία εσοχών και προεξοχών για την τοποθέτησή του από τον χρήστη.



Εικόνα 4.9: Σωστή στρωμάτωση τρικολλητού δαπέδου

Τρικολλητά δάπεδα με πυρήνα από κόντρα πλακέ

Αυτός ο τύπος τρικολλητού δαπέδου είναι πιο απλός στην κατασκευή, καθώς αποτελείται ουσιαστικά από δύο στρώσεις, τον πυρήνα από κόντρα πλακέ και το επιφανειακό ξυλόφυλλο. Τα εργοστάσια μπορεί να αναλαμβάνουν εξολοκλήρου την παραγωγή των δαπέδων αυτών, παράγοντας οι ίδιοι τις πλάκες αντικολλητών. Σε αυτή την περίπτωση, τα στάδια παραγωγής είναι τα εξής:

- I. Εκτύλιξη κορμών φθηνής ξυλείας για την παραγωγή ξυλοφύλλων.
- II. Επάλειψη των ξυλοφύλλων με συγκολλητική ουσία ανθεκτική στην υγρασία και στρωμάτωση με τα νερά κάθετα μεταξύ των στρώσεων.
- III. Συμπίεση και συγκόλληση των ξυλοφύλλων για την παραγωγή του κόντρα πλακέ.
- IV. Πρίση και επανάπριση των κορμών για την παραγωγή του επιφανειακού ξυλόφυλλου.
- V. Επάλειψη ξυλόφυλλου και κόντρα πλακέ με συγκολλητική ουσία ανθεκτική στην υγρασία.
- VI. Τοποθέτηση του ξυλοφύλλου πάνω στο κόντρα πλακέ, συμπίεση και συγκόλληση αυτού.
- VII. Τελική διαστασιακή μορφοποίηση του προϊόντος και δημιουργία εσοχών-εξοχών για την τοποθέτησή του από τον καταναλωτή.

Υπάρχει, φυσικά, και η περίπτωση όπου το εργοστάσιο αποφεύγει την παραγωγή του κόντρα πλακέ, προμηθευόμενο έτοιμες πλάκες από άλλον κατασκευαστή. Σε αυτή την περίπτωση, τα στάδια παραγωγής παραμένουν ίδια, με την εξαίρεση ότι δεν περιλαμβάνονται τα στάδια παραγωγής του κόντρα πλακέ.

Τρικολλητά δάπεδα με πυρήνα από ινοπλάκα

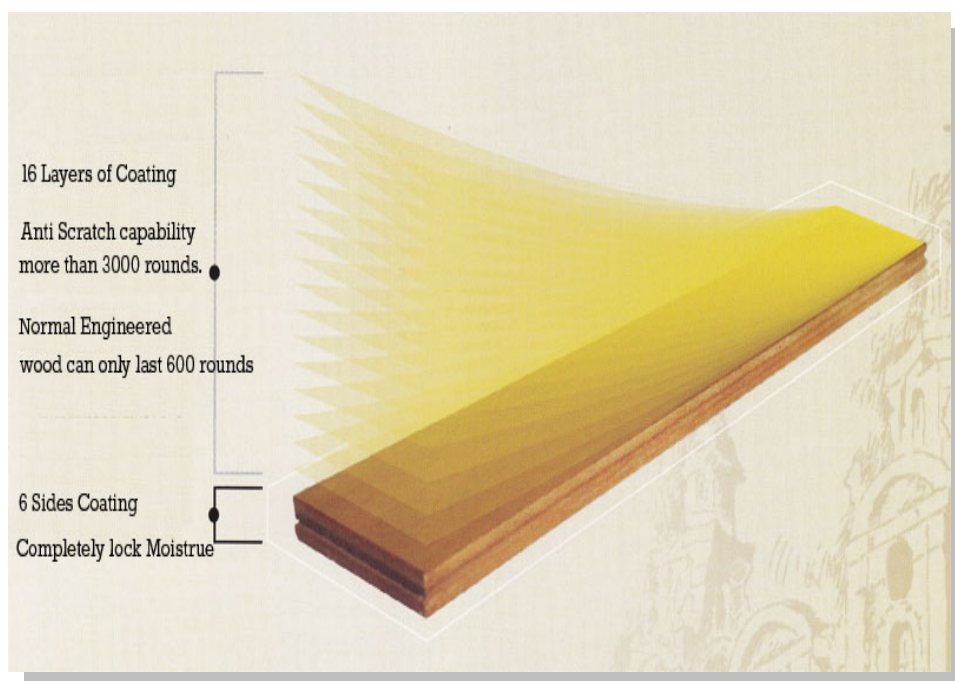
Η παραγωγή τρικολλητών δαπέδων με πυρήνα από ινοπλάκα αποτελεί μια ιδιαίτερα απαιτητική διαδικασία καθώς η κατασκευή της ινοπλάκας προϋποθέτει μεγάλο και ακριβό μηχανολογικό εξοπλισμό αλλά και εκτεταμένες εγκαταστάσεις. Κατά συνέπεια, δε απαντώνται συχνά εργοστάσια, τα οποία αναλαμβάνουν ολόκληρη την παραγωγή ενός δαπέδου αυτού του τύπου, από την αρχή έως το τέλος. Συνήθως, προμηθεύονται τις απαραίτητες ινοπλάκες από εξειδικευμένες μονάδες παραγωγής και επικεντρώνονται στην ολοκλήρωση του τελικού προϊόντος. Με αυτόν τον τρόπο, συνδυάζεται η τεχνική ακρίβεια με την οικονομική αποδοτικότητα, διασφαλίζοντας ότι το τελικό προϊόν που θ φτάσει στον καταναλωτή πληροί υψηλά πρότυπα αντοχής, σταθερότητας και αντοχής. Τα στάδια παραγωγής τρικολλητών δαπέδων με πυρήνα από ινοπλάκα περιλαμβάνουν:

- I. Εκτύλιξη κορμών φθηνής ξυλείας για την παραγωγή ξυλοφύλλων βάσης.
- II. Πρίση και επανάπριση κορμών ακριβής ξυλείας για την παραγωγή χοντρών επιφανειακών ξυλοφύλλων.

- III. Επάλειψη ξυλόφυλλου βάσης, ινοπλάκας και επιφανειακού ξυλόφυλλου με συγκολλητική ουσία ανθεκτική στην υγρασία.
- IV. Στρωμάτωση των επιμέρους στρώσεων, με τα νερά των ξυλοφύλλων της πάνω και κάτω στρώσης κάθετα στη φορά παραγωγής της ινοπλάκας.
- V. Συμπίεση και συγκόλληση του προϊόντος.
- VI. Τελική διαστασιακή μορφοποίηση, δημιουργία εσοχών-εξοχών του τελικού προϊόντος.

Το ξυλόφυλλο βάσης τοποθετείται για την εξισορρόπηση των τάσεων με την επίδραση της υγρασίας και την αποφυγή σφαλμάτων και παραμορφώσεων στο τελικό προϊόν. Στην περίπτωση των δαπέδων με πυρήνα από κόντρα πλακέ, δεν είναι απαραίτητα η χρήση ξυλόφυλλου βάσης, διότι το κόντρα πλακέ αποτελείται ήδη από πολλές στρώσεις ξυλοφύλλων.

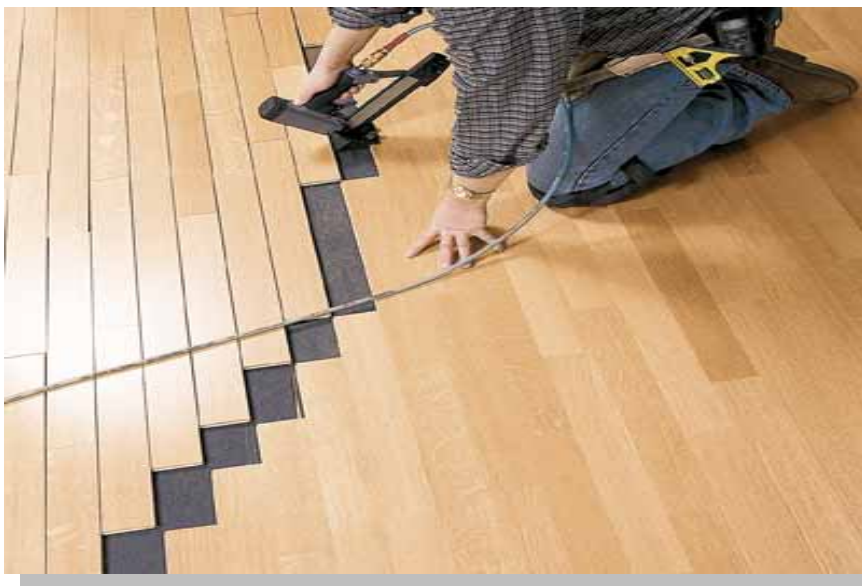
Σε όλες τις περιπτώσεις τρικολλητών δαπέδων υπάρχει η δυνατότητα της αγοράς έτοιμου προλουστραρισμένου δαπέδου, το οποίο έχει υποστεί όλες τις κατάλληλες διεργασίες και έχει επικαλυφθεί η τελική του επιφάνεια με εκείνα τα επιχρίσματα και βερνίκια που απαιτούνται για την προστασία του, καθιστώντας το έτοιμο προς χρήση (Εικ. 4.10). Σε διαφορετική περίπτωση, αν δηλαδή δεν είναι προλουστραρισμένο, το δάπεδο θα πρέπει μετά την τοποθέτησή του να υποστεί τις απαραίτητες διαδικασίες λείανσης και επικάλυψης με βερνίκια κατάλληλα για την προστασία του, διαδικασίες οι οποίες μπορούν να γίνουν μόνο από εξειδικευμένους τεχνικούς.



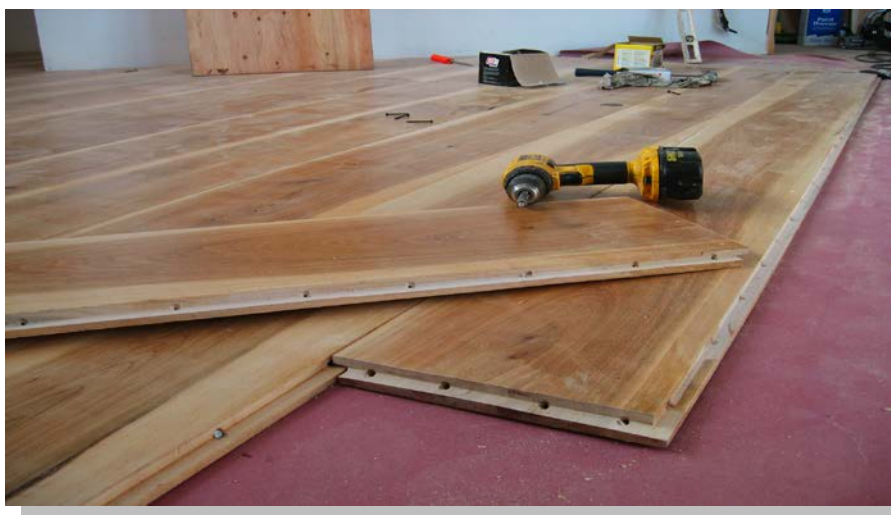
Εικόνα 4.10: Στρώσεις βερνικιών σε προλουστραρισμένα δάπεδα

Τα μεγέθη των τρικολλητών δαπέδων ποικίλουν, από μικρές διαστάσεις κλασικού παρκέτου (Εικ. 4.11) μέχρι πλάκες (Εικ. 4.12) των 20cm-25cm πλάτους και μήκους 1m-2m

και μεγαλύτερων. Πολλά εργοστάσια προσφέρουν επίσης τη δυνατότητα παραγωγής τρικολλητών δαπέδων κατά παραγγελία, σύμφωνα με τις απαιτούμενες διαστάσεις.



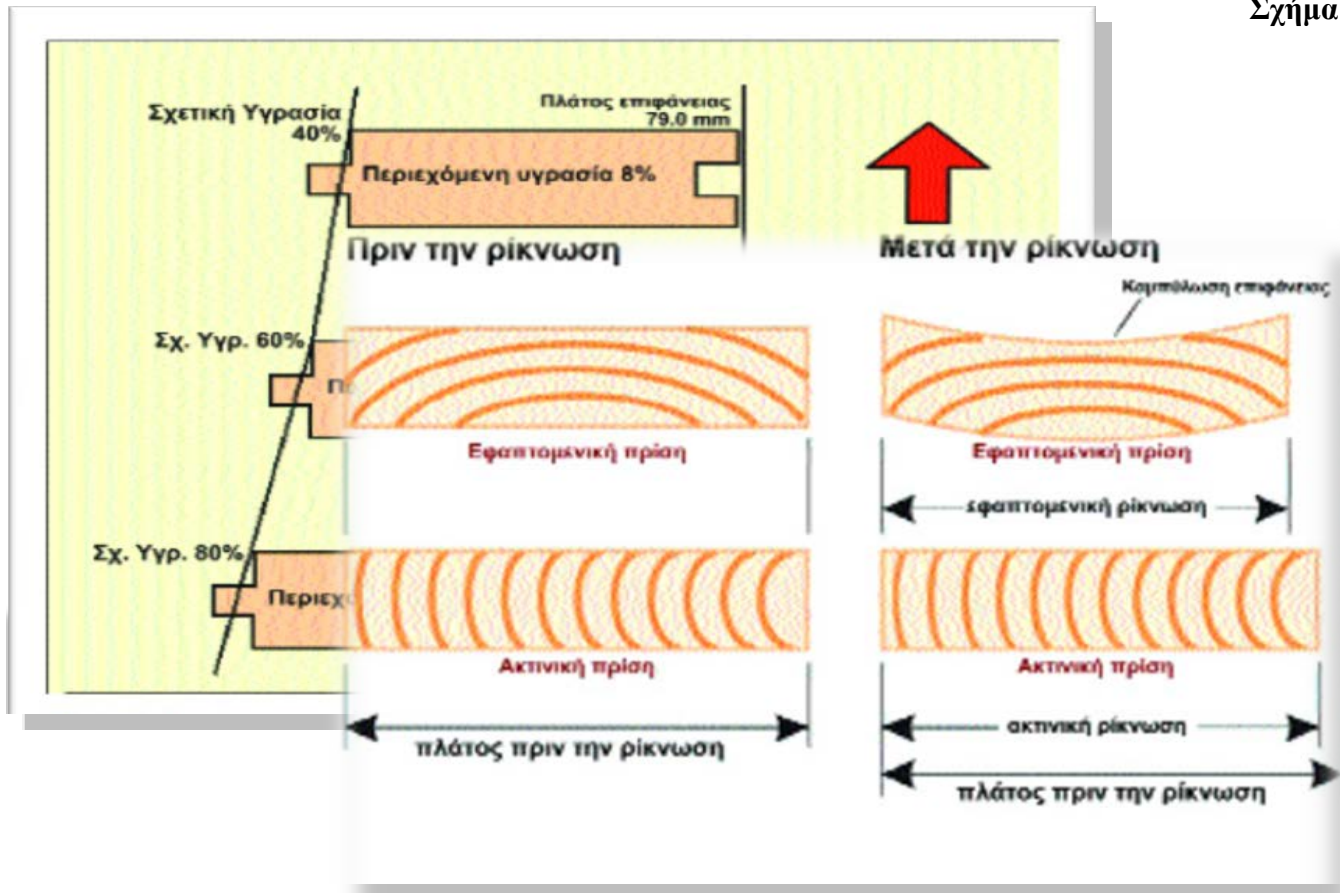
Εικόνα 4.11: Τεμάχια μικρού μεγέθους τρικολλητού δαπέδου



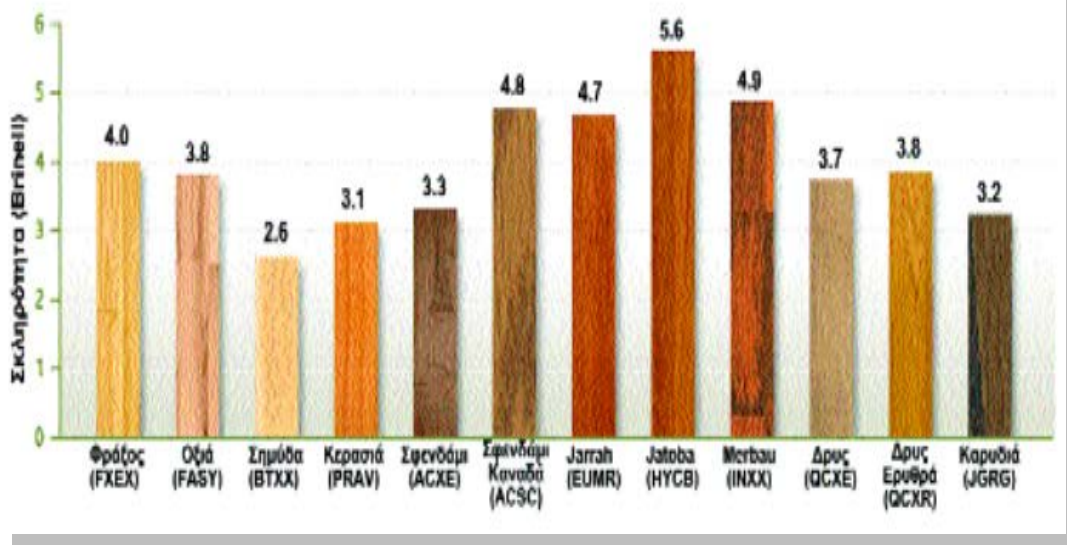
Εικόνα 4.12: Πλάκες μεγάλου μεγέθους τρικολλητών δαπέδων

4.3 Ιδιότητες

Το ξύλινο δάπεδο αποτελεί ένα τελικό δομικό προϊόν, ιδιαίτερα εμφανίσιμο, το οποίο συνδυάζει την αντοχή στη φθορά και την καθημερινή καταπόνηση με την υψηλή αισθητική αξία. Προσφέρει άνεση και ασφάλεια στους χρήστες ενώ κανένα άλλο υλικό δεν μπορεί να προσφέρει τη ζεστασιά, την ομορφιά και φυσική αισθητική που χαρίζει στους χώρους. Ως φυσικό και βιολογικό υλικό, το ξύλο έχει την ικανότητα να προσροφά και να απελευθερώνει την υγρασία, η οποία συχνά θεωρείται μειονέκτημα, διότι μπορεί να μεταβάλλει τις διαστάσεις του (Σχήμα 4.1, 4.2). Παρά ταύτα, η ιδιότητά του αυτή συμβάλλει στη δημιουργία ενός υγιεινού εσωτερικού μικροκλίματος. Η αντοχή ενός ξύλινου δαπέδου σε σκληρότητα (Γράφημα 4.1), υγρασία, ρύπους, προϊόντα, καθαρισμού και άλλες καταπονήσεις, εξαρτάται από το είδος του ξύλου, την ποιότητα, την τομή και την επιλογή της τελικής επικάλυψης.



Σχήμα 4.2: Το ποσοστό της ρίκνωσης στην ακτινική διεύθυνση διαφέρει από αυτό προς την εφαπτομενική διεύθυνση



Γράφημα 4.1: Σκληρότητα ξύλων σύμφωνα με τη μέτρηση Brinell (Στις παρενθέσεις οι κωδικοί των ειδών σύμφωνα με το EN 13556:2003)

Το ξύλινο δάπεδο προσφέρει ένα ιδιαίτερο αισθητικό αποτέλεσμα και αποπνέει ζεστασιά, που δεν μπορεί να επιτευχθεί με κανένα άλλο υλικό. Η ευρεία ποικιλία ειδών ξύλου, τύπων δαπέδου, σχεδίων και χρωμάτων επιτρέπει σχεδόν ατελείωτους συνδυασμούς παρέχοντας μεγάλη ελευθερία στην αισθητική και λειτουργική επιλογή. Τα κριτήρια επιλογής ενός δαπέδου, σχετίζονται τόσο με την εμφάνιση, που αποτελεί έναν υποκειμενικό παράγοντα, όσο και με τη λειτουργικότητα, που σχετίζεται με την καταλληλότητα του δαπέδου. Παράγοντες που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη είναι οι ακόλουθοι:

- Το μέγεθος και ο τύπος της καθημερινής κυκλοφορίας πεζών,
- Ύπαρξη τροχοφόρων επίπλων,
- Έκθεση σε υγρασία και διακυμάνσεις στη σχετική υγρασία,
- Έκθεση σε χημικές ουσίες,
- Έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία και
- Προβλεπόμενος τύπος και συχνότητα συντήρησης αλλά και η επίδραση της στην εμφάνιση.

Στα χαρακτηριστικά των ξύλινων τρικολητών δαπέδων περιλαμβάνονται τα εξής:

- Εύκολη και γρήγορη τοποθέτηση,
- Οικονομική τοποθέτηση και λιγότερα υλικά,
- Υψηλή σκληρότητα και ανθεκτικότητα,
- Οικολογικός χαρακτήρας,

- Μεγάλη διάρκεια ζωής (70 χρόνια),
- Δυνατότητα συντήρησης έως και 3 φορές,
- Φυσική αίσθηση του ξύλου και
- Αφαίρεση και επανατοποθέτηση σε άλλο σημείο

Η τελική στρώση του γυαλίσματος πραγματοποιείται με βερνίκια οργανικού διαλύτησε πολλαπλές επάλληλες στρώσεις, διαδικασία που μπορεί να επαναληφθεί και μετά την τοποθέτησή του στον χώρο του εργοταξίου, χρησιμοποιώντας στρώσεις αντίστοιχου βερνικιού. Στην περίπτωση, κατασκευής ξύλινου δαπέδου στο εργοτάξιο, με παρκέτο ή ξύλινες λωρίδες χωρίς γυαλισμένες επιφάνειες, αυτή η εργασία πραγματοποιείται αμέσως μετά την τοποθέτησή τους. Το ξύλινο δάπεδο τρίβεται με γυαλόχαρτο, με ειδικές μηχανές. Μετά το τρίψιμο και αφού η τελευταία φάση της λείανσης γίνεται κατά την φορά των ινών του ξύλου, καθαρίζεται από τις σκόνες και κατόπιν βερνικώνεται.

Εκτός από την κλασική μέθοδο του γυαλίσματος, υπάρχουν και άλλες μέθοδοι επεξεργασίας της τελικής επιφάνειας των δαπέδων, όπως η τεχνητή παλαίωση του ξύλου με χημικά μέσα, η επάλειψη με κερί που θερμαίνεται και εφαρμόζεται με πινέλο, η βαφή του ξύλου που τονίζει το φυσικό χρώμα ή το καθιστά πιο σκούρο, το λάδωμα με επάλειψη λινέλαιου, τα διακοσμητικά τελειώματα με πατίνα κ.λπ. Θα πρέπει εδώ να τονιστεί ότι η επεξεργασία της τελικής επιφάνειας των ξύλινων δαπέδων με βερνίκια οργανικού διαλύτη ή η χρήση άλλων χημικών μέσων για την «τεχνητή παλαίωση» του ξύλινου παρκέτου ελέγχονται για την τοξικότητά τους.

Τέλος κατά τη χρήση του δαπέδου απαιτείται αντοχή σε δύο μορφών φορτίσεις:

- Στατικές που προκύπτουν από έπιπλα ή αντικείμενα που ασκούν σημαντικά φορτία σε μικρές επιφάνειες του δαπέδου,
- Δυναμικές που προκύπτουν από κρούσεις, τη μεταφορά αντικειμένων και καθημερινή κυκλοφορία.

Οι παραμορφώσεις από τις φορτίσεις δεν πρέπει να είναι μόνιμες και δεν πρέπει να προκαλούν τρυπήματα και γενικά φθορές.

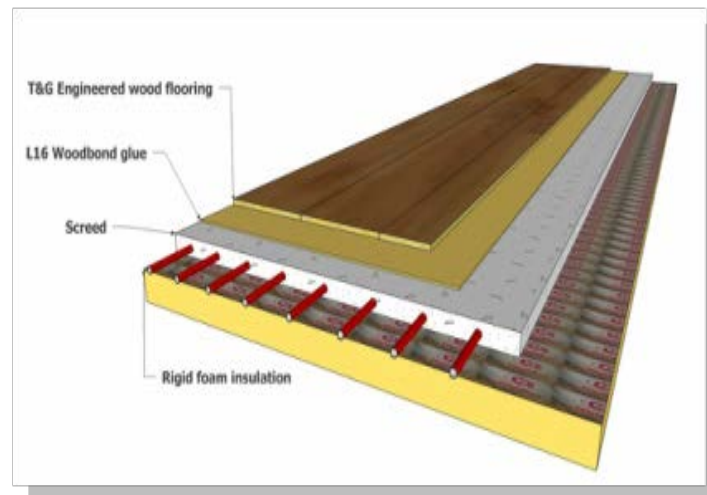
4.4 Εφαρμογές

Τα τρικολλητά δάπεδα,χάρηστο φυσικό ξύλο που διαθέτουν στην επιφανειακή στρώση τους, προσφέρουνένα ζεστό και καλαίσθητο αποτέλεσμα παρόμοιο με αυτό των μασίφ δαπέδων. Για τον λόγο αυτό, χρησιμοποιούνται ευρέως σε κατοικίες, γραφεία, ιατρεία κ.α., όπου το αισθητικό αποτέλεσμα κατέχει πρωτεύοντα ρόλο.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημά τους είναι η οικονομία, τόσο στην κατασκευή όσο και στη χρήση της ξυλείας.Τα ημιμασίφ τρικολλητά δάπεδα είναι φθηνότερα από τα αντίστοιχα

μασίφ και απαιτούν σημαντικά λιγότερη ξυλεία πλατύφυλλων (σπάνιων πλέον) ειδών για την ίδια επιφάνεια.

Τα ημιμασίφ τρικολλητά δάπεδα έχουν επίσης μεγαλύτερη αντοχή στην επίδραση της υγρασίας σε σχέση με τα κλασικά μασίφ ξύλινα δάπεδα, πετυχαίνοντας μέχρι και 70% καλύτερη διαστασιακή σταθερότητα. Αυτό τα καθιστά κατάλληλα για χώρους με υψηλά επίπεδα υγρασίας, όπως μπάνιο σπιτιού, υπόγειο κ.α., όπου τα κοινά μασίφ ξύλινα δάπεδα δεν ενδείκνυνται καθώς και για εφαρμογές με υποδαπέδια θέρμανση (Εικ. 4.13).



Εικόνα 4.13: Τρικολλητό δάπεδο σε υποδαπέδια θέρμανση

Η τοποθέτηση των τρικολλητών δαπέδων είναι πολύ εύκολη και πρακτική. Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι σύνδεσης:

- Με εσοχές και προεξοχές ανάλογες με αυτές των μασίφ δαπέδων (Εικ. 4.14)
- Με σύστημα κουμπώματος τύπου «Uniclic», που επιτρέπει γρήγορη και σταθερή συναρμολόγηση χωρίς επιπλέον κόλληση (Εικ. 4.15).



