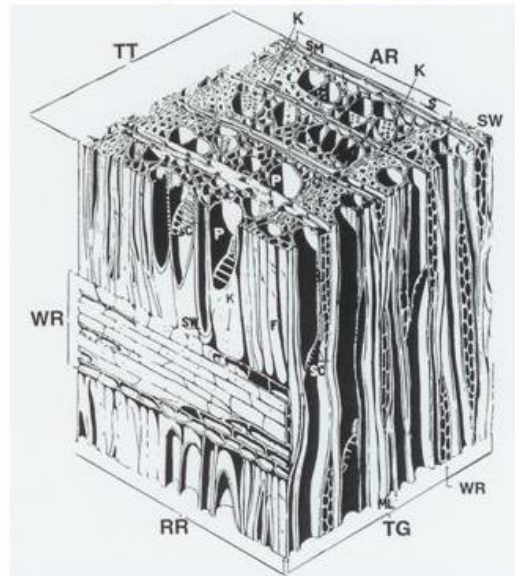
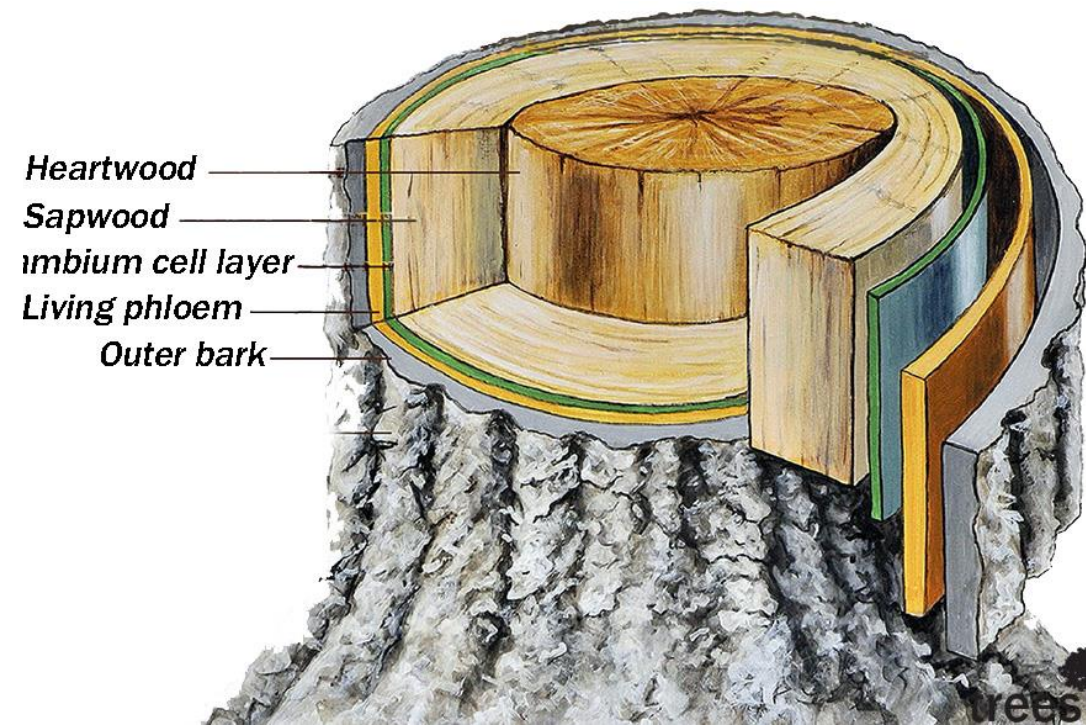
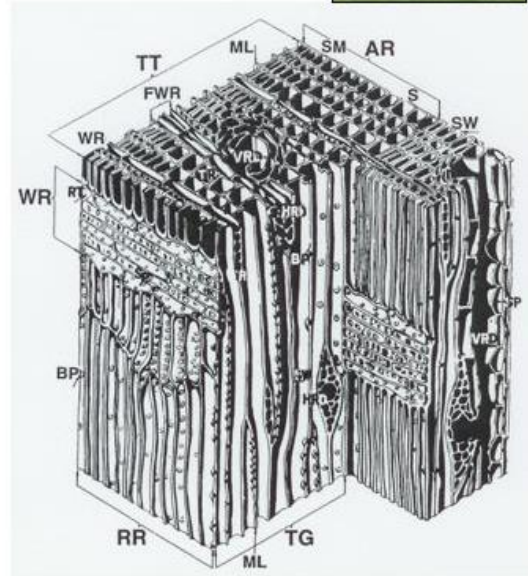


ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ

Hardwood



Softwood



ΧΗΜΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ

Ανόργανα στοιχεία που αποτελούν τη μάζα του ξύλου

- ✓ Άνθρακας (C) : 49-50 %
- ✓ Οξυγόνο (O) : 44-45 %
- ✓ Υδρογόνο (H) : 6 %
- ✓ Άζωτο (N) : 0,1-1,0 %
- ✓ Τέφρα (διάφορα μεταλλικά στοιχεία: Ca, K, Mg, Fe, Mn) : 0,2 - 1,0 %

Οργανικά συστατικά του ξύλου

	Κωνοφόρα	Πλατύφυλλα
Κυτταρίνη (υδατάνθρακας)	40-50 %	40-50 %
Λιγνίνη (αρωματική ουσία)	25-35 %	20-25 %
Ημικυτταρίνες (υδατάνθρακας)	18-25 %	25-35 %
Πηκτινικές ουσίες (υδατάνθρακες)	Μικρές ποσότητες	
Εκχυλίσματα (ρητίνες, λίπη, ταννίνες, άμυλο, σάκχαρα, κ.α.)		

