

ξύλο και προϊόντα από ξυλεία



Δημήτρης Αντωνίου, Αρχιτέκτων ΕΜΠ, ΜΑ., ΜΡΕ., Επίκουρος καθηγητής Οικοδομικού Σχεδιασμού – Τμήμα Αρχιτεκτόνων Παν. Πατρών

ΞΥΛΟ ΚΑΙ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΑΠΟ ΞΥΛΕΙΑ

Προέλευση και φύση του ξύλου.

Το ξύλο και οι λίθοι μέχρι τον περασμένο αιώνα, οπότε άρχισε να χρησιμοποιείται ο σίδηρος και κατόπιν το οπλισμένο σκυρόδεμα, αποτελούσαν τα βασικά υλικά δομής. Σε χώρες πλούσιες σε δάση οι κατασκευές ήταν καθ' ολοκληρία ξύλινες, ενώ σε άλλες, όπως η Ελλάδα, το ξύλο χρησιμοποιούνταν κυρίως για την κατασκευή των πατωμάτων και των στεγών των κατοικιών, την κατασκευή γεφυρών και γενικά όπου χρειαζόταν από το υλικό δομής **αντοχή** σε **καμπτικές** δυνάμεις.

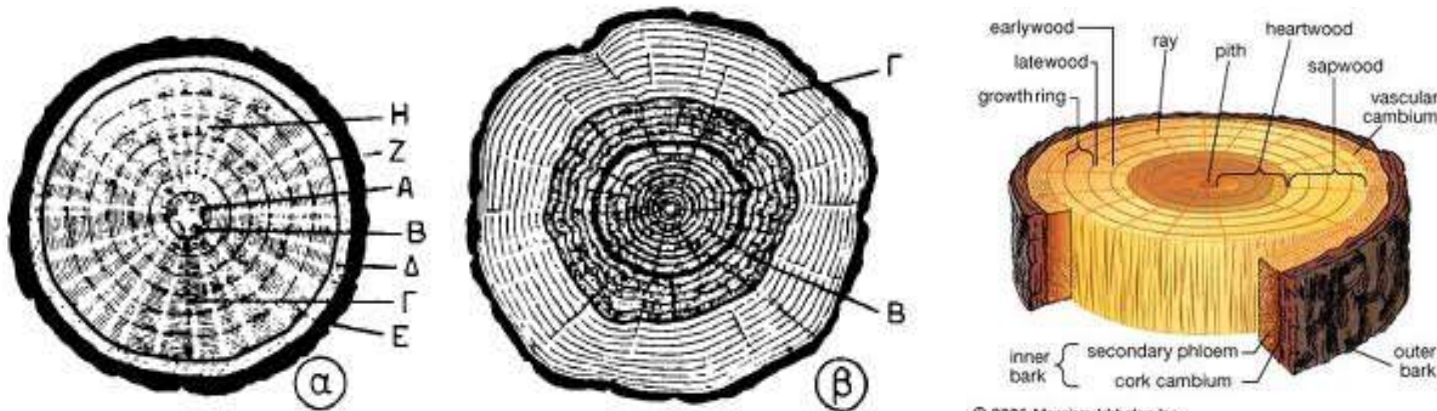
Το ξύλο, σε αντίθεση με τα υλικά που εξετάστηκαν μέχρι τώρα, είναι οργανικό προϊόν. Προέρχεται δηλαδή από ζωντανούς οργανισμούς και συγκεκριμένα από τα φυτά. Βοτανικά αποτελείται από ίνες **κυτταρίνης** συνδεδεμένες με λιγνίνη. Γι' αυτό τα διάφορα είδη ξύλων παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλομορφία, τόσο ως προς την εμφάνιση και το χρώμα, όσο και ως προς τις υπόλοιπες ιδιότητες. Η διάρκεια ζωής τους είναι πολύ περιορισμένη, γιατί προσβάλλονται εύκολα και καταστρέφονται από τις ατμοσφαιρικές μεταβολές και από διάφορους μικροοργανισμούς, των οποίων αποτελούν την τροφή.

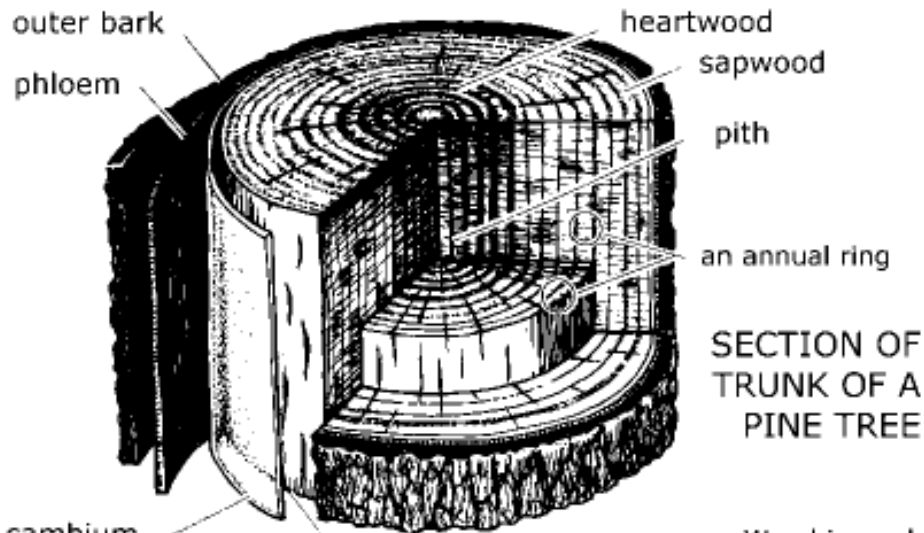
Το ξύλο που χρησιμοποιείται στη δομική (αλλιώς ξυλεία) είναι μέρος του κορμού και των μεγάλων κλαδιών των δένδρων και παίρνεται από ορισμένα τμήματά τους σε ορισμένη εποχή του χρόνου.

Ανάπτυξη του δένδρου - Μέρη του κορμού.

Για να γίνουν κατανοητές οι ιδιότητες και η εν γένει συμπεριφορά του ξύλου, πρέπει να γνωρίσουμε πώς αναπτύσσονται τα δένδρα και πώς παράγεται το ξυλώδες τμήμα τους. Εάν κόψουμε ένα κορμό δένδρου κάθετα προς τον άξονά του, θα παρατηρήσουμε ότι η τομή παρουσιάζει τα εξής χαρακτηριστικά από την άποψη **χρωματισμού, σκληρότητας και υφής**:

Τον κεντρικό πυρήνα ο οποίος λέγεται **ψίχα (Α)**. Τους ομόκεντρους δακτυλίους. Αυτοί που βρίσκονται πλησιέστερα προς την ψίχα, είναι σκοτεινότεροι και σκληρότεροι και λέγονται **καρδιά (Β)**, ενώ αυτοί που βρίσκονται προς το εξωτερικό είναι ανοικτότεροι και μαλακότεροι και λέγονται **σομφός (Γ)**. Τον εξωτερικό δακτύλιο, που αποτελεί το φλοιό ή φλούδα του δέντρου. Αυτός αποτελείται από δυο τμήματα, τη **βίβλο (Δ)**, που είναι το ζωντανό τμήμα του φλοιού και τον **ξηροφλοιό (Ε)**, που είναι το νεκρό τμήμα του. Στα περισσότερα δένδρα ο ξηροφλοιός είναι γεμάτος από σχισμές και ραγάδες. Μεταξύ του φλοιού και του εξωτερικού δακτυλίου του σομφού υπάρχει ένα λεπτό μαλακό στρώμα, το οποίο λέγεται **κάμβιο (Ζ)**. Στο κάμβιο κυκλοφορούν οι θρεπτικοί χυμοί του δένδρου, οι οποίοι διατρέφουν τα κύτταρα. Τα κύτταρα αυτά δημιουργούνται από το κάμβιο τόσο προς την πλευρά του σομφού, όσο και προς την πλευρά του φλοιού.





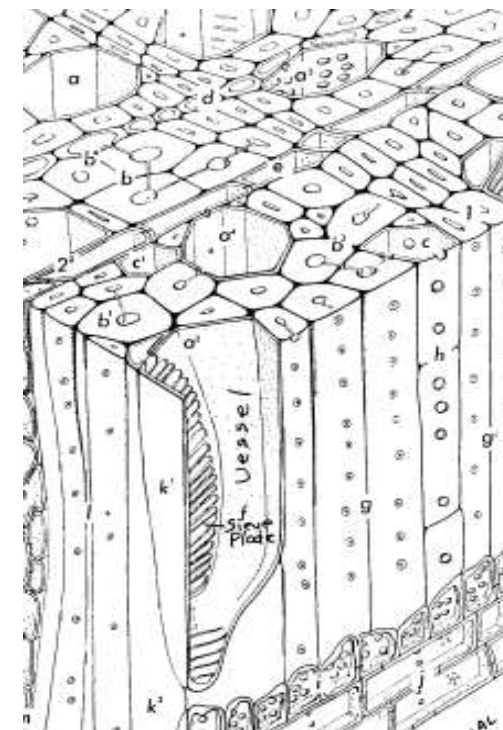
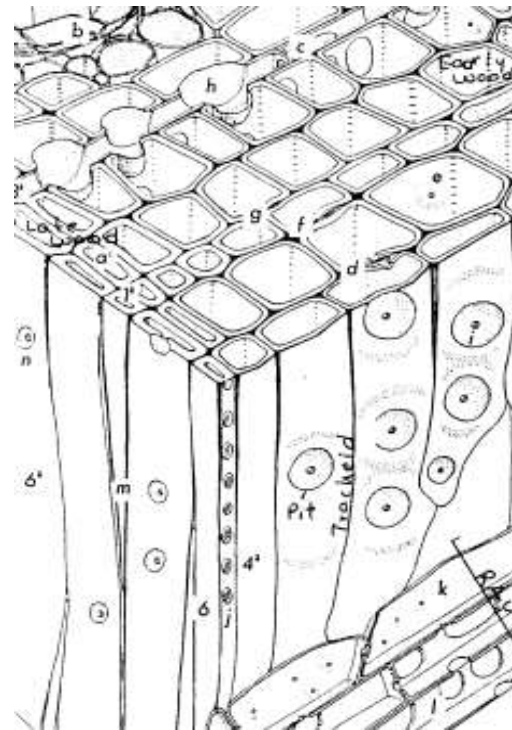
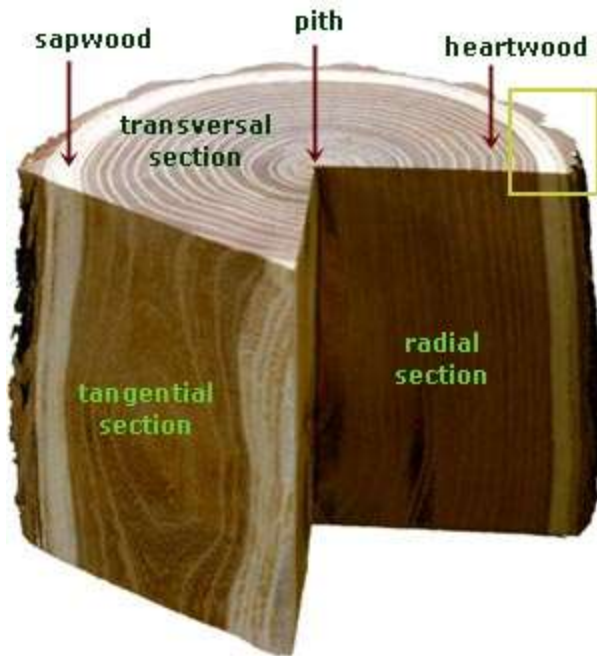
cambium produces phloem (bark tissue) and xylem (wood tissue)

xylem

Wood is made up of annual rings, each composed of thin-walled earlywood cells and thick walled latewood cells.

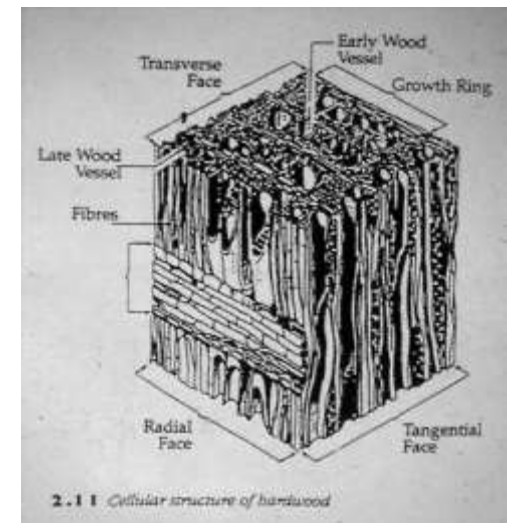
•softwoods

•hardwoods



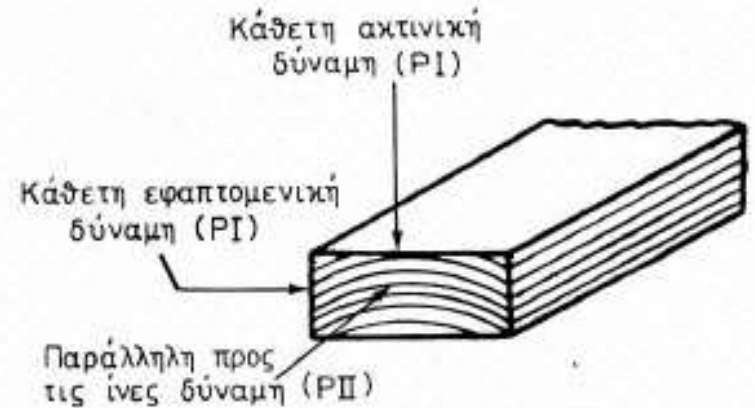
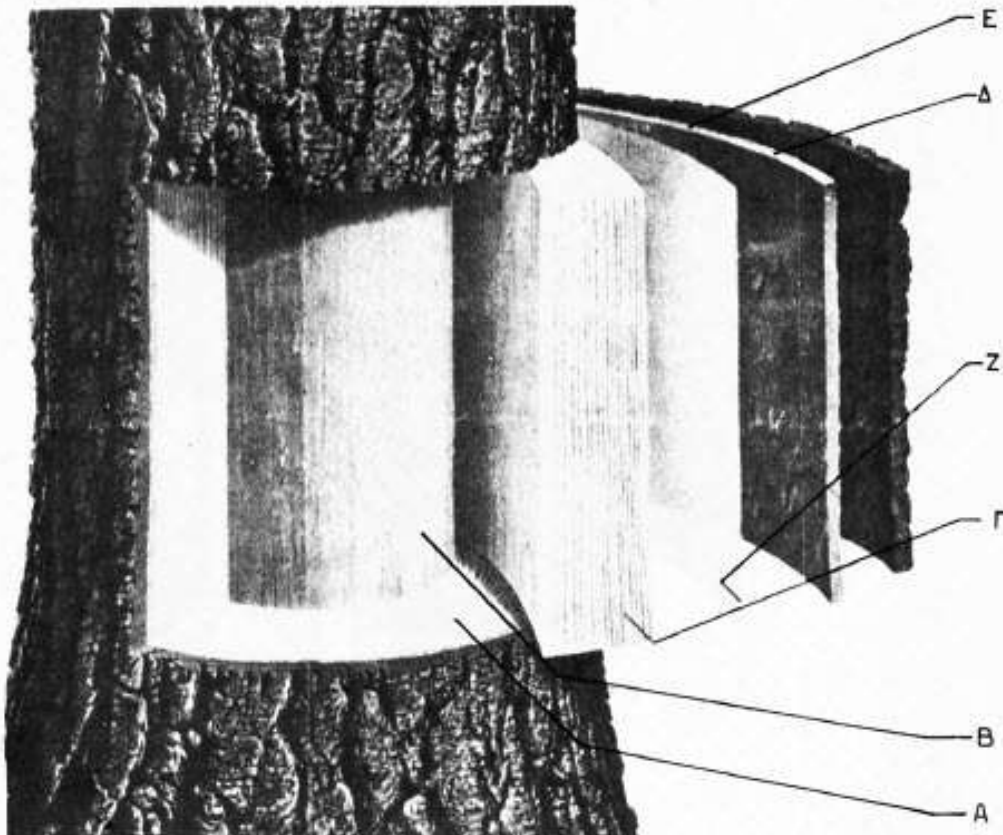
Η γένεση των κυττάρων και η ανάπτυξή τους δεν διαρκεί όλο το έτος. Αρχίζει την άνοιξη και τελειώνει το φθινόπωρο. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα το δέντρο πέφτει σε χειμέρια νάρκη και σταματάει η κυκλοφορία των χυμών και η γένεση των κυττάρων. Κάθε δακτύλιος αντιπροσωπεύει το σύνολο των κυττάρων που γεννήθηκαν κατά μια περίοδο, και γι' αυτό οι δακτύλιοι αυτοί λέγονται **ετήσιοι**, και ο αριθμός τους δηλώνει τα χρόνια ζωής του δένδρου.