Εικόνα 4.14: Ένωση δαπέδου με τον κλασσικό τρόπο εσοχών-προεχοχών



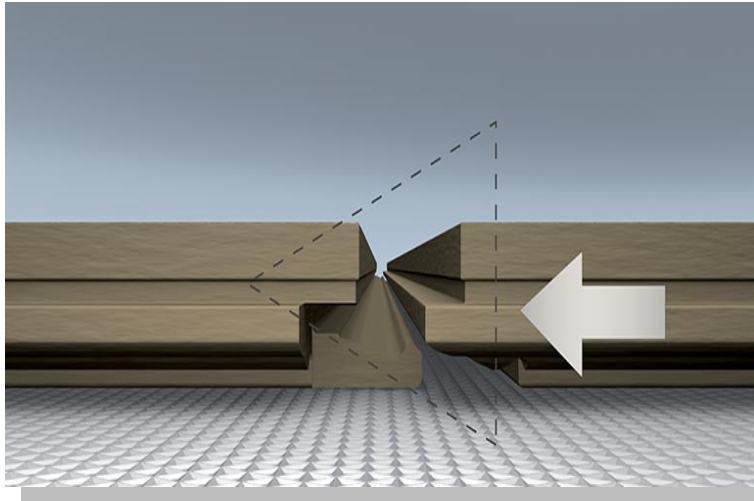
Εικόνα 4.15: Ένωση με κούμπωμα τύπου «uniclic»

Τα τρικολλητά δάπεδα της πρώτης κατηγορίας τοποθετούνται είτε με καρφιά είτε με κόλλα, με τον ίδιο τρόπο που εφαρμόζονται και τα μασίφ πατώματα, όπως αναλύθηκε εκτενώς στο κεφάλαιο 3.3 και απεικονίζεται στην εικόνα (Εικ. 4.16).



Εικόνα 4.16: Τοποθέτηση τρικολλητού δαπέδου με καρφωτικό μηχανήμα χειρός

Τα τρικολλητά δάπεδα με σύστημα ένωσης τύπου uniclic τοποθετούνται ιδιαίτερα εύκολα, ακόμη και χρήστες χωρίς πρότερη εμπειρία, απλώς κουμπώνοντάς τα. Υπάρχουν δύο τύποι κουμπωμάτων uniclic: ο κλασσικός τύπος (Εικ. 4.17) και ένας πιο περίπλοκος και πιο σταθερός τύπος (Εικ. 4.18)



Εικόνα 4.17: Κλασσικός τύπος κουμπώματος

Όπως φαίνεται και στην παραπάνω εικόνα, σε αυτό τον τύπο κουμπώματος αρκεί κανείς να πιέσει οριζόντια το ένα κομμάτι μέσα στο άλλο, ώστε να κουμπώσουν μεταξύ τους.



Εικόνα 4.18: Εξελιγμένος τύπος κουμπώματος uniclic

Αντιθέτως, ο τύπος ενώσεως uniclic είναι ελαφρώς πιο περίπλοκος και απαιτητικός στην τοποθέτησή του αλλά παραμένει εύκολος και γρήγορος, ακόμα και για χρήστες με περιορισμένη εμπειρία. Η διαδικασία τοποθέτησης περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα. Σε πρώτη φάση τοποθετείται η άκρη της προεξοχής του επόμενου κομματιού στην εσοχή του κομματιού που έχει ήδη τοποθετηθεί. Έπειτα, ανασηκώνεται λίγο (περίπου 20° - 30°) το νέο κομμάτι πιέζοντάς το προς τα μέσα. Μόλις εισχωρήσει ολόκληρη η προεξοχή του ενός κομματιού μέσα στην εσοχή του άλλου κατεβαίνει το ανασηκωμένο κομμάτι ώστε να κλειδώσει η ένωση. Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και για τα επόμενα κομμάτια του δαπέδου.

Σε ημιμασίφ τρικολλητά δάπεδα αλλά και σε δάπεδα τύπου «laminate» προτιμάται η κουμπωτή ένωση τύπου «uniplic» για δύο βασικούς λόγους. Αρχικά, η τοποθέτηση του δαπέδου πραγματοποιείται πιο εύκολα και γρήγορα ενώ μειώνονται τα πιθανά λάθη, ακόμη και όταν η εργασία εκτελείται από έναν ανειδίκευτο χρήστη, καθώς υπάρχει μόνο ένας τρόπος να κουμπώσουν πλήρως τα επιμέρους τεμάχια. Δεύτερον, αυτού του τύπου η ένωση δεν είναι μόνιμη σε αντίθεση με το κάρφωμα ή το κόλλημα. Αυτό σημαίνει πως σε περίπτωση καταστροφής ενός τεμαχίου του δαπέδου δεν χρειάζεται να ξηλωθεί όλο το πάτωμα για την επιδιόρθωσή του αλλά αρκεί να ξεκουμπωθεί το κατεστραμμένο κομμάτι και να αντικατασταθεί με ένα καινούργιο.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα των τρικολλητών δαπέδων, όπως επισημάνθηκε, είναι η αντοχή τους στις επιδράσεις της υγρασίας. Αυτό η ιδιότητα καθιστά τα πατώματα εύκολα στην τοποθέτηση, καθώς δεν απαιτείται προεργασία η ειδική προστασία του υποστρώματος για την αποφυγή υγρασίας. Τα τρικολλητά πατώματα μπορούν να τοποθετηθούν απευθείας πάνω σε τσιμέντο ή σε οποιοδήποτε άλλο υλικό αρκεί η επιφάνεια να είναι λεία και επίπεδη.

Για αυτό τον λόγο, συνηθίζεται να τοποθετείται τρικολλητό ξύλινο δάπεδο πάνω από παλιά φθαρμένα πατώματα, έτσι ώστε να αποφεύγεται το ξήλωμα ολόκληρου του παλιού πατώματος και η πλήρης αντικατάστασή του. Επίσης, τα τρικολλητά ξύλινα πατώματα συχνά απαντώνται και πάνω από πατώματα μεγάλης αξίας, προκειμένου να προστατευθούν και να παραταθεί η διάρκεια ζωής τους. Σε περίπτωση που χρειαστεί να επανέλθει το αρχικό πάτωμα, απλά ξεκουμπώνεται το πρόσθετο τρικολλητό δάπεδο, χωρίς να προκαλείται καμία ζημιά στο υποκείμενο πάτωμα.

Τέλος, στο εμπόριο υπάρχουν τρικολλητά δάπεδα είτε έτοιμα προγυαλισμένα (Εικ. 4.19) είτε μη προγυαλισμένα (Εικ.4.20). Στην πρώτη περίπτωση, τα κομμάτια έχουν υποστεί την διαδικασία του φινιρίσματος ήδη από το εργοστάσιο (λείανση, επάλειψη με προστατευτικά επιχρίσματα και βερνίκια) και ο καταναλωτής τοποθετεί το δάπεδο χωρίς περαιτέρω επεξεργασία. Το γεγονός αυτό ενώ αυξάνει το κόστος αγοράς, ταυτόχρονα προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα, τα οποία αναφέρονται ακολούθως

- ✓ Τοποθετούνται χωρίς να απαιτείται ειδικός τεχνίτης για το τελικό φινίρισμα του δαπέδου.
- ✓ Το δάπεδο είναι έτοιμο προς χρήση αμέσως μετά την τοποθέτησή του χωρίς να σπαταλάτε χρόνο για να στεγνώσει.
- ✓ Το φινίρισμα στο εργοστάσιο γίνεται από επαγγελματικά μηχανήματα, υλικά και μεθόδους υψηλής τεχνολογίας. Συνέπεια όλων αυτών είναι η καλύτερη και ομοιόμορφη επικάλυψη της επιφάνειας του με προστατευτικά επιχρίσματα και βερνίκια, άρα και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής του προϊόντος.



Εικόνα 4.19: Έτοιμα προγυαλισμένα τεμάχια τρικολλητού δαπέδου



Εικόνα 4.20: Τεμάχιο τρικολλητού δαπέδου το οποίο δεν έχει υποστεί διαδικασία φινιρίσματος

Σε περίπτωση που το δάπεδο δεν είναι προγυαλισμένο, μετά την τοποθέτησή του ακολουθείται η ίδια ακριβώς διαδικασία φινιρίσματος, όπως θα γινόταν και σε ένα μασίφ ξύλινο δάπεδο, από έναν ειδικό τεχνίτη. Και στις δύο περιπτώσεις τρικολλητών δαπέδων, υπάρχει η δυνατότητα επανατριψίματος και λουστραρίσματος, για σκοπούς συντήρησης ή επισκευής ζημιών από χτυπήματα, γρατσουνιές κ.α. Όμως, λόγω του περιορισμένου πάχους της επιφανειακής στρώσης του ξύλου, το επανατριψίμο μπορεί να πραγματοποιηθεί δύο έως τρεις φορές το πολύ, σε αντίθεση με τα μασίφ ξύλινα δάπεδα, των οποίων το πάχος είναι τουλάχιστον τριπλάσιο.

4.5 Κόστος

Οι τιμές των τρικολλητών δαπέδων διαφέρουν ανάλογα με το είδος ξύλου στην επιφάνεια αλλά και τις κατώτερες στρώσεις της σανίδας, καθώς και με τις διαστάσεις. Στην συνέχεια παρατίθενται ενδεικτικές τιμές:



Φυσική δρύς

Πάχος φυσικού ξύλου: 3,6mm

Πάχος: 14mm

Πλάτος: 182mm

Μήκος: 2200mm

Κόστος: 40,00€/m²



Iroko

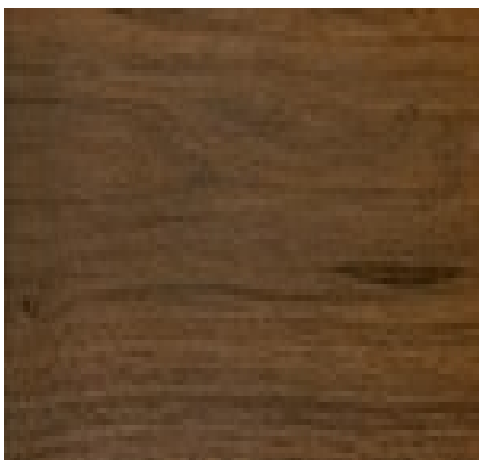
Πάχος φυσικού ξύλου: 3,6mm

Πάχος: 14mm

Πλάτος: 182mm

Μήκος: 2200mm

Κόστος: 49,00€/m²



Καρυδιά

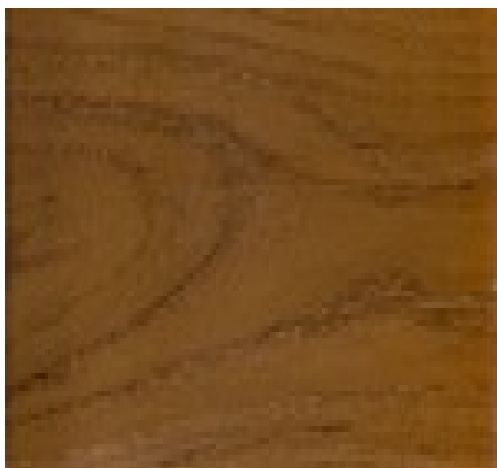
Πάχος φυσικού ξύλου: 4mm

Πάχος: 14,5mm

Πλάτος: 145mm

Μήκος: 1820mm

Κόστος: 102,00€/m²



Teak

Πάχος φυσικού ξύλου: 4mm

Πάχος: 14,5mm

Πλάτος: 140mm

Μήκος: 1820mm

Κόστος: 130,00€/m²



Οξυά

Πάχος φυσικού ξύλου: 3,6mm

Πάχος: 14mm

Πλάτος: 182mm

Μήκος: 2200mm

Κόστος: 42,00€/m²

4.6 Συντήρηση

Πέραν των ποιοτικών προδιαγραφών των τρικολλητών δαπέδων, η επιμέλεια και η σωστή φροντίδα τους είναι καθοριστικής σημασίας για την διάρκεια ζωής τους. Οι φυσικές ιδιότητες τους, ως φυσικό υλικό, σε συνδυασμό με τις επίκτητες από την μεταγενέστερη επεξεργασία τους μπορούν είτε να αναδείξουν την ομορφιά και την ποιότητα του δαπέδου είτε, εάν παραμεληθούν, να μειώσουν σημαντικά την αντοχή και την αισθητική του.

Συνιστάται να εφαρμόζονται συγκεκριμένοι τρόποι συντήρησης και χρήσης των τρικολλητών ξύλινων δαπέδων, όπως:

- Η χρήση καθαριστικών που υποδεικνύονται από την εταιρεία παραγωγής, αποφεύγοντας “κοινά” καθαριστικά του εμπορίου που περιέχουν καυστικές ουσίες, όπως χλωρίνη κλπ.
- Η συχνότητα καθαρισμού, που συνίσταται, είναι μια φορά το δεκαπενθήμερο, με νωπό πανί (Εικ.4.21),



Εικόνα 4.21: Καθαρισμός τρικολλητού δαπέδου με νωπό πανί

- Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται να δίνεται στα συνεργεία καθαρισμού, ώστε να μη χρησιμοποιήσουν καθαριστικά δικής τους επιλογής και προκαλέσουν άθελά τους καταστροφές. Συνιστάται επίσης η χρήση παρκετέζας (Εικ. 4.22),



Εικόνα 4.22: Καθαρισμός ξύλινου δαπέδου με παρκετέζα

- Απαγορεύεται η χρήση μέσων απόξεσης ή σύρμα καθαρισμού και κεριού ή στιλβωτικού για προστασία,
- Η χρησιμοποίηση χαλιού στο σημείο εισόδου θα βοηθήσει στην προστασία του δαπέδου από σκόνη και μικρά χαλίκια που θα προκαλούσαν γρατζουνιές, ακόμη και βαθιές αυλακώσεις. Η ίδια προστασία θα μπορούσε να εφαρμοστεί και στα σημεία με υψηλή κυκλοφορία,
- Τακτική χρησιμοποίηση ηλεκτρικής σκούπας, ενώ θα πρέπει να πραγματοποιείται τακτικός έλεγχος στον σάκος της, ώστε να είναι κενός για να έχει ακόμη καλύτερη απορροφητικότητα.

- Σε περίπτωση επίπλων που είναι βαριά, καλό θα ήταν να τοποθετούνται κάτω από τα “πόδια” τους, ειδικές τσόχες προστασίας, ώστε να αποφεύγονται τυχόν κοιλώματα του δαπέδου,
- Σε καρέκλες με ρόδες να χρησιμοποιούνται μαλακά ελαστικά ροδάκια και τέλος
- Στα κατοικίδια ζώα, να κόβονται τα νύχια τους για να περιοριστούν τα γδαρσίματα που μοιραία θα προκύψουν.

Υπάρχουν και πιο εξειδικευμένες οδηγίες συντήρησης για τα τρικολλητά δάπεδα με βάση την επεξεργασία που έχουν υποστεί κατά την παραγωγή. Έτσι, συνιστώνται επιπρόσθετα οι παρακάτω προφυλάξεις:

- Παρά το γεγονός ότι τα τρικολλητά δάπεδα έχουν σχεδιαστεί για να αντέχουν τις διαστολές και συστολές, συνιστάται η διατήρηση ενός ποσοστού σχετικής υγρασίας περιβάλλοντος μεταξύ 35% και 55%. Η χρήση αφυγραντήρων ή υγραντήρων είναι ενδεδειγμένη όταν τα επίπεδα υγρασίας είναι ιδιαίτερα υψηλά ή χαμηλά.
- Σε περίπτωση απρόβλεπτων διαρροών νερού, θα πρέπει να γίνεται άμεσος καθαρισμός με στεγνό και καθαρό πανί προκειμένου να αποφευχθεί η απορρόφηση της υγρασίας από το ξύλο – αν και λόγω κατασκευής έχει υποστεί ειδική επεξεργασία προκειμένου να έχει αντοχές (όπως πλακάξ θαλάσσης αδιαβροχοποιημένα).
- Η υπέρμετρη έκθεση του δαπέδου στην υπεριώδη ακτινοβολία του ηλίου θα πρέπει να αποφεύγεται για να αποφευχθεί ο μερικός αποχρωματισμός του δαπέδου, εκτός και εάν γίνεται ομοιόμορφη έκθεση του δαπέδου στον ήλιο οπότε και τα αποτελέσματα θα είναι αντίστοιχα ομοιόμορφα.
- Τέλος, συνιστάται η επίστρωση των δαπέδων με το ειδικό λάδι συντήρησης μια φορά κάθε ένα ή δυο χρόνια (Εικ.4.23), ανάλογα με την καταπόνηση ή την χρήση του δαπέδου, ώστε να διατηρήσει το δάπεδο την υγρασία που χρειάζεται και την αρχική του χρωματική ζωντάνια και φωτεινότητα.



Εικόνα 4.23: Επίστρωση τρικολλητού δαπέδου με λάδι συντήρησης

Η σωστή και συστηματική συντήρηση των τρικολλητών δαπέδων μπορούν να αυξήσουν την διάρκεια ζωής τους σημαντικά. Σε συνδυασμό μάλιστα με την σωστή χρήση τους, η διάρκεια ζωής τους δύναται να φτάσει τα 60- 70 χρόνια, χωρίς εμφανείς βλάβες στην επιφάνεια του δαπέδου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 : Περί...δρυός ο λόγος!

5.1 Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του είδους της δρυός

Στην παραπάνω ενότητα έγινε μια πολύ σύντομη και περιληπτική αναφορά στις βασικότερες ιδιότητες του ξύλου, με σκοπό να εντάξει τον μη γνώστη του συγκεκριμένου υλικού στο θέμα της εργασίας, ώστε να του γίνουν και πιο κατανοητές οι σελίδες που ακολουθούν. Όπως είδαμε και παραπάνω, ναι μεν υπάρχουν συγκεκριμένες ιδιότητες και χαρακτηριστικά των ξύλων αλλά δεν έγινε λόγος πουθενά για συγκεκριμένες τιμές. Λόγος έγινε για *εύρος τιμών* μεταξύ των διαφόρων ειδών ξύλου, το οποίο εύρος είναι αρκετά μεγάλο και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την τεράστια απόκλιση των ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών πολλών ειδών ξύλου μεταξύ τους. Για παράδειγμα αναφέρθηκε πως σε παγκόσμια κλίμακα, η πυκνότητα του ξύλου κυμαίνεται από 0,10-1,30g/cm³, εύρος που με λίγη δόση υπερβολής θα μπορούσε να χαρακτηριστεί και ως «χαοτικό». Εύκολα λοιπόν καταλαβαίνει κανείς πως όλα τα είδη ξύλου δεν ενδείκνυνται και για όλες τις χρήσεις. Αναλόγως του τελικού σκοπού χρήσης, θα πρέπει ο σχεδιαστής, τεχνολόγος ξύλου, κατασκευαστής να είναι άριστα καταρτισμένος και εκπαιδευμένος για το κάθε ένα είδος ξύλου ή τουλάχιστον οικογενειών ξύλων.

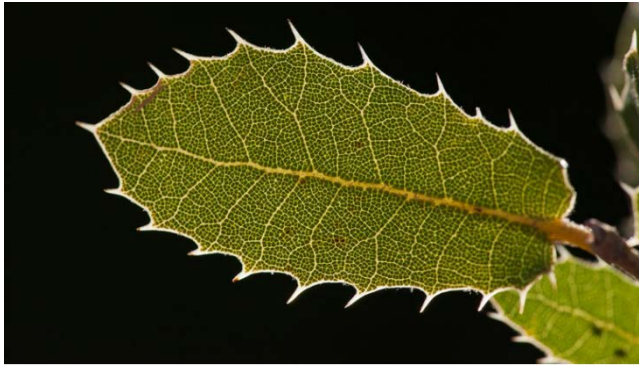
Η συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία πραγματεύεται το ξύλο της δρυός. Επομένως, πριν γίνει οποιαδήποτε περαιτέρω ενέργεια, κρίθηκε απαραίτητο να παρουσιαστεί στον αναγνώστη πιο αναλυτικά το ξύλο της δρυός, οι ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά αυτής. Ακόμη και εδώ, πολύ αναλυτική περιγραφή δυστυχώς δεν μπορεί να γίνει και αυτό γιατί ο όρος «δρυς» εμπεριέχει μια πολύ μεγάλη γκάμα ειδών και θα χρειαζόμασταν μια ξεχωριστή πτυχιακή εργασία με αποκλειστικό θέμα την εξάντληση της έννοιας «δρυς». Συνοψίζοντας, στις επόμενες γραμμές αυτής της ενότητας θα γίνει μια αναφορά στο είδος της δρυός που αφορά την συγκεκριμένη εργασία, καθώς και οι πιο σημαντικές και κρίσιμες ιδιότητες και χαρακτηριστικά αυτής.

5.2 Βοτανική Προέλευση

Η δρυς ανήκει στο γένος φυτών με επιστημονική ονομασία “*Quercus*“, η οποία με τη σειρά της προέρχεται από την ευρύτερη οικογένεια των Φηγοειδών (Fagaceae). Οι δρύες είναι μόνοικα, φυλλοβόλα, ημιαειθαλή ή αειθαλή δέντρα, μερικές φορές ακόμη και θάμνοι. Το γένος *Quercus* συναντάται συχνά και σε μεγάλες ποσότητες σε ολόκληρο το βόρειο ημισφαίριο, με μεγάλη οικολογική και οικονομική αξία. Σε παγκόσμια κλίμακα, περιλαμβάνονται στο γένος αυτό περί τα 400 είδη, με μεγαλύτερη ποικιλότητα στη βόρεια Αμερική αλλά και αφθονία στη δυτική και ανατολική Ασία. Οι δρύες διακρίνονται για τη μακροβιότητά τους και παρόλο που φιλοξενούν μεγάλη ποικιλία έμβιων οργανισμών, ιδιαίτερα παρασίτων, μυκήτων και εντόμων, το ξύλο τους είναι σκληρό, με μεγάλη ανθεκτικότητα και διάρκεια στο χρόνο. Το φαινόμενο του υβριδισμού εμφανίζεται συχνά στο γένος *Quercus*. Είδη που δεν είναι γενετικά απομονωμένα, όταν έχουν κοινή εξάπλωση μπορεί να δημιουργούν υβρίδια με ενδιάμεσους χαρακτήρες, με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται η ταυτοποίησή τους. (Κοράκης, 2015)

Στη χώρα μας φυσικά δεν είναι δυνατό να φύονται και τα σχεδόν 400 είδη του γένους, παρόλα αυτά μπορεί κανείς να συναντήσει μια σχετική ποικιλία δρυών. Στην Ελλάδα φύονται 14 είδη του γένους *Quercus* και με βάση την επιστημονική τους ονομασία, είναι τα

εξής: *Q. coccifera*, *Q. aucheri*, *Q. ilex*, *Q. trojanasubsp. trojana*, *Q. trojanasubsp. euboica*, *Q. ithaburensissubsp. macrolepis*, *Q. cerris*, *Q. petraeasubsp. petraea*, *Q. petraeasubsp. polycarpa*, *Q. robur subsp. pedunculiflora*, *Q. frainetto*, *Q. pubescens*, *Q. infectoriasubsp. infectoria*, *Q. infectoriasubsp. veneris*. (Κοράκης, 2015) Δεθαεπεκταθούμεσε περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με το καθένα από αυτά τα είδη διότι θα παρεκκλίναμε από το θέμα της εργασίας. Το μοναδικό που πρέπει να αποσαφηνιστεί στο σημείο αυτό, είναι πως με τον όρο *δρυς* δεν εννοούμε αποκλειστικά και μόνο το δέντρο της βελανιδιάς. Στην Ελλάδα, μεταξύ του απλού κόσμου-καταναλωτή, έχει δημιουργηθεί η εσφαλμένη εντύπωση πως «δρυς = βελανιδιά», κάτι το οποίο είναι παντελώς λάθος. Ναι μεν η βελανιδιά ανήκει στο γένος των δρυών και μάλιστα με τη μεγαλύτερη συχνότητα και ποσότητα μεταξύ των «αδελφών-ειδών», αλλά και το πουρνάρι (Εικ. 5.1), η αριά (Εικ.5.2) και μερικά ακόμη δέντρα ανήκουν επίσης στο ίδιο γένος.



Εικόνα 5.1: Φύλλο πουρναριού (Κοράκης, 2015) Εικόνα 5.2: Φύλλο αριάς (Κοράκης, 2015)

Όπως προαναφέρθηκε, η βελανιδιά είναι το είδος με τη μεγαλύτερη εξάπλωση μεταξύ των ειδών του γένους *Quercus* επί ελληνικού εδάφους. Για το λόγο αυτό αλλά και για μερικούς ακόμη λόγους που θα αναπτυχθούν στη συνέχεια, το δέντρο που θα μας απασχολήσει σε ολόκληρη την παρούσα μελέτη, είναι η βελανιδιά. Να τονιστεί πως δεν θα ασχοληθούμε αποκλειστικά και μόνο με ένα είδος βελανιδιάς αλλά με περισσότερα, τα οποία βέβαια είναι παρόμοια μεταξύ τους και δίνουν ως αποτέλεσμα ξυλεία λευκής δρυός.