Οργανικά συστατικά του ξύλου

Κυτταρίνη

- ✓ Η σπουδαιότερη και αφθονότερη οργανική ουσία που βρίσκεται στη φύση
- ✓ Το σπουδαιότερο συστατικό των κυτταρικών τοιχωμάτων του ξύλου
- ✓ Παρουσιάζεται σχεδόν καθαρή σε ορισμένα φυτά (βαμβάκι)

Λιγνίνη

- ✓ Η λιγνίνη στο ξύλο παίζει το ρόλο της συγκολλητικής ουσίας
- ✓ Είναι η πλέον υδρόφοβη ουσία του, και είναι πολύ ανθεκτική
- ✓ Υπάρχει πάντοτε σε συνδυασμό με την κυτταρίνη

Ημικυτταρίνες

- ✓ Πολύ υδρόφιλο (υγροσκοπικό) συστατικό του ξύλου

Εκχυλίσματα

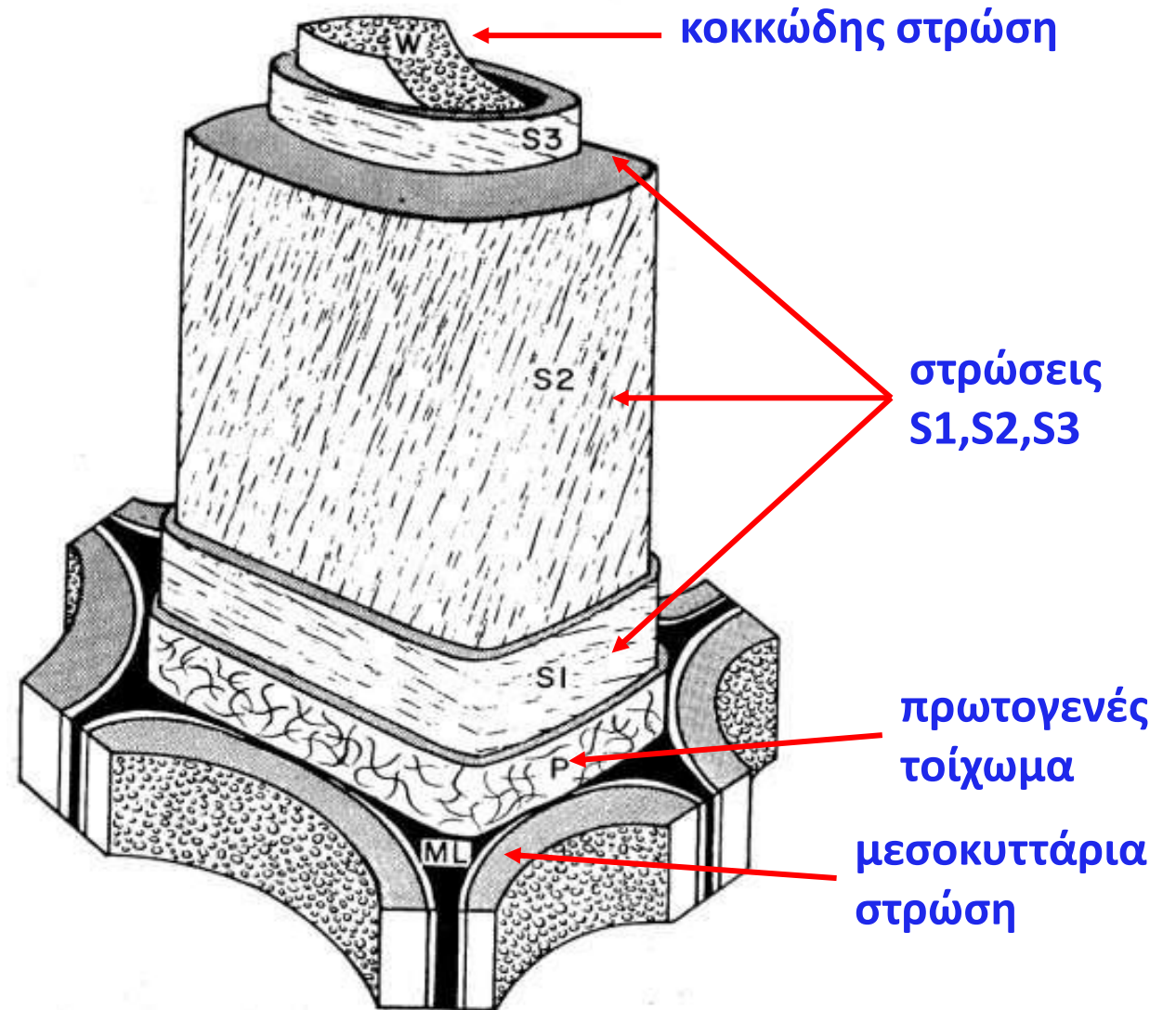
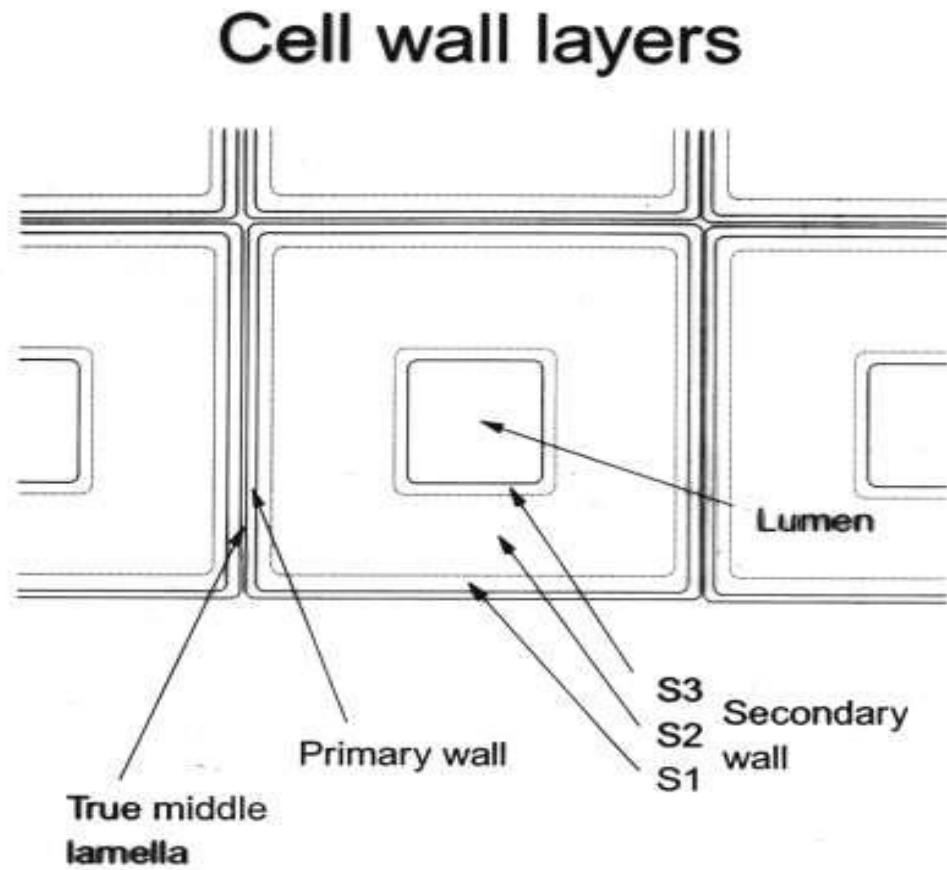
- ✓ οργανικές ουσίες που δε συμμετέχουν στη δομή της ξυλώδους ύλης και βρίσκονται στα κυτταρικά τοιχώματα ή στις κοιλότητες
- ✓ οργανικές ουσίες κατά κανόνα προστατευτικές του ξύλου
- ✓ μπορούν να απομακρυνθούν με διάφορα διαλυτικά μέσα: νερό, αλκοόλη, βενζόλιο, εκετόνη, αιθέρα κλπ.
- ✓ ποσοστό <math><1\%</math> ως περίπου 20% στα διάφορα είδη
- ✓ τα σπουδαιότερα είναι: τερεβινθέλαιο, αιθέρια έλαια, ρητινικά οξέα, ταννίνες, λιπαρά οξέα, πρωτεΐνες