Κάθε χρόνο προστίθεται ένας νέος δακτύλιος, ο οποίος αποτελείται από κύτταρα που δημιουργήθηκαν κατά την άνοιξη. Τα κύτταρα του καλοκαιριού είναι γενικά σκληρότερα και διακρίνονται καθαρά λόγω του σκοτεινότερου χρώματος που έχουν. Συγχρόνως τα κύτταρα των παλιότερων δακτυλίων αρχίζουν σιγά-σιγά να νεκρώνονται και η μεμβράνη τους να αποξυλώνεται. Για το λόγο αυτό οι δακτύλιοι της καρδιάς αποτελούνται από τελείως νεκρωμένα κύτταρα και το ξύλο τους είναι σκληρότερο, περιέχει λιγότερη υγρασία και γενικά είναι καλύτερης ποιότητας από το ξύλο των δακτυλίων του **σομφού**. Στους δακτύλιους του τελευταίου δεν έχει γίνει ακόμη η τέλεια νέκρωση των κυττάρων και επομένως το ξύλο είναι μαλακότερο και περιέχει ακόμη αρκετή υγρασία, ενώ συγχρόνως προσβάλλεται ευκολότερα και καταστρέφεται ταχύτερα από διάφορες ασθένειες.



2.11 Cellular structure of hardwood

Εάν εξετάσουμε τον κορμό σε μια τομή κατά μήκος του άξονά του, παρατηρούμε ότι εκείνα τα οποία εμφανίζονται σαν δακτύλιοι στην εγκάρσια τομή είναι στην πραγματικότητα κυλινδρικοί περίπου μανδύες, οι οποίοι περιβάλλουν ο ένας τον άλλον. Κάθε μανδύας αποτελείται από συνεχείς δέσμες ινών, μήκους ίσου προς το μήκος του κορμού. Οι δέσμες συνδέονται στέρα μεταξύ τους με συγκολλητική ουσία. Οι ίνες αποχωρίζονται εύκολα μεταξύ τους, ενώ αντίθετα απαιτείται μεγάλη δύναμη (**θλιπτική ή εφελκυστική**) για να σπάσει μια δέσμη από αυτές. Στο λόγο αυτό ακριβώς οφείλεται η μεγάλη διαφορά της αντοχής που παρουσιάζει το ξύλο, όταν οι δυνάμεις δρουν κάθετα ή παράλληλα προς τις ίνες του.



Κατά μήκος τομή και ανάπτυγμα κορμού δένδρου: **A)** Ετήσιοι δακτύλιοι. **B)** Ξύλο καρδιάς. **Γ)** Ξύλο σομφού. **Δ)** Ζωνταντός φλοιός (βίβλος). **E)** Ξηρός φλοιός. **Z)** Κάμβιο .

Είδη δένδρων δομικής ξυλείας.

Τα δένδρα, από τα οποία εξάγεται δομική ξυλεία, ανήκουν σε δύο μεγάλες οικογένειες:

- Στα **βελονόφυλλα** κωνοφόρα (μαλακή ξυλεία) και
- Στα **πλατύφυλλα** (σκληρή ξυλεία).

Η μεγαλύτερη ποσότητα της δομικής ξυλείας προέρχεται από τα βελονόφυλλα δένδρα. Η ξυλεία των πλατύφυλλων χρησιμοποιείται κυρίως για εσωτερικές κατασκευές (πατώματα, σκάλες) και για έπιπλα. Τα είδη δένδρων που απαντώνται πιο συχνά από κάθε οικογένεια είναι τα παρακάτω:

Οικογένεια βελονόφυλλων:

α) Η ελάτη (έλατο): Υπάρχουν πολλές ποικιλίες ελάτης, αλλά οι σπουδαιότερες είναι η ελάτη η κτενοειδής και η ελάτη η πικέα ή **ερυθρελάτη**. Από τις δύο αυτές ποικιλίες καλύτερης ποιότητας ξύλο δίνει η ερυθρελάτη.

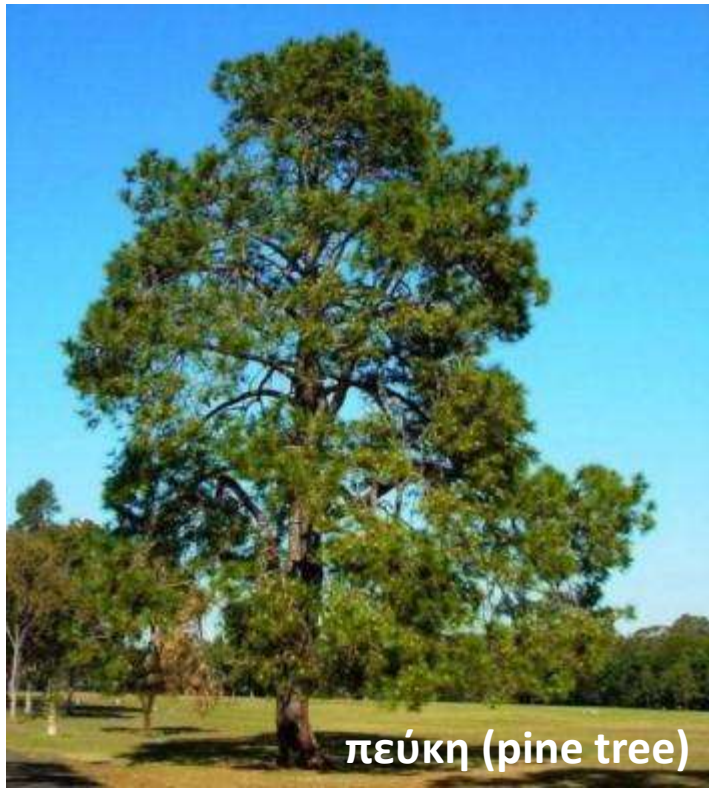
β) Η πεύκη (πεύκο): Υπάρχουν πολλές ποικιλίες πεύκης, από τις οποίες παίρνουμε ξυλεία διαφόρων ποιοτήτων και χρήσεων:

Η **δασική πεύκη** ή **πεύκη του βορρά** δίνει τη λεγόμενη σουηδική ξυλεία, επειδή παλαιότερα εισαγόταν μόνο από τη Σουηδία. Η **Αυστριακή πεύκη** (πιτς-πάιν). Αναπτύσσεται κυρίως στις νότιες περιοχές των ΗΠΑ, από όπου και εισάγεται το ξύλο της. Η **λαρικοειδής πεύκη** (λάρτσινο). Ευδοκίμει σε όλη την κεντρική και νότια Ευρώπη. Η **μαύρη πεύκη**. Μοιάζει πολύ με τη λαρικοειδή, αλλά το ξύλο της δεν έχει καθόλου ρόζους. Η **πεύκη του Όρεγκον** (όρεγκον-πάιν). Ευδοκίμει στις ΗΠΑ και κυρίως στην περιοχή του ποταμού Όρεγκον. Το ύψος της μπορεί να φτάσει τα 80 m και η διάμετρος του κορμού της τα 4 m.



έλατο – ερυθρελάτη (spruce tree)





πεύκη (pine tree)



Οικογένεια πλατύφυλλων

Στην οικογένεια αυτή ανήκουν τα παρακάτω είδη, από τα οποία εξάγεται δομική ξυλεία:

Δρυς. Υπάρχουν πολλά είδη δρυός, αλλά μόνο από ορισμένα παίρνουμε δομική ξυλεία. Φύεται σε όλη την Ευρώπη, τη Δυτική Ασία μέχρι τον Καύκασο και στη Β. Αμερική. Γενικά θεωρείται από τα καλύτερα ξύλα τόσο λόγω της εμφάνισής του, όσο και λόγω της ανθεκτικότητάς του.

Οξυά. Ευδοκίμει στην κεντρική Ευρώπη, στη Μικρά Ασία και την Ελλάδα. Το ξύλο της είναι μονόχρωμο με απόχρωση ωχροκόκκινη. Είναι αρκετά σκληρό και έχει πυκνές ίνες. Χρησιμοποιείται κυρίως στην επιπλοποιία και λιγότερο στην οικοδομική.

Καστανιά. Ευδοκίμει σε όλη τη μεσημβρινή Ευρώπη και την Ελλάδα. Το ξύλο της ελληνικής καστανιάς είναι αρκετά καλής ποιότητας και παράγεται σε ποσότητες που καλύπτουν την εγχώρια ζήτηση. Η καλύτερη ποιότητα προέρχεται από τις καστανιές του Αγ. Όρους.

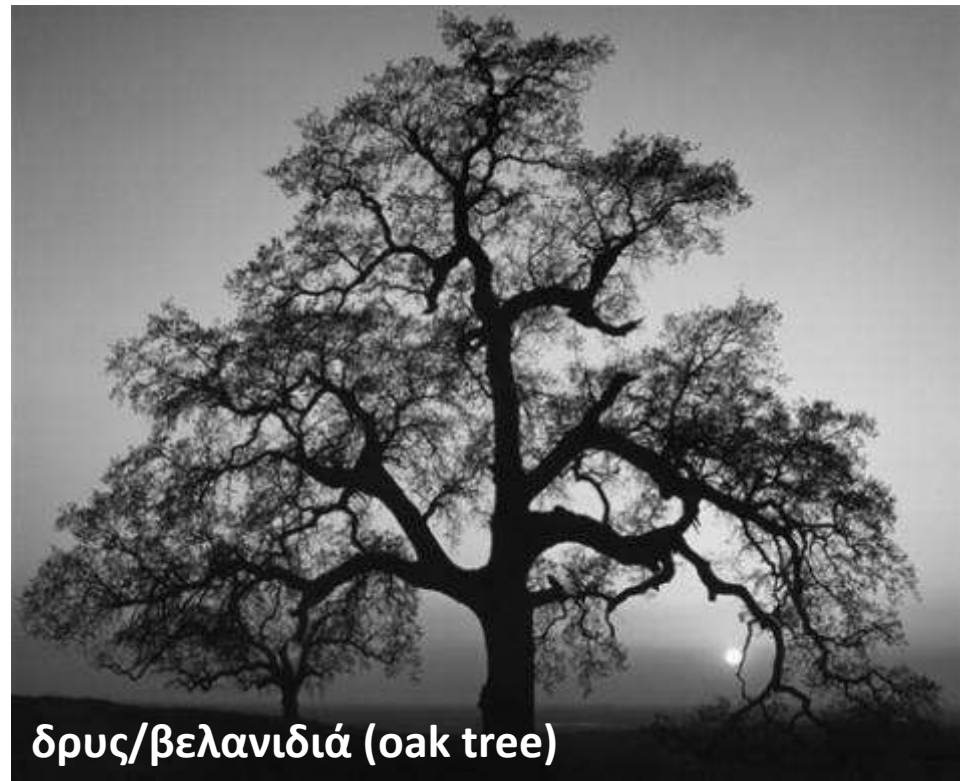
Φτελιά. Έχει ξύλο πολύ σκληρό και ελαστικό, το οποίο μπορεί να διατηρηθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα. Χρησιμοποιείται στη ναυπηγική και γενικά σε χονδροκατασκευές, πασσάλους θεμελίωσης, κουπαστές, εξώπορτες.

Δεσποτάκι. Το ξύλο του έχει λευκό χρώμα (πλησιάζει προς το χρώμα του ελεφαντόδοντου) και τα ετήσια στρώματα είναι εμφανή. Είναι σκληρό, βαρύ και γενικά πολύ ανθεκτικό.

Σημμύδα. Ευδοκίμει στη βόρεια Ευρώπη κυρίως. Το ξύλο της έχει χρώμα ανοικτό τεφροκόκκινο. Εισάγεται κυρίως σαν κόντρα-πλακέ.

Οκουμέ. Βρίσκεται στα τροπικά κλίματα και ιδιαίτερα στην περιοχή του Γκαμπόν της Δ. Αφρικής. Χρησιμοποιείται για την κατασκευή κόντρα-πλακέ.

Λεύκη. Ευδοκίμει σε όλη την Ευρώπη και τη Μικρά Ασία. Έχει ξύλο λευκό, αλλά πολύ μαλακό και γι' αυτό μικρής αντοχής. Υπάρχουν και άλλα είδη δένδρων, από τα οποία εξάγεται ξυλεία κυρίως για την επιπλοποιία και για ειδικές εργασίες, αλλά το μεγαλύτερο ποσοστό προέρχεται από τα είδη που προαναφέρθηκαν.