Σε γενικές γραμμές, θα λέγαμε πως η βελανιδιάς είναι δέντρο φυλλοβόλο, με μέσο όρο ύψους τα 25m και διάμετρο κορμού 1-1.5m. Ο φλοιός τους είναι σκούρου χρώματος και μετατρέπεται σε ξηρόφλοιο που σχίζεται σε ορθογώνια τμήματα. (Εικ. 5.3) Τα φύλλα έχουν μήκος 3-15cm, είναι ποικιλόμορφα, γενικά επιμήκως αντρωειδή, ενώ η βάση τους στρογγυλεμένη ή σχεδόν καρδιοειδής (Εικ. 5.4). Οι καρποί που φέρει είναι τα βελανίδια, εξού και το όνομα *βελανιδιά*. (Κοράκης, 2015)



Εικόνα 5.3: Κοντινή λήψη ενός κορμού βελανιδιάς όπου φαίνεται καθαρά ο φλοιός της. (Κοράκης, 2015)

Το δέντρο της βελανιδιάς στην Ελλάδα είναι ιδιαίτερα κοινό να απαντάται σε πολλά ηπειρωτικά μέρη της χώρας μας καθώς επίσης και σε αρκετά, μεγάλα νησιά. Η εξάπλωσή του εντοπίζεται κυρίως στις ημιορεινές περιοχές και σε γενικό υψομετρικό εύρος 200-1.200m. Είναι φωτόφυλλο και μέτρια θερμοφύλλο είδος, ανθεκτικό σε ξηρά, αβαθή και πετρώδη εδάφη. Η άνθησή τους πραγματοποιείται περίπου το Μάιο ενώ η ωρίμανση και πτώση του φυλλώματος μεταξύ Σεπτεμβρίου και Οκτώβρη, αναλόγως των καιρικών συνθηκών. Μπορεί κανείς να συναντήσει αμιγείς συστάδες βελανιδιών, ανάμεικτες με άλλα είδη δέντρων αλλά και μεμονωμένα άτομα ή ομάδες δίπλα σε δρόμους, λιβάδια ή αγρούς, αποτελώντας τα υπολείμματα των αρχικών δασών του είδους, τα οποία σταδιακά εκχερσώθηκαν και μετατράπηκαν σε αγροτική γη. (Κοράκης, 2015)



Εικόνα 5.4: Χαρακτηριστική μορφή φυλλώματος και καρπού βελανιδιάς σε περίοδο καρποφορίας. (Κοράκης, 2015)



Εικόνα 5.5: Τυπική μορφή δέντρου βελανιδιάς, φυόμενη σε ελληνική, ημιορεινή περιοχή. (Κοράκης, 2015)

5.3 Είδη δρυός στην ελληνική επικράτεια

Δρυσηγνοώδης (Quercus pubescence). Μικρό σχετικά δένδρο που σπάνια ξεπερνά τα 20 μ. σε ύψος και τα 10 μ. σε διάμετρο. Αποτελεί μαζί με την πλατύφυλλη δρυς, το πιο συνηθισμένο είδος των Ελληνικών δασών. Τα φύλλα συνήθως φθάνουν σε μήκος τα 5-10 εκ. Οι λοβοί έχουν πολλές διαβαθμίσεις, από στρογγυλεμένοι, μέχρι και οδοντωτοί. Χαρακτηριστικό των φύλλων είναι το πυκνότατο χνούδι της κάτω πλευράς και ο κοντός χνουδωτός μίσχος. (Χνουδωτές είναι και οι δύο επιφάνειες των φύλλων, όταν αυτά είναι λίγων εβδομάδων). Τα άνθη είναι μονογενή και το φυτό μόνικο. Η γονιμοποίηση γίνεται με τον άνεμο. Τα αρσενικά σχηματίζουν πράσινους κρεμαστούς πυκνούς ιούλους στην άκρη των ετήσιων κλαδιών, καλυμμένους με πυκνό πύλημα. Τα θηλυκά εμφανίζονται μεμονωμένα ή σε ζεύγη, στις μασχάλες των φύλλων. Περιβάλλονται από φλοιό από αλληλεπικαλυπτόμενα λέπια, τα οποία αργότερα σχηματίζουν την αρχή του κυπέλλου που περιβάλλει τον καρπό. Ανθίζει κατά τους μήνες Μάιο και Ιούνιο. Ο καρπός είναι το βελανίδι, χωρίς μίσχο και περιέχει και είναι μονόσπερμο. Τα λέπια του βελανιδιού είναι πυκνά, μαλακά, χνουδωτά. Ο καρπός όταν ωριμάζει παίρνει ανοιχτό καστανό χρώμα. Ωριμάζει τον Οκτώβριο και Νοέμβριο κατά τον ίδιο χρόνο της άνθησης. Είναι θερμόβιο και φιλόφωτο είδος. Τα νεαρά φυτά αντέχουν μόνο σε μέτρια σκίαση, όμως αν δεν έχουν αρκετό φως παρουσιάζουν μειωμένη ανάπτυξη. Αντέχουν στις χαμηλές θερμοκρασίες και τους χειμερινούς παγετούς. Προτιμά εύφορο, γόνιμο, πηλώδες έδαφος ακόμη και σε μεγάλες κλίσεις. Αναπτύσσεται ακόμη και σε φτωχά εδάφη, αβαθή και σχετικά ξηρά. Δεν ανέχεται ακραίες τιμές pH. Τα βελανίδια είναι πολύ καλή τροφή κυρίως για τα ζώα. Το ξύλο της χρησιμοποιείται για καυσόξυλο, για τζάκια και για τις ξυλοθερμάστρες. Επίσης είναι άριστης ποιότητας, συμπαγές βαρύ, σκούρο ξανθό, με εμφανείς σχηματισμούς που οφείλονται στην ποικιλία των ετήσιων δακτυλίων. Χρησιμοποιείται σε πολλές χρήσεις και σχεδόν σε όλες τις ξύλινες κατασκευές για την ξυλουργική και την επιπλοποιία.

Πλατύφυλλη δρυς (Quercus frainetto), Μεγάλο δένδρο ύψους ακόμη και 30 μ., με κόμη στην αρχή ωοειδή και στη συνέχεια κυκλική διαμέτρου 15 μ. Τα φύλλα του είναι πολύ μεγάλα, με λοβωτές παρυφές. Οι κόλποι μπορεί να είναι αβαθείς ή βαθύτατοι, φθάνοντας ακόμη και μέχρι το κεντρικό νεύρο. Η κάτω επιφάνεια στην αρχή είναι τριχωτή, αλλά το τρίχωμα σύντομα εξαφανίζεται. Τα άνθη είναι μονογενή και το φυτό μόνικο. Τα αρσενικά σχηματίζουν κρεμαστούς ιούλους στην άκρη των ετήσιων κλαδιών. Τα θηλυκά σχηματίζουν ταξιανθίες στην κορυφή των ετησίων δακτυλίων ή στις μασχάλες των φύλλων. Περιβάλλονται από φλοιό από αλληλεπικαλυπτόμενα λέπια, τα οποία αργότερα σχηματίζουν την αρχή του κυπέλλου που περιβάλλει τον καρπό. Ανθίζει τον Απρίλιο και Μάιο. Ο καρπός είναι βελανίδι χωρίς ποδίσκο και περιέχει ένα μόνο σπέρμα. Τα λέπια του βελανιδιού είναι πολύ σκληρά, πυκνά και λογχοειδή. Όταν ωριμάζει ο καρπός από το βαθυπράσινο παίρνει καφέ χρώμα. Είναι μακρόστενος κυλινδρικός. Ωριμάζει το Σεπτέμβριο με Οκτώβριο της επόμενης από την άνθηση χρονιάς και πέφτει αμέσως. Είναι είδος ημισκιάφυτο. Επιβιώνει και σε μεγάλη σκίαση, παραμένει όμως σε νανώδη μορφή. Αντέχει στους παρατεταμένους παγετούς και στους δυνατούς ανέμους. Προτιμά εύφορο, βαθύ γόνιμο πηλώδες έδαφος. Αναπτύσσεται σε όλα τα επίπεδα οξύτητας του εδάφους, εκτός και αν οι τιμές είναι ακραίες. Δεν αντέχει ξηρά, αβαθή, άνυδρα εδάφη. Τα βελανίδια είναι πολύ καλή τροφή για τα ζώα (ιδίως για τους χοίρους). Το ξύλο είναι συμπαγές βαρύ, σκούρο ξανθό, με εμφανείς σχηματισμούς που οφείλονται στην ποικιλία των ετήσιων δακτυλίων. Χρησιμοποιείται σε πολλές χρήσεις και σχεδόν σε όλες τις ξύλινες κατασκευές

Ήμερη βελανιδιά (δρυς αιγίλωψ, λατ. *Quercus aegilops*). Φτάνει τα 30 μ. σε ύψος. Ευδοκίμει σε θερμό και ξηρό περιβάλλον, βρίσκεται στις περιοχές της Βόρειας και Ανατολικής Μεσογείου σε πεδινές περιοχές, καθώς και στους πρόποδες των βουνών. Τα φύλλα της είναι δερματώδη, ωοειδή με οξείες παρυφές και χνουδωτά. Ο καρπός της είναι σκληρό κάρυο κυπελλοφόρο και μονόσπερμο. Το κύπελλο του καρπού φέρει πυκνά αγκαθωτά λέπια. Το ξύλο της είναι βαρύ και πολύ σκληρό. Στην Ελλάδα βρίσκεται Αττική, Ρόδο, Κρήτη, Θεσσαλία, Πελοπόννησο (ιδίως στην Ηλεία και Αρκαδία), Αιτωλοακαναρία, Βοιωτία, στις Κυκλάδες, και στις βόρειες Σποράδες. Από τα κύπελλα των καρπών βγαίνει εκχύλισμα που είναι χρήσιμο στη βαφική και τη βυρσοδεψία. Η βελανιδιά είναι ακόμη γνωστή για τις φαρμακευτικές της ιδιότητες. Από τα καρκινώματα που εμφανίζονται στο δένδρο παράγονται ουσίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τις αιμορροΐδες, τη χρόνια διάρροια, τη δυσεντερία και άλλες ασθένειες.

Δρυς η έμμισχος (λατ. *Quercus robur*). Φτάνει σε ύψος τα 25 μέτρα και σχηματίζει μεγάλα δάση στις περιοχές της Βορείου και κεντρικής Ευρώπης. Ο κορμός της έχει χρώμα γκριζωπό ή σκούρο γκριζο και ο φλοιός βαθιές ρωγμές. Τα φύλλα της αναπτύσσονται μαζί με τα άνθη και είναι ενωμένα, λεία και έχουν ακανόνιστους λοβούς. Τα βελανίδια έχουν χαρακτηριστικό μακρύ ποδίσκο. Στην Ελλάδα βρίσκεται σε χαμηλές ορεινές περιοχές και σε υψόμετρο από 800-1000 μέτρα. Είναι γνωστή και με τις ονομασίες ρουπάκι, ρουπακιά, ρένια ή ροτούκι.

Δρυς η άμισχος (δρυς η πετραία, λατ. *Quercus petraea*). Διαφέρει από την έμμισχο στο ότι τα βελανίδια της έχουν μικρό μίσχο. Μαζί με την έμμισχο αποτελούν τις άγριες βελανιδιές.

Δρυς η Μακεδονική (λατ. *Quercus trojana*). Φτάνει σε ύψος τα 20 μέτρα και βρίσκεται στις περιοχές των Βαλκανίων. Στην Ελλάδα βρίσκεται με μεμονωμένα δέντρα σε δασικές περιοχές της Μακεδονίας και της Θράκης.

Δρυς η κηρρίς (λατ. *Quercus cerris*). Συγγενικό είδος με τα προηγούμενα. Βρίσκεται σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες και στην Ελλάδα είναι αναμειγμένη με άλλα δένδρα. Γνωστή και με τις ονομασίες τσέρο και ρουπάκι. Ο φλοιός της έχει βαθιές, ευθύγραμμες ρωγμές και τα βελανίδια της είναι μεγάλα, μακριά με κύπελλο που φέρει πολλά λέπια. Το είδος αυτό το αναφέρει και ο Θεόφραστος με το όνομα Αλοΐφιος, ή Ασπρίς.

Λατζιά (δρυς η κληθρόφυλλη, λατ. *Quercus alnifolia*), θαμνώδες αειθαλές ενδημικό είδος της Κύπρου.

Δρυς η βαφική (λατ. *Quercus infectoria*), ημιφυλλοβόλο δέντρο με εξάπλωση από τα νησιά του ανατολικού Αιγαίου μέχρι το ΝΔ. Ιράν. Αρκετά δένδρα παρουσιάζουν καρκινώματα, επάνω στα κλαδιά τα ονομαζόμενα κικίδια ή κίκιδα. Τα κικίδια τα χρησιμοποιούσαν για την βαφή των ρούχων και όπου μετά από μια ειδική επεξεργασία το χρησιμοποιούσαν και για την βαφή των μαλλιών και των μάλλινων ρούχων.

Πουρνάρι, ή πιρνάρι, ή πρίνος (δρυς η κοκκοφόρος, λατ. *Quercus coccifera*), θαμνώδης αείφυλλος σκληρόφυλλος θάμνος νμε ευρεία εξάπλωση στην περιοχή της Μεσογείου. Σημαντικότερη ποικιλία αυτού είναι ο χαμόπρινος ή κατσοπρίνι, ή κατσιδοπρίναρο της οποίας το μεν ξύλο χρησιμοποιείται στη παραγωγή ανθράκων, οι βλαστοί του χρησιμοποιούνται ως τροφή των αιγοπροβάτων. Επίσης ο φλοιός της ρίζας του είναι βυρσοδεψικός, ενώ το σπέρμα του είναι βαφικό, γνωστό ως πρινοκόκι.

Φελλοφόρος δρυς. Ένα είδος κυρίως της δυτικής Μεσογείου. Η χρυσοφορία (φελλοφορία) του οφείλεται στον φλοιό του με τις μοναδικές μονωτικές του ιδιότητες, την ελαστικότητα του και το μικρό του βάρος. Η κυρία εξάπλωση του είναι ιδίως στην Ιβηρική χερσόνησο (Πορτογαλία, Ισπανία), αλλά συνήθως απαντάται στο Μαρόκο, στην Αλγερία, στη νότια Γαλλία, την Κορσική, τη Σαρδηνία και νότια Ιταλία. Στη χώρα μας δεν απαντάται παρά μόνο η ψευδοφελλοφόρος δρυς (*Quercuspseudosuber*) στη δυτική Ελλάδα. Είναι το μοναδικό είδος, το οποίο παράγει φελλό. Κανένα άλλο είδος δεν παράγει τόσο χονδρό και συνάμα ανθεκτικότερο φλοιό.

Η φελλοφόρος είναι ένα εξαιρετικά πολύμορφο δένδρο και εμφανίζει δεκάδες ποικιλίες, οι οποίες διακρίνονται από μερικές ιδιαιτερότητες των κυπέλλων, των φύλλων αλλά και των καρπών. Μόλις φυτρώσει το βελανίδι δημιουργεί μια ισχυρή κυρία ρίζα και βαθιά όσο το επιτρέπει η φύση του εδάφους. Έτσι δημιουργείται ένα ισχυρό ριζικό σύστημα, το οποίο εξασφαλίζει ασφαλή ριζοβολία στο έδαφος. Αργότερα, το ριζικό σύστημα μετατρέπεται σε καρδιόσχημο με την ανάπτυξη πλαγίων ριζών, το οποίο επιτρέπει πληρέστερη εκμετάλλευση του εδάφους. Οι ρίζες του διακρίνονται σε δύο είδη, ανάλογα με την προσφορά τους. Η ρίζα που οδηγείται στο βάθος του εδάφους ψάχνει για νερό και είναι η κεντρική ρίζα που κρατεί το κέντρο βάρους του δένδρου. Οι ρίζες που απλώνονται στο έδαφος, είναι οι ρίζες της τροφοδοσίας και κρατούν την ισορροπία του δένδρου.

Τα φύλλα δύναται να παραμένουν στο δένδρο μέχρι και δύο χρόνια. Σε δροσερά εδάφη και στα μέρη που επικρατεί αυξημένη υγρασία μπορούν να παραμείνουν έως και τρία έτη. Μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις με παρατεταμένη ξηρασία, σε πολύ πυκνές συστάδες ή μετά από υπερβολική αφαίρεση φλοιού, μπορεί το δένδρο να απορρίψει ένα μεγάλο μέρος του φυλλώματος ή και όλο το φύλλωμα. Η πρόωγη φυλλόπτωση, όταν συνοδεύεται και από άλλες ενδείξεις, όπως ξήρανση κλάδων και μείωση της αύξησης, είναι ένδειξη μειωμένου σφρίγγου. Η φελλοφόρος δρυς αρχίζει ανθοφορεί από το 15ο έως το 20ο έτος της ηλικίας της, στην οποία αρχίζει η ωριμότητα. Ανθίζει τον Απρίλιο έως τον Ιούλιο αλλά μπορεί η άνθηση να επιμηκυνθεί έως τον Αύγουστο-Σεπτέμβριο. Οι καρποί, λόγω της μεγάλης διάρκειας της ανθοφορίας, δεν ωριμάζουν ταυτόχρονα, αλλά σε διαφορετικές περιόδους κατά το δεύτερο έτος από την επικονίαση.

5.4 Ξυλεία δρυός – Χαρακτηριστικά

Θα πρέπει να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί με τις φυλλοβόλους δρύες, διότι εγκυμονεί ο κίνδυνος να προμηθευτούμε διαφορετική ξυλεία από αυτή που νομίζουμε ότι προμηθευτήκαμε. Αυτό συμβαίνει για τον απλό λόγο ότι από το συγκεκριμένο γένος φυτών παράγονται δύο παραπλήσια, σε εμφάνιση και ονομασία είδη ξυλείας, άκρως αντίθετα όμως στα χαρακτηριστικά και τις ιδιότητές τους. Από τις φυλλοβόλες δρύες λοιπόν παράγεται η ξυλεία λευκής δρυός (*whiteoak*) (Εικ. 5.6) και η ξυλεία ερυθρής δρυός (*redoak*) (Εικ. 5.7). Οι βασικές διαφορές των δύο αυτών ειδών έγκεινται στα δύο παρακάτω μακροσκοπικά τους χαρακτηριστικά:

- i. Όπως υποδηλώνει και το όνομά της, η ξυλείας ερυθρής δρυός έχει μια ελαφρώς πιο κόκκινη απόχρωση απ' ότι η λευκή δρυς.
 - ii. Οι πόροι του όψιμου ξύλου στις ερυθρές δρύες είναι λιγότεροι και μπορούν να απαριθμηθούν ακόμη και με γυμνό μάτι μόνο με τη βοήθεια ενός φακού. Επίσης, το ύψος των ακτινών σε εφαπτομενική τομή είναι συνήθως μικρότερη των 2 εκατοστών.
- (Βουλγαρίδης, 2015)

Εξαιτίας κυρίως των μεγάλων πόρων που διαθέτουν οι ερυθρές δρύες αλλά και δευτερευόντων παραγόντων, θέτουν αυτό το είδος ξυλείας ως απαγορευτικό σε εφαρμογές εξωτερικής χρήσης καθώς και άλλες εφαρμογές όπου χρησιμοποιείται κατά κόρων η λευκή δρυς, όπως για παράδειγμα η παραγωγή δρύινων βαρελιών (αν χρησιμοποιηθεί ερυθρή δρυς για την κατασκευή δρύινων βαρελιών, μέσα από τους μεγάλους πόρους εισέρχεται μεγάλη ποσότητα οξυγόνου και το κρασί θα χαλάσει). Στο σημείο αυτό θα ήταν σκόπιμο να ξεκαθαριστεί πως στην παρούσα εργασία δεν θα ασχοληθούμε καθόλου με την ξυλεία ερυθρής δρυός παρά μόνο με τη λευκή δρυς. Άλλωστε στη χώρα μας δεν ευδοκιμεί η ερυθρά δρυς.



Εικόνα 5.6: Όψη ερυθρής δρυός

Εικόνα 5.7: Όψη λευκής δρυός

5.5 Χρήσεις της δρυός από το παρελθόν μέχρι σήμερα

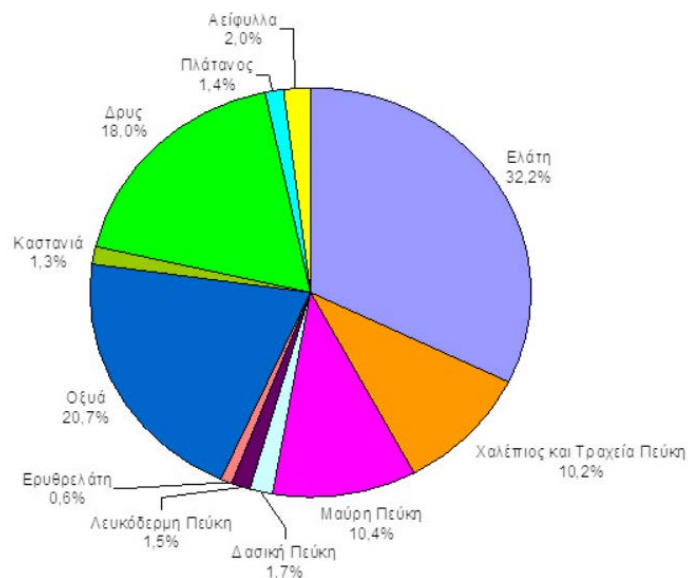
Σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία οι Δρυάδες ήταν οι γνωστές Νύμφες των Ελληνικών δασών και το όνομά τους εικάζεται πως ίσως να προέρχεται από την λέξη Δρυς. Οι Δρυάδες ή Αμαδρυάδες Νύμφες, ζούσαν μέσα στα πυκνά δρυοδάση που προστάτευαν τα ιερά δένδρα. Κατά την μυθολογία, οι Δρυάδες Νύμφες, χαίρονταν με τη βροχή, ενώ όταν η βελανιδιά δεν είχε φύλλα ή δεν καρποφορούσε έκλαιγαν και πέθαιναν, όταν το δένδρο ξεραίνονταν ή κόβονταν. Γι' αυτό και η υλοτόμηση της βελανιδιάς απαγορευόταν με ειδικούς νόμους. Οι Δρυάδες μαζί με τις Ορειάδες ή Ορεστιάδες, συνόδευαν τους Θεούς του Ολύμπου κυρίως στα όρη και τις χαράδρες και ιδιαίτερα εμπλέκονταν ερωτικά μέσα στα σπήλαια με τους Σειληνούς και τον Ερμή, παίζοντας και αστειευόμενες με τον Απόλλωνα, τον Πάνα και τον Πρίαπο. Οι Δρυάδες ή Αμαδρυάδες, Αδρυάδες, ή Δρυμίδες ήταν τύποι νυμφών του δάσους στην Ελληνική Μυθολογία και συχνά συγγέονταν με τις Ναϊάδες και άλλες Νύμφες. Αυτά τα θηλυκά πνεύματα της φύσης πιστεύονταν ότι κατοικούσαν σε δέντρα και σε δάση και φώλιαζαν ιδιαίτερα σε δένδρα δρυός. Υπάρχουν πολλές ιστορίες και μύθοι γι' αυτά τα περίεργα όντα που φαίνεται πως αν και πνεύματα, δεν ήταν αθάνατα. Ιδιαίτερα οι Αμαδρυάδες, ήταν πιο ευαίσθητες, γιατί πιστεύονταν ότι η διάρκεια της ζωής τους εξαρτιόταν από την υγεία και καλοζωία της βελανιδιάς που τις φιλοξενούσε.

Η βελανιδιά είναι το κατ' εξοχήν δένδρο των Εθνικών μας Δρυμών. Δένδρο ψηλό με γερές ρίζες και αιωνόβιο, με διάρκεια ζωής έως 600 χρόνια. Οι καρποί της, οι δρυοβέλανοι,

όταν πέσουν στο έδαφος, έχουν γεύση κάστανου και διατηρούν τη βλαστική τους ικανότητα, χρειάζονται όμως υγρασία και πολύ φως για να βλαστήσουν. Η χλόη που φυτρώνει στον κορμό του δέντρου παίζει προσανατολιστικό ρόλο. Η βελανιδιά ευδοκimeί σε πεδινές, ημιορεινές και ορεινές περιοχές.

Συνδυάζοντας τις δύο παραγράφους παραπάνω, εύκολα καταλαβαίνει κανείς πως η ξυλεία της δρυός διαδραμάτισε πρωταγωνιστικό ρόλο στις ζωές των ανθρώπων ανά τους αιώνες στη χώρα μας αλλά και σε πολλά ακόμη σημεία του κόσμου. Το γεγονός ότι πολύ μεγάλο ποσοστό του ξυλαποθέματος της χώρας μας συναντάται σε άτομα δρυός (Εικ. 5.8) σε συνδυασμό και με κάποιες πολύ καλές μηχανικές και βιολογικές ιδιότητες που διαθέτει η ξυλεία δρυός έναντι των άλλων ειδών, την καθιστούσε από την αρχαιότητα ένα από τα βασικότερα και ευρέως χρησιμοποιούμενα είδη ξυλείας σε όλες σχεδόν τις εφαρμογές ξύλου. Για το λόγο αυτό βλέπουμε να εμπνέονται ονόματα μυθικών προσώπων από το είδος αυτό, να θεωρούνται στοιχεία υψίστης σημασίας για την ευημερία του λαού, να γίνονται αναφορές σε τραγούδια, ποιήματα και εν πάση περιπτώσει να αποδίδεται με πολλούς τρόπους σεβασμός και θαυμασμός στα δρυόδενδρα. Το θέμα των χρήσεων της δρυός θα μπορούσε να αποτελέσει θέμα ολόκληρης διατριβής με πληθώρα σελίδων και αναφορών. Στην παρούσα εργασία θα γίνει μια περιληπτική και ιδιαίτερος σύντομη αναφορά στις χρήσεις της δρυός, απλά και μόνο προς ενημέρωση των ενδιαφερόμενων, με ενδεικτικές μόνο αναφορές, μιας και δεν αποτελεί το κυρίως θέμα της εργασίας.

Κατανομή ξυλαποθέματος δασικών τύπων στην Ελλάδα



Εικόνα 5.8: Γράφημα κατανομής ξυλαποθέματος δασικών τύπων στην Ελλάδα.

Το πρώτο και κυριότερο μέλημα του ανθρώπου από την προϊστορία μέχρι και σήμερα σαφώς και είναι η επιβίωσή του. Προκειμένου να εξασφαλίσει την επιβίωσή του έπρεπε να πρέπει να βρει τρόπους ώστε να τραφεί, να προφυλαχτεί από τις καιρικές συνθήκες, από τους εχθρούς του αλλά και να παραμείνει ζεστός κατά τους χειμερινούς μήνες. Για τους λόγους αυτούς, η αρχαιότερη καταγεγραμμένη χρήση της δρυός ήταν η καύση της. Η αρκετά υψηλή θερμική της απόδοση, η μεγάλη διάρκεια καύσης της και η εύκολη προμήθειά της στα περισσότερα μέρη της ελληνικής επικράτειας την έκαναν ένα από τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα είδη ξύλου για καύση. Καύση για απομάκρυνση άγριων ζώων, για λόγους

μαγειρέματος και φυσικά για λόγους θέρμανσης. Επομένως θα μπορούσαμε να πούμε πως η αρχαιότερη και μακροβιότερη χρήση της δρυός είναι αυτή του καυσόξυλου μιας και χρησιμοποιείται κατά κόρον ακόμη και στις μέρες μας.

Εκτός από καυσόξυλο, η ξυλείας δρυός στη χώρα μας χρησιμοποιήθηκε και συνεχίζει να χρησιμοποιείται αρκετά συχνά και για την παραγωγή ξυλοκάρβουνου. Ωστόσο, το συγκεκριμένο είδος ξυλείας προσφέρει και άλλα πλεονεκτήματα πέραν της υψηλής θερμικής του αξίας και διάρκειας καύσης. Οι μηχανικές του ιδιότητες είναι αν όχι οι καλύτερες, σίγουρα από τις καλύτερες των ελληνικών ειδών ξύλου. Κοινώς, η ξυλεία δρυός είναι ένα από τα πιο ανθεκτικά σε μηχανικές καταπονήσεις είδη ξύλου που μπορεί κάποιος να συναντήσει στην Ελλάδα. Για το λόγο αυτό οι άνθρωποι από την προϊστορικά χρόνια χρησιμοποίησαν τη συγκεκριμένο είδος για την κατασκευή διάφορων εργαλείων και βάσεων αυτών, όπλων της εποχής και βάσεων αυτών αλλά και διάφορων σκευών της καθημερινότητάς τους.