ΥΠΟΔΟΜΗ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ

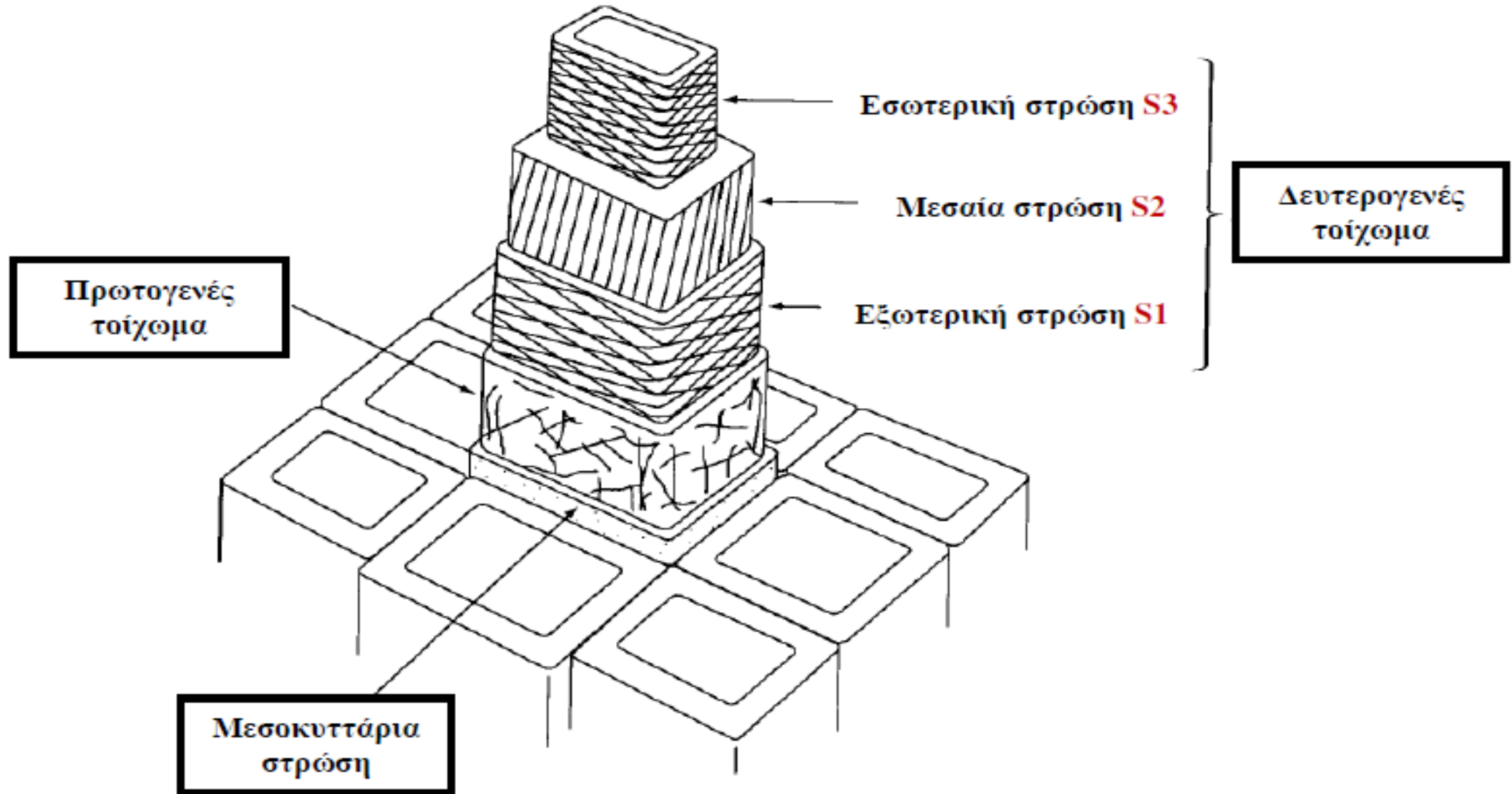
Υπομικροσκοπική δομή

- ✓ Η ελάχιστη ορατή δομική μονάδα του ξύλου δεν είναι το ξυλώδες κύτταρο, αλλά το μικροϊνίδιο
- ✓ Το πρωτογενές τοίχωμα είναι συνέχεια της μεσοκυττάριας στρώσης
- ✓ Το βασικό τοίχωμα είναι το δευτερογενές τοίχωμα με τρεις στρώσεις (S1, S2 και S3)