δρυς/βελανιδιά (oak tree)



Οξιά (beech tree)





καστανιά (chestnut tree)



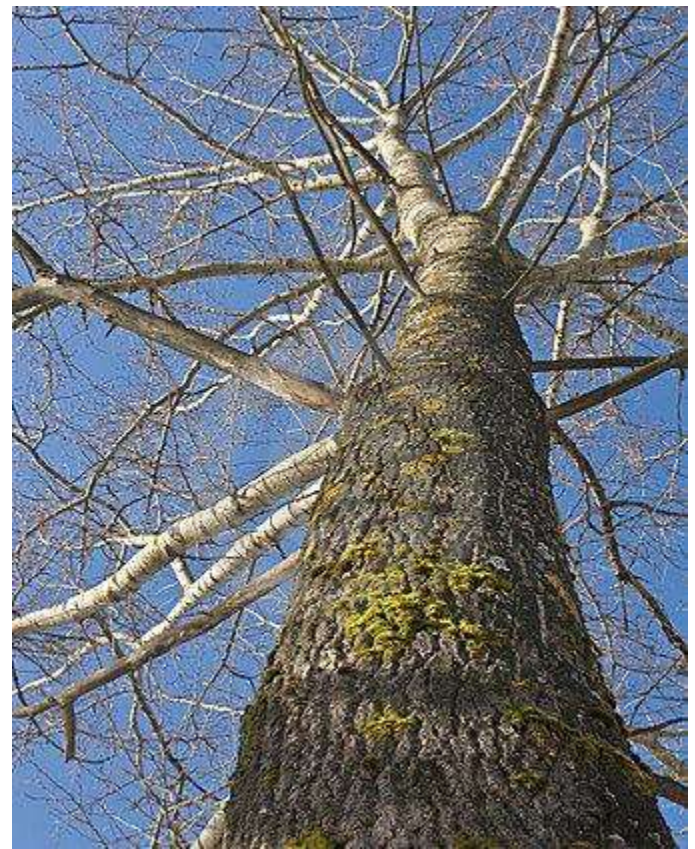
Σημύδα (birch tree)





σφένδαμος (maple tree)

Λεύκες



(poplar tree)





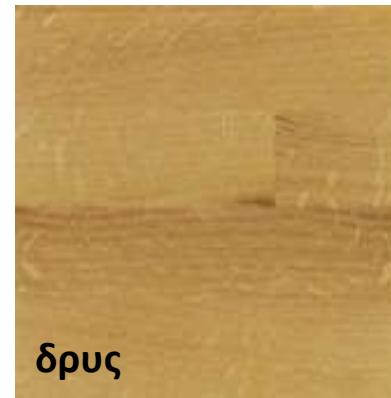
δεσποτάκι



δεσποτάκι



σφένδαμος



δρυς



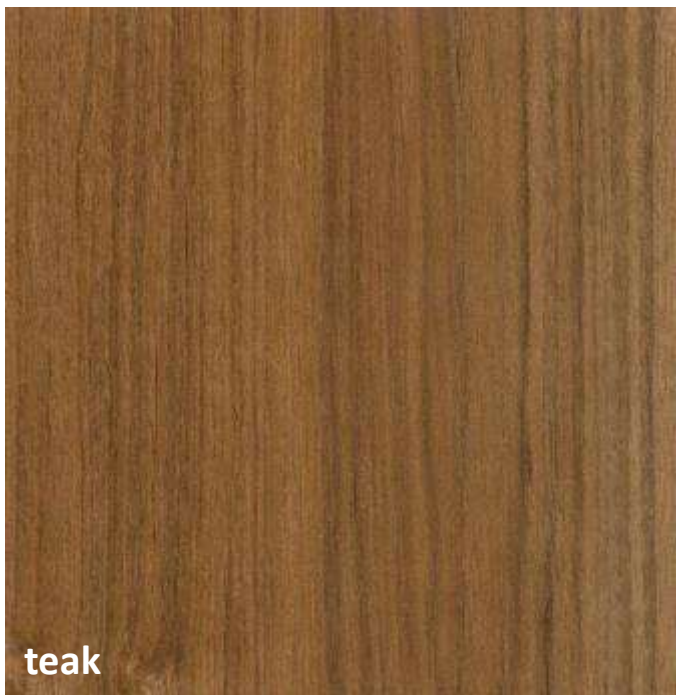
teak



πέυκο



καρυδιά



teak



teak

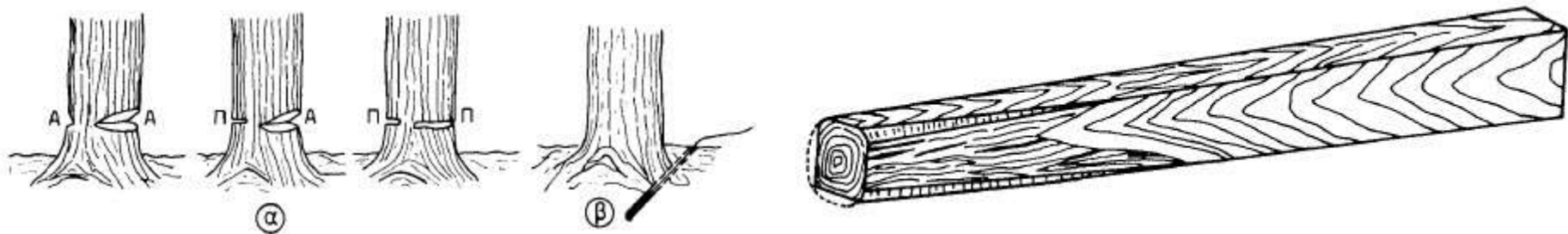
Υλοτομία.

Λέγεται υλοτομία η εργασία κοπής των δένδρων σε ένα δάσος. Η υλοτομία γίνεται όταν έχει πάψει η κυκλοφορία των χυμών, δηλαδή κατά τους χειμερινούς μήνες. Τότε το δένδρο έχει προσωρινά σταματήσει να αναπτύσσεται και επομένως περιέχει τη μικρότερη ποσότητα χυμών. Για το σκοπό αυτό παίρνουμε υπόψη μας:

- **Την ηλικία:** Για κάθε είδος δένδρου υπάρχει μια ορισμένη ηλικία, που δίνει το καλύτερο και περισσότερο ξύλο.
- **Την υγεία:** Δένδρα που προσβλήθηκαν από μύκητες (σήψη), έντομα (σαράκια), παγετό κ.ά. συνήθως δεν υλοτομούνται.
- **Τη μορφή του κορμού:** Προτιμώνται δένδρα με ίσιους κατακόρυφους κορμούς.

Η ξυλεία στη μορφή που προσφέρεται στο εμπόριο, διακρίνεται σε τρεις τύπους:

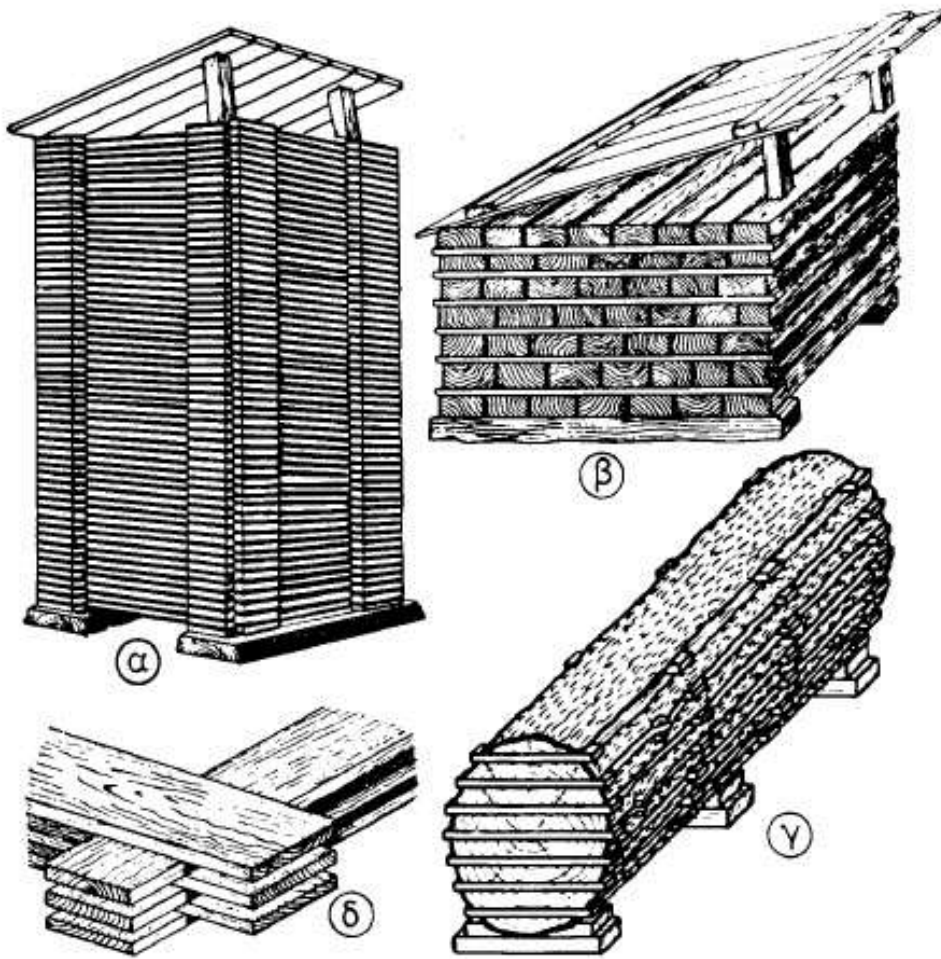
- **Στρογγυλή.** Κορμοί που προορίζονται για στρογγυλή ξυλεία αποφλοιώνονται επί τόπου και πελεκούνται οι βάσεις των κλαδιών και κάθε άλλο εξόγκωμα, ώστε να αποκτήσουν ομαλή επιφάνεια. Κατόπιν μεταφέρονται στα εργοστάσια για ξήρανση και περαιτέρω κατεργασία.
- **Πελεκητή.** Στην πελεκητή ξυλεία ανήκουν τα ξύλα, που προέρχονται από κορμούς ορθογωνισμένους με τσεκούρι. Είναι τα λεγόμενα «**τράβα**». Ο ορθογωνισμός γίνεται αμέσως μετά την κοπή και την αποφλοιώση, αφού προηγουμένως χαραχθεί πάνω στις δυο κεφαλές του κορμού το σχήμα του ορθογωνίου. Αποκόπτονται με τσεκούρι τα τέσσερα εξωτερικά τμήματα τα οποία λέγονται **καπάκια**.
- **Πριστή ή πριονιστή ξυλεία.** Οι κορμοί που προορίζονται για πριονιστή ξυλεία, υφίστανται μόνο αποφλοιώση και στη συνέχεια μεταφέρονται στα εργοστάσια για την κατεργασία.



Προκατεργασίες του ξύλου. Το ξύλο είναι υλικό πολύ ευπαθές στους ατμοσφαιρικούς και άλλους παράγοντες. Γι' αυτό πρέπει να υποβληθεί πριν από τη χρησιμοποίησή του στις κατασκευές, σε ορισμένες προληπτικές κατεργασίες. Οι προκατεργασίες αυτές, κοινές και για τους τρεις τύπους ξυλείας, την καθιστούν ικανή να αντιμετωπίσει με επιτυχία τους διάφορους επιβλαβείς παράγοντες και επιμηκύνουν το χρόνο της ζωής της . Από τις προκατεργασίες οι κυριότερες είναι η **έκπλυση** και η **ξήρανση**.

Σκοπός της **έκπλυσης** είναι η απομάκρυνση του φυσικού υγρού (του χυμού), που περιέχεται μέσα στα κύτταρα του ξύλου, ώστε να ελαττωθούν οι πιθανότητες σήψης του από τους μικροοργανισμούς που αναπτύσσονται στο χυμό και συγχρόνως να σκληρυνθεί και να αποκτήσει μεγαλύτερη μηχανική αντοχή.

Το ξύλο μετά την κοπή του δένδρου έχει περιεκτικότητα σε υγρασία περίπου 40-50%. Μετά από 2-3 χρόνια ξήρανσης η υγρασία ελαττώνεται σε 12-18 %. Η **ξήρανση** γίνεται με δύο μεθόδους: Φυσική ή αερική ξήρανση και τεχνητή ξήρανση.



Διάφοροι τρόποι τοποθετήσεων πριστής (πριονιστής) ξυλείας κατά τη διάρκεια της φυσικής ξήρανόσής της:

α) Μαλακή ξυλεία. **β)** Σκληρή ξυλεία. **γ)** Τακίμι σκληρής ξυλείας (ολόκληρος κορμός μετά το σχισμό του). **δ)** Λεπτομέρεια γωνίας σωρού μαλακής ξυλείας.

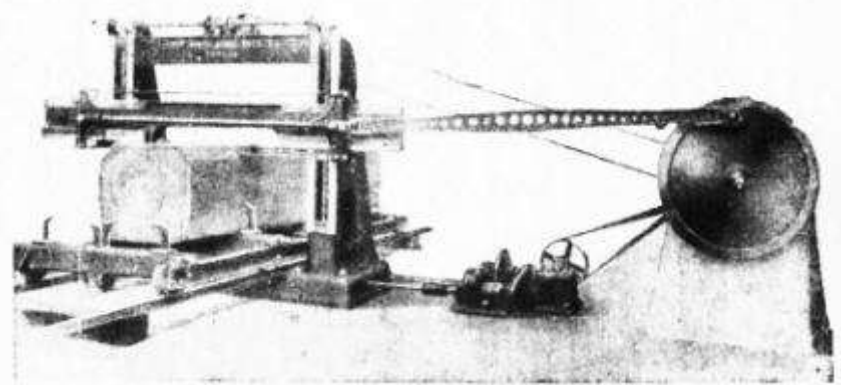
Όπως αναφέραμε προηγουμένως από τους τρεις τύπους ξυλείας, οι δυο πρώτοι, δηλαδή η στρογγυλή και η πελεκητή ξυλεία, προέρχονται από την επί τόπου κατεργασία των κορμών και υφίστανται μόνο έκπλυση και ξήρανση, πριν έλθουν στην κατανάλωση. Οι κορμοί που προορίζονται για τον τρίτο τύπο, την πριονιστή ξυλεία, μεταφέρονται σε εργοστάσια, όπου υφίστανται επιπλέον, και πριν από την έκπλυση και την ξήρανση, την πρίση (σχίσσιμο ή πριόνισμα). Τα εργοστάσια είναι κυρίως πριονιστήρια (ή πριστήρια) και διαθέτουν μηχανικά πριόνια διαφόρων τύπων. Οι συνηθέστεροι τύποι είναι τα δισκοπριόνια, οι καταρράκτες, τα κατακόρυφα πριόνια(κορδέλες) και τα οριζόντια πριόνια. Το πριόνισμα κορμού γίνεται με διάφορους τρόπους, ανάλογα με το είδος της πριονιστής ξυλείας που επιθυμούμε να αποκτήσουμε και την αξία που θα έχει το ξύλο.