Δεν πρέπει να ξεχνάμε όμως πως η Ελλάδα είναι μια χώρα παραθαλάσσια, με πληθώρα νησιών, με πολύ μακρά και σημαντική ιστορία στη ναυτιλία και στην κατασκευή πλοίων εδώ και αιώνες. Όπως και σε πολλές ακόμη εφαρμογές, έτσι και στην ναυπηγική δε θα μπορούσε να λείπει η χρήση δρυός. Η χρήση της, ειδικά τα παλαιότερα χρόνια, ήταν πολύ διαδεδομένη. Λόγω της μεγάλης μηχανικής και βιολογικής της αντοχής, αλλά και λόγω του ότι κάμπτεται εύκολα ύστερα από άτμιση, χρησιμοποιείται στη κατασκευή σκελετού ή μέρος αυτού, σε ποδοστήματα, μπρατσόλια, καρίνα, ακράπι, καμάρια, ντουφέκι αλλά και σε εργαλεία. Λόγω της υπερβολικής υλοτόμησης, τις προηγούμενες δεκαετίες, κυρίως για καύσιμη ύλη, υπήρξε ελάττωση διαθεσιμότητας και πλέον, είναι σπάνιο και ακριβό είδος ξυλείας. Είναι ξύλο σκληρό, με μέτρια σταθερότητα διαστάσεων και μπορεί να ζει έως και πέντε αιώνες. Κατεργάζεται και συγκολλείται καλά, ενώ συγκρατεί καλά καρφιά και βίδες. Όμως, μειονέκτημα της δρυός, είναι η υψηλή περιεκτικότητα σε τανίνη που προκαλεί οξείδωση των σιδερένιων μερών που έρχονται σε επαφή με το ξύλο. Επίσης, η νωπή βελανιδιά, αν εκτεθεί στον ήλιο, σχίζεται ανεπανόρθωτα. (Δαμιανίδης, 2011)

Κεφ. 6: Πρακτική Εφαρμογή – Αξιοποίηση της ξυλείας δρυός

6.1 Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια έχουμε μπει πολύ δυναμικά στην καθημερινότητά μας δύο λέξεις, δύο έννοιες μεγάλης σημασίας που θα πρέπει ο καθένας μας να κατανοήσει και να αναλάβει το μερίδιο ευθύνης του. Οι δύο αυτές έννοιες είναι η **Αειφορία** και η **Βιωσιμότητα**. Με τον όρο Αειφορία, εννοούμε την παραγωγή ενός φυσικού αγαθού με τέτοιο τρόπο ώστε να μην μειώνεται, αλλά αντιθέτως, να βελτιώνεται η παραγωγική ικανότητα και να μην επηρεάζονται οι περιβαλλοντικές σχέσεις του. Αειφορικά χαρακτηρίζονται τα φυσικά υλικά τα οποία έχουν την δυνατότητα να επαναπαράγονται ξανά και ξανά, επ' άπειρον. Η βιωσιμότητα υπονοεί ότι οι φυσικοί πόροι υφίστανται εκμετάλλευση με ρυθμό μικρότερο από αυτόν με τον οποίο ανανεώνονται, διαφορετικά λαμβάνει χώρα περιβαλλοντική υποβάθμιση. Θεωρητικά, το μακροπρόθεσμο αποτέλεσμα της περιβαλλοντικής υποβάθμισης είναι η ανικανότητα του γήινου οικοσυστήματος να υποστηρίξει την ανθρώπινη ζωή (Χαραλαμπίδης, 2014).

Βασική προϋπόθεση εξασφάλισης της αειφορίας είναι ο σεβασμός και η τήρηση της βιωσιμότητας. Κοινώς αποδεκτό είναι το γεγονός πως κατά τη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα, είτε εξαιτίας των απίστευτα υψηλών ρυθμών ανάπτυξης, είτε εξαιτίας της βιομηχανικής επανάστασης, είτε εξαιτίας της υπερκατανάλωσης και της απληστίας, ο άνθρωπος σε όλα σχεδόν τα πλάτη και μήκη της γης αδιαφόρησε για τη βιωσιμότητα των φυσικών πόρων. Άλλες χώρες αντιλήφθηκαν εγκαίρως το πρόβλημα αυτό και φρόντισαν να το αντιμετωπίσουν δραστικά, άλλες το αντιλήφθηκαν σε δεύτερο χρόνο και άλλες συνεχίζουν ακόμη και τώρα να αδιαφορούν για το θέμα αυτό. Η μη τήρηση των εκάστοτε νομοθεσιών, η μη εφαρμογή της βιωσιμότητας, η έλλειψη σεβασμού προς το περιβάλλον και αρκετών ακόμα παραγόντων, οδήγησαν στη σημαντική μείωση των διαθέσιμων φυσικών πόρων το πλανήτη μας, συμπεριλαμβανομένου και της ξυλείας, ανεξαρτήτως είδους.

Οι δύο παραπάνω έννοιες που αναλύουμε, κάθε άλλο παρά τυχαία δεν έχουν έρθει δυναμικά στο προσκήνιο της καθημερινότητάς μας τα τελευταία χρόνια. Επειδή όπως είπαμε λάμβανε χώρα επί σειρά δεκαετιών ανεξέλεγκτη άντληση φυσικών πόρων, αυτή τη στιγμή η ανθρωπότητα, μαζί και η χώρα μας, βρίσκεται προ των πυλών μιας πολύ μεγάλων διαστάσεων οικολογικής κρίσης. Πλην των λοιπών φυσικών υλικών, τεράστιες δασικές εκτάσεις ανά την υφήλιο έχουν αποψιλωθεί, έχουν καεί, έχουν λαθροϋλοτομηθεί, έχουν υπερϋλοτομηθεί και κανένας δεν έχει μεριμνήσει για την αποκατάσταση αυτών των βλαβών, με συνέπεια σε άλλες περιπτώσεις να μην επιδέχεται πλέον δράση αποκατάστασης των καταστροφών και σε άλλες περιπτώσεις, ο χρόνος που απαιτείται ώστε να επανέλθει το δάσος στην πρότερη μορφή του, να είναι εξαιρετικά μεγάλος.

Όλα τα προαναφερθέντα μπορεί κάποιος πολύ εύκολα να τα διαπιστώσει πηγαίνοντας απλά σε μια αποθήκη εμπορίας ξυλείας της πόλης του. Παλιότερα μπορούσε κάποιος εύκολα να προμηθευτεί φυσική ξυλεία σε μεγάλη γκάμα διαστάσεων, ποσοτήτων, εισαγόμενη ή εγχώρια, σε προσιτές τιμές. Ένα πολύ απλό παράδειγμα είναι το ξύλινο δάπεδο εντός των κατοικιών. Παλιότερα, ο ενδιαφερόμενος επισκεπτόταν μια ξυλαποθήκη και προμηθευόταν συμπαγή τεμάχια ξυλείας, συνήθως δρυός, σε πάχη περίπου 3 πόντων σε τιμές προσιτές στην πλειοψηφία των πολιτών της μεσαίας κοινωνικής τάξης. Αν κάποιος ενδιαφερόμενος θέλει πλέον στις μέρες μας να τοποθετήσει στο χώρο του ξύλινο δάπεδο μασίφ δρυός θα έρθει

αντιμέτωπος με μια σειρά εμποδίων, όπως για παράδειγμα η μη άφθονη διάθεση ποσοτήτων στην αγορά, η μη διάθεση του συγκεκριμένου προϊόντος από αρκετά εμπορικά καταστήματα ξυλείας και φυσικά η τιμή του που πλέον θα μπορούσε κάποιος να πει πως ένας πολίτης μεσαίας κοινωνικής τάξης θα δυσκολευόταν οικονομικά αρκετά ώστε να επιλέξει μασίφ ξυλεία δρυός για το δάπεδό του.

Ένα ακόμη από παράδειγμα της τραγικής μείωσης των φυσικών πόρων και δη της ξυλείας στη χώρα μας είναι η πριστή ξυλεία κωνοφόρων δέντρων μεγάλου μήκους. Μέχρι πριν κάποια χρόνια, μπορούσε κάποιος να επισκεφθεί ένα πριστήριο ή αποθήκη εμπορίας ξυλείας εντός της Ελλάδας και να αγοράσει εύκολα πριστή, εγχώρια ξυλεία κωνοφόρων δέντρων μήκους 8, 10, 12 μέτρων ίσως και περισσότερων. Πλέον στην εποχή μας τα μήκη αυτά είναι εξαιρετικά δύσκολο να βρεθούν. Τα πιο συνηθισμένα μήκη είναι μεταξύ 4 και 6 μέτρων. Ακόμη και ένα ενιαίο τεμάχιο φυσικής ξυλείας μήκους 8 μέτρων είναι αρκετά δύσκολο να βρεθεί στη χώρα μας. Η πλειοψηφία της ξυλείας μεγάλου μήκους προέρχεται από χώρες του εξωτερικού και πρόκειται για κατεργασμένα προϊόντα ξύλου, τα οποία ύστερα από μια σειρά κατεργασιών, ενώνονται μεταξύ τους πολλά μικρά τεμάχια ξύλου, δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο το τελικό προϊόν.

Εκτός από τη δραματική μείωση των διαθέσιμων ειδών, διαστάσεων και ποσοτήτων φυσικής συμπαγούς ξυλείας, είμαστε αντιμέτωποι και με σημαντική μείωση της ποιότητας της ξυλείας με ότι αυτό συνεπάγεται. Ο άνθρωπος, προκειμένου να αντιμετωπίσει τη μεγάλη έλλειψη ξυλείας, στην προσπάθειά του να επανορθώσει για αυτό αλλά και για λόγους επίτευξης οικονομικού οφέλους, στράφηκε σε καλλιέργειες δασών με σκοπό της αξιοποίησης της παραγόμενης ξυλείας αυτών. Οι καλλιέργειες δασών σαφώς και χαρακτηρίζονται ως θετική εξέλιξη, μιας και προσφέρουν στο περιβάλλον ακριβώς τα ίδια οφέλη με αυτά ενός φυσικού δάσους, μειώνεται ωστόσο αισθητά η ποιότητα της παραγόμενης ξυλείας. Όταν μιλάμε για καλλιέργειες δασών, εννοούμε συνήθως επιχειρηματικές προσπάθειες επιχειρήσεων με σκοπό την επίτευξη κέρδους. Προκειμένου να επιτύχει μια επιχείρηση όσο το δυνατόν γρηγορότερα και αποτελεσματικότερα κέρδος από μια επένδυση που έχει πραγματοποιήσει, σίγουρα έχει κάνει τις απαραίτητες μελέτες και έρευνες προηγουμένως με τη βοήθεια ειδικών συμβούλων ώστε να επιτύχει όσο το δυνατόν γρηγορότερη αύξηση των δέντρων. Η ταχεία ανάπτυξη των δέντρων όμως μειώνει την πυκνότητα του ξύλου, αυξάνει σημαντικά το πάχος των αυξητικών δακτυλίων και επηρεάζει αρκετά την ποιότητα και τα χαρακτηριστικά της παραγόμενης ξυλείας. Με απλά λόγια, ξυλείας προερχόμενη από καλλιέργειες είναι κατώτερης ποιότητας σε σχέση με την ξυλεία ίδιου είδους, προερχόμενη από φυσικό δάσος.

Εκτός όμως από τη μείωση των φυσικών πόρων, στη χώρα μας παρατηρείται τα τελευταία χρόνια και μια δραματική μείωση του πληθυσμού της υπαίθρου. Υπάρχουν πολύ μεγάλες μεταναστευτικές ροές ανθρώπων είτε από την επαρχία προς τα αστικά κέντρα είτε και προς χώρες του εξωτερικού. Σαν συνέπεια αυτού είναι ερήμωση των χωριών και κυρίως τον ορεινών όπου κατά πλειοψηφία φύονται και τα μεγαλύτερα αποθέματα ξυλείας της χώρας μας. Συνεπώς, η εύρεση εργατικού δυναμικού πλέον είναι ιδιαίτερη δύσκολη και φυσικά όλοι οι δείκτες μετρήσεων συμφωνούν στο ότι μελλοντικά το πρόσημο θα συνεχίσει να είναι αρνητικό. Εύκολα λοιπόν κανείς, μελετώντας τα παραπάνω, μπορεί να αντιληφθεί τον βαθμό δυσκολίας και το δυσοίωνα «αύριο» στον κλάδο της υλοτομίας και της ξυλείας γενικότερα.

6.2 Οικονομική Ανάλυση Καυσόξυλων Δρυός

Στο σημείο αυτό, κρίνεται αναγκαίο να πραγματοποιηθεί μια συνοπτική οικονομική ανάλυση της παραγωγής και εμπορίας καυσόξυλων δρυός, με σκοπό την παροχή μιας σαφούς και τεκμηριωμένης εικόνας σχετικά με το κόστος, τα επιμέρους έξοδα αλλά και το τελικό οικονομικό όφελος μιας επιχείρησης, που δραστηριοποιείται στον συγκεκριμένο τομέα. Η ανάλυση αυτή αποσκοπεί στην κατανόηση της βιωσιμότητας και της αποδοτικότητας της εκμετάλλευσης των καυσόξυλων δρυός, τόσο σε επίπεδο παραγωγής όσο και σε επίπεδο διάθεσης στην αγορά. Η καθιερωμένη μονάδα μέτρησης για τα καυσόξυλα είναι το χωρικό κυβικό μέτρο (χ.κ.μ.), το οποίο εκφράζει τον όγκο που καταλαμβάνει μια συγκεκριμένη ποσότητα ξυλείας, συμπεριλαμβανομένων των κενών χώρων μεταξύ των επιμέρους τεμαχίων. Για λόγους ομοιομορφίας καθώς και συνέπειας στην παρουσίαση των στοιχείων, όλες τις τιμές και τα οικονομικά μεγέθη, τα οποία θα παρουσιαστούν στην συνέχεια αναφέρονται σε ποσότητα ενός χωρικού κυβικού μέτρου καυσόξυλων δρυός.

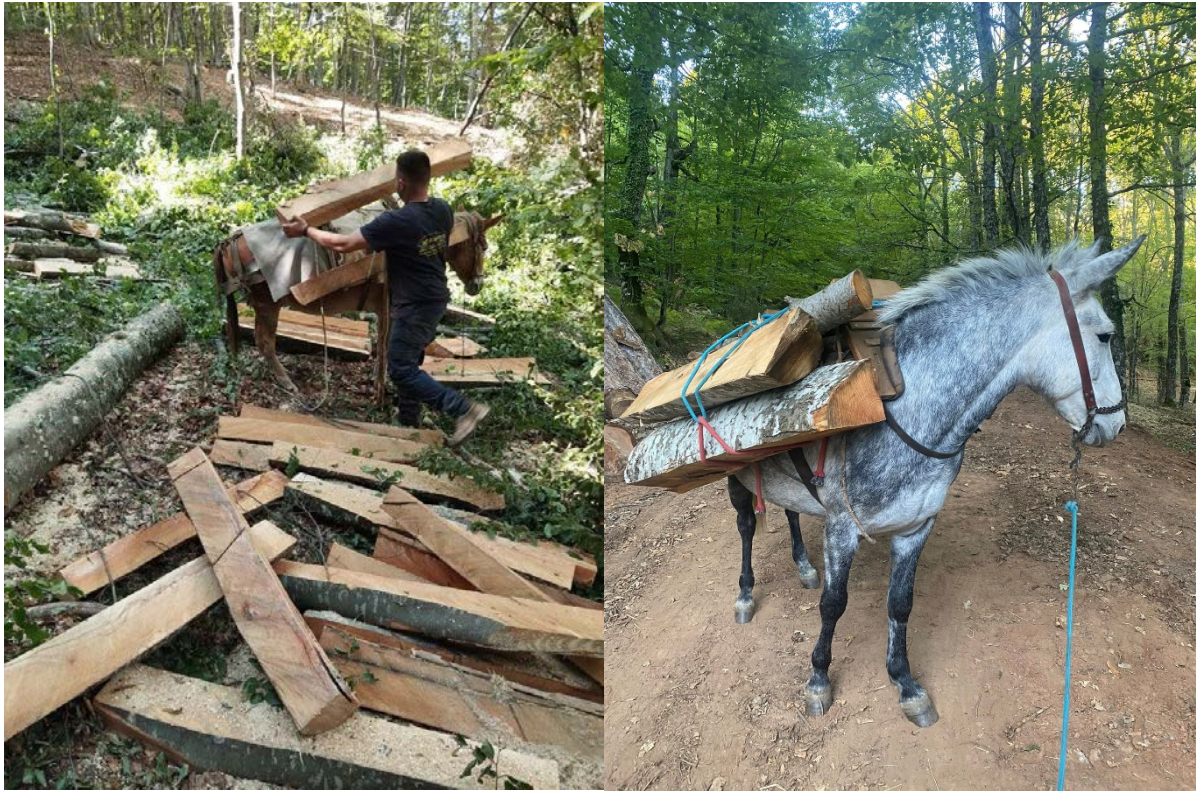
Το πρώτο στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας αφορά την ενοικίαση του δικαιώματος υλοτομίας, το οποίο παραχωρείται από τον ιδιοκτήτη ή τον διαχειριστή του εκάστοτε δάσους στην ενδιαφερόμενη επιχείρηση, έναντι ενός χρηματικού αντιτίμου. Ο καθορισμός αυτού του αντιτίμου πραγματοποιείται, κατά κανόνα, μέσω πλειοδοτικής δημοπρασίας, ενώ σε ελάχιστες περιπτώσεις, και όπου φυσικά αυτό επιτρέπεται από το ισχύον νομικό πλαίσιο, δύναται να πραγματοποιηθούν απευθείας διαπραγματεύσεις μεταξύ των μερών. Η διάρκεια ενοικίασης καθορίζεται συνήθως για μία ή και περισσότερες περιόδους υλοτομίας, ανάλογα με την έκταση και την ποιότητα ξυλείας που παραχωρείται. Σε κάθε περίπτωση, στην παρούσα χρονική περίοδο, το κόστος ενοικίασης του δικαιώματος υλοτομίας καυσόξυλων δρυός ανέρχεται, κατά μέσο όρο, στα 25€/χ.κ.μ., ενώ φυσικά ενδέχεται να υπάρχουν πρόσθετες επιβαρύνσεις, όπως τα έξοδα δημοπράτησης, αμοιβές για νομική διαχείριση των συμβάσεων ή επιθεώρηση από αρμόδιες δασικές αρχές κλπ.

Αφού λοιπόν ολοκληρωθούν όλες οι γραφειοκρατικές διαδικασίες και εκδοθούν οι απαραίτητες άδειες, σειρά έχει η κοπή και ο τεμαχισμός των δέντρων σε μικρότερα τεμάχια ξύλου. Βάσει της ισχύουσας δασικής νομοθεσίας, τα τεμάχια αυτά θα πρέπει να έχουν μήκος μικρότερο των 2 μέτρων, ώστε να μπορούν να χαρακτηριστούν καυσόξυλα. Εκτός όμως των νομοθετικών περιορισμών, ο τεμαχισμός πραγματοποιείται με τέτοιο τρόπο που να επιτρέπει την ανύψωση των τεμαχίων με ανθρώπινη δύναμη, δεδομένου ότι πολλές από τις επόμενες διαδικασίες εξακολουθούν να εκτελούνται χειρωνακτικά ακόμη και στις σύγχρονες συνθήκες παραγωγής. Στο στάδιο αυτό, τα δέντρα κόβονται και έπειτα τεμαχίζονται σε κομμάτια ξύλου μήκους 1m-1.3m (Εικόνα 6.1). Τη διαδικασία αυτή, την αναλαμβάνουν ειδικά συνεργεία υλοτόμων και το μέσο κόστος της υπηρεσίας τους ανέρχεται περίπου σε 8€/χ.κ.μ.



Εικόνα 6.1: Δέντρα δρυός τεμαχισμένα μέσα στο δάσος.

Στο επόμενο στάδιο της διαδικασίας, τη σκυτάλη αναλαμβάνουν οι μετατοπιστές ή τα συνεργεία μετατόπισης ξυλείας. Ο ρόλος τους είναι η μεταφορά της υλοτομημένης ξυλείας μέσα από το δάσος και η συγκέντρωσή της στους δασικούς δρόμους για την περαιτέρω επεξεργασία ή μεταφορά. Η διαδικασία αυτή είναι ιδιαίτερα χρονοβόρα και επίπονη, λόγω του γεωγραφικού ανάγλυφου των ελληνικών ορεινών περιοχών αλλά και ορισμένων νομοθετικών περιορισμών που επιβάλλουν συγκεκριμένους τρόπους διαχείρισης του δάσους. Προκειμένου να εξασφαλιστεί η ασφαλής και αποτελεσματική μεταφορά της ξυλείας συχνά απαιτείται ο καθαρισμός του δάσους, η προετοιμασία προσβάσιμων μονοπατιών καθώς και η χρήση ζώων εργασίας, όπως μουλαριών (Εικόνα 6.2). Μέσα στο δάσος, τα ξύλα φορτώνονται χειρωνακτικά πάνω στα σαμάρια των μουλαριών και, σε δεύτερο χρόνο, επίσης χειρωνακτικά, στοιβάζονται σε ντάνες στις άκρες των δασικών δρόμων (Εικόνα 6.3). Σε ελάχιστες περιπτώσεις, και όπου αυτό το επιτρέπει το ανάγλυφο και οι συνθήκες, η μετατόπιση μπορεί να πραγματοποιηθεί με μηχανοκίνητα μέσα. Ανεξάρτητα από τον τρόπο μεταφοράς, Το μέσο κόστος της υπηρεσίας αυτής ανέρχεται σε 10€/χ.κ.μ. ξυλείας.



Εικόνα 6.2: Αριστερά ο δασεργάτης τη στιγμή που φορτώνει το μουλάρι. Δεξιά το μουλάρι φορτωμένο με καυσόξυλα



Εικόνα 6.3: Ντάνες καυσόξυλων σε δασόδρομο έτοιμα προς φόρτωση.

Αφού ολοκληρωθούν οι δυο προαναφερθείσες διαδικασίες και το σύνολο της ξυλείας συγκεντρωθεί και στοιβαχθεί σε ντάνες κατά μήκος των δασικών δρόμων, πραγματοποιείται η τελική καταμέτρηση της υλοτομημένης ξυλείας από την εκάστοτε αρμόδια δασική αρχή. Μετά την ολοκλήρωση της καταμέτρησης, η δασική αρχή εκδίδει άδεια μεταφοράς προς την επιχείρηση, επιτρέποντάς της να φορτώσει και να μεταφέρει την ξυλεία από τους δασικούς δρόμους στις εγκαταστάσεις της (Εικόνα 6.4). Για τη διαδικασία φόρτωσης και μεταφοράς

απαιτούνται κατάλληλα διαμορφωμένα μηχανήματα, όπως γερανοί και φορτηγά, καθώς και εξειδικευμένο και έμπειρο προσωπικό, συμπεριλαμβανομένων των χειριστών, των οδηγών και των δασεργατών. Κάποιες επιχειρήσεις είναι πλήρως εξοπλισμένες με όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό και αναλαμβάνουν το σύνολο της διαδικασίας εσωτερικά, ενώ άλλες αναθέτουν τη διαδικασία αυτή σε εξωτερικές εταιρίες. Ανεξάρτητα από τον τρόπο οργάνωσης, το μέσο κόστος της υπηρεσίας αυτής ανέρχεται περίπου σε 8€/χ.κ.μ.



Εικόνα 6.4: Η στιγμή της φόρτωσης των καυσόξυλων.

Ύστερα από το μακρύ και απαιτητικό ταξίδι της, η ξυλεία φτάνει επιτέλους στις εγκαταστάσεις της επιχείρησης. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το μήκος των τεμαχίων μέχρι και αυτό το στάδιο παραμένει 1m-1.3m, γεγονός που τα καθιστά ακατάλληλα για την τελική τους χρήση, ως καυσόξυλα. Στο σημείο αυτό λοιπόν, λαμβάνει χώρα ο τελικός τεμαχισμός της ξυλείας, τόσο σε μήκος όσο και σε πλάτος, σε διαστάσεις που εξασφαλίζουν τη συμβατότητα με τις εστίες καύσης των τελικών καταναλωτών, όπως τζάκια, σόμπες, ξυλολέβητες, κ.α. Ο τεμαχισμός γίνεται συνήθως με πριονοκορδέλες, με δίσκους κοπής και με υδραυλικές πρέσες, χωρίς αυτό βέβαια να αποκλείει και τη χρήση άλλου εξοπλισμού (Εικόνα 6.5). Ορισμένες επιχειρήσεις διαθέτουν πλήρη ιδιόκτητο εξοπλισμό με δικούς της υπαλλήλους, ενώ άλλες αναθέτουν τη διαδικασία αυτή σε εξωτερικούς συνεργάτες. Και εδώ τα κόστη είναι παρόμοια σε όποια από τις δύο εναλλακτικές λύσεις προχωρήσει η εκάστοτε επιχείρηση και κατά μέσο όρο ανέρχονται σε 8€/χ.κ.μ.

Κάπου εδώ τα καυσόξυλα είναι έτοιμα να αναχωρήσουν από τις εγκαταστάσεις της επιχείρησης προς τον τελικό καταναλωτή. Η διακίνηση πραγματοποιείται με κατάλληλα μέσα φόρτωσης και μεταφοράς της επιχείρησης, όπως φορτωτές, κλαρκ, φορτηγά και άλλα μηχανήματα. Κατά μέσο όρο, το κόστος της τελικής διακίνησης των εμπορευμάτων ανέρχεται σε 2€/χ.κ.μ. ξυλείας.



Εικόνα 6.5: Τελική κοπή καυσόξυλων σε μικρά τεμάχια έτοιμα για καύση σε πριονοκορδέλα.

Δεν πρέπει να παραβλέπεται όμως η φύρα δηλαδή οι απώλειες που καταγράφονται από τη στιγμή κοπής του δέντρου μέχρι και την παράδοσή του στον τελικό καταναλωτή. Η φύρα αυτή μπορεί να αφορά πριονίδι, ξυλώδη μάζα η οποία αφαιρείται σε κάθε τομή, διαστασιακές μεταβολές εξαιτίας της ρίκνωσης του ξύλου με την πάροδο του χρόνου, καθώς και απώλειες από τυχόν κλοπές ή ατυχήματα κατά τη μεταφορά μέσα από τους δασικούς δρόμους κ.α. Επιπλέον, πέρα από τις απώλειες στο ίδιο το προϊόν, σημαντικό ρόλο παίζουν και οι δαπάνες που απαιτούνται για τη συντήρηση και τον καθαρισμό των δασικών δρόμων, οι οποίοι στην πλειονότητά τους είναι εγκαταλελειμμένοι ή παρουσιάζουν φθορές και οι ίδιες οι επιχειρήσεις αναλαμβάνουν τα εν λόγω έξοδα έτσι ώστε οι δρόμοι να παραμένουν προσπελάσιμοι για τα φορτηγά τους. Τέλος, στη φύρα υπολογίζονται και οι προγραμματισμένες ή οι τυχαίες βλάβες του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται στη μεταφορά και τη φόρτωση της ξυλείας. Το κόστος λοιπόν της φύρας στο σύνολό της, ανέρχεται κατά μέσο όρο σε 4€/χ.κ.μ. ξυλείας.

Πίνακας 6.1: Συγκεντρωτικός πίνακας δαπανών καυσόξυλων ανά χωρικό κυβικό μέτρο.