Στρώσεις κυτταρικών τοιχωμάτων



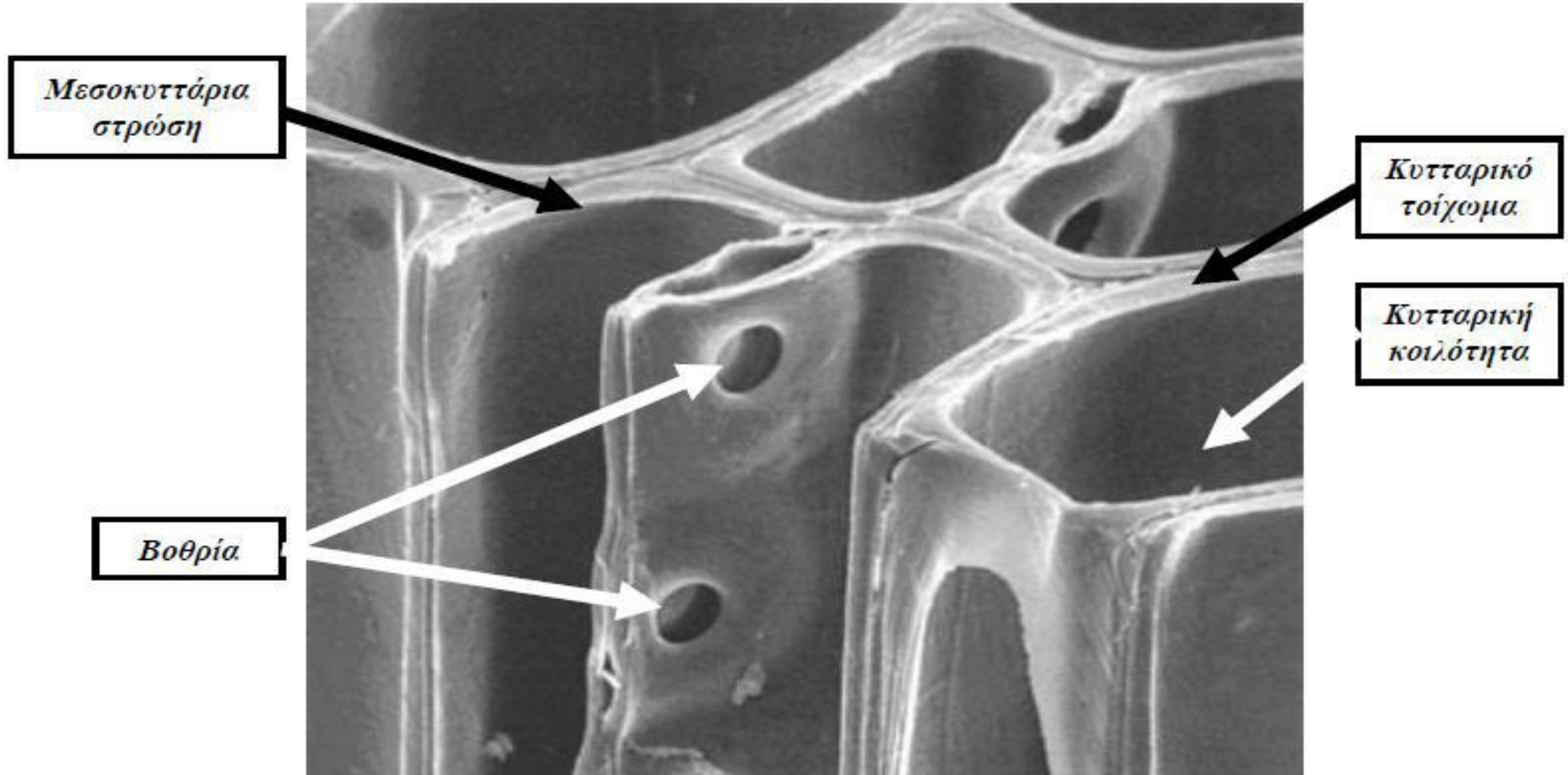
Στρώσεις κυτταρικών τοιχωμάτων



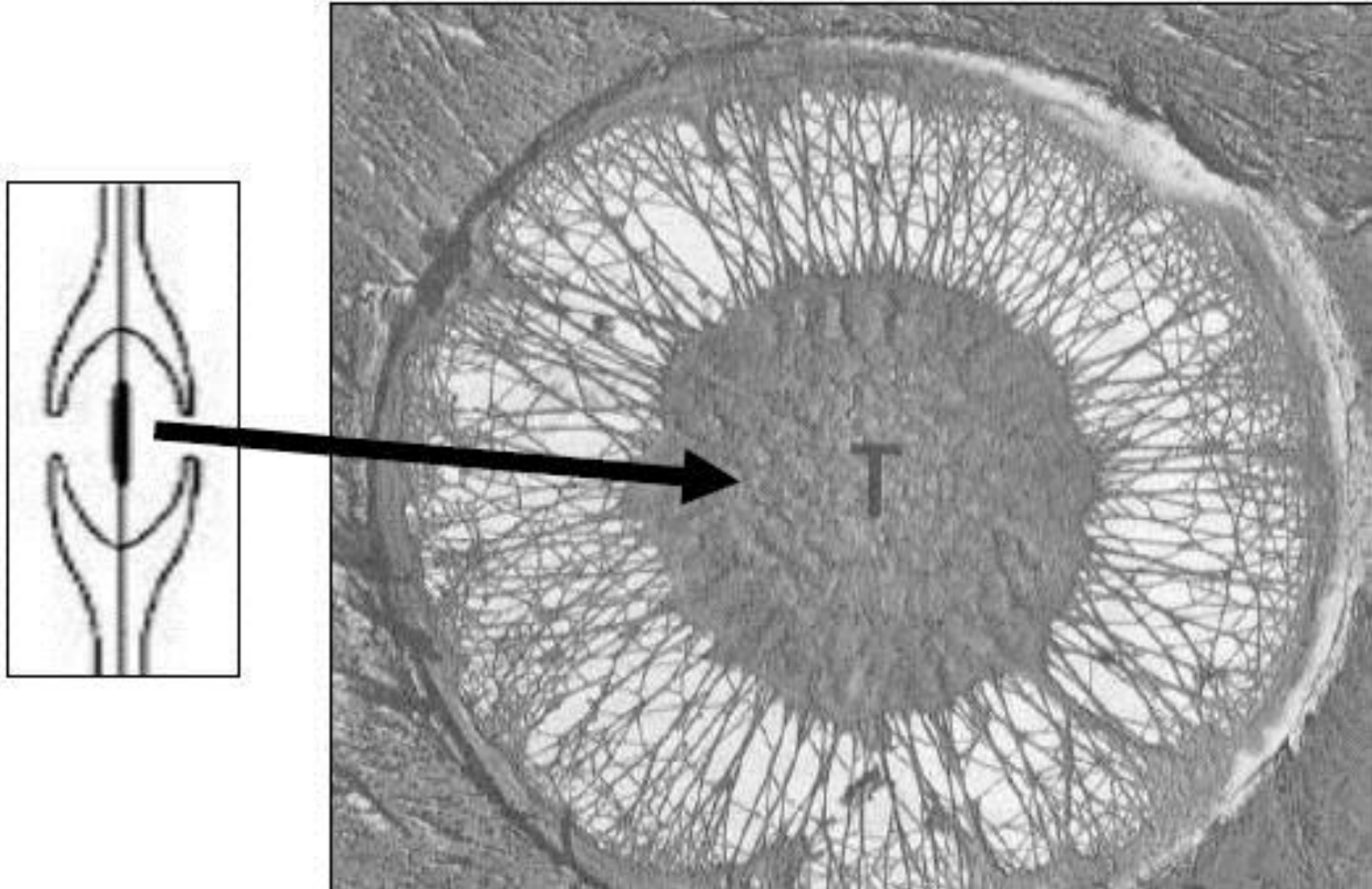
Μελέτη υποmikροσκοπικής δομής του ξύλου

- ✓ Ένα μικροϊνίδιο αποτελείται από ένα αριθμό αλυσίδων κυτταρίνης
- ✓ Ανάμεσα στα μικροϊνίδια υπάρχουν διάκενα με συστατικά «μη κυτταρινικά» λ.χ. ημικυτταρίνες, λιγνίνη και πηκτινικές ουσίες.
- ✓ **Κρυσταλλικές περιοχές (κρυσταλλίτες)** = περιοχές με ισχυρούς χημικούς δεσμούς μεταξύ των αλυσίδων κυτταρίνης (κρυσταλλική κυτταρίνη).
- ✓ **Άμορφες περιοχές** = περιοχές με χαλαρούς συνδέσμους (άμορφη κυτταρίνη).