Για την κατανόηση των τρόπων αυτών αναφέρονται τα βασικά είδη πριονιστής ξυλείας:

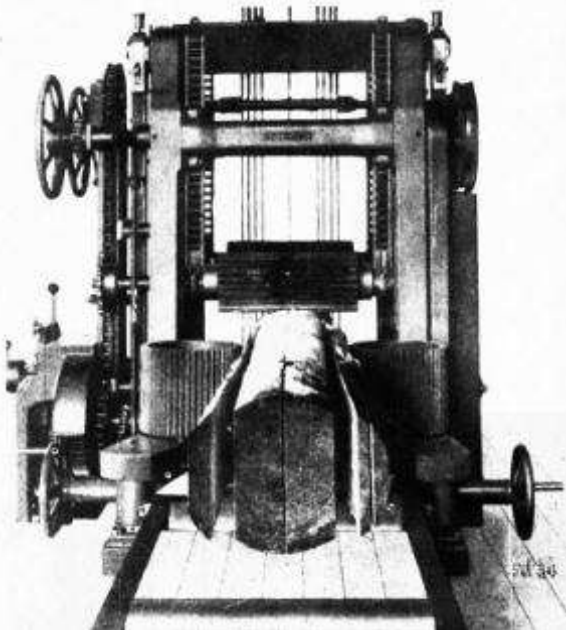
Οι **δοκοί**, οι οποίες έχουν ορθογωνική διατομή. Τα **καδρόνια**, όπου η διατομή είναι τετραγωνικής μορφής ή η διαφορά μεταξύ πλάτους και πάχους είναι σχετικά μικρή. Οι **πλάκες** και οι **σανίδες**, στις οποίες το πλάτος είναι πολύ μεγαλύτερο από το πάχος. Οι **πήχεις**. Το μήκος των κομματιών σε όλες τις περιπτώσεις είναι ίσο με το μήκος του κορμού ή κόβεται ίσο με ένα μήκος που καθορίζεται από τους αγοραστές ή τις προδιαγραφές των διαφόρων κρατών.



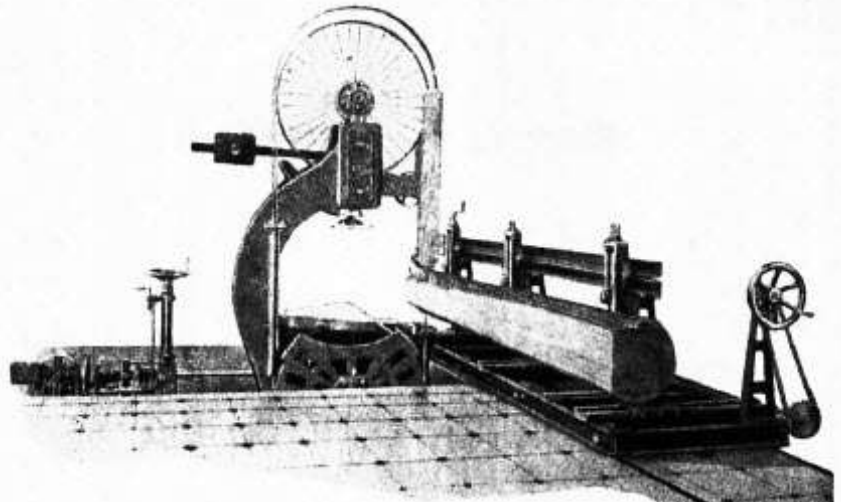
Δισκοπρίονο τοποθετημένο στο ύπαιθρο για την αρχική κοπή μεγάλων κορμών.



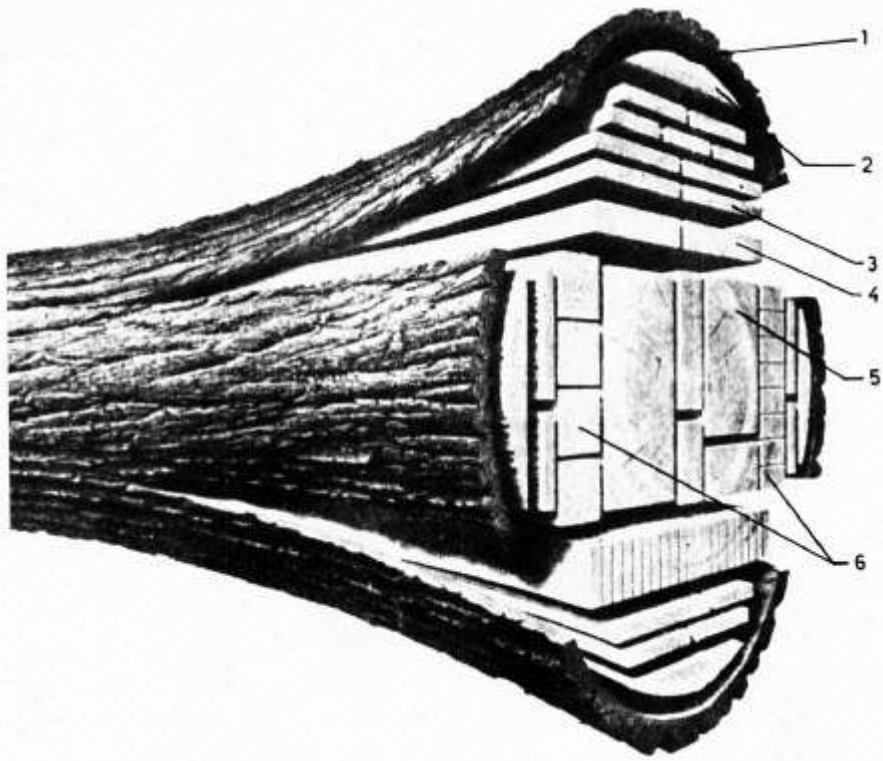
Πριονισμός με οριζόντιες κορδέλλες



Καταρράκτης για την ταυτόχρονη κοπή κορμού σε περισσότερα από ένα κομμάτια.



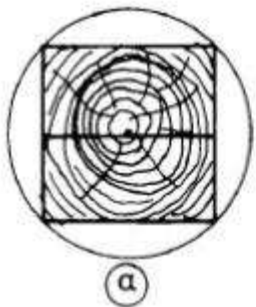
Πριονοκορδέλλα κοπής κορμού σε λεπτές σανίδες



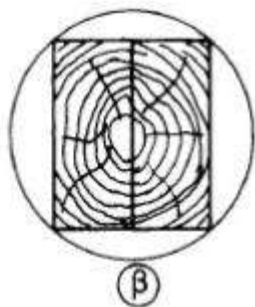
Plainsawn Log



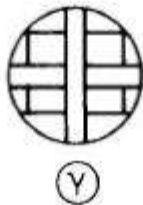
Quartersawn Log



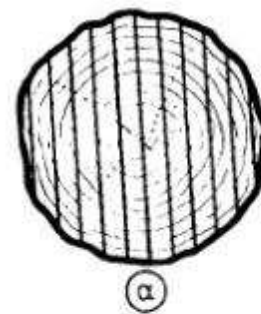
(a)



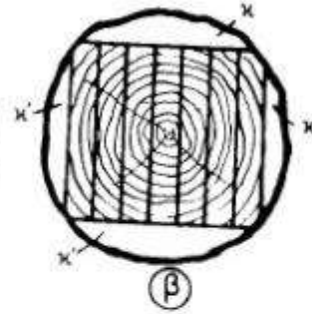
(b)



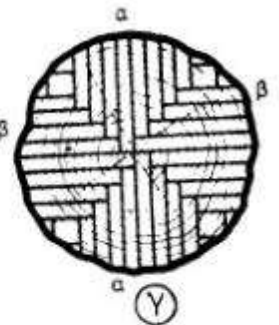
(γ)



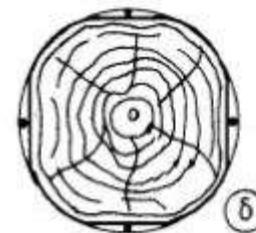
(α)



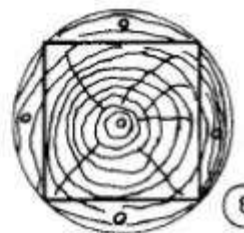
(β)



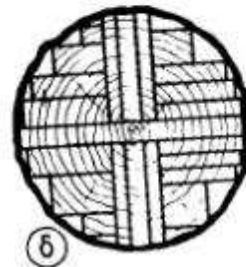
(α)



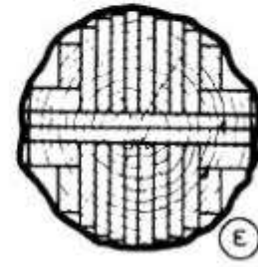
(δ)



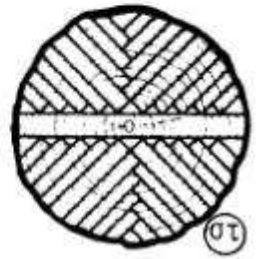
(ε)



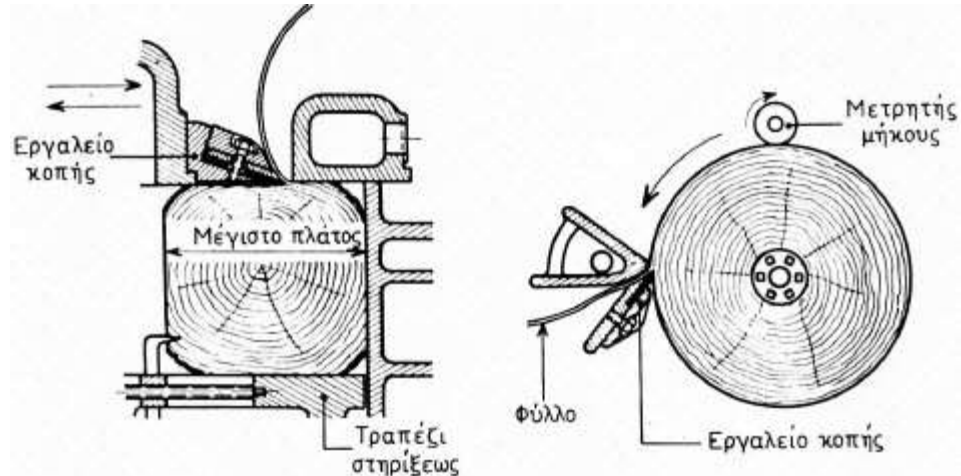
(β)



(ε)



(σ)



Τρόποι απόκτησης λεπτών φύλλων. α) Κοπή σε παράλληλα φύλλα . β) Κοπή κατά την περιφέρεια.

Κορμοί δένδρων που προορίζονται για κοπή σε λεπτά φύλλα . Στο βάθος διακρίνεται ο χώρος, στον οποίο τοποθετούνται μέσα σε ατμό για να μαλακώσουν .

Ιδιότητες του ξύλου

Ο βαθμός εκδήλωσης των διαφόρων ιδιοτήτων του ξύλου ποικίλλει πάρα πολύ. Οι μεγάλες διαφορές δεν συναντώνται μόνο μεταξύ ξύλων που προέρχονται από διάφορα δένδρα, αλλά και μεταξύ ξύλων από το ίδιο είδος δένδρου και ακόμη μεταξύ ξύλων που προέρχονται από τον ίδιο κορμό. Το γεγονός αυτό οφείλεται:

- Στην **προέλευση** του ξύλου από ζώντες οργανισμούς (των δένδρων). Η ανάπτυξή τους και η εν γένει κατασκευή τους εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες εδάφους, κλίματος, είδους, ηλικίας, θέσης στο δάσος, προσανατολισμού.
- Στο ότι η μάζα του δεν είναι **ομοιογενής**, αλλά αποτελείται από επάλληλα στρώματα ινών, με συνέπεια να εκδηλώνονται σε διαφορετικό βαθμό ορισμένες ιδιότητές του, όταν ελέγχονται παράλληλα ή κάθετα προς τις ίνες και
- Στην ύπαρξη **ελαττωμάτων** εμφανών ή αφανών.



Οι βασικές ιδιότητες που πρέπει να εξεταστούν σε ένα ξύλο, για να χρησιμοποιηθεί στις δομικές κατασκευές, είναι οι παρακάτω:

1) Η πυκνότητα, δηλαδή ο όγκος της ύλης, που περιέχεται στη μονάδα του φαινόμενου όγκου στα διάφορα είδη των ξύλων, κυμαίνεται μεταξύ **0,10** και **0,80**. Υπάρχουν δηλαδή ξύλα, στα οποία τα κενά καταλαμβάνουν τα 0,90 του όλου όγκου, και άλλα στα οποία καταλαμβάνουν τα 0,20. Επίσης ξύλα, που προέρχονται από τον ίδιο κορμό, παρουσιάζουν διαφορά στην πυκνότητά τους, γιατί ο σομφός είναι αραιότερος από την καρδιά.

2) Το φαινόμενο ειδικό βάρος (ρ_s), το βάρος δηλαδή της ύλης που περιέχεται στη μονάδα του όγκου, είναι ιδιότητα αντίστοιχη προς την πυκνότητα και ισχύουν, και γι' αυτό, τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω. Επειδή μάλιστα είναι ευκολότερη η μέτρηση του φαινόμενου ειδικού βάρους από τη μέτρηση της πυκνότητας, συνήθως δίνονται μόνο τα φαινόμενα βάρη των διαφόρων ξύλων. Πρέπει όμως να διαπιστώνεται εάν τα ξύλα είναι όσο πρέπει ξηρά, διότι η υγρασία αυξάνει το φαινόμενο ειδικό βάρος.

Είδος	Χλωρά	Ξηρά	Με φυσική υγρασία 15%
Δρυς	1080	810	900
Έλατο	910	470	550
Καρυδιά	920	710	-
Καστανιά	990	660	-
Λάρτινο	950	580	650
Μαόνι	980	810	-
Μελιός	920	750	-
Οξυά	930	730	750
Πεύκο σουηδικό	880	520	550
Πιτς-Πάιν	900	650	750
Φτελιά	970	690	-
Σημύδα	950	640	-
Σκλήθρο	820	540	-
Σφένδαμνος	940	670	-
Φλαμούρι	740	450	-

Εκτός από αυτά που αναφέρονται στον πίνακα, υπάρχουν και ξύλα βαρύτερα από το νερό με φαινόμενο ειδικό βάρος 1290 kg/m^3 (**σιδηρόξυλο**). Το φαινόμενο ειδικό βάρος χρησιμοποιείται κυρίως για να βρούμε το βάρος του ξύλου. Το απόλυτο ειδικό βάρος (ρ) του ξύλου είναι περίπου το ίδιο για όλα τα είδη των ξύλων και είναι ίσο προς **1,6**.