Ανάλυση Κόστους Καυσόξυλων		
Είδος Δαπάνης	Μονάδα Μέτρησης	Τιμή
Ενοικίαση Δικαιώματος Υλοτομίας	χ.κ.μ.	25€
Υπηρεσία Υλοτόμησης	χ.κ.μ	8€
Υπηρεσία Μετατόπιση	χ.κ.μ	10€
Φόρτωση – Μεταφορά από το δάσος	χ.κ.μ	8€
Κοπή καυσόξυλων	χ.κ.μ	8€
Φόρτωση – Μεταφορά προς τελικό καταναλωτή	χ.κ.μ	2€
Φύρα – Βλάβες	χ.κ.μ	4€
Σύνολο	χ.κ.μ	65€

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω συγκεντρωτικό πίνακα, το συνολικό κόστος μιας επιχείρησης που δραστηριοποιείται στην εμπορία καυσόξυλων ανέρχεται, κατ' ελάχιστον, σε 65€ ανά χωρικό κυβικό μέτρο (X.K.M.) ξυλείας. Ο χαρακτηρισμός «κατ' ελάχιστον» κρίνεται αναγκαίος, καθώς στην πράξη υφίστανται πρόσθετες δαπάνες, που δε συμπεριλαμβάνονται στην παρούσα ανάλυση. Ενδεικτικά, στις δαπάνες συγκαταλέγονται, μεταξύ άλλων, τα πάγια έξοδα λειτουργίας της επιχείρησης, οι φορολογικές και λοιπές κρατικές υποχρεώσεις, οι δαπάνες συντήρησης και αναβάθμισης του μηχανολογικού εξοπλισμού, ο εκσυγχρονισμός και η επέκταση των εγκαταστάσεων. Παράλληλα, ενδέχεται να προκύψουν και πλέον οικονομικές επιβαρύνσεις οι οποίες διαφοροποιούνται ανάλογα με το μέγεθος, τη δομή και τη στρατηγική της κάθε επιχείρησης. Ωστόσο, ο σκοπός της παρούσας εργασίας δεν είναι η πλήρης και αναλυτική αποτύπωση του συνόλου των λειτουργικών και χρηματοοικονομικών δαπανών μιας επιχείρησης εμπορίας καυσόξυλων. Για τον λόγο αυτό λοιπόν, και προκειμένου να διατηρηθεί η ανάλυση εστιασμένη στο αντικείμενο μελέτης, υιοθετείται μια ενδεικτική και συγκεντρωτική οικονομική προσέγγιση. Συνεπώς, ως βάση υπολογισμού λαμβάνεται το ιδανικό σενάριο κόστους των 65€ ανά χωρικό κυβικό μέτρο ξυλείας.

Ύστερα από έρευνα αγοράς, η οποία πραγματοποιήθηκε σε επιχειρήσεις εμπορίας καυσόξυλων τόσο στην πόλη της Καρδίτσας όσο και στις ευρύτερες όμορες περιοχές, διαπιστώνεται ότι οι τιμές λιανικής πώλησης των καυσόξυλων δρυός, παραδιδόμενων στον χώρο του τελικού καταναλωτή, κυμαίνονται κατά μέσο όρο στα 85€ ανά χύδην χωρικό κυβικό μέτρο. Αφαιρώντας το κόστος των 65€ ανά χωρικό κυβικό μέτρο, όπως αυτό αναλύθηκε στις προηγούμενες ενότητες, προκύπτει ένα καθαρό οικονομικό όφελος της τάξης των 20€ ανά χωρικό κυβικό μέτρο, το οποίο αντιστοιχεί σε ένα περιθώριο κέρδους περίπου 22-25%. Σε θεωρητικό και αριθμητικό επίπεδο, το συγκεκριμένο ποσοστό κερδοφορίας θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ικανοποιητικό, δεδομένου ότι αρκετές επιχειρήσεις και παραγωγικές μονάδες σε άλλους κλάδους της οικονομίας λειτουργούν με αντίστοιχα ή και χαμηλότερα περιθώρια κέρδους. Ωστόσο, στην πράξη, λαμβάνοντας υπόψη τις σχετικά μικρές ποσότητες καυσόξυλων που διακινούνται από τις περισσότερες επιχειρήσεις του κλάδου ετησίως, τον ιδιαίτερα μεγάλο όγκο χειρωνακτικής εργασίας που απαιτείται, τον βαθμό επικινδυνότητας των εργασιών καθώς και τις πολλαπλές δυσκολίες και απαιτήσεις που συνοδεύουν κάθε στάδιο της υλοτομίας, της κατεργασίας αλλά και της διακίνησης της ξυλείας, καθίσταται σαφές ότι το τελικό περιθώριο κέρδους, παρότι αριθμητικά αποδεκτό, στην πράξη παραμένει σχετικά περιορισμένο.

6.3 Σύλληψη Ιδέας

Ο συγγραφέας της παρούσας εργασίας αποτελεί γόνο και ενεργό μέλος επιχείρησης εμπορίας καυσόξυλων, η οποία εδρεύει και δραστηριοποιείται στην πόλη της Καρδίτσας τα τελευταία 45 χρόνια. Ως εκ τούτου, το σύνολο των διαδικασιών που απαιτούνται ώστε το καυσόξυλο να μετατραπεί από ιστάμενο δέντρο σε τελικό προϊόν έτοιμο προς καύση στον χώρο του καταναλωτή είναι απολύτως οικείο, τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο. Κατά τη μακροχρόνια ενασχόληση με το αντικείμενο αυτό, παρατηρήθηκε επανειλημμένα ότι ξυλεία δρυός με ιδιαίτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά, όπως μεγάλη διάμετρο, ομοιόμορφη δομή, απουσία σφαλμάτων και ρόζων, τεμαχιζόταν σε μικρότερα κομμάτια και προορίζονταν αποκλειστικά για καύση. Το γεγονός αυτό δημιουργούσε έντονο προβληματισμό, καθώς η συγκεκριμένη ξυλεία θα μπορούσε, υπό κατάλληλες συνθήκες, να

αξιοποιηθεί σε εφαρμογές υψηλότερης προστιθέμενης αξίας, αντί να καταλήγει σε χρήση χαμηλής οικονομικής απόδοσης. Οι σκέψεις και οι ανησυχίες αυτές εντάχθηκαν με την πάροδο του χρόνου και άρχισαν να συνδέονται άμεσα και με ζητήματα που αφορούν τη βιωσιμότητα και τη μελλοντική πορεία της επιχείρησης. Στις σύγχρονες οικονομικές και ενεργειακές συνθήκες, το καυσόξυλο ως προϊόν δεν παρουσιάζει πλέον την ανταγωνιστικότητα που είχε στο παρελθόν, ώστε μια επιχείρηση να μπορεί να βασιστεί αποκλειστικά στην εμπορία. Ως εκ τούτου, καθίσταται σαφές ότι οι στρατηγικές διαφοροποίησης, αναβάθμισης και αξιοποίησης της πρώτης ύλης με τρόπους που προσδίδουν μεγαλύτερη προστιθέμενη αξία δεν αποτελούν απλώς επιλογή, αλλά αναγκαιότητα.

Η ωρίμανση αυτών των σκέψεων συνέπεσε χρονικά με τη φοίτησή μου στο πρώην Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου - Επίπλου, όπου είχα την τύχη και την ευκαιρία να παρακολουθήσω πληθώρα μαθημάτων υπό την καθοδήγηση του επιβλέποντα καθηγητή της παρούσας εργασίας, κ. Γ. Μαντάνη. Κατά τη διάρκεια των σπουδών μου, μου δόθηκε η δυνατότητα να μοιραστώ επανειλημμένα μαζί του τους προβληματισμούς μου σχετικά με την αξιοποίηση των καυσόξυλων δρυός. Το συγκεκριμένο ζήτημα αποτέλεσε αντικείμενο συστηματικής συζήτησης μεταξύ εμού και του επιβλέποντα καθηγητή καθ' όλη τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Ο κ. καθηγητής αφουγκράστηκε από την πρώτη κιόλας στιγμή τις ανησυχίες μου και επιχείρησε, με επιστημονικό και τεχνολογικό προσανατολισμό, να συμβάλει στην αναζήτηση εναλλακτικών προσεγγίσεων και λύσεων. Ύστερα από εκτενή διερεύνηση και από τις δύο πλευρές, η οποία αφορούσε τα προϊόντα ξύλου δρυός, τις σύγχρονες τάσεις της αγοράς και τον διαθέσιμο μηχανολογικό και τεχνολογικό εξοπλισμό, καταλήξαμε από κοινού στο συμπέρασμα ότι, με σωστό σχεδιασμό, προσεκτική διαχείριση σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας και αξιοποίηση του σύγχρονου τεχνολογικού εξοπλισμού που είναι πλέον διαθέσιμος, η μετατροπή των καυσόξυλων δρυός σε προϊόντα ξύλινης κατασκευής θα μπορούσε να αποτελέσει ένα βιώσιμο και επιτυχημένο εγχείρημα.

Καθιστώντας το ελληνικό καυσόξυλο ως πρώτη ύλη της παραγωγής ενός εργοστασίου ή μιας βιοτεχνίας, γίνεται σαφές ότι πρόκειται για ένα εγχείρημα κάθε άλλο παρά εύκολο. Αυτό έγινε αντιληπτό σε πρώιμο στάδιο, τόσο από εμένα όσο και από τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κατά την προσπάθειά μας να εντοπίσουμε προϊόντα ξύλου τα οποία θα μπορούσαν να παραχθούν σε επαγγελματική κλίμακα από την εξεταζόμενη πρώτη ύλη. Οι περιορισμοί, τα σφάλματα και οι δυσκολίες που χαρακτηρίζουν το καυσόξυλο εμφανίζονται σε ιδιαίτερα μεγάλο βαθμό. Άλλωστε, για αυτούς ακριβώς τους λόγους προορίζεται συνήθως για καύση, καθώς θεωρητικά δεν μπορεί να αξιοποιηθεί επαγγελματικά με κανέναν άλλο τρόπο. Ωστόσο, ύστερα από διεξοδική έρευνα και αξιολόγηση των εναλλακτικών επιλογών, καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι το καταλληλότερο προϊόν για το συγκεκριμένο εγχείρημα είναι τα ξύλινα δάπεδα για τους ακόλουθους λόγους:

1. Όπως προαναφέρθηκε, τα ξύλινα δάπεδα συνεχίζουν μέχρι σήμερα να κατέχουν ένα σημαντικό μεγάλο μερίδιο της αγοράς δαπέδων.
2. Επίσης, το μεγαλύτερο ποσοστό των καταναλωτών που επιλέγουν να τοποθετήσουν ξύλινα δάπεδα, προτιμούν το είδος της δρυός. Άρα, οι δύο πρώτοι λόγοι οδηγούν στο συμπέρασμα ότι υπάρχει σαφής ζήτηση για συγκεκριμένα προϊόντα δρυός.
3. Είτε για την παραγωγή μασίφ δαπέδων, είτε τρικολλητών, οι διαστάσεις της πρώτης ύλης δεν χρειάζεται να είναι μεγάλες. Το γεγονός αυτό ταιριάζει ιδανικά με τη διαθέσιμη πρώτη ύλη, δεδομένου ότι το μήκος των τεμαχίων

μετά βίας φτάνει συνήθως το 1.5 μέτρο, ενώ τα τελικά παραγόμενα προϊόντα δεν απαιτείται να έχουν μεγάλο πάχος και πλάτος.

4. Για την παραγωγή ξύλινων δαπέδων, μασίφ ή τρικολλητών, τα προϊόντα δρυός που πρόκειται να παραχθούν είναι ομοιόμορφα σε μέγεθος. Αυτό συμβάλλει καθοριστικά στην ανάπτυξη μιας αυτοματοποιημένης γραμμής παραγωγής, αποφεύγοντας τις συνεχείς μεταβολές διαστάσεων, με ότι αυτό συνεπάγεται.

Με βάση τους 4 παραπάνω λόγους, η παραγωγή ξύλινων δαπέδων ορίστηκε ως ο κύριος στόχος του εγχειρήματος. Φυσικά, αυτό δεν αποκλείει την πιθανότητα παραγωγής πολλών ακόμη προϊόντων από καυσόξυλα δρυός. Αφού λοιπόν καθορίστηκε ο στόχος, σειρά είχε η εργαστηριακή δοκιμή του εγχειρήματος. Στις επόμενες σελίδες ακολουθεί αναλυτική γραπτή και οπτική περιγραφή των διαδικασιών που ακολουθήθηκαν.

6.4 Στάδια Υλοποίησης

Αρχικά, προτεραιότητά μας ήταν η ανεύρεση της πρώτης ύλης, ώστε να μπορέσει να ξεκινήσει η προσπάθειά μας. Η ξυλεία προήλθε από το ήδη υπάρχον απόθεμα της επιχείρησής μας, χωρίς να υλοτομηθούν επιλεγμένα δέντρα δρυός αποκλειστικά για το σκοπό της εργασίας. Η προσέγγιση αυτή θεωρήθηκε ιδιαίτερα σημαντική, καθώς μας επέτρεψε να αποκτήσουμε μια πιο αντικειμενική εικόνα της πραγματικότητας, κατά πόσο δηλαδή είναι εύκολο ή όχι να εντοπιστούν ξύλα κατάλληλα για το σκοπό μας σε μια τυχαία αποθήκη καυσόξυλων. Η αρχική διαδικασία της επιλογής μπορεί να χαρακτηριστεί αρκετά απαιτητική, δεδομένου ότι πολλά από τα διαθέσιμα ξύλα είτε είχαν μικρή διάμετρο ή περιείχαν πληθώρα σφαλμάτων ή ακόμα είχαν ακανόνιστο σχήμα. Παρόλα αυτά, κατά τη διάρκεια της αναζήτησης, εντοπίστηκαν και κορμοί υψηλής ποιότητας, κατάλληλοι για την παραγωγή ξύλινων δαπέδων δρυός, οι οποίοι και περισυλλέχθηκαν. Ύστερα από κάποιες ώρες ελέγχου και επιλογής ανάμεσα σε τόνους καυσόξυλων, κατάφερε να συγκεντρωθεί μια ικανοποιητική ποσότητα κορμών. Συνολικά περίπου 5 χωρικά κυβικά μέτρα ξυλείας με κατάλληλη διάμετρο, μορφή και ευθύνεια (Εικ. 6.6, 6.7) ήταν διαθέσιμα για να προχωρήσουμε στο επόμενο στάδιο του εγχειρήματος.



Εικόνα 6.6: Άποψη της πρώτης ύλης.



Εικόνα 6.7: Άποψη της πρώτης ύλης.

Στη συνέχεια, οι κορμοί μεταφέρθηκαν σε επιχείρηση της Καρδίτσας, η οποία διέθετε κορδέλα κύριας πρίσης μικρού μήκους κορμών, αντίστοιχων δηλαδή με το υλικό που είχαμε στη διάθεσή μας. Εκεί, η ξυλεία που είχε συλλεχθεί στο προηγούμενο στάδιο, τεμαχίστηκε σε επιμέρους πλάκες πάχους 35mm. Η συγκεκριμένη επιλογή πάχους κρίθηκε απαραίτητη, προκειμένου να καταστεί δυνατή η πιο ορθή και ολοκληρωμένη διαδικασία ξήρανσης. Η πρίση σε πλάκες μεγαλύτερου πάχους θα δυσχέραινε σημαντικά τη διαδικασία ξήρανσης, ενώ αντίθετα η πρίση σε μικρότερο πάχος θα διευκόλυνε μεν την ξήρανση θα οδηγούσε δε σε μια ιδιαίτερα λεπτή τελική πρώτη ύλη, με περιορισμένες δυνατότητες περαιτέρω επεξεργασίας. Συνεπώς, το πάχος των 35mmδικαίως κρίθηκε ως η βέλτιστη συμβιβαστική λύση. Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενη παράγραφο, η αρχική ποσότητα ξυλείας πριν το στάδιο της πρίσης ανέρχονταν περίπου σε 5 χ.κ.μ. Με την ολοκλήρωση της πρίσης, πραγματοποιήθηκε εκ νέου ογκομέτρηση της ξυλείας και διαπιστώθηκε ότι η ποσότητα αυτή μειώθηκε σε περίπου 3 χ.κ.μ., γεγονός που αντιστοιχεί σε μείωση της τάξης του 40%, η οποία αποδίδεται κυρίως στην απομάκρυνση φλοιού, σε απώλειες λόγω κρίσης και σε απορρίψεις ελαττωματικών τμημάτων.

Ακολουθεί μια ιδιαίτερα χρονοβόρα και απαιτητική διαδικασία, αυτή της ξήρανσης. Η ξυλεία δρυός, λόγω της δομής και των φυσικών ιδιοτήτων της, αποτελεί ένα από τα πιο απαιτητικά είδη ξύλου ως προς τη διαδικασία αυτή, καθώς ακόμη και μικρά σφάλματα ενδέχεται να οδηγήσουν σε σοβαρές αστοχίες, όπως η εμφάνιση κατά μήκος ρωγμών στα επιμέρους τεμάχια, γεγονός που καθιστά την ξυλεία ακατάλληλη για οποιαδήποτε μελλοντική κατασκευαστική χρήση. Για το λόγο αυτό, η επιτυχής ξήρανση της ξυλείας δρυός προϋποθέτει υψηλό επίπεδο εμπειρίας από τον χειριστή, ακριβείς αρχικές μετρήσεις της περιεχόμενης υγρασίας, κατανόηση της ποιότητας και των ιδιοτεροτήτων της προς ξήρανση ξυλείας, καθώς και σωστή τοποθέτηση των πλακών εντός του θαλάμου ξήρανσης. Στη δική μας περίπτωση, η περιεχόμενη υγρασία της ξυλείας πριν τοποθετηθεί στο θάλαμο ξήρανσης μετρήθηκε περίπου στο 60-70%. Τα δοκίμια τοποθετήθηκαν με διάκενα μεταξύ τους τόσο, καθ' ύψος όσο και κατά πλάτος, προκειμένου να εξασφαλιστεί η απρόσκοπτη και

ομοιόμορφη ροή του αέρα στο εσωτερικό του θαλάμου (Εικόνα 6.8). Παράλληλα, αισθητήρες συνεχούς μέτρησης της περιεχόμενης υγρασίας των δοκιμίων τοποθετήθηκαν σε τυχαία δείγματα, ώστε να παρακολουθείται σε πραγματικό χρόνο η εξέλιξη της διαδικασίας. Τέλος, το σύνολο της στοίβας “δέθηκε” και συσφίχθηκε με ιμάντες, με στόχο τον περιορισμό της εμφάνισης στρεβλώσεων και παραμορφώσεων στα δοκίμια.



Εικόνα 6.8: Μέρος της ξυλείας έτοιμη να μπει στο θάλαμο ξήρανσης.

Ως θάλαμος ξήρανσης φυσικά χρησιμοποιήθηκε αυτός που διαθέτει το τμήμα. Πρόκειται για έναν αξιόλογο και σύγχρονο θάλαμο ξήρανσης, σχετικά μικρού μεγέθους και για το λόγο αυτό η ξήρανση της ξυλείας πραγματοποιήθηκε σε 2 διαδοχικές φάσεις. Παρ’ όλο που η αρχική περιεχόμενη υγρασία μετρήθηκε στο 60-70%, ύστερα και από παρότρυνση του επιβλέποντα καθηγητή μου, επιλέξαμε πρόγραμμα ξήρανσης το οποίο αντιστοιχούσε σε ξήρανση ξυλείας με αρχική περιεχόμενη υγρασία 80%. Αυτό φυσικά επιλέχθηκε με σκοπό την αποφυγή σφαλμάτων κατά την ξήρανση, διότι και με έναν απλό οπτικό έλεγχο μπορούσε κανείς να αντιληφθεί πως η ποιότητα της ξυλείας δεν ήταν και η πλέον άριστη. Σχεδόν σε όλα τα δοκίμια υπήρχαν μικρότεροι ή μεγαλύτεροι ρόζοι αλλά και μεγάλα ποσοστά εντεριώνης, γεγονός που μαρτυρά μεγάλες εσωτερικές τάσεις και κατά συνέπεια σοβαρές στρεβλώσεις κατά την ξήρανση. Παρ’ όλα αυτά, η ξήρανση θα μπορούσε να χαρακτηριστεί σε γενικές γραμμές ως επιτυχής καθώς δεν εντοπίστηκαν πολλές ρωγμές στα δοκίμια, παρά μόνο κάποιες στρεβλώσεις εξαιτίας των μεγάλων ποσοστών εντεριώνης που αναφέρθηκε και προηγουμένως. Το μοναδικό, κάπως αρνητικό στοιχείο στη συγκεκριμένη ξήρανση ήταν το γεγονός πως ο θάλαμος ξήρανσης που διαθέτει η σχολή δεν είναι κατάλληλος για μείωση της περιεχόμενης υγρασίας κάτω του 14-15%. Αυτό σημαίνει πως δεν είναι ικανός να ξηράνει ξυλεία η οποία προορίζεται για κατασκευές εσωτερικής χρήσης, η οποία απαιτεί ποσοστά περιεχόμενης υγρασίας 8-10%. Στην περίπτωση των δοκιμίων της εργασίας αυτής, ύστερα από τις τελικές μετρήσεις, η περιεχόμενη υγρασία εντός αυτών ύστερα από το πέρας της ξήρανσης, ανέρχονταν στο ποσοστό του 16%, γεγονός που θεωρητικά καθιστούσε την ξυλεία

ακατάλληλη για χρήση σε κατασκευές εσωτερικής χρήσης, όπως αντικείμενα επιπλοποιίας, δάπεδα κ.τ.λ, θα δούμε ωστόσο στη συνέχεια τι συνέβη τελικά.

Αφού λοιπόν στο σημείο αυτό έχει ολοκληρωθεί και η ξήρανση, έστω και σε ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας 16%, ένα στάδιο ακόμη πιο κοντά στον τελικό μας στόχο είναι αυτό της παρύφωσης των δοκιμίων. Όπως φαίνεται και σε προγενέστερες φωτογραφίες, τα δοκίμια εξήλθαν από την κύρια πρίση ημιπαρυφωμένα (με τον όρο αυτό υποδηλώνεται πως εκατέρωθεν του τεμαχίου υφίσταται ακόμη φλοιός) και φυσικά τώρα θα πρέπει αυτός ο φλοιός θα απομακρυνθεί. Για την καλύτερη αξιοποίηση όσο το δυνατόν περισσότερης ξυλείας, σε γραμμές παραγωγής εργοστασίων οργανώνεται σχέδιο κοπής προσαρμοσμένο στο κάθε τεμάχιο ξεχωριστά, είτε με αυτοματοποιημένες διαδικασίες και σαρωτές ξυλείας είτε με παλιότερες, πιο απλές μεθόδους, σε κάθε περίπτωση ωστόσο συμβαίνει. Για τους σκοπούς της έρευνας μας, εξαιτίας της μικρής ποσότητας ξυλείας που διαθέταμε αλλά και της έλλειψης γραμμής παραγωγής και κατάλληλου μηχανολογικού εξοπλισμού, η διαδικασία σχεδίου κοπής πραγματοποιήθηκε χειρωνακτικά, μετρώντας και σημαδεύοντας με χάρακα και μολύβι, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 6.9.



Εικόνα 6.9: Μέτρηση και χάραξη των δοκιμίων για την παρύφωσή τους με τρόπο τέτοιο ώστε να επιτυγχάνεται βέλτιστη αξιοποίηση ξυλείας.

Η όλη διαδικασία δε θα μπορούσε να ολοκληρωθεί με επιτυχία χωρίς την ανεκτίμητη συμβολή του κ. Γεράσιμου Μπόθου, υπεύθυνου των εργαστηρίων και του μηχανολογικού εξοπλισμού του τμήματος. Έχοντας μετρήσει και σηματοδοτήσει τις ευθείες κοπής του κάθε δοκιμίου ξεχωριστά, ο κ. Μπόθος με τη μεγάλη του εμπειρία στην κατεργασία του ξύλου, συνέβαλε στην άριστη παρύφωση των δοκιμίων μας (Εικόνα 6.10). Ύστερα από αρκετό καιρό, φτάνουμε πλέον στο σημείο να έχουμε στη διάθεσή μας πριστή ξυλεία δρυός, παρυφωμένη και απλάνιστη, έτοιμη να υποστεί περαιτέρω κατεργασίες για χρήση σε διάφορες κατασκευές (Εικόνα 6.11), προερχόμενη από κορμούς καυσόξυλων. Με το πέρας της παρύφωσης του συνόλου των δοκιμίων, έγιναν για ακόμη μια φορά ογκομετρικές μετρήσεις ώστε να διαπιστωθεί τι ποσοστό της αρχικής ξυλείας κατάφερε να αξιοποιηθεί για χρήση σε κατασκευές. Το αποτέλεσμα των μετρήσεων αυτών ήταν πως στην τελική μας

διάθεση είχαμε κάτι παραπάνω από 1 κ.μ. ξυλεία δρυός έτοιμο προς χρήση σε κατασκευές. Στο σημείο αυτό ορθό θα ήταν να διευκρινιστεί μια διαφορά. Για την πριστή ξυλεία, η οποία διαθέτει συγκεκριμένη μορφή και εύκολα μετρήσιμες διαστάσεις, ως μονάδα μέτρησης χρησιμοποιείται το «κυβικό μέτρο» (κ.μ.) αντί του «χωρικού κυβικού μέτρου» (χ.κ.μ.) που χρησιμοποιείται στα καυσόξυλα. Πιο αναλυτικά, στην πριστή ξυλεία, επειδή ακριβώς οι διαστάσεις της είναι εύκολα μετρήσιμες και πολύ συγκεκριμένες, μετράτε ο όγκος αυτός καθ' αυτός που καταλαμβάνει το κάθε επιμέρους τεμάχιο, μη υπολογίζοντας τα κενά μεταξύ των τεμαχίων όπως γίνεται στη μέτρηση των καυσόξυλων. Σε κάθε περίπτωση, η τελική διαθέσιμη ξυλεία του 1 κ.μ. μπορεί να ακούγεται λίγη, αναλογιζόμενος όμως κανείς τα πολλά σφάλματα και τις μεγάλες ανομοιομορφίες στη γεωμετρία των δοκιμίων μας, κάθε άλλο παρά απογοητευτική είναι. Μιλώντας με ποσοστά και αριθμούς, η δοκιμή μας ξεκίνησε με περίπου 5 χ.κ.μ καυσόξυλων και κατέληξε με κάτι παραπάνω από 1 κ.μ. χρήσιμης ξυλείας δρυός, εν συντομία θα μπορούσαμε να πούμε πως μας έχει μείνει το 20% και όλη η υπόλοιπη ξυλεία έχει μετατραπεί σε υπόλειμμα.



Εικόνα 6.10: Ο κ. Γεράσιμος Μπόθος κατά τη διάρκεια της παρύφωσης των δοκιμίων στην πριονοκορδέλα του τμήματος.



Εικόνα 6.11: Αριστερά φαίνονται δοκίμια απαρύφωτα και δεξιά παρυφωμένα, έτοιμα για εφαρμογή σε διάφορες κατασκευές.