Εμφάνιση κυτταρικών τοιχωμάτων στο ηλεκτρονικό μικροσκόπιο



Εμφάνιση μεμβράνης αλωφόρου βοθρίου σε κωνοφόρο ξύλου (T – άβακας)



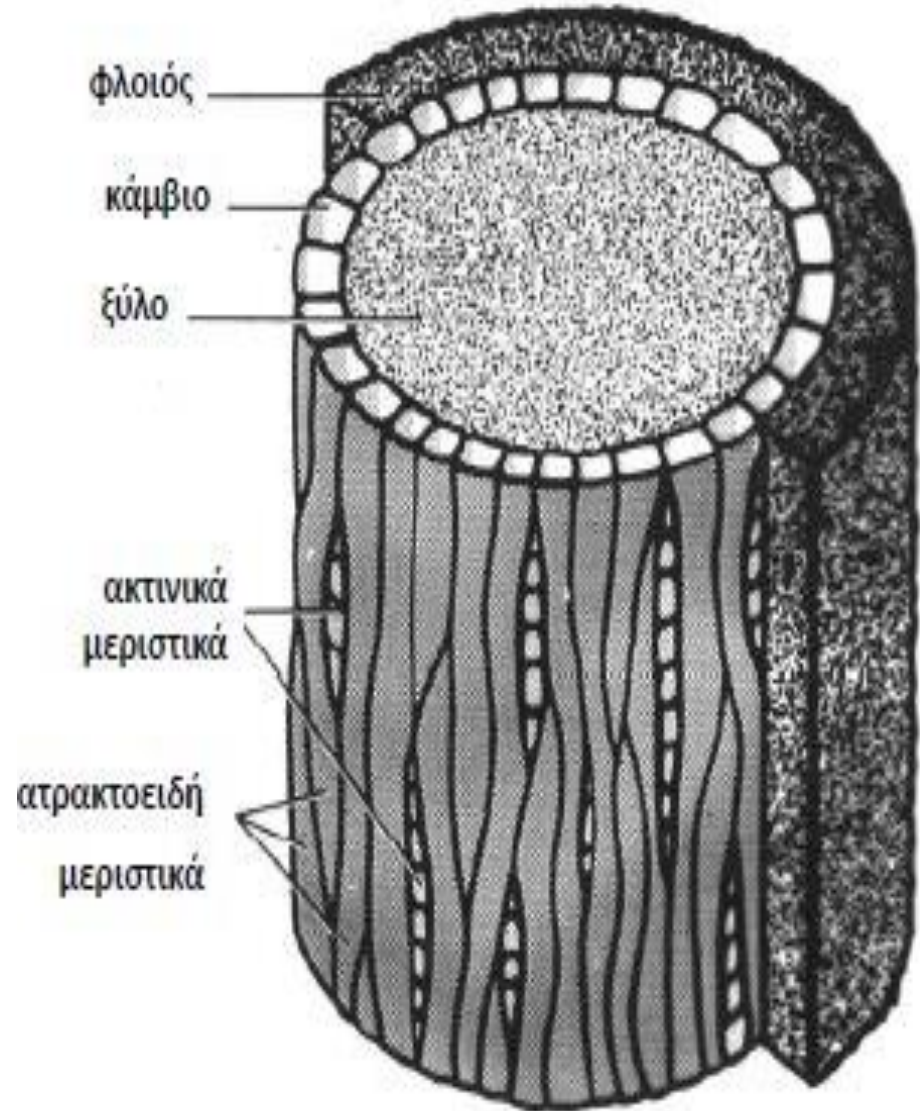
Επιδράσεις χημικών συστατικών στις ιδιότητες-χρήσεις του ξύλου

- ✓ ύπαρξη κυτταρίνης - **παραγωγή ξυλοπολτού και χαρτιού**
- ✓ η **μηχανική αντοχή** σχετίζεται με την υποδομή (αξονικός εφελκυσμός-κυτταρίνη, ελαστικότητα & θλίψη-λιγνίνη και ημικυτταρίνες)
- ✓ η **υγροσκοπικότητα** οφείλεται κυρίως στα ελεύθερα $-OH$ της κυτταρίνης (κυτταρίνη περισσότερο υδρόφιλη, λιγνίνη λιγότερο υδρόφιλη)
- ✓ η λιγνίνη δίνει **σταθερότητα διαστάσεων** (κατέχει χώρους στα κυτταρικά τοιχώματα που αλλιώς θα κατέχονταν από νερό)
- ✓ σημαντική η **επίδραση των εκχυλισμάτων** (χρώμα, οσμή, γεύση, αντοχή σε έντομα-μύκητες, υγροσκοπικότητα, διαπερατότητα, ξήρανση, παραγωγή πολτού)

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ

Παραγωγή νέων κυττάρων: το κάμβιο

- ✓ βρίσκεται **ανάμεσα στο ξύλο και τον φλοιό**
- ✓ παράγονται **κύτταρα ξύλου** (δευτερογενές ξύλωμα) και **φλοιού** (δευτερογενές φλοιώμα)
- ✓ σε μια αυξητική περίοδο παράγονται **περισσότερα κύτταρα ξύλου** απ' ότι φλοιού
- ✓ εκτείνεται σε όλο το μήκος του άξονα του κορμού του δέντρου
- ✓ αποτελείται από **ατρακτοειδή μεριστικά** (παράγεται αξονικό σύστημα) και **ακτινικά μεριστικά** (παράγεται ακτινικό σύστημα)