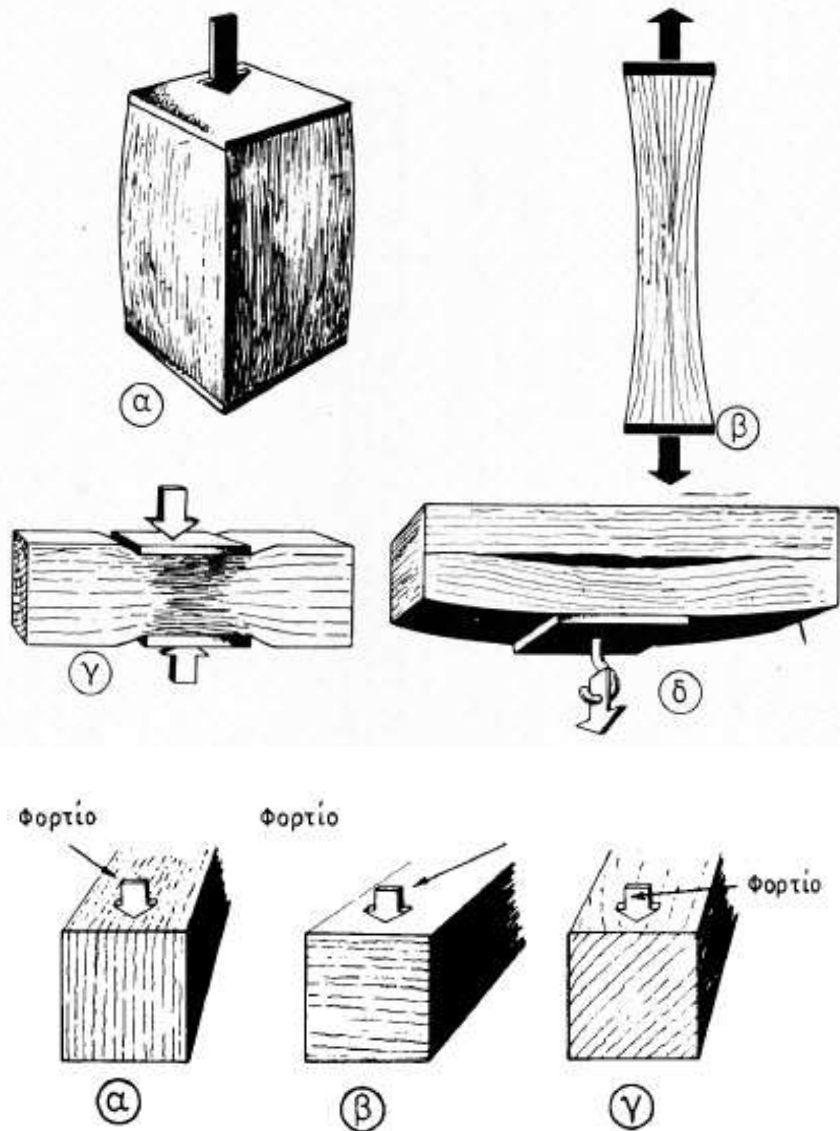
3) η σκληρότητα. Είναι η αντίσταση που προβάλλει το ξύλο στην είσοδο μέσα στη μάζα του ενός αιχμηρού εργαλείου ή ενός καρφιού, ή στη φθορά που υφίσταται κατά την τριβή. Η σκληρότητα εξαρτάται άμεσα από την πυκνότητα του ξύλου και από την υγρασία που περικλείει. Τα ξύλα με πυκνές ίνες και μικρή περιεκτικότητα σε υγρασία είναι σκληρότερα.

Επίσης η επιφάνεια, που είναι κάθετη στη διεύθυνση των ινών, παρουσιάζει μεγαλύτερη σκληρότητα από την επιφάνεια που είναι παράλληλη προς αυτή. Τα ξύλα που προέρχονται από διάφορα είδη δένδρων ή τμήματα του ίδιου δένδρου, παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές στο βαθμό σκληρότητας. Έτσι κατατάσσονται:

- Η δρυς, η φτελιά, το δεσποτάκι, η καστανιά στα **σκληρά** ξύλα.
- Το λαρικοειδές πεύκο, το σκλήθρο στα **ημίσκληρα**.
- Το έλατο, το φλαμούρι, η λεύκη κλπ. στα **μαλακά**.

Η ιδιότητα της σκληρότητας εξετάζεται σε ξύλα, που προορίζονται για πατώματα ή άλλες κατασκευές που υφίστανται τριβές, ή για κατασκευές που υφίστανται έντονες εξωτερικές δράσεις. Πάντως γενικά η αντοχή των ξύλων στις τριβές είναι μικρή συγκρινόμενη με την αντοχή των περισσοτέρων δομικών υλικών.

4) η μηχανική αντοχή. Στα ξύλα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για δομικές κατασκευές, πρέπει να ερευνηθεί η αντοχή τους στις διάφορων ειδών καταπονήσεις, όπως είναι η **θλίψη**, ο **εφελκυσμός**, η **κάμψη** και η **διάτμηση**.

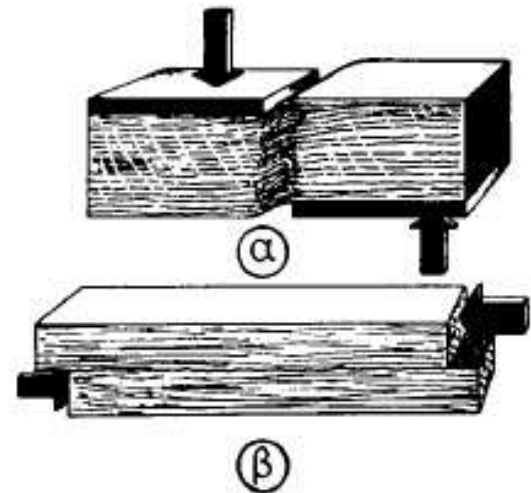


Η αντοχή του ξύλου σε θλίψη είναι μεγαλύτερη, όταν αυτό φορτίζεται με δυνάμεις παράλληλες προς τις ίνες **(α)** Η αμέσως μικρότερη αντοχή εμφανίζεται όταν δρουν κάθετα **(β)**, και η πιο ασθενής αντοχή, όταν δρουν με γωνία 45° προς τις ίνες **(γ)**.

Λόγω της ιδιόζουσας δομής του ξύλου, το οποίο αποτελείται από **δέσμες λεπτών ινών**, η αντοχή που παρουσιάζει, όταν οι εξωτερικές δυνάμεις δρουν αντίθετα ή παράλληλα προς τις δέσμες αυτές, είναι διαφορετική. Πράγματι, εάν μια εφελκυστική δύναμη ενεργεί παράλληλα προς τις ίνες, για να υπερνικήσει την αντοχή του ξύλου πρέπει να τις σπάσει, ενώ εάν δρα κάθετα προς αυτές αρκεί να τις διαχωρίσει για να καταστραφεί η συνοχή του υλικού. Επομένως η μεγαλύτερη αντοχή ενός ξύλου σε εφελκυσμό και θλίψη εμφανίζεται όταν οι εξωτερικές δυνάμεις δρουν παράλληλα προς τη διεύθυνση των ινών. Η μικρότερη αντοχή παρουσιάζεται όταν οι δυνάμεις δρουν με γωνία 45° προς τη διεύθυνση των ακραίων ινών.

Αντίθετα, για δυνάμεις που προκαλούν **κάμψη**, το ξύλο παρουσιάζει τη μεγαλύτερη αντοχή, όταν η διεύθυνσή τους είναι κάθετη προς τις ίνες. Αυτό συμβαίνει γιατί αναπτύσσονται στο εσωτερικό του ξύλου τάσεις εφελκυσμού στο κάτω μισό και θλίψης στο επάνω μισό, κάθετα στις εξωτερικές δυνάμεις. Κατά συνέπεια, οι ίνες που είναι κάθετες στα εξωτερικά φορτία και παράλληλες προς τις τάσεις, μπορούν ευκολότερα να αντισταθούν στην ενέργεια των δυνάμεων αυτών. Επίσης, η αντοχή του ξύλου σε διάτμηση είναι μεγαλύτερη όταν οι εξωτερικές δυνάμεις δρουν κάθετα στις ίνες, παρά όταν ενεργούν παράλληλα προς αυτές.

Εκτός από τη διεύθυνση των εξωτερικών δυνάμεων, η αντοχή του ξύλου εξαρτάται και από το είδος του δένδρου, από το οποίο προέρχεται. Είναι παρατηρημένο ότι όσο βαρύτερο και σκληρότερο είναι ένα ξύλο, τόσο μεγαλύτερη αντοχή στις διάφορες καταπονήσεις παρουσιάζει. Επίσης στη μηχανική αντοχή επιδρά και η ξηρότητα. Τα υγρά ή χλωρά ξύλα είναι μικρότερης μηχανικής αντοχής από τα ξηρά. Τέλος, ουσιαστικός παράγοντας για την αντοχή των ξύλων είναι η ύπαρξη ελαττωμάτων. Ένας ρόζος, ο οποίος δεν είναι καλά συνδεδεμένος με τις ίνες του ξύλου, μπορεί να ελαττώσει στο μισό ή και περισσότερο την αντοχή ενός κομματιού ξύλου. Το ίδιο μπορεί να συμβεί όταν υπάρχει ένα τμήμα που έχει αρχίσει να σαπίζει ή όταν τα «νερά» του ξύλου αλλάζουν απότομα κατεύθυνση.



Εξωτερικές δυνάμεις που προκαλούν διάτμηση. **α)** Δυνάμεις κάθετες στις ίνες (μέγιστη αντοχή). **β)** Δυνάμεις παράλληλες προς τις ίνες.

5) η ελαστικότητα και ευκαμψία.

Ελαστικότητα είναι η ικανότητα ενός σώματος να αναλαμβάνει αμέσως την αρχική του μορφή μετά την αφαίρεση της δύναμης, που προκάλεσε την παραμόρφωσή του. Η ιδιότητα αυτή έχει ψηλό βαθμό εκδήλωσης στα περισσότερα είδη ξύλων. Το ξύλο λυγίζει χωρίς να σπάζει κάτω από την επίδραση εξωτερικών δυνάμεων και αποκτά πάλι το αρχικό του σχήμα πολύ εύκολα. Αντίθετα, τα υλικά που έχουμε γνωρίσει μέχρι τώρα (φυσικές πέτρες, τεχνητές πέτρες, σκυρόδεμα), στερούνται πρακτικά αυτή την ικανότητα. Η ιδιότητα αυτή αποτελεί σπουδαίο προσόν του ξύλου σε πολλές περιπτώσεις, γιατί επιτρέπει την έγκαιρη διάγνωση επικείμενης θραύσης του. Σε άλλες όμως περιπτώσεις, όπου επιβάλλεται η κατασκευή να μην παραμορφώνεται, αποτελεί μειονέκτημα.



Καμπύλα ξύλινα πλαίσια από συγκολλημένες σανίδες, η κατασκευή των οποίων πέτυχε χάρη στην ευκαμψία που παρουσιάζει το ξύλο.

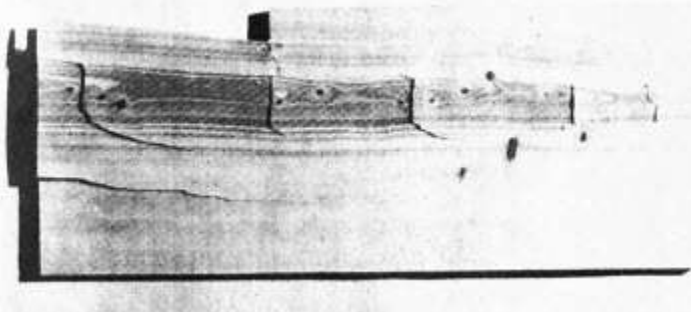
Η ελαστικότητα διαφέρει στα διάφορα είδη των ξύλων. Εξαρτάται από τη διάταξη των ινών και από τη διεύθυνση της φορτίζουσας δύναμης, από το είδος του ξύλου, από την υγρασία που περιέχει και από άλλους παράγοντες. Τα ξύλα με μικρό ειδικό βάρος είναι ελαστικότερα. Επίσης, τα χλωρά ή υγρά ξύλα είναι ελαστικότερα από τα ξηρά και τέλος αυτά που δεν έχουν ρητίνη είναι ελαστικότερα από τα ρητινώδη (από αυτά που έχουν). Ιδιότητα ανάλογη προς την ελαστικότητα είναι και η **ευκαμψία**, δηλαδή η ιδιότητα κατά την οποία το ξύλο μπορεί να φορτιστεί πέρα από ορισμένο όριο, το **όριο ελαστικότητας**, και να υποστεί μόνιμη παραμόρφωση, χωρίς να σπάσει. Χρήση αυτής της ιδιότητας γίνεται για την απόκτηση καμπύλων στοιχείων. (βλ. εικόνα δίπλα)

6) η υγροσκοπικότητα

Η ικανότητα του ξύλου να προσλαμβάνει ή να αποδίδει υγρασία είναι πολύ μεγάλη. Αποτελεί σοβαρό μειονέκτημά του, γιατί, η υγρασία γίνεται αιτία διαφόρων βλαβών και καταστροφών. Τα μαλακά ξύλα είναι περισσότερο υγροσκοπικά από τα σκληρά και για το λόγο αυτό πρέπει να αποφεύγεται γενικά η χρήση τους σε δομικές εργασίες.

7) η συρρίκνωση ή συστολή

Το ξύλο έχει την ιδιότητα να συστέλλεται και να διαστέλλεται ανάλογα με το βαθμό υγρασίας του μέσα σε πλατιά όρια. Η ιδιότητα αυτή αποτελεί σοβαρότατο μειονέκτημα και εξαρτάται από την υγροσκοπικότητα του ξύλου, από το είδος του δένδρου και από τη θέση του κορμού, από την οποία παίρνουμε το ξύλο.



Έντονες σχισμές παρουσιάζονται στο μαλακό ξύλο του σομφού λόγω ανομοιόμορφης συρρίκνωσής του κατά την ξήρασή του.



Καταστροφή κομματιού ξύλου λόγω ισχυρής συρρίκνωσης

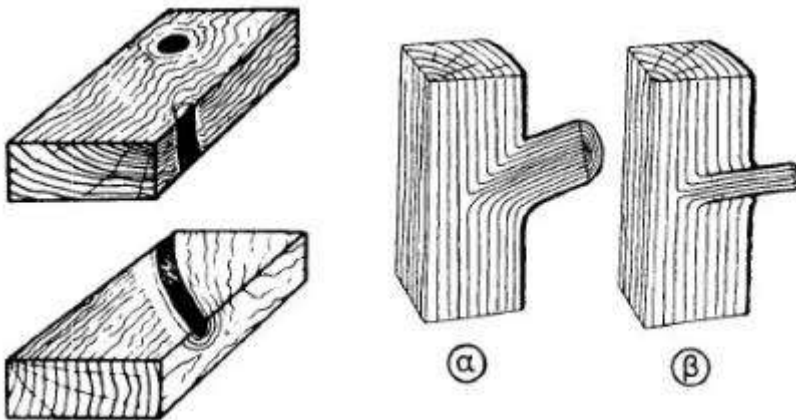
Ελαττώματα του ξύλου

Πιο κάτω θα περιγραφούν τα κυριότερα ελαττώματα που εμφανίζονται στα διάφορα είδη ξύλων. Αυτά, και οι ιδιότητες που εκδηλώνει κάθε είδος ξύλου, προσδιορίζουν την ποιότητα και την καταλληλότητα ή όχι της χρησιμοποίησής του στις διάφορες κατασκευές.

1) Ρόζοι. Οι ρόζοι είναι μικρά ή μεγάλα εγκλείσματα, τα οποία αναπτύσσονται μέσα στη μάζα του ξύλου. Είναι διαφορετικής υφής από το ξύλο που τους περιβάλλει και εμφανίζονται στην επιφάνεια ενός κομματιού πριονισμένου ξύλου με κυκλική, ελλειψοειδή ή σπανιότερα επιμήκη μορφή. Οι ρόζοι οφείλονται στα κλαδιά που φυτρώνουν από τον κορμό του δένδρου. Οι ετήσιοι δακτύλιοι του κορμού αλλάζουν διεύθυνση στη βάση του κλαδιού και δημιουργούνται έτσι οι δακτύλιοι του κλαδιού οι οποίοι αποτελούν συνέχεια των δακτυλίων του κορμού. Επειδή όμως η ανάπτυξη του κλαδιού δεν ακολουθεί την ανάπτυξη του κορμού, το πάχος των δακτυλίων του είναι πολύ μικρότερο από το πάχος των δακτυλίων του κορμού και το ξύλο τους είναι πολύ σκληρότερο.