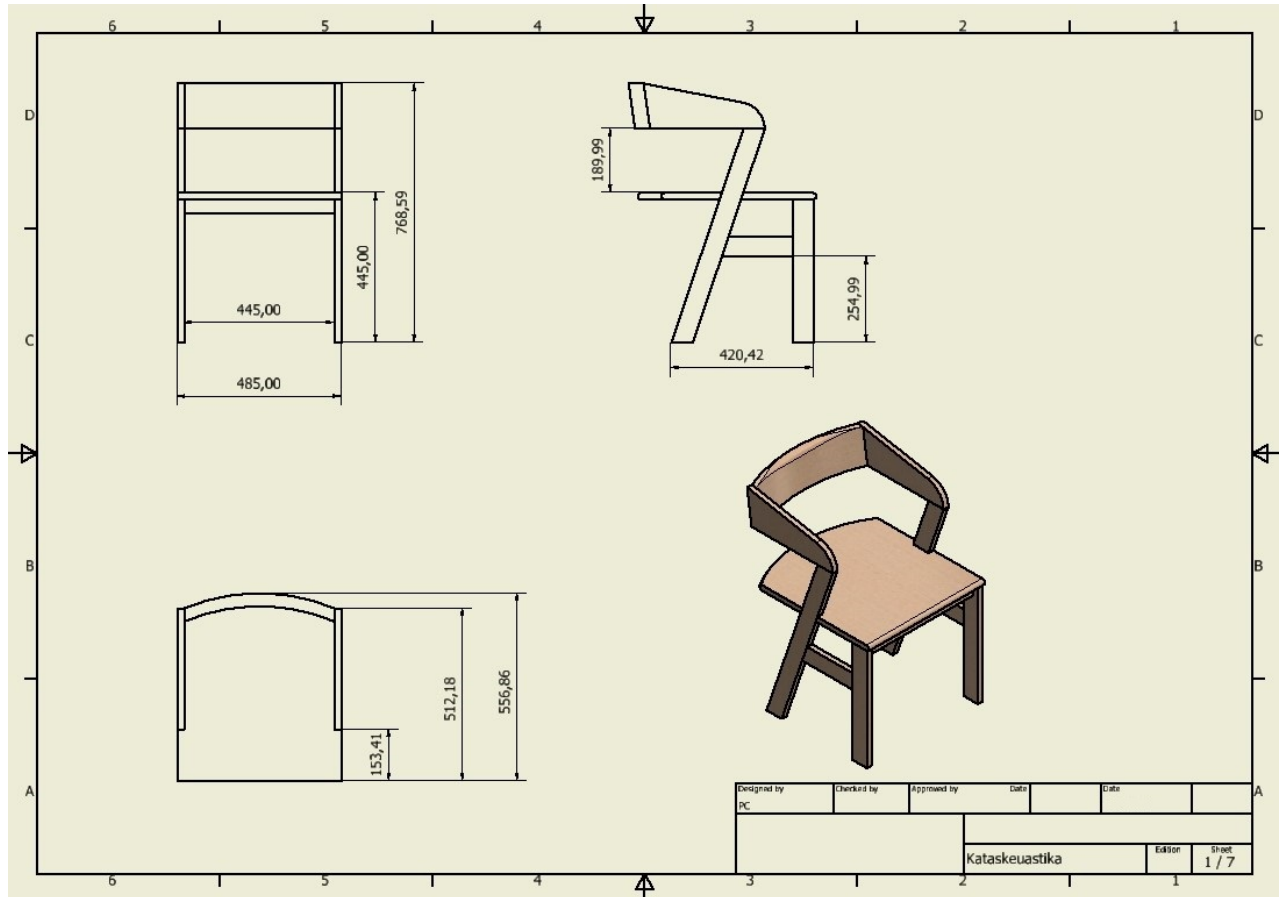
6.5 Κατασκευή Καρέκλας

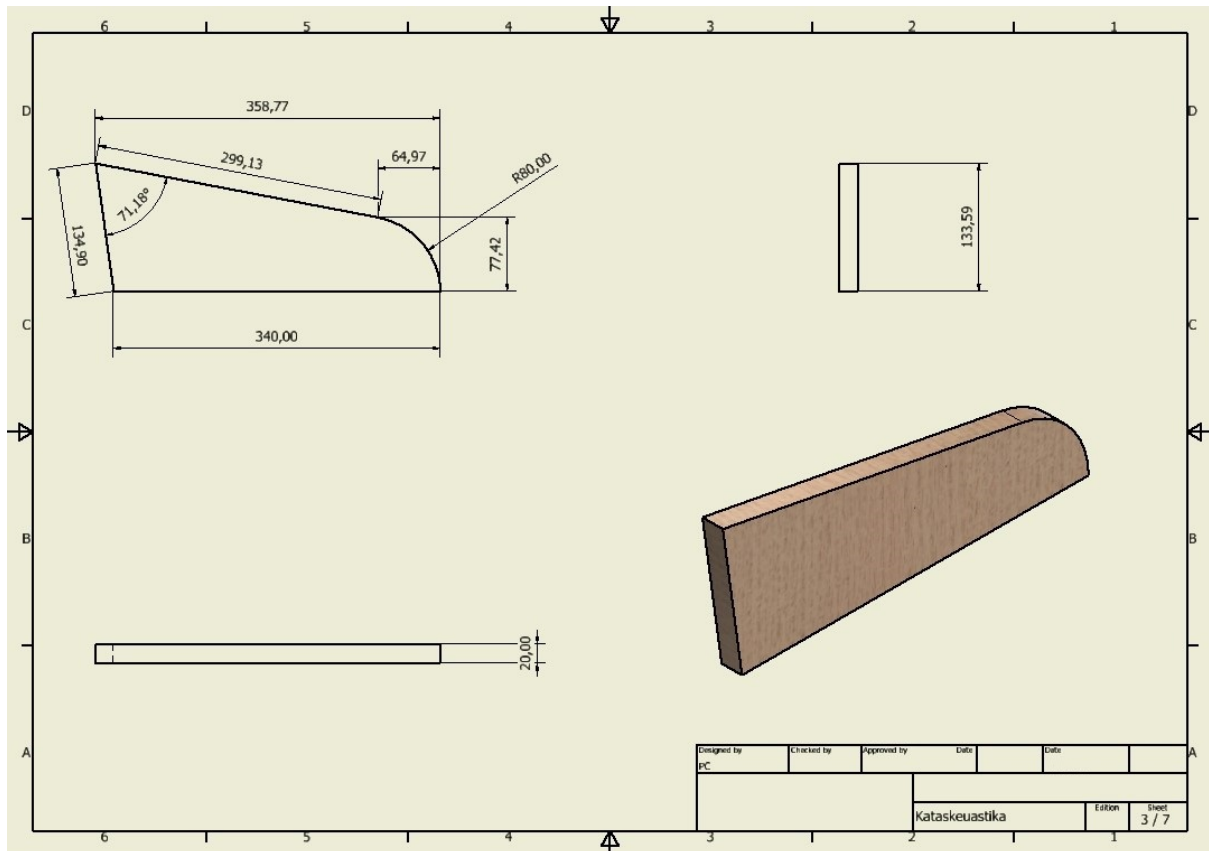
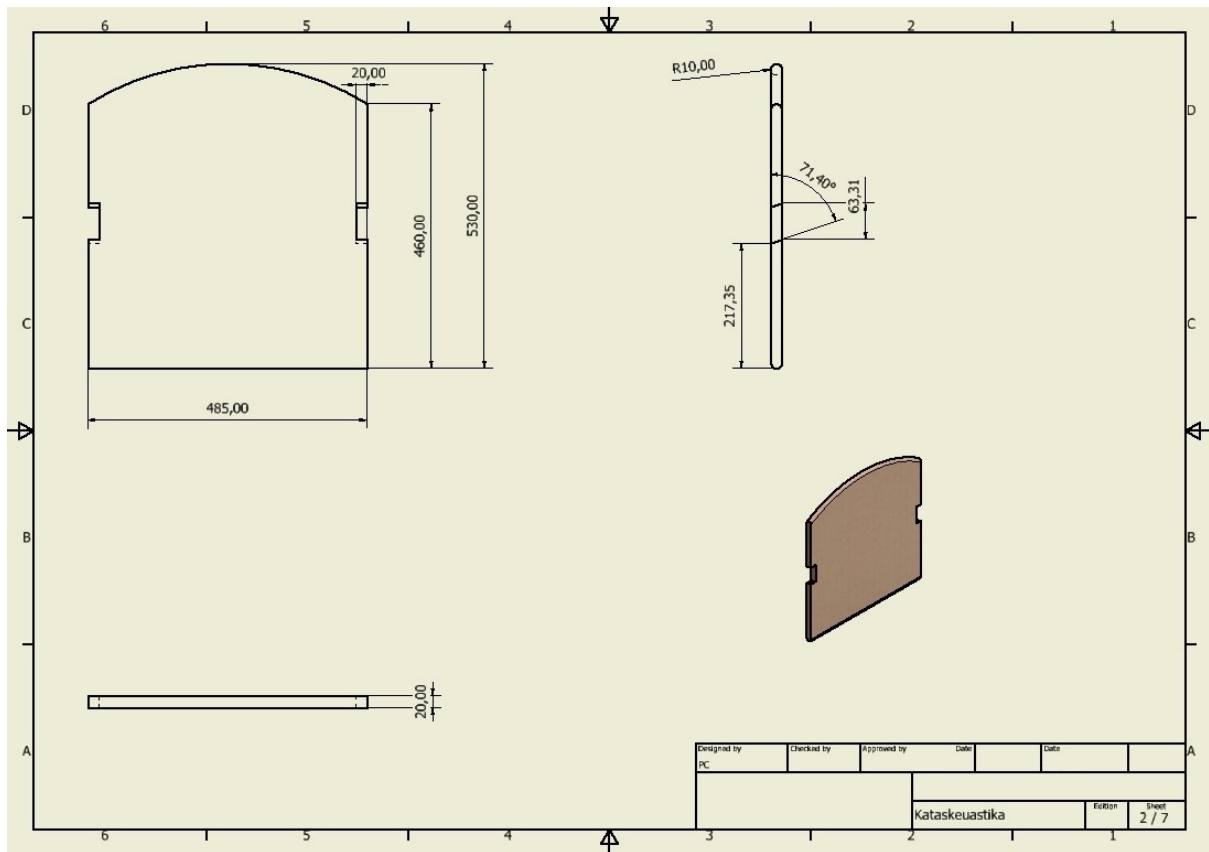
«Κατασκευή καρέκλας σε μια πτυχιακή με θέμα τα ξύλινα δάπεδα και μάλιστα χωρίς την παραμικρή προγενέστερη αναφορά...;», δικαίως θα αναρωτιόταν κάποιος φτάνοντας στην παρούσα σελίδα. Με τον τρόπο που έκανε την εμφάνισή του το συγκεκριμένο κεφάλαιο στην παρούσα εργασία, με τον ίδιο ακριβώς τρόπο, απροσδόκητα και απρογραμματίστα, ήρθε και η σκέψη κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας της ξυλείας στα εργαστήρια του τμήματος. Υπό φυσιολογικές συνθήκες, ένα τελευταίο βήμα έμενε ώστε να επιτευχθεί ο αρχικός μας στόχος, αυτό της τελικής διαμόρφωσης και λείανσης των τεμαχίων. Εφόσον έχουμε πλέον στη διάθεσή μας πριστή ξυλεία, μπορούσαμε να την τοποθετήσουμε σε μια μηχανή παραγωγής προφίλ (ραμποτέζα, σβούρα κ.α.), παράγοντας με αυτό τον τρόπο τεμάχια μασίφ ξύλινου δαπέδου και να τελειώναμε επιτυχώς το πρακτικό σκέλος της εργασίας.

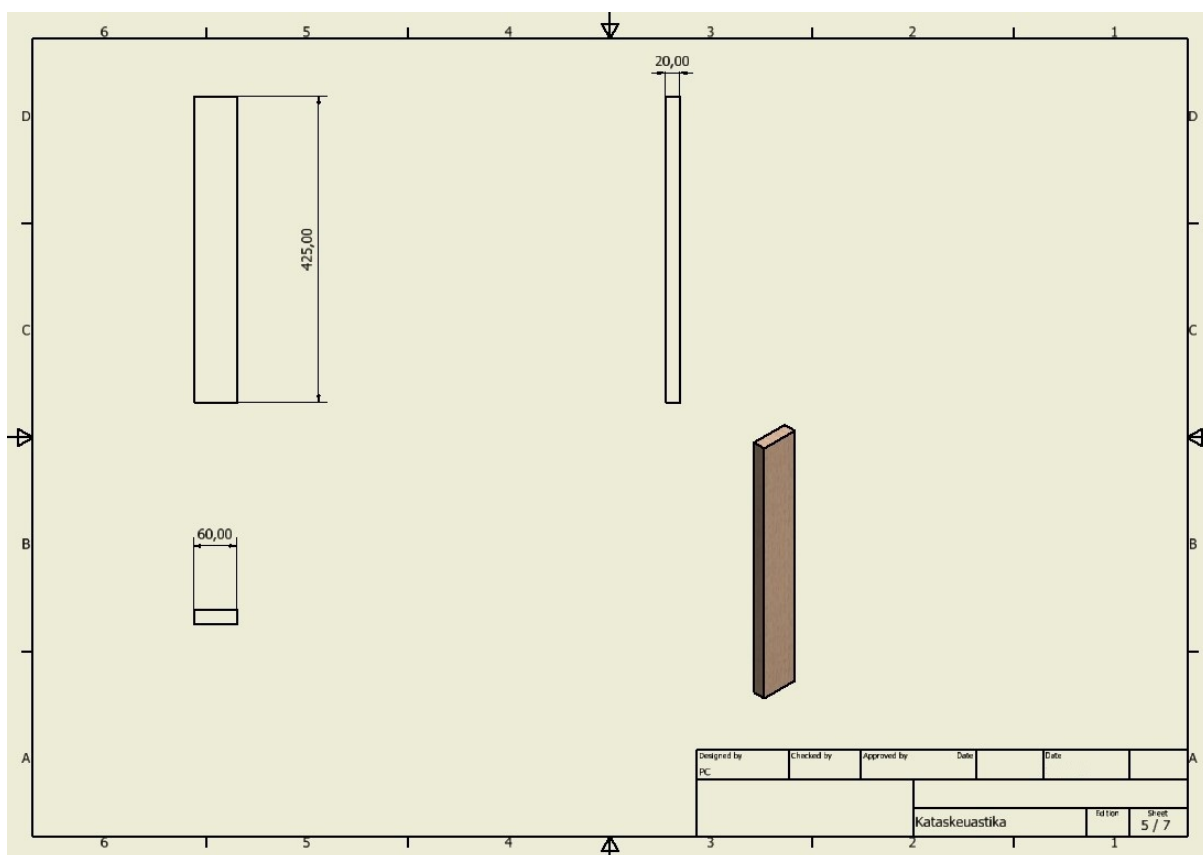
Κάτι τέτοιο ωστόσο δεν μας αρκούσε και αναρωτιόμασταν τι περαιτέρω βήματα θα μπορούσαμε να κάνουμε ώστε να υποστηρίξουμε περισσότερο τον ισχυρισμό μας σχετικά με την καταλληλότητα της ξυλείας δρυός που παράξαμε αλλά και να κατανοήσουμε καλύτερα την πρώτη ύλη μας. Την ίδια χρονική περίοδο, στα πλαίσια ενός άλλου μαθήματος του οδηγού σπουδών της σχολής, ανατέθηκε ως εργασία εξαμήνου σε εμένα και σε ορισμένους συμφοιτητές μου να σχεδιάσουμε και να παράξουμε ομαδικά μια καρέκλα. Στη μία πλευρά του μυαλού μου η σκέψη της καρέκλας, στην άλλη η ξυλεία δρυός για την πτυχιακή μου, ακαριαία μου ήρθε η ιδέα της συγχώνευσης των σκέψεών μου. Η κατασκευή μιας καρέκλας είναι μια ιδιαίτερα απαιτητική κατασκευή, διότι όλα τα επιμέρους στοιχεία που την αποτελούνε καθώς και οι συνδέσεις της υπόκεινται συνεχώς σε μεγάλες πιέσεις και δυνάμεις. Εύκολα καταλαβαίνει λοιπόν κανείς πως για να χαρακτηριστεί μια καρέκλα ως ανθεκτική θα πρέπει η ξυλεία από την οποία παράχθηκε να είναι άριστης ποιότητας, όπως και άριστης ποιότητας θα πρέπει να είναι και η διαδικασία και ο τρόπος παραγωγής της. Τι πιο εύστοχο

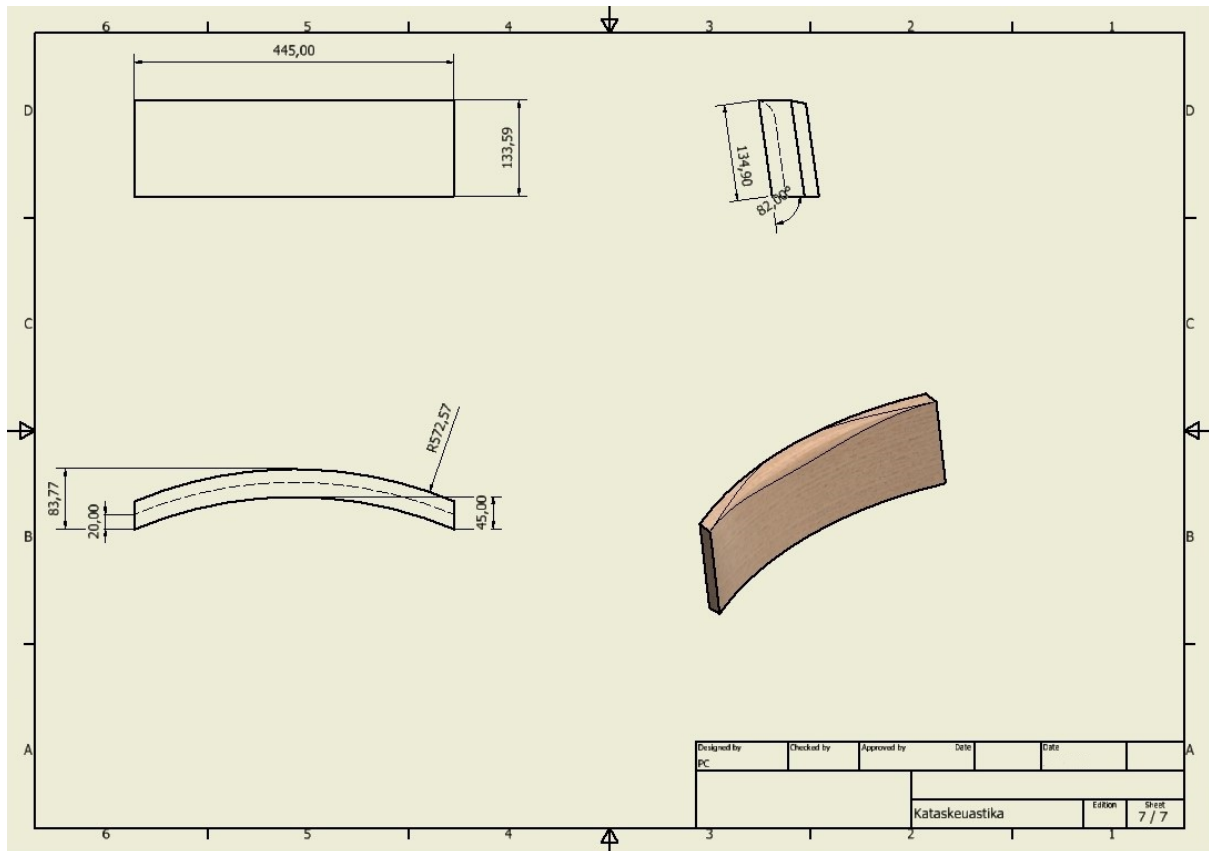
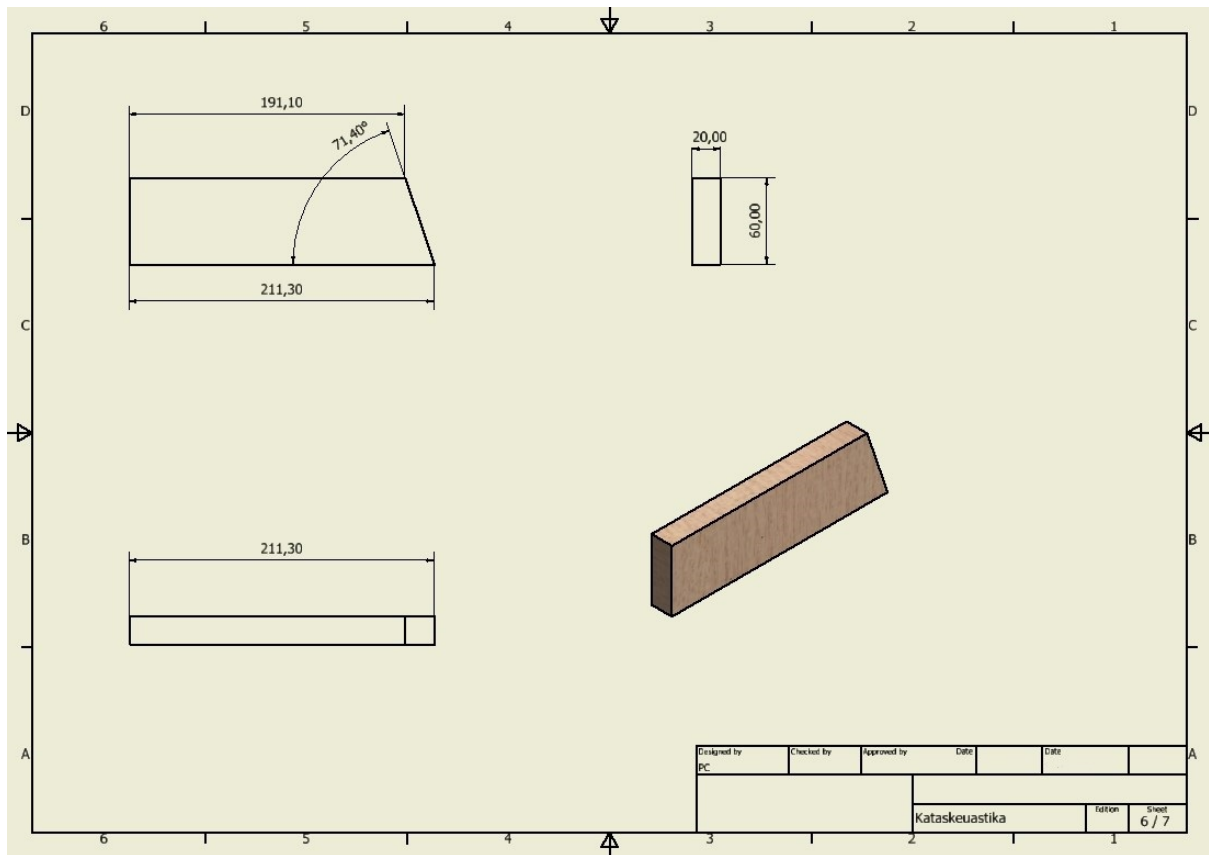
λοιπόν από την παραγωγή μιας καρέκλα αμιγώς ξύλινης, στιβαρής και ανθεκτικής στο πέρασμα του χρόνου, με χρήση της πρώτης ύλης που μελετάμε. Χωρίς να χρονοτριβούμε, ξεκινήσαμε άμεσα τον σχεδιασμό και την τρισδιάστατη απεικόνιση του προϊόντος που θέλαμε να κατασκευάσουμε.

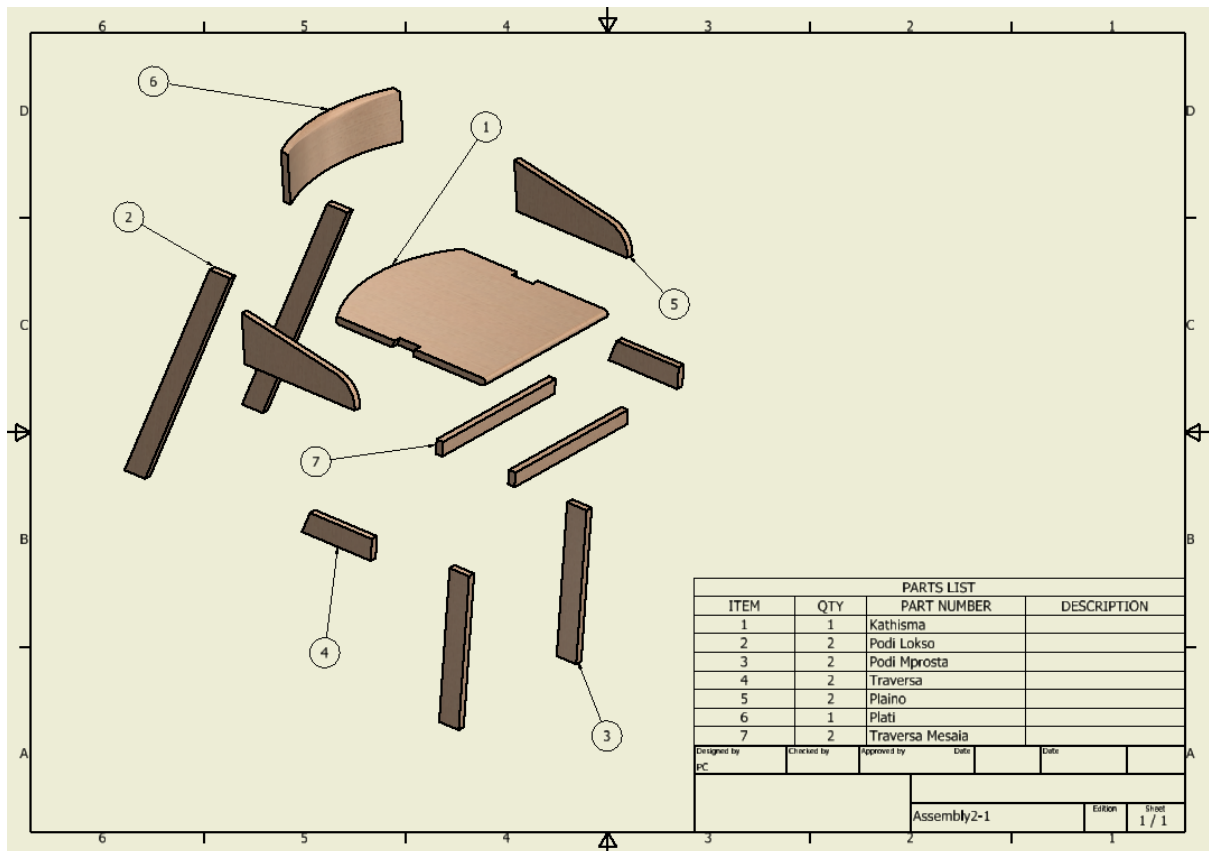
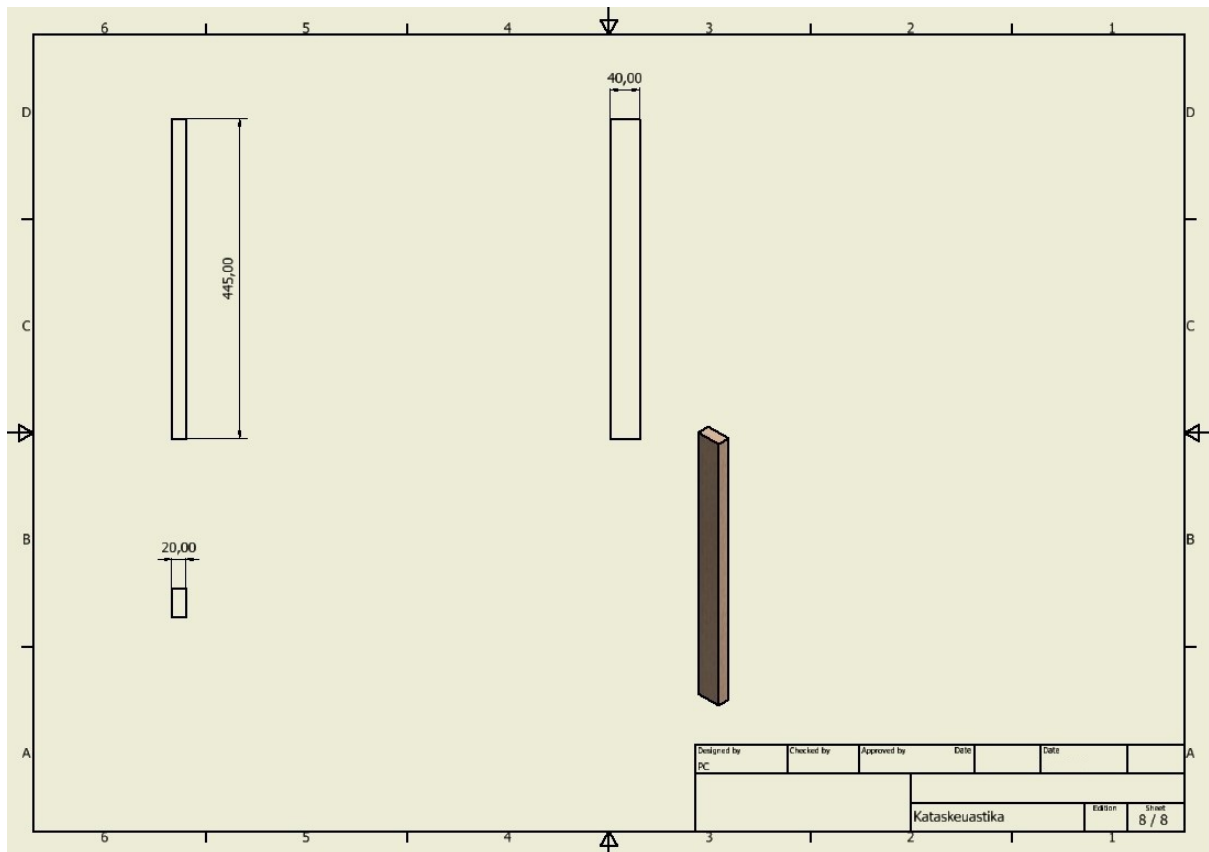
Στη συνέχεια παρατίθενται τα αναλυτικά κατασκευαστικά σχέδια της καρέκλας, καθώς και ορισμένες φωτογραφίες του τρισδιάστατου μοντέλου κατά το στάδιο του σχεδιασμού.