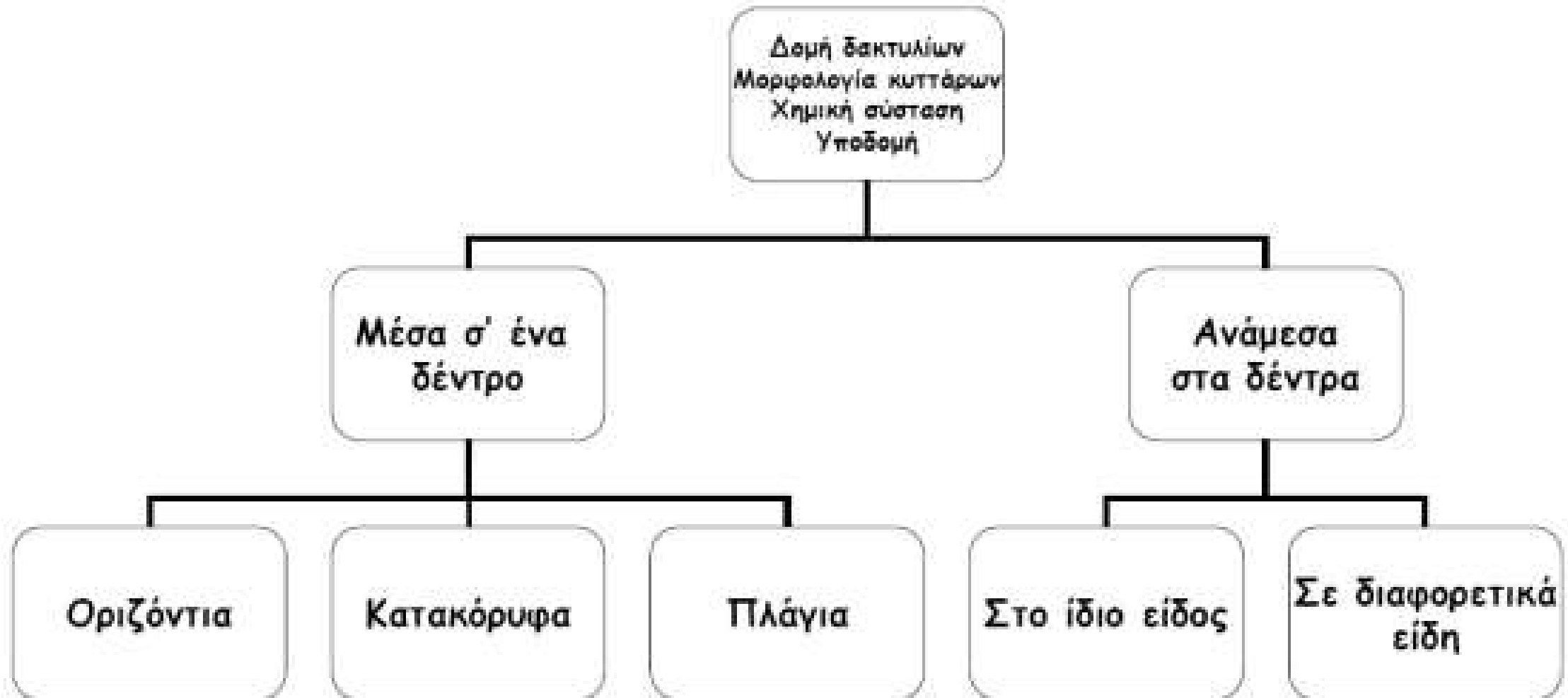


Εξέλιξη των κυττάρων του ξύλου

- 1. Στάδιο παραγωγής** : διαίρεση κυττάρων του καμβίου
- 2. Στάδιο αύξησης** : μεγέθυνση κυττάρων (εκτός από παρεγχυματικά και μέλη αγγείων ορισμένων ειδών) σε μήκος και διάμετρο ως το τελικό σχήμα και μέγεθος με τάνυση του πρωτογενούς τοιχώματος με σκοπό την κίνηση των τροφών
- 3. Στάδιο απόθεσης δευτερογενούς τοιχώματος** : σε διαφορετικά πάχη ανάλογα με είδος δέντρου-κυττάρου, εποχή παραγωγής, κ.α., από το μέσο του κυττάρου προς τα δυο άκρα
- 4. Στάδιο λιγνοποίησης** : απόθεση λιγνίνης στο κυτταρικό τοίχωμα, πρώτα στις γωνίες του κυττάρου και από εκεί ταυτόχρονα προς μεσοκυττάρια στρώση και δευτερογενές τοίχωμα

ΜΕΤΑΒΛΗΤΟΤΗΤΑ ΔΟΜΗΣ

Μεταβλητότητα δομής



Μεταβλητότητα μέσα σ' ένα δέντρο

Ο (οριζόντια μεταβλητότητα)