Μπορούμε να διακρίνουμε δύο είδη ρόζων:

α) Ρόζοι που οφείλονται σε ζωντανά κλαδιά. Είναι οργανικά συνδεδεμένοι με το ξύλο, αλλά διακόπτουν τη συνέχεια των ινών και συγχρόνως έχουν διαφορετική υφή από αυτές. **β)** Ρόζοι που οφείλονται σε νεκρά κλαδιά. Δεν συνδέονται με το ξύλο, πέφτουν εύκολα και αφήνουν τρύπα. Επομένως το ξύλο, που περιέχει ρόζους αυτού του είδους, είναι άχρηστο και πρέπει να κοπεί σε κομμάτια που δεν περιέχουν τις τρύπες αυτές.



Εμφάνιση ρόζων πάνω σε σανίδα.

Δημιουργία ρόζων από τα πλευρικά κλαδιά. α) Ζωντανό κλαδί. β) Νεκρωμένο κλαδί.



2) «Στριμμένα νερά» (ελικοειδείς ίνες)

Πολλές φορές ο κορμός του δένδρου δεν αναπτύσσεται ομαλά, αλλά στρέφεται ελικοειδώς και δίνει την εντύπωση σχοινιού. Η συστροφή αυτή εμφανίζεται έντονα στα ελαιόδενδρα, ενώ αντίθετα στο έλατο και το πεύκο εμφανίζεται μόνο όταν το έδαφος και οι κλιματικές συνθήκες δεν είναι ευνοϊκές για την ομαλή ανάπτυξη. Λόγω αυτής της στροφής, οι ίνες του ξύλου δεν προχωρούν παράλληλα προς τον άξονα του κορμού, αλλά ακολουθούν ελικοειδή πορεία γύρω από αυτόν.



Αριστερά, κορμός με « στριμμένες » ίνες και δεξιά κορμός με ευθύγραμμες ίνες.

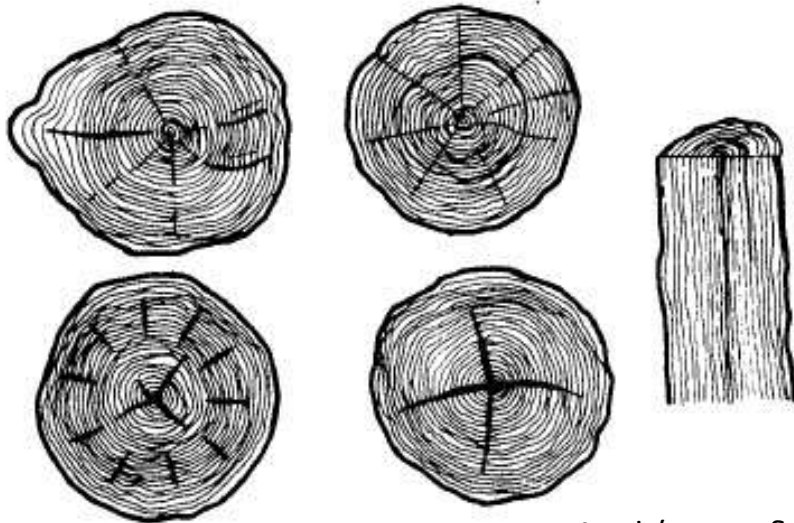
Τα «στριμμένα νερά» είναι σοβαρό ελάττωμα, όταν εμφανίζονται σε πριονιστά ξύλα (σανίδες ή καδρόνια). Είναι μια από τις κύριες αιτίες της στρέβλωσής τους (πετσικάρισμα) κατά την ξήρανσή τους. Η στρέβλωση αυτή δεν διορθώνεται με κανένα τρόπο και γι' αυτό απαγορεύεται να χρησιμοποιούνται ξύλα με «στριμμένα νερά» για κατασκευή παραθύρων, θυρών και γενικά στοιχείων, τα οποία δεν μπορούν να λειτουργήσουν λόγω στρέβλωσής τους. Αντίθετα ζητούμε ξύλα με «στριμμένα νερά» προκειμένου να κατασκευαστούν καπλαμάδες επίπλων, διότι δημιουργούνται ωραία σχήματα στην επιφάνειά τους. Τα «στριμμένα νερά» δεν αποτελούν ελάττωμα, όταν εμφανίζονται σε κορμούς, που προορίζονται για στρογγυλή ή πελεκητή ξυλεία.

3) Ρωγμές (σκασίματα).

Στα ξύλα παρατηρούνται δύο ειδών ρωγμές:

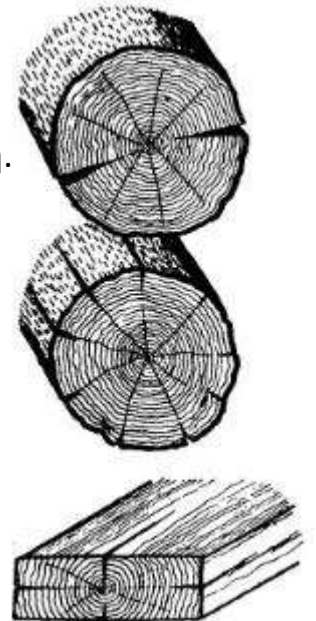
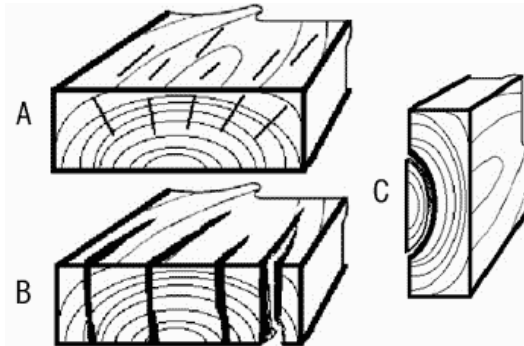
α) Οι εσωτερικές που δημιουργούνται στο κορμό του δένδρου **πριν από την κοπή** του και οφείλονται στον **παγετό**, εξαιτίας του οποίου ο χυμός παγώνει και λόγω της διαστολής του προκαλεί ρωγμές στο ξύλο και στη **μεγάλη ηλικία** του, οπότε το ξύλο της καρδιάς συρρικνώνεται (μαζεύει) και ξεκολλά από το ξύλο του σομφού. Οι κορμοί, που έχουν εσωτερικές ρωγμές, χρησιμοποιούνται μόνο για στρογγυλή ή πελεκητή ξυλεία και ποτέ για πριονιστή.

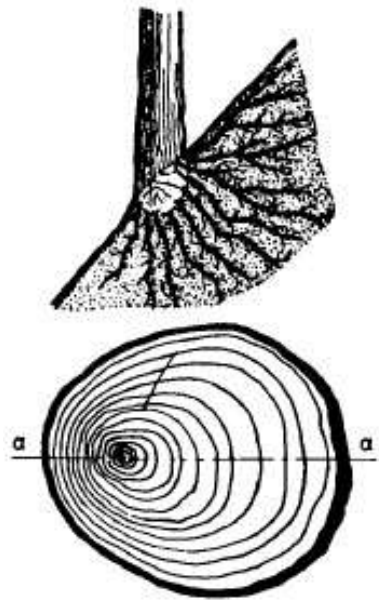
β) οι εξωτερικές που δημιουργούνται **μετά την κοπή** του κορμού. Οφείλονται στην απότομη ξήρανση, όπου ο σομφός του ξύλου, ο οποίος είναι μαλακότερος από την καρδιά, μαζεύει ταχύτερα και για το λόγο αυτό σκάζει. Οι ρωγμές αυτού του είδους, όταν είναι μεγάλες και βαθιές, κάνουν το ξύλο άχρηστο, όταν όμως είναι λεπτές και αβαθείς, δεν θεωρούνται σοβαρό ελάττωμα. Οι εξωτερικές ρωγμές εμφανίζονται κατά κανόνα στη στρογγυλή και πελεκητή ξυλεία, όταν η ξήρασή της γίνει με τη φυσική μέθοδο και ο καιρός είναι πολύ ξηρός.



Διαφόρων ειδών εσωτερικές ρωγμές.

Εξωτερικές ρωγμές που οφείλονται σε απότομη ξήρανση.



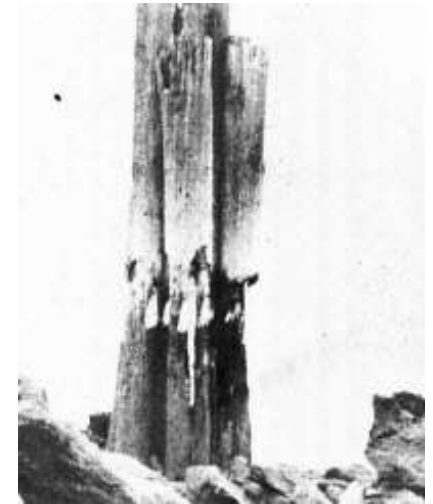


4) Έκκεντρη καρδιά. Σε μερικές περιπτώσεις, ο δακτύλιος που δημιουργείται κάθε φορά δεν είναι ισοπαχής γύρω από την καρδιά, αλλά εμφανίζεται παχύτερος προς μια κατεύθυνση. Έτσι εμφανίζεται η εικόνα, όπου η καρδιά βρίσκεται μετατοπισμένη προς μια πλευρά του κορμού. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται κυρίως σε δένδρα που φυτρώνουν σε απότομες πλαγιές και το ριζικό τους σύστημα αναπτύσσεται με κατεύθυνση ανηφορική. Το ελάττωμα αυτό δημιουργεί ασύμμετρη διάταξη των ινών, όταν ο κορμός σχιστεί κατά τη διάμετρο α-α, και κατά συνέπεια ανομοιόμορφη συρρίκνωση κατά την ξήρανση της πριονιστής ξυλείας.

Η πριονιστή ξυλεία που προκύπτει, όταν ο κορμός σχιστεί κατά τη διάμετρο α-α, είναι ελαττωματική.

5) Άλλα ελαττώματα

Εκτός των παραπάνω ελαττωμάτων που είναι τα συνηθέστερα, υπάρχουν και άλλα, τα οποία οφείλονται είτε σε ανώμαλη ανάπτυξη του κορμού είτε σε ορισμένα έντομα. Τα τελευταία αφήνουν μέσα στο δένδρο ουσίες που προκαλούν ένα είδος αποστήματος, ή κατατρώγουν το ξύλο του, δημιουργώντας τρύπες και στοές. Τέλος άλλα ελαττώματα οφείλονται σε τυχαία χτυπήματα και πληγές που δημιουργούνται στα δένδρα. Τα ελαττώματα αυτά είναι δύσκολο να διαπιστωθούν αμέσως και μόνο πεπειραμένοι τεχνίτες είναι δυνατό να αντιληφθούν, και αυτό όχι πάντοτε.



Ενέργεια θαλάσσιων μικροοργανισμών πάνω στο ξύλο. Διακρίνεται το καταφωγμένο τμήμα των ξύλινων στύλων. Το τμήμα που βρίσκεται πάνω από την ανώτατη στάθμη του νερού είναι υγιές

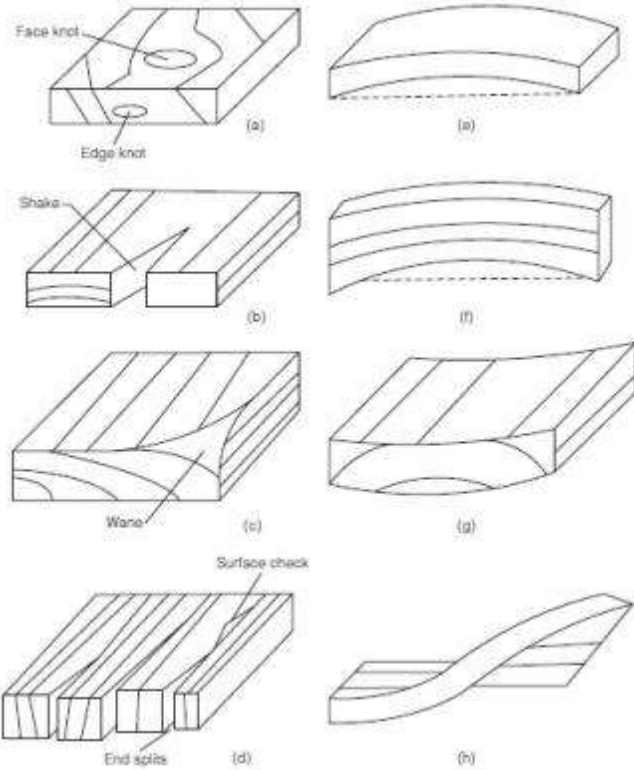
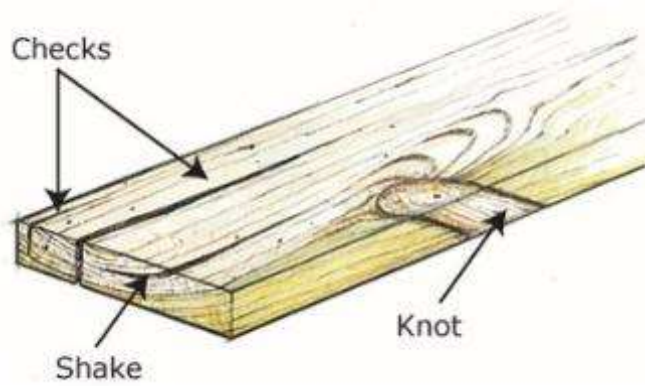


FIGURE 10.11 Common defects in lumber: (a) knots, (b) shakes, (c) wanes, (d) checks and splits, (e) bowing, (f) crooking, (g) cupping, and (h) twisting.