Βασιζόμενοι στα κατασκευαστικά σχέδια που παρουσιάστηκαν παραπάνω, επιλέξαμε τα καταλληλότερα (από άποψη διαστασιακής καταλληλότητας) τεμάχια πριστής ξυλείας και ξεκινήσαμε την κατασκευή της καρέκλας. Αρχικά έγιναν οι απαραίτητες μετρήσεις και σημάνσεις πάνω σε κάθε τεμάχιο, ο υπεύθυνος του εργαστηρίου βοήθησε κόβοντας τα ξυλοτεμάχια στα επιθυμητά μήκη και στη συνέχεια τοποθετήθηκαν στην πλάνη και στον ξεχονδριστήρα ώστε να αποκτήσουν ίσα πάχη και λείες επιφάνειες. Οι σχετικές φωτογραφίες παρατίθενται παρακάτω:



Εικόνα 6.12: Μέτρηση και σήμανση τεμαχίων.



Εικόνα 6.13: Ξυλοτεμάχια κομμένα στα επιθυμητά μήκη, πλανισμένα με λείες επιφάνειες.

Το πιο απαιτητικό στάδιο της συγκεκριμένης κατασκευής ήταν αυτό της επιφάνειας του καθίσματος. Το πλάτος καθίσματος της καρέκλας είχε σχεδιαστεί να είναι περίπου μισό μέτρο και τα ξυλοτεμάχια που είχαμε στη διάθεσή μας δεν υπερέβαιναν τους 8-10 πόντους κατά πλάτος. Έπρεπε συνεπώς με πλάγια επικόλληση περισσότερων ξυλοτεμαχίων να επιτύχουμε το επιθυμητό πλάτος. Το εγχείρημα αυτό ωστόσο ενέχει πολλούς κινδύνους. Πέραν του γεγονότος πως πρέπει να γίνει πολύ προσεκτικά η όλη διαδικασία συγκόλλησης ώστε να επιτευχθεί ομοιόμορφη επιφάνεια χωρίς υψομετρικές διαφορές, θα πρέπει και η ξυλεία που θα χρησιμοποιηθεί να είναι πολύ καλής ποιότητας και ξηραμένη σε κατάλληλη περιεχόμενη υγρασία. Στο σημείο αυτό να θυμίσουμε πως εξαιτίας τεχνικών δυσκολιών η ξυλεία δρυός που μελετάμε είχε ξηραθεί σε ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας κατάλληλο για εξωτερική χρήση και όχι για εσωτερική που απαιτεί χαμηλότερα ποσοστά. Αυτό και μόνο θα ήταν ικανό να καταστρέψει ολόκληρη τη μελέτη μας, δημιουργώντας με το πέρασ μικρού χρονικού διαστήματος σημαντικές αστοχίες στη συγκόλληση του καθίσματος, σχίσεις και στρεβλώσεις όλων των ξυλοτεμαχίων. Σε επόμενο κεφάλαιο θα δούμε πιο αναλυτικά τα αποτελέσματα της κατασκευής μας, πριν όμως παρατίθενται φωτογραφίες της ξύλινης καρέκλας που κατασκευάσαμε.



Εικόνα 6.14: Διαδικασία κατά πλάτους συγκόλλησης των ξυλοτεμαχίων για την παραγωγή του καθίσματος.



Εικόνα 6.15: Η ξύλινη καρέκλα λίγο πριν ολοκληρωθεί.

Παρακάτω ακολουθούν ορισμένες φωτογραφίες της καρέκλας δρυός









6.6 Συμπεράσματα

Θετικά συμπεράσματα

1. Στην πρώτη θέση των θετικών αποτελεσμάτων των δοκιμών μας, θα μπορούσε ίσως να τοποθετηθεί το χαρακτηριστικό της ποιότητας που διέθετε η ξυλεία. Παρ' όλο που όπως διακρίνεται και στις φωτογραφίες υπήρχαν αρκετά σφάλματα σε πλήθος τεμαχίων, εντύπωση μας δημιούργησε η ποιότητα της ξυλείας. Οι αυξητικοί δακτύλιοι, εξαιτίας της φυσικής ανάπτυξης του δάσους αλλά και των κλιματολογικών και εδαφολογικών συνθηκών που επικρατούνε στην οροσειράς της Πίνδου από όπου προερχόταν η ξυλεία, ήταν ιδιαίτερα πυκνοί. Το γεγονός αυτό καθιστά την ξυλεία ιδιαίτερα συνεκτική, μεγάλης πυκνότητας και μηχανικών αντοχών δίνοντας τελικά την αίσθηση της στιβαρότητας. Αυτό έρχεται να επαληθευτεί και με τη σχετική δυσκολία κατεργασίας που αντιμετωπίσαμε κατά τα στάδια που περιγράφηκαν παραπάνω.
2. Ένα ακόμη θετικό συμπέρασμα που απέφεραν οι δοκιμές της παρούσας εργασίας είναι αυτό της διαστασιακής σταθερότητας της παραχθείσας ξυλείας. Αν και όλα τα στοιχεία συνηγορούσαν προς το αντίθετο αποτέλεσμα, η πραγματικότητα ήρθε να τα διαψεύσει. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η πληθώρα σφαλμάτων που περιείχε η ξυλεία μαρτυρά σχετικά μεγάλες και ανομοιόμορφες διαστασιακές μεταβολές κατά την πρόσληψη και αποβολή υγρασίας. Επίσης, δεν πρέπει να ξεχνάμε πως η ξήρανση που υπέστη η ξυλεία ήταν κατάλληλη για εξωτερικές κατασκευές και όχι για κατασκευές εσωτερικού χώρου. Παρ' όλα αυτά, κατασκευάσαμε την καρέκλα, την αποθηκεύσαμε σε εσωτερικό χώρο γραφείου ο οποίος διαθέτει θέρμανση, παρέμεινε στον ίδιο για τουλάχιστον 4 χρόνια και δεν διαπιστώθηκε η παραμικρή στρέβλωση στα επιμέρους τεμάχια που την αποτελούνε. Το πλέον σημαντικό είναι πως η επιφάνεια του καθίσματος, η οποία κατασκευάστηκε με πλευρική συγκόλληση περισσότερων τεμαχίων, ακόμη και αυτή παραμένει άθικτη, χωρίς την παραμικρή στρέβλωση ή αστοχία μεταξύ των επιμέρους τεμαχίων. Ωστόσο, στο σημείο αυτό πρέπει να διευκρινιστεί πως μπορεί στη συγκεκριμένη κατασκευή να μην προέκυψαν στρεβλώσεις και σφάλματα, είναι επιτακτική ανάγκη η ξυλεία να ξηραίνεται στα σωστά ποσοστά περιεχόμενης υγρασίας που απαιτούνται για την κάθε χρήση.
3. Τέλος, αυτό που μας έκανε θετική εντύπωση και ήταν κάτι απροσδόκητο, είναι το γεγονός ότι καταφέραμε να παράξουμε τεμάχια πριστής ξυλείας σχετικά μεγάλων διαστάσεων, με πλάτος έως 15 εκατοστά και σε μερικές περιπτώσεις το μήκος τους έφτανε το 1.2-1.3 μέτρα. Αυτό ήταν κάτι που μας εξέπληξε, καθώς σύμφωνα με τις εκτιμήσεις μας αναμέναμε μέγιστο πλάτος τεμαχίων έως 10 εκατοστά και μήκος όχι μεγαλύτερο των 80 εκατοστών. Επομένως διαπιστώθηκε πως είναι εφικτό να παραχθεί πριστή ξυλεία ικανοποιητικών διαστάσεων προερχόμενη από κορμούς καυσόξυλων.

Αρνητικά συμπεράσματα

1. Το κυρίαρχο αρνητικό συμπέρασμα της έρευνάς μας ήταν η παρουσία πλήθους ρόζων και μεγάλου ποσοστού εντεριώνης. Και τα δύο παραπάνω χαρακτηριστικά δυστυχώς δεν είναι εφικτό να τα αποφύγουμε σε αυτή την ποιότητα ξυλείας, ίσως με πιο προσεκτική πρίση να μπορούσε να απομονωθεί η εντεριώνη σε μικρότερο αριθμό τεμαχίων. Εξαιτίας των μεγάλων εσωτερικών τάσεων που εμπεριέχονται στην εντεριώνη αλλά και λόγω της ανεξέλεγκτης συμπεριφοράς των ρόζων, προκαλούνται αρκετές σχίσεις, στρεβλώσεις και καμπυλώσεις στα επιμέρους τεμάχια κατά την ξήρανση. Αυτό με τη σειρά του έχει σαν αποτέλεσμα την απαίτηση χρόνου και εργατικού προσωπικού ώστε να αφαιρεθεί η ακατάλληλη ξυλεία αλλά και σημαντική απώλεια υλικού. Εξίσου σημαντική απώλεια υλικού παρατηρείται και κατά τη διαδικασία λείανσης των τεμαχίων που έχουν υποστεί καμπυλώσεις. Επομένως, εξαιτίας των παραπάνω παραγόντων απαιτείται χρόνος, περαιτέρω κατεργασίες, απασχόληση περισσότερου εργατικού δυναμικού και σημαντική απώλεια υλικού.
2. Πολύ μεγάλη ανομοιομορφία και απρόσμενη γεωμετρία μεταξύ των κορμών. Συνέπεια αυτού είναι μεγάλες χρονικές καθυστερήσεις, μη εφικτή σταθερή γραμμή παραγωγής, custom προσέγγιση. Πολύ μεγάλη απώλεια πρώτης ύλης, άρα μικρά ποσοστά αξιοποιήσιμης ξυλείας. Μεγάλη ανομοιομορφία στα τελικά παραγόμενα προϊόντα. Μικρά, μεγάλα, κοντά μακριά, μη δυνατή παραγωγή συγκεκριμένων προϊόντων.
3. Εξαιτίας της πληθώρας περιεχόμενων σφαλμάτων, ρόζων και μεγάλου ποσοστού σομού διαστασιακή αστάθεια. Για το λόγο αυτό ίσως είναι πιο ορθή η παραγωγή τρικολλητών από την ξυλεία αυτή. Λόγω της φύσης της παραγωγής αυτών, πιο σταθερό τελικό προϊόν.

6.7 Προτεινόμενο Business Plan – Σύγκριση Οικονομικών Μεγεθών

Όπως μαρτυρά και ο τίτλος της εργασίας, σκοπός μας είναι να βρεθούν τρόποι αξιοποίησης της ξυλείας που προορίζεται για καύση. Ολόκληρο το επιχειρηματικό μοντέλο θα πρέπει να έχει ως βάση του μια επιχείρηση εμπορίας καυσόξυλων, συνεπώς και η πρώτη ύλη θα είναι αυστηρά ξυλεία καυσόξυλων με μηδενική χρήση τεχνικής ξυλείας καλής ποιότητας. Αυτομάτως αυτό σημαίνει πως θα πρέπει να γίνεται πάρα πολύ καλή αρχική διαλογή, ποια κορμοτεμάχια δηλαδή πρόκειται να κοπούνε και να πουληθούν ως καυσόξυλα και ποια θα συνεχίσουν για περαιτέρω κατεργασίες. Αυτή η διαδικασία ίσως ακούγεται απλή αλλά είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη και υψίστης σημασίας για δύο λόγους. Από τη μία, κορμοτεμάχια που θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν ως τεχνική ξυλεία μπορεί να μετατραπούν σε καυσόξυλα, χάνοντας έτσι χρήματα και αντιστρόφως, κορμοτεμάχια χαμηλής ποιότητας να σταλούν για περαιτέρω κατεργασία χωρίς τελικά να μπορούν να αξιοποιηθούν καταλλήλως, καθυστερώντας με αυτό τον τρόπο την παραγωγή χωρίς λόγο, χάνοντας και πάλι χρήματα.

Συνεπώς, το πρώτο στάδιο της διαλογής θα πρέπει να πραγματοποιείται από άτομα πολύ έμπειρα ώστε να γίνεται όσο το δυνατόν αρτιότερη αξιοποίηση της διαθέσιμης ξυλείας. Φυσικά, για μονάδες μεγαλύτερης κλίμακας, η διαδικασία της αρχικής διαλογής θα μπορούσε να ανατεθεί σε τεχνολογικά μέσα, σε κάποιο μηχάνημα διαλογής κορμών. Αντίστοιχα μηχανήματα υπάρχουν ήδη στην αγορά (Εικόνα 6.16) αλλά είναι προγραμματισμένα κυρίως να κάνουν διαλογή σε τεχνική ξυλεία. Ωστόσο, σε συνεργασία με τον εκάστοτε κατασκευαστή του μηχανήματος, θεωρητικά θα υπάρχει η δυνατότητα ανάλογου προγραμματισμού και προσαρμογής του μηχανήματος στις ανάγκες της εταιρίας που αναλύουμε, φυσικά με κάποιο σημαντικό οικονομικό αντίτιμο. Όπως και να οργανωθεί η εταιρία, είτε μιλάμε για διαλογή μέσω ανθρώπινου δυναμικού είτε μέσω τεχνολογίας, σε καμία περίπτωση, από την διαθέσιμη πρώτη ύλη δεν μπορεί να αξιοποιηθεί ως τεχνική ξυλεία ποσοστό μεγαλύτερο του 50%. Άρα λαμβάνοντας ως γεγονός την ιδανική εκδοχή του εγχειρήματός μας, η μισή ποσότητα καυσόξυλων που θα φτάνει στην επιχείρηση θα συνεχίζει το ταξίδι της ως καύσιμη ύλη και η υπόλοιπη μισή ποσότητα θα προωθείται για περαιτέρω κατεργασίες, με τελικό προορισμό τις εκάστοτε κατασκευές (στην περίπτωση μας τα ξύλινα δάπεδα).



Εικόνα 6.16: Άποψη κορμοδιαλογέα μεγάλης κλίμακας

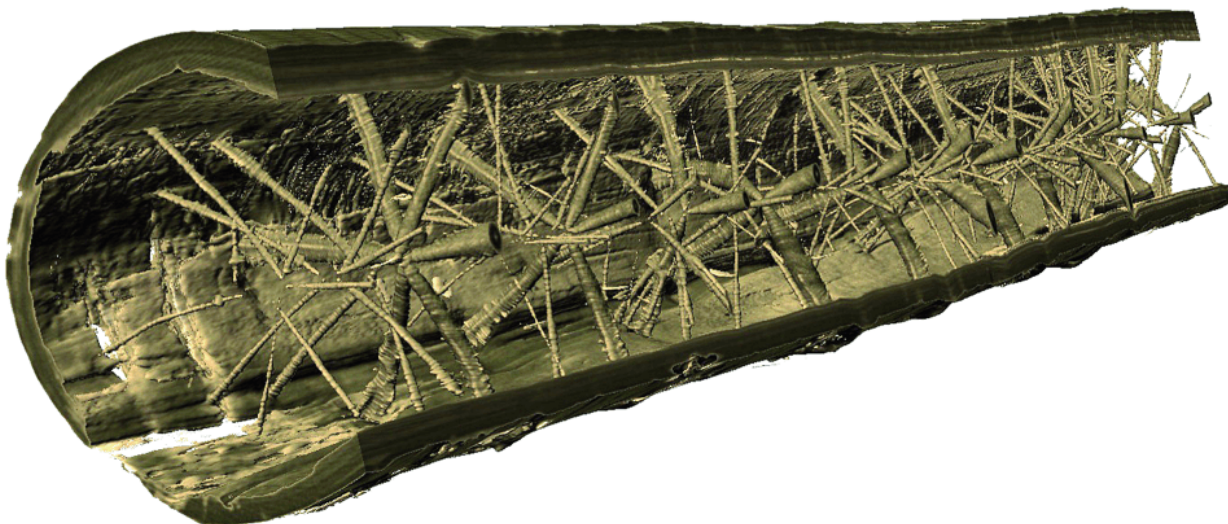
Αφού ολοκληρωθεί η αρχική διαλογή των κορμών, σειρά έχει η κύρια πρίση τους. Και σε αυτό το στάδιο το προσωπικό θα πρέπει να έχει πολύ μεγάλη εμπειρία ώστε να μπορέσει να βελτιστοποιήσει την κοπή του κορμού. Είναι μια εξαιρετικά απαιτητική διαδικασία, διότι οι κορμοί στην πλειοψηφία τους θα έχουν ακανόνιστη εξωτερική γεωμετρία, αρκετά μεγάλες διαστασιακές μεταβολές μεταξύ τους και αρκετά σφάλματα δομής. Ανεξάρτητα από τα παραπάνω, όλοι οι κορμοί θα πρέπει να κόβονται σε συγκεκριμένα πάχη πλακών, τα οποία πάχη θα έχουν προσδιοριστεί με γνώμονα την όσο το δυνατόν πιο ορθή ξήρανσή τους αλλά και την παραγωγή του τελικού προϊόντος με την ελάχιστη δυνατή απώλεια υλικού. Όλους αυτούς τους παράγοντες που προαναφέρθηκαν θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη του ο χειριστής του μηχανήματος κύριας πρίσης για κάθε έναν κορμό που πρόκειται να κόψει. Με το παραμικρό λάθος, μια μικρή αμέλεια ή ίσως την παράβλεψη ενός εκ των προϋποθέσεων, αυτόματα θα οδηγεί σε απώλεια υλικού (λιγότερου ή περισσότερου), σπατάλη χρόνου, αύξηση κόστους παραγωγής. Η τεχνολογία έχει δώσει ιδιαίτερα ικανοποιητικές λύσεις σε αυτό το στάδιο της παραγωγής, με μηχανήματα σκαναρίσματος των κορμών. Φυσικά πρόκειται για συσκευές πολύ υψηλής τεχνολογίας, επομένως και υψηλού κόστους απόκτησής τους, αλλά η ύπαρξή τους στο συγκεκριμένο μοντέλο παραγωγικής διαδικασίας που μελετάμε, πραγματικά μπορεί να χαρακτηριστεί ως ζωτικής σημασίας.

Εν συντομία, θα μπορούσαμε να χαρακτηρίσουμε τα μηχανήματα αυτά ως «αξονικούς τομογράφους κορμών», με σκοπό την βέλτιστη αξιοποίησή τους τόσο από άποψη μείωσης της φύρας όσο και από άποψη εξασφάλισης καλύτερης ποιότητας υλικού. Παρακάτω θα γίνει μια συνοπτική αναφορά στο συγκεκριμένο μηχανήμα ώστε να γίνει καλύτερα κατανοητό. Οι φωτογραφίες προέρχονται από την ιστοσελίδα της ιταλικής εταιρείας “Microtec”, της πρώτης ίσως εταιρείας ανάπτυξης της συγκεκριμένης τεχνολογίας. Αρχικά, όπως βλέπουμε στην Εικόνα 6.17, οι κορμοί διέρχονται μέσα από ένα κλειστό τούνελ στο οποίο γίνεται το σκανάρισμά τους με ακτίνες X.



Εικόνα 6.127: Μηχάνημα σκαναρίσματος κορμών

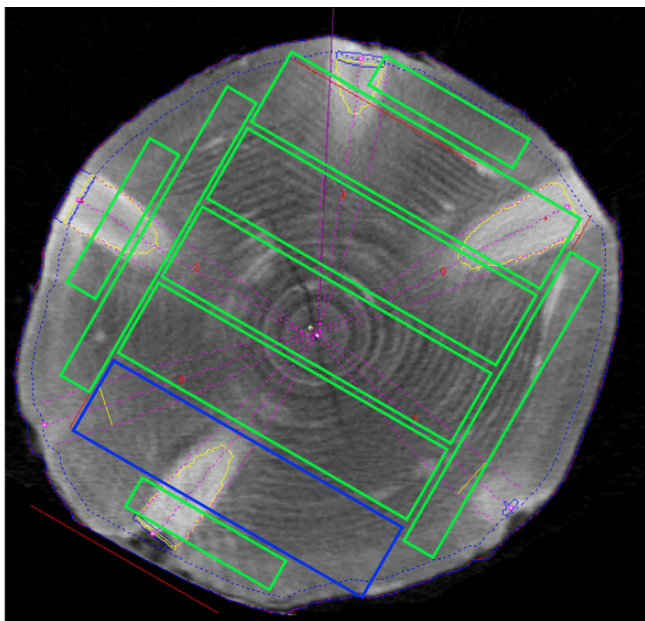
Στη συνέχεια εντοπίζονται τα σφάλματα δομής των κορμών (όπως ρόζοι, εντεριώνη, σχισμές κ.α.) καθώς και η ακριβής τους θέση μέσα στον εκάστοτε κορμό (Εικόνα 6.18)



Εικόνα 6.18: Εντοπισμός σφαλμάτων δομής των κορμών.

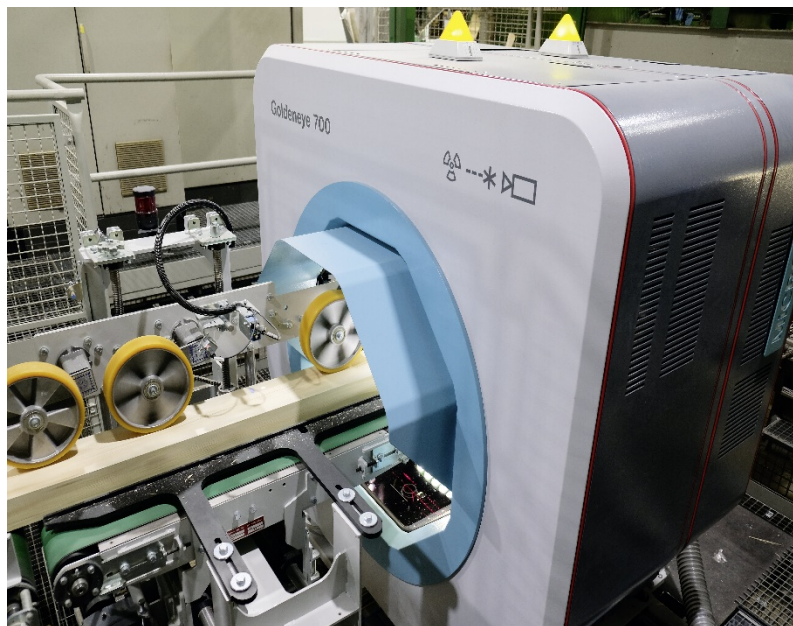
Τέλος, εξειδικευμένο λογισμικό της εταιρείας, επεξεργάζεται τα αποτελέσματα του σκαναρίσματος, λαμβάνει υπόψη του τις διαστάσεις που του έχουμε ορίσει ως επιθυμητές και εξάγει αυτόματα ένα σχέδιο κοπής, προσαρμοσμένο όσο το δυνατόν καλύτερα στον εκάστοτε κορμό, ώστε να αξιοποιηθεί στο βέλτιστο βαθμό αλλά και να απομονωθούν τα σφάλματα σε όσο το δυνατόν λιγότερα τεμάχια (Εικόνα 6.19). Σκοπός του μηχανήματος

επομένως είναι τόσο η βέλτιστη αξιοποίηση της πρώτης ύλης όσο και η αύξηση της ποιότητας της παραγόμενης ξυλείας.



Εικόνα 13.19: Βέλτιστο σχέδιο κοπής ενός κορμοτεμαχίου

Βασιζόμενοι ακριβώς στην ίδια τεχνολογία που περιγράφηκε στις προηγούμενες παραγράφους, απαραίτητη θα μπορούσε να κριθεί και η απόκτηση ενός δεύτερου μηχανήματος σάρωσης ξυλείας. Αυτή τη φορά σκοπός είναι να σαρωθούν οι πλάκες που προέκυψαν από την κύρια πρίση του κορμού. Περνώντας λοιπόν μία-μία οι πλάκες από το συγκεκριμένο μηχάνημα, εντοπίζονται εκ νέου τυχόν σφάλματα δομής του ξύλου τα οποία με τη βοήθεια του λογισμικού απομονώνονται και αφαιρούνται από την παραγόμενη ξυλεία στο μέγιστο δυνατό βαθμό (Εικόνα 6.20, 6.21), δίνοντάς μας με αυτό το τρόπο ξυλεία ανώτερης ποιότητας. Αυτό με τη σειρά του συνεπάγεται καλύτερη ποιότητα τελικού προϊόντος, μικρότερη απώλεια υλικού, λιγότερες περαιτέρω κατεργασίες και κυρίως λιγότερες και πιο ήπιες παραμορφώσεις κατά τη διαδικασία ξήρανσης.



Εικόνα 6.20: : Άποψη του μηχανήματος σάρωσης πλακών.



Εικόνα 6.21: : Απεικόνιση σφαλμάτων και σχεδίου κοπής στην οθόνη του μηχανήματος.