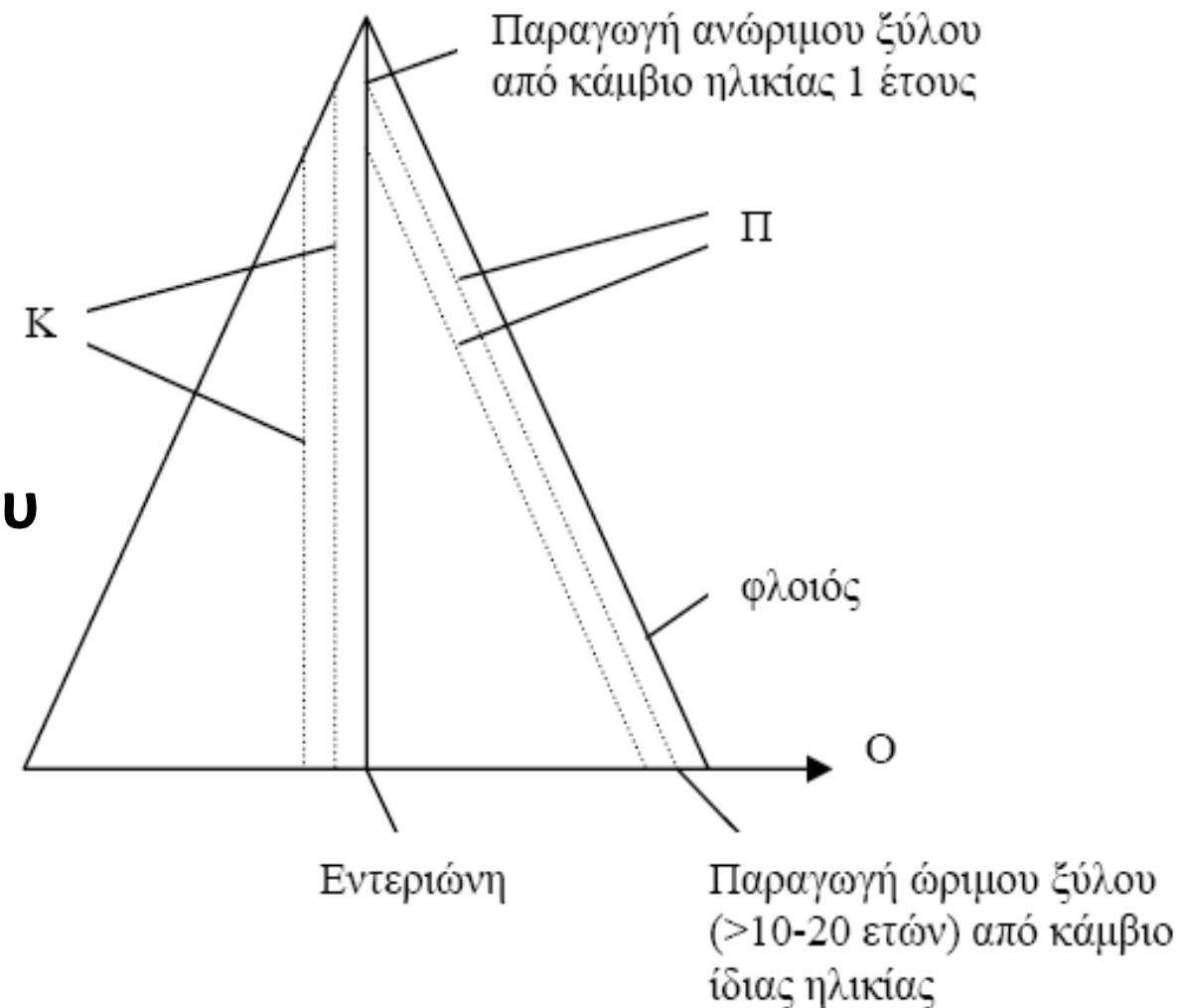
- στην κατεύθυνση εντεριώνη-φλοιός
- σχετίζεται με αριθμό αυξ. δακτυλίων

Κ (κατακόρυφη μεταβλητότητα)

- στην κατεύθυνση βάση-κορυφή
- σχετίζεται με έτος σχηματισμού καμβίου

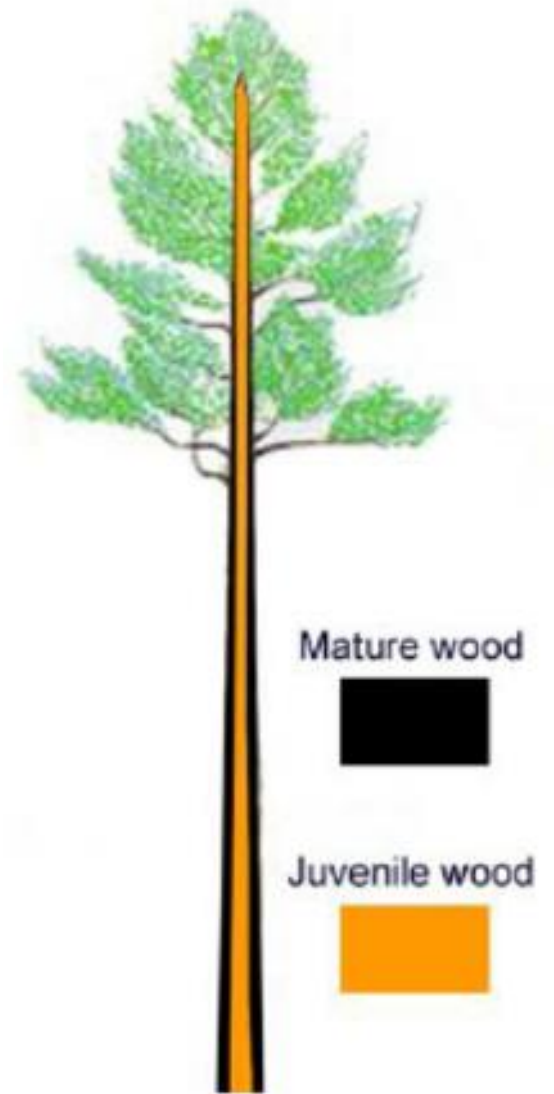
Π (πλάγια μεταβλητότητα)

- μέσα σε κάθε αυξητικό μανδύα
- σχετίζεται με αριθμό των ετησίων τμημάτων αύξησης καθ' ύψος