Επιβλαβείς παράγοντες και αντιμετώπισή τους

Το ξύλο είναι υλικό κατ' εξοχήν ευπαθές, με συνέπεια να έχει μικρή διάρκεια ζωής και να παρουσιάζει μεγάλες μεταβολές στην εκδήλωση των ιδιοτήτων του. Μόνο εάν ληφθούν εξαιρετικά μέτρα προφύλαξης, είναι δυνατή η σταθεροποίηση των ιδιοτήτων του, οπότε όμως γίνεται αντιοικονομική η χρήση του για σοβαρές μόνιμες κατασκευές. Οι κυριότεροι παράγοντες, που επιδρούν δυσμενώς στο ξύλο είναι:

Η υγρασία

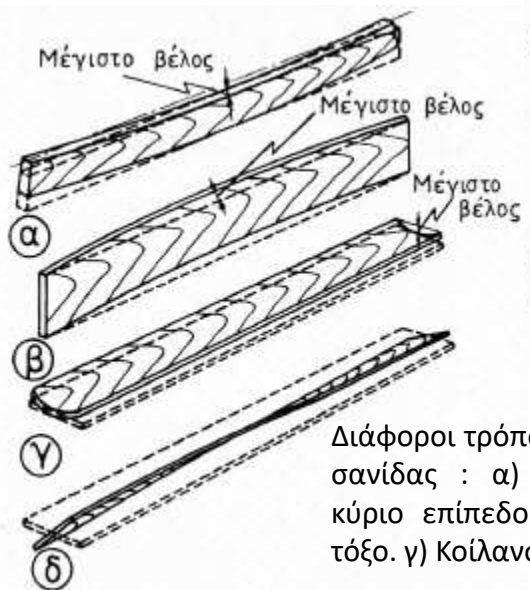
Η υγρασία του ξύλου διακρίνεται σε «**ενδογενή**» και «**εξωγενή**»

α) Η **ενδογενής** οφείλεται σε παραμονή, κυρίως στο τμήμα του σομφού του ξύλου, μετά τις διάφορες κατεργασίες, μέρους του χυμού του δένδρου. Το ξύλο τότε χαρακτηρίζεται ως χλωρό και είναι ακατάλληλο για οποιαδήποτε χρήση, γιατί υφίσταται ταχύτατη σήψη λόγω της αποσύνθεσης του χυμού που παρέμεινε και στρεβλώνεται εύκολα, αν ξηρανθεί μετά την τοποθέτησή του στο κατασκευαζόμενο έργο. Ο μόνος τρόπος αντιμετώπισης του παράγοντα αυτού είναι η πλήρης ξήρανση του ξύλου μετά την κοπή των κορμών.

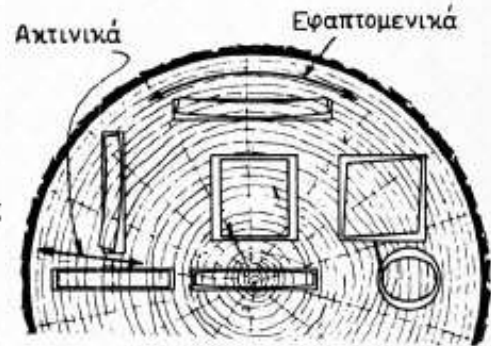
β) Η **εξωγενής** υγρασία προέρχεται από την απορρόφηση νερού από το περιβάλλον. Το ξύλο είναι πορώδες υλικό και μπορεί να απορροφήσει και να συγκρατήσει για αρκετό χρόνο μεγάλη ποσότητα νερού (**υγροσκοπικότητα**). Η υγρασία, όμως αυτή αποβάλλεται ταχύτερα και ευκολότερα από την ενδογενή. Η εξωγενής, όπως και η ενδογενής υγρασία συντελεί στο σάπισμα του ξύλου λόγω της δημιουργίας ευνοϊκών συνθηκών για την ανάπτυξη μυκήτων.

Μια άλλη συνέπεια που οφείλεται στην **εναλλαγή υγρότητας και ξηρότητας** του ξύλου είναι η χαλάρωση της συνοχής των ινών και η τελική καταστροφή του. Ξύλα συνεχώς βυθισμένα μέσα σε νερό, όπως π.χ. οι πάσσαλοι θεμελίωσης, τα ύφαλα τμήματα ξύλινων βάρων, γεφυρών ή προβλητών δεν σαπίζουν και δεν αποσυντίθενται. Τα ίσαλα όμως τμήματα, εκεί δηλαδή όπου η στάθμη του νερού υφίσταται διακυμάνσεις, καταστρέφονται ταχύτατα και για το λόγο αυτό απαιτούν ισχυρή προστασία.

Τέλος η απορρόφηση και η απόδοση υγρασίας προκαλεί στο ξύλο μόνιμες ή προσωρινές **παραμορφώσεις** (στρεβλώσεις), (**συρρίκνωση**) οι οποίες προκαλούν σοβαρές καταστροφές, όταν το ξύλο έχει ήδη τοποθετηθεί στο έργο. Οι παραμορφώσεις αυτές είναι δυνατό να δημιουργηθούν κατά διάφορες διευθύνσεις. Οι σοβαρότερες συμβαίνουν κατά την εφαπτόμενη των ετήσιων δακτυλίων. Η κυριότερη αιτία των παραμορφώσεων είναι η ανομοιογένεια της μάζας του ξύλου και η αλληλοδιαδοχή στρωμάτων διαφορετικής πυκνότητας και υγροσκοπικότητας (σομφός, καρδιά). Κατά συνέπεια τα μαλακότερα στρώματα του ξύλου συστέλλονται περισσότερο κατά την αποβολή υγρασίας και διαστέλλονται περισσότερο κατά την πρόσληψή της.



Διάφοροι τρόποι παραμόρφωσης σανίδας : α) Κάμψη κατά το κύριο επίπεδο. β) Κάμψη κατά τόξο. γ) Κοίλανση. δ) Στρέβλωση.



Τομή κορμού, όπου διακρίνονται χαρακτηριστικές συρρικνώσεις και παραμορφώσεις, που οφείλονται στη διεύθυνση των κοπτόμενων ετήσιων δακτυλίων.



Βακτήρια και μύκητες

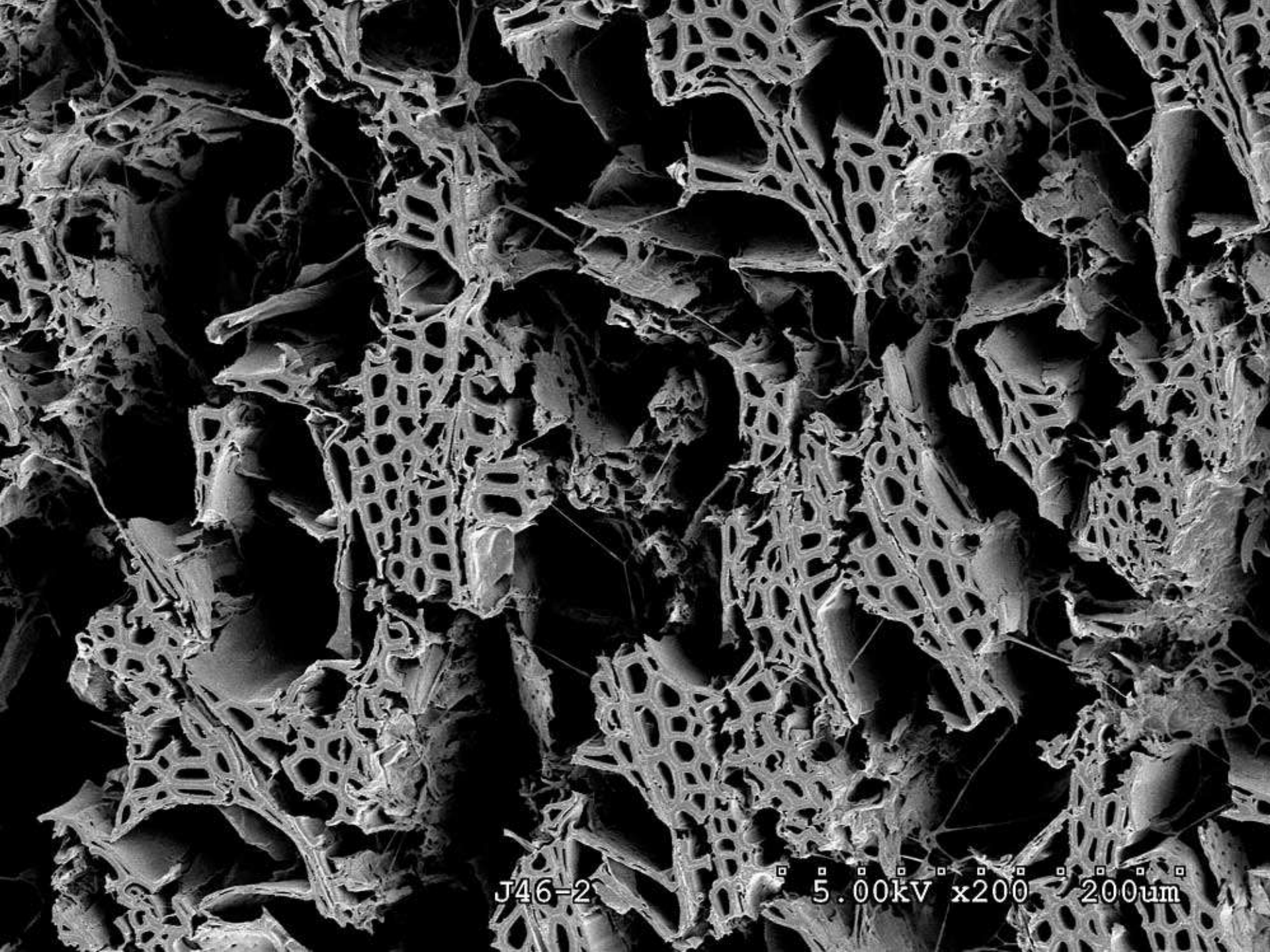
Οι μικροοργανισμοί αυτοί προσβάλλουν το ξύλο και κυρίως το σομφό του, όταν βρεθούν σε κατάλληλες συνθήκες υγρασίας, θερμοκρασίας και αερισμού. Ζουν παρασιτικά. Τρέφονται κατ' αρχήν από το χυμό του δένδρου και στη συνέχεια από το ίδιο το ξύλο. Τα είδη των παρασίτων αυτών είναι πολλά και κάθε ένα προσβάλλει ορισμένα μόνο είδη δένδρων είτε πριν την υλοτομία είτε μετά από αυτή. Αποτέλεσμα της προσβολής των μικροοργανισμών αυτών είναι η **σήψη** (σάπισμα) του ξύλου. Η σήψη εκδηλώνεται κατ' αρχήν με αλλαγή του χρώματος, χαρακτηριστική για κάθε είδος ξύλου και κατόπιν με εμφάνιση μούχλας πάνω στην επιφάνεια που έχει προσβληθεί. Το ξύλο αναδίδει δυσάρεστη οσμή και τελικά μετατρέπεται σε σκόνη ανοικτού χρώματος ή σε σαπρή (σάπια) μάζα καστανού χρώματος.

Τα περισσότερο ευπαθή σε σήψη ξύλα είναι: Τα **μαλακά** ξύλα (σουηδικό έλατο κλπ.). Τα **χλωρά** ξύλα γενικά, έστω και αν έχουν υποστεί επάλειψη με ελαιοβαφή ή άλλο υλικό. Τα **υγρά** και κακώς αεριζόμενα ξύλα και τα τμήματα ξύλινων κατασκευών, τα οποία βρίσκονται σε επαφή με επιφάνειες που υγραίνονται, όπως π. χ. στύλοι που έρχονται σε επαφή με το έδαφος, ξύλινες δοκοί που στηρίζονται σε τοιχοποιία ή σε τμήματα από σκυρόδεμα κ.ά. Τέτοια ξύλα δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται στις κατασκευές, έστω και αν δεν έχει προχωρήσει η σήψη, γιατί έχουν χάσει σημαντικό μέρος της αντοχής τους. Για να αποφευχθεί η σήψη πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα προφυλακτικά μέτρα, σπουδαιότερα των οποίων είναι: α) **Τέλεια** κατά το δυνατό **ξηρανση** της ξυλείας. **Καλή αποθήκευση** της ξυλείας σε μέρη ξηρά και καλά αεριζόμενα. Χρησιμοποίηση αντισηπτικών ουσιών για την παρεμπόδιση ανάπτυξης των παρασίτων. Οι αντισηπτικές ουσίες είναι συνήθως ισχυρά δηλητήρια.



καταστροφή
του ξύλου
από υγρασία
και μύκητες



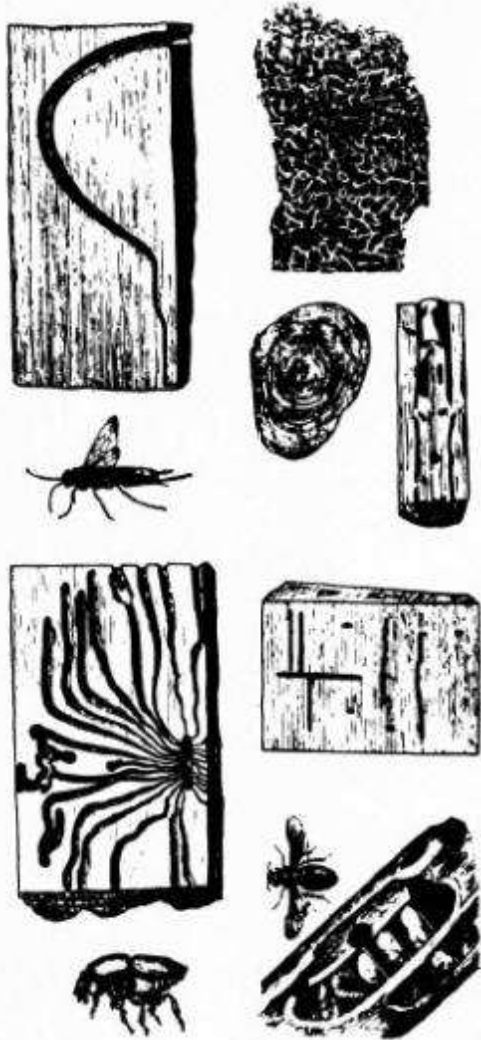


J46-2

5.00kV x200 200um

Παγετός

Η απότομη ψύξη, που οφείλεται σε πτώση της εξωτερικής θερμοκρασίας, προκαλεί ραγίσματα στην επιφάνεια των χλωρών ξύλων. Αυτά οφείλονται στην πήξη του χυμού των κυττάρων ή της εξωγενούς υγρασίας και σε συνέχεια στη διαστολή του δημιουργούμενου πάγου. Τα ραγίσματα μπορεί να έχουν μεγάλο βάθος σε εξαιρετικές περιπτώσεις ισχυρού παγετού, οπότε το ξύλο γίνεται άχρηστο. Συνήθως όμως είναι επιφανειακά. Ο μόνος τρόπος αντιμετώπισης του κινδύνου αυτού είναι να χρησιμοποιούνται ξύλα ξηρά και στεγνά που πρέπει να προστατεύονται από την είσοδο υγρασίας και νερού με επάλειψη.



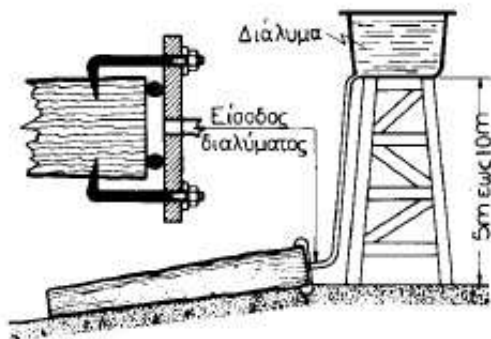
Η καταστροφική ενέργεια διαφόρων εντόμων πάνω στο ξύλο

Φωτιά

Το ξύλο είναι κατ' εξοχήν εύφλεκτο υλικό και επιπλέον συντελεί και στην ανάπτυξη και μετάδοση της φωτιάς. Τρόποι προφύλαξης από τη φωτιά είναι οι παρακάτω:

- Επάλειψη με άκαυστα υλικά, όπως π.χ. οι βαφές με χρώματα φωτιάς, τα υλικά με βάση τον αμίαντο κ.ά.
- Επένδυση των πιο εκτεθειμένων τμημάτων μιας ξύλινης κατασκευής με λεπτά μεταλλικά φύλλα.
- Εμποτισμός με διαλύσεις ορισμένων αλάτων. Τα πιο συνηθισμένα είναι το θειικό και φωσφορικό αμμώνιο.