Σειρά έχει η ξήρανση των πλακών ώστε να μειωθεί η περιεχόμενη υγρασία τους σε ένα ποσοστό περίπου 12%. Το κομμάτι της ξήρανσης θα πρέπει να μελετηθεί πολύ σωστά με εξειδικευμένους ανθρώπους πάνω στον κλάδο αυτό. Χαρακτηριστικό της ξυλείας δρυός είναι οι έντονες στρεβλώσεις και διαστασιακές μεταβολές κατά τη διάρκεια της ξήρανσης. Επομένως θα πρέπει να γίνει πολύ προσεκτική αρχική επιλογή τους είδους τεχνολογίας ξήρανσης που θα χρησιμοποιηθεί καθώς και η σύνταξη του κατάλληλου προγράμματος ξήρανσης. Αν αυτοί οι δύο παράγοντες επιλεγθούν σωστά, τότε το στάδιο της ξήρανσης θα είναι σχεδόν πάντα μια απλή τυποποιημένη διαδικασία. Ας μην ξεχνάμε επίσης πως η διαδικασία της ξήρανσης είναι η πλέον κοστοβόρος από ενεργειακής άποψης διαδικασία κατεργασίας της ξυλείας μας. Αφού ολοκληρωθεί το στάδιο της ξήρανσης, οι ενέργειες που

απαιτούνται ως το τελικό προϊόν είναι συμβατικές κατεργασίες μορφοποίησης των επιμέρους τεμαχίων με συμβατικά μηχανήματα, τα οποία χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία του ξύλου εδώ και δεκαετίες. Με λίγα λόγια, μηχανήματα λείανσης, μορφοποίησης άκρων, βαφής, συσκευασίας του προϊόντος, κ.ο.κ.

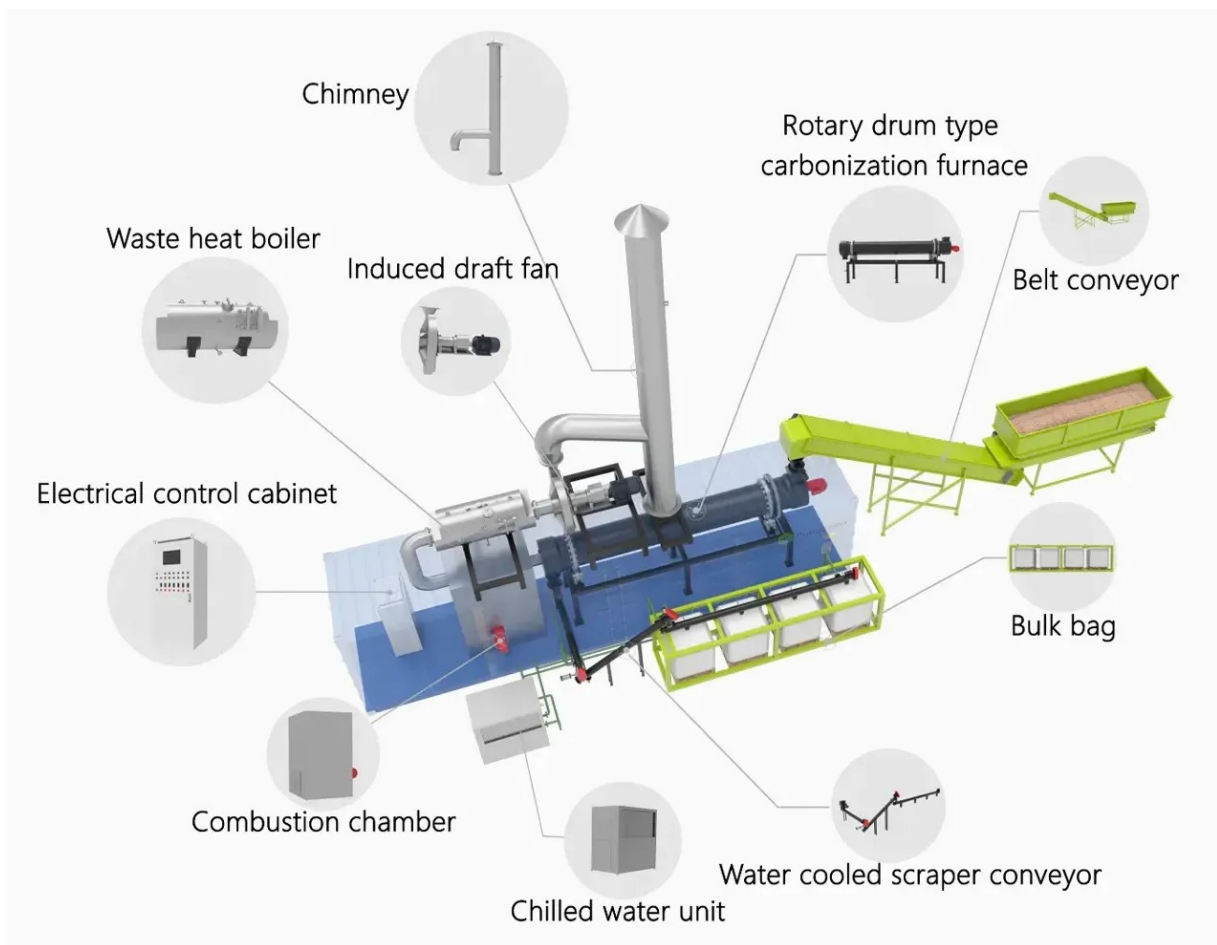
Όπως αναφέρθηκε πολλάκις στην παρούσα εργασία, δύο είναι τα κρίσιμα σημεία ολόκληρου του εγχειρήματος, δηλαδή η απώλεια υλικού και το υψηλό ενεργειακό κόστος. Σχετικά με την απώλεια υλικού, θα μπορούσε να μειωθεί σημαντικά οργανώνοντας την μονάδα παραγωγής σύμφωνα με την παραπάνω ανάλυση αλλά και πάλι, εξαιτίας της φύσης της πρώτης ύλης, η ποσότητα των υπολειμμάτων θα συνεχίσει να υφίσταται σε σημαντικό βαθμό. Από την άλλη πλευρά, ο μελλοντικός ιδιοκτήτης μιας τέτοιας μονάδας θα πρέπει να είναι καλά προετοιμασμένος για τις αρκετά υψηλές ενεργειακές ανάγκες του εργοστασίου. Αυτό διότι θα πρέπει να πραγματοποιείτε μεγάλος αριθμός κατεργασιών, γιατί από ενεργειακής απόψεως η ξήρανση της δρυός από χλωρή σε ξηρή κατάσταση απαιτεί πολύ υψηλές και διαρκείς θερμοκρασίες και οι χώροι αποθήκευσης θα πρέπει επίσης να είναι κλιματιζόμενοι, εξασφαλίζοντας στο τελικό προϊόν ιδανικές συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας.

Ένα πολύ σημαντικό ποσοστό της ηλεκτρικής ενέργειας που θα δαπανάται, είναι εφικτό να καλυφθεί από την τοποθέτηση φωτοβολταϊκών πλακών. Τόσο στη χώρα μας όσο και σε πολλές ακόμη χώρες με μεγάλη χρονική διάρκεια έκθεσης στον ήλιο κατά τη διάρκεια του έτους, η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας για κάλυψη ηλεκτρικών αναγκών των επιχειρήσεων θεωρείται αυτονόητη. Ακόμη και με την τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών πλακών όμως, οι μεγάλοι όγκοι αναξιοποίητων υπολειμμάτων ξυλείας θα συνεχίσουν να υφίστανται αλλά και να αυξάνονται. Ευτυχώς όμως η πρόοδος της τεχνολογίας έρχεται να μας δώσει ακόμη ένα πολύ σημαντικό εργαλείο με το οποίο θα έχουμε τη δυνατότητα να αξιοποιήσουμε με τον πλέον αποτελεσματικό τρόπο τα υπολείμματα αυτά, παράγοντας μεγάλες ποσότητες θερμικής ενέργειας, τις οποίες θα προωθούμε στο ξηραντήριο και στους κλιματιζόμενους θαλάμους, λαμβάνοντας μάλιστα ως «απόβλητα» της συγκεκριμένης διαδικασίας πρώτη ύλη για την παραγωγή πληθώρας βιολογικών προϊόντων.

Ο λόγος φυσικά γίνεται για τους κλιβάνους πυρόλυσης. Η διαδικασία της πυρόλυσης του ξύλου είναι γνωστή στην ανθρωπότητα από αρχαιοτάτων χρόνων, ωστόσο τα τελευταία μόλις χρόνια επανήλθε στο προσκήνιο. Πλέον, υπάρχουν κλίβανοι πυρόλυσης διαφόρων μεγεθών, από πολύ μικρούς, σχεδόν οικιακής χρήσης, μέχρι και υπερμεγέθη, ικανούς να τροφοδοτήσουν με θερμική ενέργεια ολόκληρες γειτονιές κατοικιών. Με τη χρήση τέτοιων κλιβάνων, θα μπορούσαμε να αξιοποιήσουμε τα υπολείμματα ξυλείας που θα προκύπτουν από ολόκληρη την παραγωγική διαδικασία, μηδενίζοντας έτσι το κόστος θέρμανσης των ξηραντηρίων και των κλιματιζόμενων θαλάμων αποθήκευσης. Ως «απόβλητο» της διαδικασίας πυρόλυσης προκύπτει ο βιοάνθρακας (biochar), υλικό το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλές εφαρμογές. Το κεφάλαιο της πυρόλυσης και του βιοάνθρακα είναι σχεδόν ανεξάντλητο και θεωρείται από πολλούς πως θα απασχολήσει θετικά την ανθρωπότητα στο μέλλον διότι είναι η μοναδική διαδικασία επανατοποθέτησης διοξειδίου του άνθρακα στο έδαφος. Στην παρούσα εργασία ωστόσο θα περιοριστούμε στο ότι με τους κλιβάνους πυρόλυσης μας δίνεται η δυνατότητα να αξιοποιήσουμε με τον πλέον δυνατό τρόπο τα υπολείμματα ξυλείας που θα προκύπτουν. Για αρχή, σκοπός της επιχείρησης θα είναι:

- Να εξασφαλίζει τις ανάγκες θερμικής ενέργειας μόνη της μέσω της διαδικασίας της πυρόλυσης και όχι βασισμένη σε εξωτερικές κοστοβόρες πηγές.
- Με την σωστή αξιοποίηση και πώληση του παραγόμενου βιοάνθρακα να είναι σε θέση να καλύψει το κόστος ηλεκτρικής ενέργειας που θα δαπανάται, πέραν αυτής που θα προέρχεται από τα ίδια φωτοβολταϊκά πάνελ.

Συνοψίζοντας, σκοπός της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών πλακών καθώς και η χρήση κλιβάνων πυρόλυσης, είναι να μηδενιστεί πλήρως το ενεργειακό κόστος της επιχείρησης. Στη συνέχεια ακολουθούν ορισμένες φωτογραφίες και απεικονίσεις κλιβάνων πυρόλυσης ξύλου.



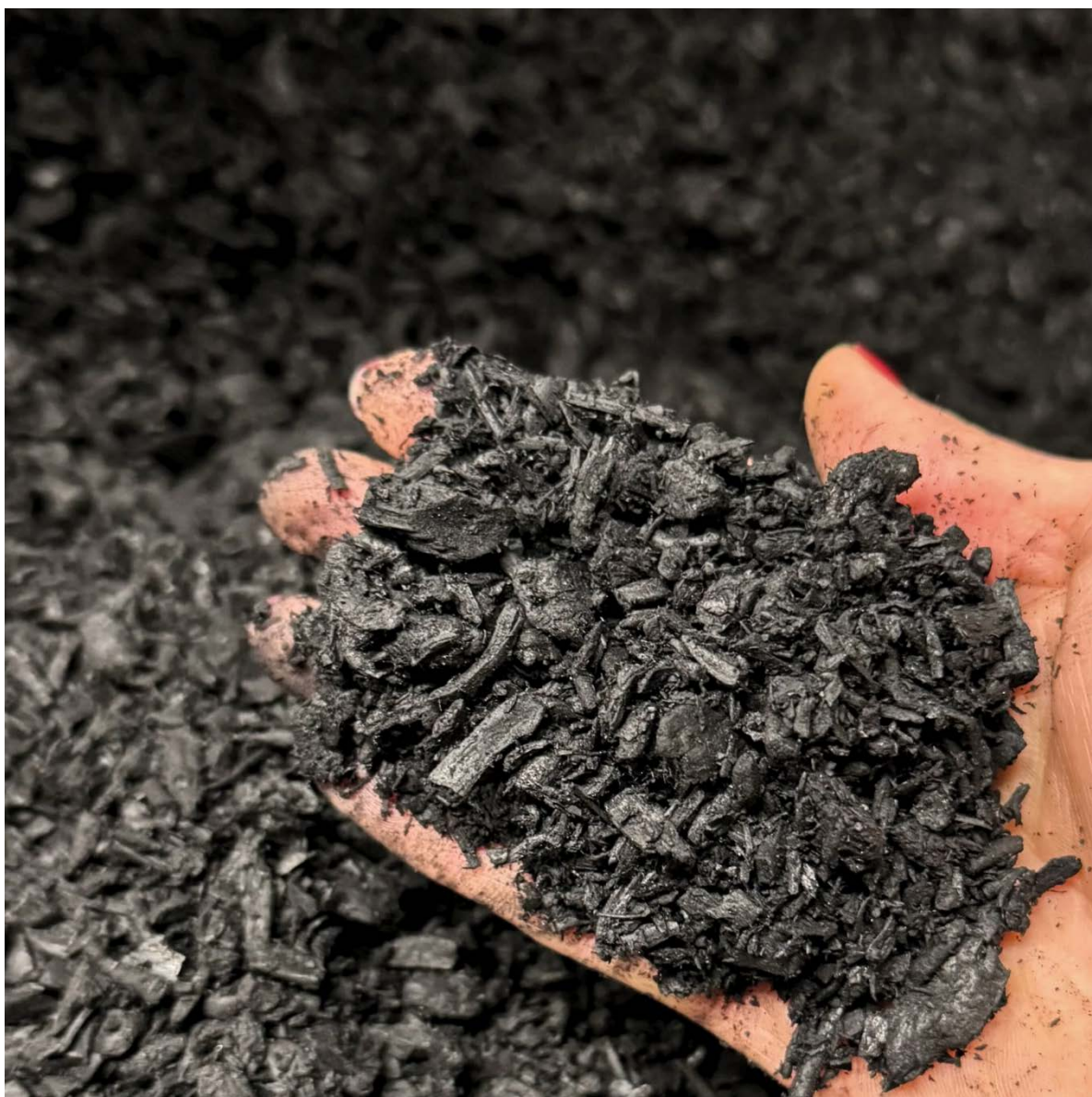
Εικόνα 6.22: Αναπαράσταση τρόπου λειτουργίας κλιβάνου πυρόλυσης συνεχούς ροής της εταιρίας Pyrogreen.



Εικόνα 6.23: Μεγάλης κλίμακας μονάδα παραγωγής βιοάνθρακα μέσω της διαδικασίας της πυρόλυσης.



Εικόνα 6.24: Πολύ μικρής κλίμακας, φορητός κλίβανος πυρόλυσης, της εταιρίας ΒΚΙ.

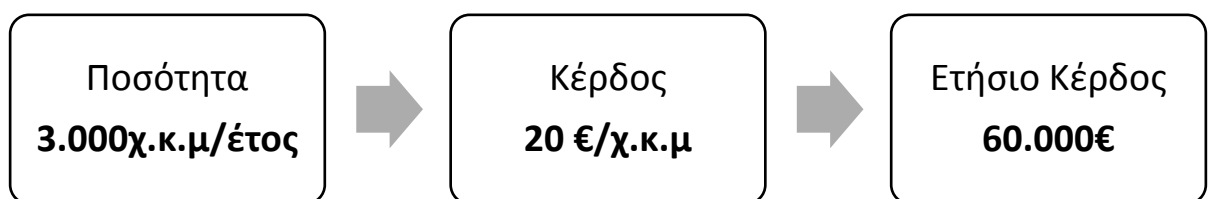


Εικόνα 6.145: Βιοάνθρακας. Πολύ διαδεδομένη η χρήση του, αυτούσιου ή με μείξη και άλλων υλικών ως βιολογικό βελτιωτικού εδάφους.

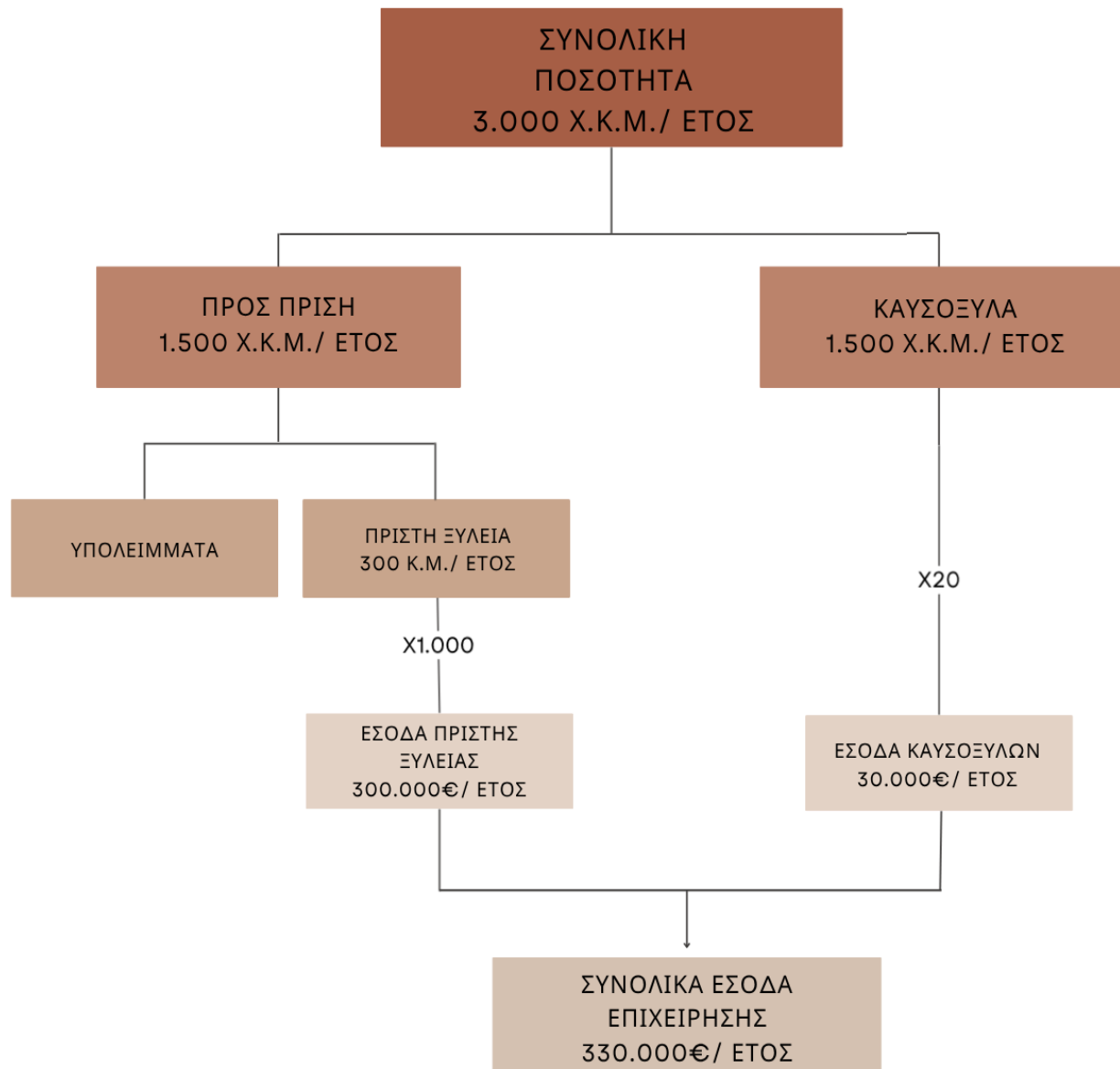
6.8 Σύγκριση Οικονομικών Μεγεθών

Αφού η ιδέα αναλύθηκε όσο πιο λεπτομερώς γινόταν, ας δούμε με μια πολύ πρόχειρη προσέγγιση αν τελικά αξίζει ή όχι όλο αυτό το εγχείρημα από οικονομικής απόψεως. Ας πάρουμε ως σημείο αναφοράς μια τοπική επιχείρηση η οποία εμπορεύεται ετησίως 3.000 χ.κ.μ. καυσοξύλων δρυός. Ως δεδομένο λαμβάνουμε το γεγονός πως η μισή ποσότητα ξυλείας, σε κάθε περίπτωση, θα συνεχίσει να πωλείται ως καύσιμη ύλη και η υπόλοιπη μισή θα οδηγηθεί για πρίση. Σύμφωνα με τους υπολογισμούς της σελίδας 108, η «καθαρή» πριστή ξυλεία δρυός που προκύπτει από την πρίση των καυσοξύλων ανέρχεται στο 20% της πρώτης ύλης. Επομένως, από τα 1500 χ.κ.μ. θα παραχθούν 300 κ.μ. πριστή ξυλεία δρυός ξηραντηρίου και όλα τα υπόλοιπα υπολείμματα τα οποία θα υποστούν πυρόλυση στους ειδικούς κλιβάνους.

Ύστερα από έρευνα στην τοπική αλλά και πανελλήνια αγορά, η τιμή του φυσικού μασίφ δαπέδου δρυός ξεκινάει περίπου από τα 1.500 €/κ.μ. και αυξάνεται σημαντικά ανάλογα με την ποιότητα, τις διαστάσεις και τις οπτικές ιδιαιτερότητες που μπορεί να έχει το εκάστοτε προϊόν. Στα πλαίσια της δικής μας εργασίας, θα ορίσουμε ως τιμή στόχο του προϊόντος μας τα 1.000€/κ.μ. αναλογιζόμενοι την λίγο κατώτερη ποιότητα του τελικού προϊόντος καθώς και την ανάγκη προσέλκυσης νέων πελατών μέσω μιας ανταγωνιστικής τιμής. Τέλος, δεδομένο θα θεωρήσουμε και το γεγονός πως όλα τα ενεργειακά κόστη, τα έξοδα συντήρησης των μηχανημάτων καθώς και οι εισφορές των εργαζομένων θα καλυφθούν από την τοποθέτηση φωτοβολταϊκών πλακών, κλιβάνων πυρόλυσης και πώλησης προϊόντων βιοάνθρακα. Επομένως, στην κοστολόγηση του παραγόμενου παρκέ δε θα συμπεριληφθεί κανένα από τα παραπάνω κόστη.



Γράφημα 6.1: Ετήσια οικονομική άποψη επιχείρησης εμπορίας καυσοξύλων



Γράφημα 6.2: Ετήσια Οικονομική Άποψη Επιχείρησης Εμπορίας Καυσοξύλων και χρήσης αυτών στην παραγωγή ξύλινων δαπέδων.

Όπως φαίνεται και στα δύο παραπάνω γραφήματα, η διαφορά των ετήσιων εσόδων των δύο μοντέλων επιχείρησης είναι ασύγκριτη, 550% αύξηση εσόδων σε ετήσια βάση. Το μόνο που μένει είναι αποδοχή του προϊόντος από την αγορά και όρεξη για δημιουργία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ο Βουλγαρίδης, Η., (2015). Ποιότητα και χρήσεις του ξύλου. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.
- ο Δαμιανίδης Κ., (2011). Ελληνική παραδοσιακή ναυπηγική. Πολιτιστικό τεχνολογικό ίδρυμα ΕΤΒΑ.
- ο Κακαράς Ι., (2009). Τεχνολογία ξύλου- Πριστή ξυλεία, ξήρανση ξυλείας, εμποτισμός. Αθήνα: ΙΩΝ Εκδοτική.
- ο Κακαράς, Ι., (2012). Τεχνολογία Ξύλινων Δομικών Κατασκευών. Αθήνα: ΙΩΝ Εκδοτική.
- ο Κοράκης, Γ., (2015). Δασική Βοτανική. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.
- ο Λυκίδης, Χ. (2018). Επικολλητή ξυλεία [Εκπαιδευτικές σημειώσεις]. Τ.Ε.Ι. Θεσσαλίας. Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου.
- ο Μαντάνης, Γ., (2003). Δομή και Ιδιότητες ξύλου: Μέρος ΙΙ. Ιδιότητες. [Διδακτικές σημειώσεις]. Τ.Ε.Ι. Θεσσαλίας. Εργαστήριο Επιστήμης και Τεχνολογίας Ξύλου.
- ο Μαντάνης Γ., (2004). Εισαγωγή στις ιδιότητες ξύλου [Διδακτικές σημειώσεις του μαθήματος]. Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου.
- ο Σκαρβέλης Μ., (2015). Σύγχρονοι μέθοδοι κατασκευής ξύλινων δαπέδων – Η υγρασία στις ξύλινες κατασκευές προβλήματα – επιπτώσεις. Π.Ε.Γ.Α. Τ.Ε.Ι. Θεσσαλίας, Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου.
- ο Τζιτζιρής Κ. (2010). Τα ξύλινα δάπεδα που επικρατούν στην Ελλάδα, Προσέγγιση των ηχομονωτικών ιδιοτήτων τους. [Πτυχιακή εργασία]. Τ.Ε.Ι. Θεσσαλίας, Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου.
- ο Τσουμής, Γ., (2007). Επιστήμη και τεχνολογία του ξύλου: Δομή και ιδιότητες. (Τόμος Α'). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γαρταγάνη.
- ο Τσουμής Γ., (2008). Επιστήμη και τεχνολογία του ξύλου (Τόμος Β'). Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Γαρταγάνη.
- ο Χαραλαμπίδης, Χρ., (2014). Χρηστικό λεξικό της νεοελληνικής γλώσσας. Αθήνα: Ακαδημία Αθηνών.
- ο Αφοί Γκαβαλιά. (n.d.). Μασίφ ξύλινα δάπεδα. Αφοί Γκαβαλιά.
<http://www.kronotex.gr/progyalismena-patwmata-provernikwmena-hmimasif-ksylina-dapeda>
- ο Ben Field. (2025, April 10). Learn how to lay decking to give your outdoor space a new lease of life. Homebuilding & Renovating.
<https://www.homebuilding.co.uk/how-to-install-decking/>
- ο Czar Floors. (n.d.). Engineered Wood Floors. Balanced 3-ply engineered flooring. Czar Floors. <http://www.czarfloors.com/Engineered-wood-floors.asp>
- ο DecoBook. (n.d.). Τα είδη των δαπέδων. DecoBook <http://www.decobook.gr/technika-arthra/toixoi-dapeda-orofes/800-2011-11-22-13-28-16>
- ο Don Vandervort. (2025, April 14). How to install a solid hardwood floor. HomeTips. <https://www.hometips.com/diy-how-to/installing-hardwood-floors.html>
- ο John Clax. (n.d.). Ten Secrets about the Best Way to Clean Engineered Wood Floor. The basic woodworking a complete guide. <http://thebasicwoodworking.com/ten-secrets-about-the-best-way-to-clean-engineered-wood-floor/>

- ο Sal Vaglica. (2026, May 26). All About Engineered Wood Floors. This Old House.
<https://www.thisoldhouse.com/flooring/all-about-engineered-wood-floors>
- ο Schannon Yodice. (2025, March 10). How to Install Parquet. WikiHow.
<http://www.wikihow.com/Install-Parquet>