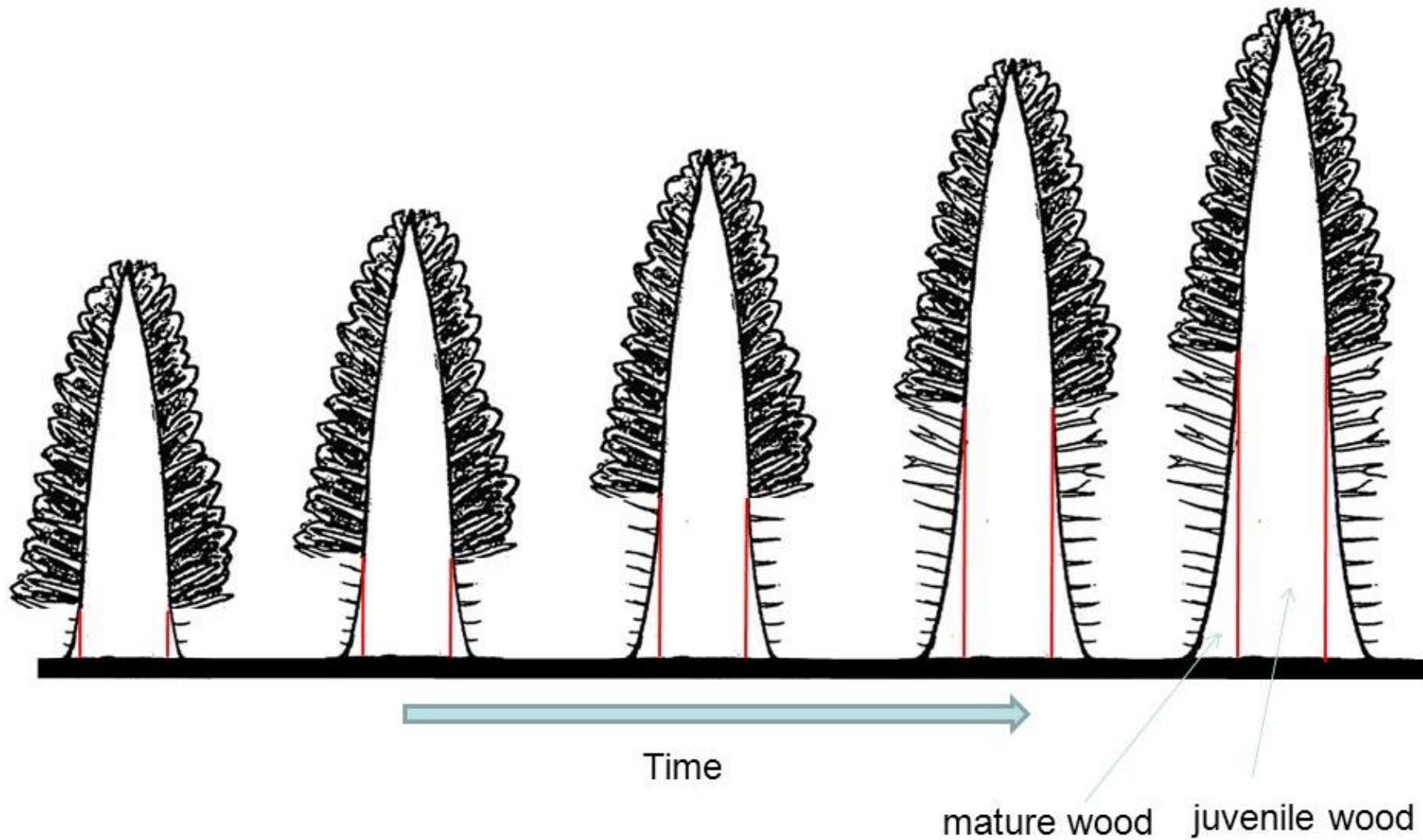


Ανώριμο ξύλο

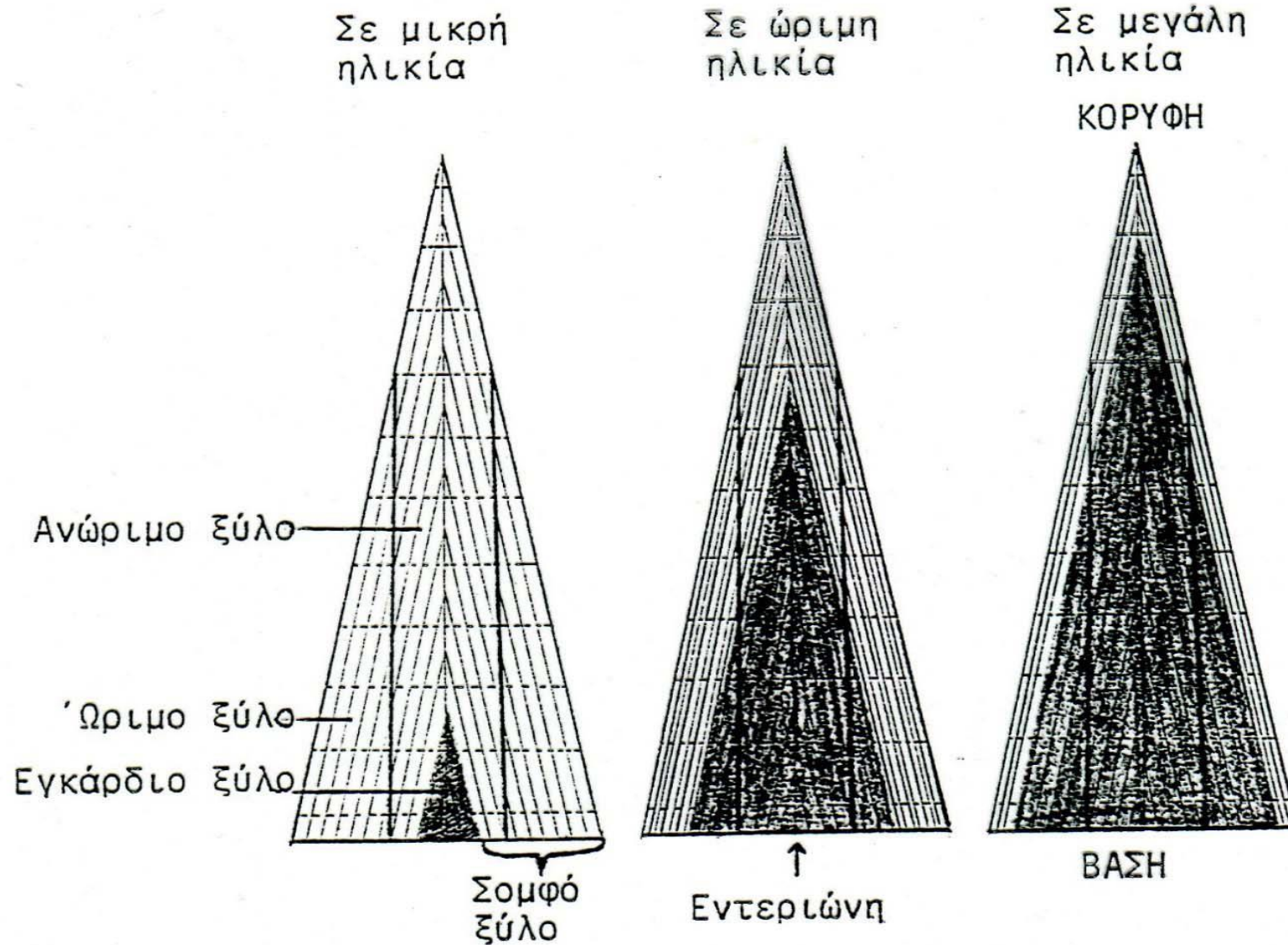
- ✓ δημιουργείται πάντοτε και σε όλα τα ξύλα
- ✓ θεωρείται το κεντρικό τμήμα του κορμού σε μορφή κυλίνδρου με κωνική κορυφή
- ✓ σχηματίζεται κοντά στην εντεριώνη, στους πρώτους 8-20 αυξητικούς δακτυλίους ή και περισσότερους (30-35)
- ✓ ταχεία μεταβολή των χαρακτηριστικών του μεταξύ διαδοχικών αυξητικών δακτυλίων
- ✓ μετά ακολουθεί η έναρξη της ώριμης ηλικίας και σχηματισμός ώριμου (τυπικού) ξύλου



Σχηματισμός ώριμου-τυπικού ξύλου



Σχηματισμός εγκάρδιου ξύλου



Αναλογία εγκάρδιου-σομφού ξύλου