Τα κομμάτια του ξύλου εμβαπτίζονται σε αραιή διάλυση και παραμένουν μέσα σε αυτή περισσότερο από ένα μήνα ή χρησιμοποιείται ειδική συσκευή, η οποία με πίεση σπρώχνει το διάλυμα μέσα στη μάζα του ξύλου. Εάν προσβληθεί από πυρκαγιά ξύλο εμποτισμένο με άλατα, τότε κάτω από την επίδραση της θερμότητας διασπώνται τα άλατα σε αέρια (άζωτο, ατμούς αμμωνίας, κλπ.), τα οποία σβήνουν τη φωτιά γύρω από το ξύλο. Εάν η πυρκαγιά συνεχιστεί, το ξύλο σταδιακά απανθρακώνεται, αλλά ποτέ δεν καίγεται με φλόγα.



Μέθοδος εμποτισμού των ξύλων με διοχέτευση διαλύματος κάτω από πίεση μέσα στη μάζα τους



Χαρακτηριστικά της ποιότητας των ξύλων.

Οι κανονισμοί των διαφόρων κρατών κατατάσσουν τα διάφορα είδη των ξύλων σε ποιότητες και προσδιορίζουν ποιά είναι η καταλληλότερη για κάθε είδος ξύλινης κατασκευής.

Γενικά ένα ξύλο **καλής ποιότητας** πρέπει να εμφανίζει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Να είναι **ευθύνο**, να έχει δηλαδή ίσια «νερά», τα οποία να προχωρούν παράλληλα προς τη μεγάλη διάστασή του.
- Τα «νερά» του να είναι πυκνά και λεπτά.
- Να μην έχει καθόλου ρόζους ή να έχει πολύ λίγους, αλλά τότε να είναι μικροί και δεμένοι με το ξύλο.
- Να μην έχει ρωγμές παράλληλες ή κάθετες προς τα «νερά».
- Το **χρώμα** του να είναι ζωηρό και να μην εμφανίζει κηλίδες, οι οποίες μπορεί να προέρχονται από σήψη.
- Η **οσμή** του να είναι ευχάριστη.
- Να είναι **ξηρό** και να παρουσιάζει ελαστικότητα, χωρίς να σπάζει.
- Να αποδίδει ξηρό ήχο, όταν χτυπηθεί με σφυρί, πράγμα που δείχνει ότι δεν προέρχεται από γερασμένο δέντρο, ότι δεν έχει εσωτερικές ρωγμές και ότι είναι εντελώς ξηρό.



Μορφές, διαστάσεις και χρήση της ξυλείας.

Σαν μονάδα μέτρησης παίρνουμε για τα περισσότερα είδη των ξύλων το m³ . Διεθνής μονάδα μέτρησης όγκου είναι το 1 Standard = 4,59 m³ και μονάδα μήκους η ίντσα (inch). Για τα σπάνια και πολύτιμα ξύλα ως μονάδα μέτρησης παίρνουμε το kg .

Ο κυβισμός των ξύλων δεν γίνεται με βάση τις πραγματικές διαστάσεις των κομματιών, αλλά με βάση τις ονομαστικές διαστάσεις τους . Οι ονομαστικές διαστάσεις προκύπτουν από τη στρογγυλοποίηση των πραγματικών στον αμέσως ανώτερο αριθμό, ο οποίος λήγει σε 0 ή 5. Π.χ. οι σανίδες έχουν πραγματικό πάχος 24 mm και ονομαστικό 25 mm. Επίσης οι διπλοσανίδες έχουν πραγματικό πάχος 48 mm και ονομαστικό 50 mm κ.ο.κ. Οι τρεις τύποι της ξυλείας που προορίζονται για τις διάφορες κατασκευές, δηλαδή η στρογγυλή, η πελεκητή και η πριονιστή, κυκλοφορούν στο εμπόριο με διάφορες μορφές και διαστάσεις.

Στρογγυλή ξυλεία.

Η στρογγυλή ξυλεία, επειδή αποτελείται από ολόκληρους κορμούς έχει μορφή κολουροκωνική, δηλαδή το ένα άκρο της έχει μεγαλύτερη διάμετρο από το άλλο. Στο εμπόριο αναφέρεται με τη μέση διάμετρο. Το μήκος των ξύλων αυτού του τύπου δεν είναι σταθερό. Εξαρτάται από το ύψος του δένδρου, από το οποίο προήλθαν. Χρησιμοποιούνται κυρίως για την κατασκευή ιστών πλοίων και τηλεγραφικών στύλων, για την υποστήριξη των στοών μεταλλείων και ορυχείων, για την κατασκευή μικρών υδραυλικών έργων και για τα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας. Η στρογγυλή ξυλεία προέρχεται στην Ελλάδα και στην Κύπρο, από πεύκο, από χοντρά κλαδιά ή από λεπτούς κορμούς δρυός και από έλατο.



στρογγυλή ξυλεία



Πελεκητή ξυλεία

Τα πελεκητά ξύλα στο εμπόριο καλούνται τράβα. Τα ξύλα αυτά ή είναι εντελώς ορθογωνισμένα με τις τέσσερις ακμές πλήρεις ή παρουσιάζουν ακμές ατελείς, όταν τα καπάκια δεν αφαιρέθηκαν κανονικά. Κυκλοφορούν στο εμπόριο με δύο μορφές: Τα **ισοκέφαλα**, δηλαδή εκείνα στα οποία τα δύο άκρα έχουν τις ίδιες διαστάσεις και τα **ανισοκέφαλα**, στα οποία τα δύο άκρα δεν έχουν τις ίδιες διαστάσεις. Στη δεύτερη περίπτωση η μέτρηση γίνεται στο μέσο του ξύλου. Η διατομή της πελεκητής ξυλείας είναι ορθογωνική ή τετραγωνική και οι συνηθισμένες διαστάσεις που κυκλοφορούν στο εμπόριο είναι από 80 x 80 mm, έως 200 x 240 mm. Τα μήκη των ξύλων αυτών είναι πάντοτε ακέραιος αριθμός μέτρων. Διατίθενται στο εμπόριο ξύλα με μήκη από 4 έως 13 m. Η πελεκητή ξυλεία προέρχεται κυρίως από έλατο και σπανιότερα από πεύκο. Χρησιμοποιείται για την κατασκευή στεγών, ικριωμάτων, βάθρων γεφυρών και γενικά για την κατασκευή δοκών και στύλων διαφόρων έργων.

Πριονιστή ξυλεία

Η πριονιστή ξυλεία ουσιαστικά αποτελεί την πλέον χρησιμοποιούμενη στα δομικά έργα. Η δυνατότητα να φτιάξουμε όποια διάσταση ξύλου θέλουμε από τον τεμαχισμό του φυσικού ξύλου (δοκούς, υποστυλώματα, σανίδες, μαδέρια, πήχεις, κλπ.) αυξάνει τις πιθανές χρήσεις της ξυλείας. Έτσι, όλα τα είδη ξύλων μπορούν να χρησιμοποιηθούν με βάση την ποιότητά τους και τις απαιτήσεις της κάθε φορά ζητούμενης εφαρμογής. Παρακάτω φαίνονται οι ενδεικτικές διαστάσεις στις οποίες προσφέρεται η πριονιστή ξυλεία (π.χ. του πεύκου). Το ίδιο ισχύει και για τα υπόλοιπα είδη δένδρων.



πελεκητή ξυλεία



πριονιστή ξυλεία

συνηθισμένες διαστάσεις πελεκητής ξυλείας (έλατο)

Πραγματικές σε mm	Ονομαστικές σε mm
79 x 79	8 x 8
79 x 105	8 x 10,5
105 x 105	10,5 x 10,5
105 x 132	10,5 x 13
132 x 132	13 x 13
132 x 158	13 x 16
158 x 158	13 x 16
158 x 184	16 x 19
158 x 210	16 x 21
184 x 210	19 x 21
210 x 237	21 x 24

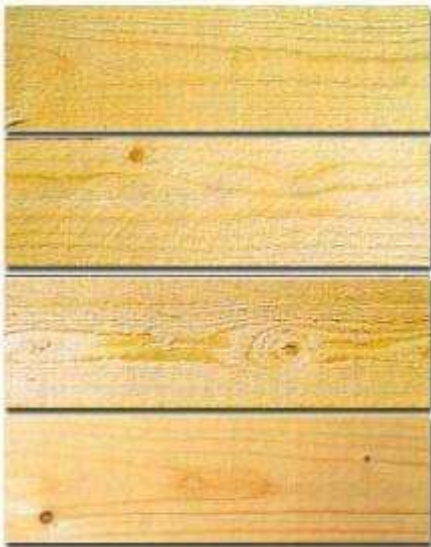
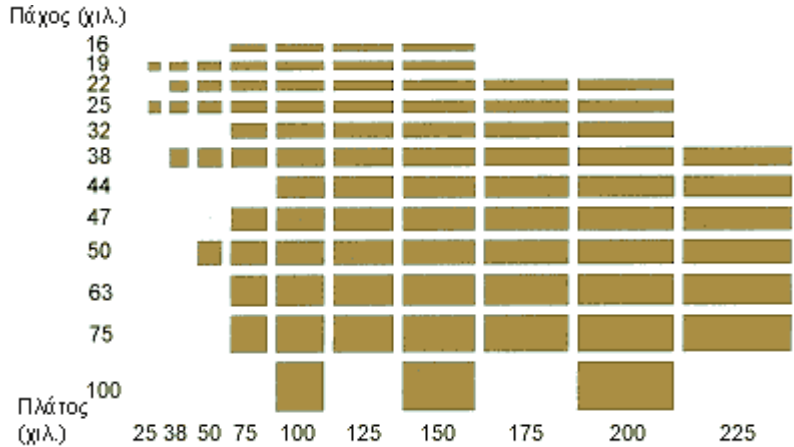
συνηθισμένες διαστάσεις κόκκινης ξυλείας (πεύκο)

Ονομασία κομματιών	Διαστάσεις διατομής		Μήκος m
	Πραγματικές mm	Ονομαστικές cm	
1) Παχοσανίδες ή μαδέρια	πλάτος: πάχος: 68	19-22-25-28-30 7	4-4, 50-5 -5, 50-6
2) Διπλοσανίδες ή πόντοι (πεντάρια)	πλάτος: πάχος: 48	10-12-17-19 5	4-5
3) Διπλοσανίδες ή πόντοι (τεσσάρια)	πλάτος: πάχος: 38	10-12-17-19 4	4
4) Διπλοσανίδες ή ποντιζέλια	πλάτος: πάχος: 28	10-12-17-19 3	4
5) Σανίδες ή τάβλες	πλάτος: πάχος: 24	10-12-17-19 2,5	4
6) Ημισανίδες ή μισόταβλες	πλάτος: πάχος: 18	10-12-17-19 1,8	4
7) Λεπτοσανίδες ή σκουρέτα	πλάτος: πάχος: 12	10-12-15-17-19 1,3	4
8) Λεπτοσανίδες ή φυλλαδέλες	πλάτος: πάχος: 6	10-12-15-17-19 0,70	4
9) Οροφοπήχεις	πλάτος: 24 πάχος: 12	2,4 1,2	1-1,50-2-4
10) Καδρόνια	48 x 48 56 x 56 66 x 66 76 x 76 96 x 96	5 x 5 6 x 6 7 x 7 8 x 8 10 x 10	4
11) Μισοκάδρονα	28 x 46 33 x 66 38 x 76 48 x 86 48 x 96	3 x 5 3,5 x 7 4 x 8 5 x 9 5 x 10	4

Διαστάσεις διατομής		Μήκος κομματιών m
Πραγματικές in (ίντσες)	Ονομαστικές cm	
1,0 x 4,0	2,6 x 10	Το μήκος όλων των κομματιών κυμαίνεται μεταξύ 6 και 22 πόδια (ft) ή 1,83 και 6,70 m.
1,0 x 5,0	2,6 x 13	
1,0 x 6,0	2,6 x 15	
1,5 x 5,0	4 x 13	
1,5 x 6,0	4 x 15	
2,0 x 5,0	5 x 13	
2,0 x 6,0	5,2 x 15	
3,0 x 3,0	8 x 8	
3,0 x 5,0	8 x 13	
3,5 x 3,5	9 x 9	
3,5 x 5,0	9 x 13	

Οι παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την επιλογή, είναι δύο:

- Οι γενικές ιδιότητες κάθε είδους ξυλείας και η ποιότητα των κομματιών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.
- Οι βασικές απαιτήσεις, που έχει κάθε είδος κατασκευής.



Επεξεργασία τετραγωνού με ότρωση

Πριονισμένο με δισκοπρίονο

Πριονισμένο με κορδέλα

Γβανισμένο

ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ																				
	ΠΛΑΤΟΣ (mm)																			
ΠΑΧΟΣ(mm)	35	45	65	75	80	100	115	120	125	135	150	175	180	190	200	220	225	250	280	300
12-15 Σκουρτό											•	•	•	•	•	•	•			
18 Μισοαβλα											•	•	•	•	•	•	•			
22 Τράβλα				•		•		•	•		•		•		•					
24 Τράβλα											•	•		•	•				•	•
38 Μαβέρι											•	•	•	•	•	•	•		•	•
45 Μαβέρι											•	•	•	•	•	•	•		•	•
47 Μαβέρι											•	•	•	•	•	•	•		•	•
45 Κοδρόν	•	•	•																	
55 Σκεπόζιλο							•													
63 Σκεπόζιλο										•	•	•								
75 Σκεπόζιλο										•	•	•	•							
75 Λατάκι				•																
80 Τράβλα						•														
100 Τράβλα							•		•											
120 Τράβλα										•										
150 Τράβλα											•									
180 Τράβλα												•								

ΜΗΚΗ: 180, 240, 270, 300, 330, 360, 390, 400, 420, 450, 480, 510, 540, 570, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100



ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ									
	ΠΛΑΤΟΣ (mm)								
ΠΑΧΟΣ(mm)	75	85	100	125	150	175	200	225	250
16	•		•	•					
19	•		•	•					
25			•	•	•	•			
32			•	•	•	•			
38			•	•	•	•			
44			•	•	•	•			
50			•	•	•	•	•		
63			•	•	•	•	•		
75			•	•	•	•	•	•	
85		•		•		•			
100							•		

ΜΗΚΗ: 180, 240, 270, 300, 330, 360, 390, 400, 420, 450, 480, 510, 540, 570, 600, 660 μ.

