

Δρ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΝΤΑΝΗΣ
Καθηγητής Τ.Ε.Ι. Λάρισας
στο γνωστικό αντικείμενο «Δομή και ιδιότητες ξύλου»
δ/ση: Τέρμα Μαυρομιχάλη, ΤΚ 43100, Καρδίτσα
τηλ. 24410 64.711 & 6947 300585

ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:

**«ΕΛΕΓΧΟΣ & ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ
4 ΑΓΝΩΣΤΩΝ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΞΥΛΟΥ»**

Υπεύθυνος μελέτης
Δρ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΝΤΑΝΗΣ

Καρδίτσα - Ιούνιος 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
2.	ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ	4
2.1	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ.	5
2.2	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΦΑΙΝΟΜΕΝΙΚΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ.	5
3.	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ.. . . .	6
4.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	14
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.	16

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η μελέτη αυτή εκπονήθηκε στα πλαίσια *συνεργασίας έρευνας* μεταξύ του Δρ. Γεωργίου Μαντάνη, Καθηγητή με γνωστικό αντικείμενο «*Δομή και ιδιότητες ξύλου*» του Τμήματος Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου του Τ.Ε.Ι. Λάρισας και της κυρίας Μάιρας Σαρρή από την *AGNANTIA Apartments* που εδρεύει στην Κεφαλλονιά.

Από αμιγώς επιστημονικό ενδιαφέρον ο Καθηγητής κ. Γεώργιος Μαντάνης ανέλαβε τον έλεγχο και την αναγνώριση τεσσάρων (4) *άγνωστων* δειγμάτων ξύλου, ήτοι Δ1, Δ2, Δ3 και Δ4, που απέστειλε η κυρία Μάιρα Σαρρή στη διεύθυνση εργασίας του κ. Μαντάνη (Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου, Τέρμα Μαυρομιχάλη, Τ.Κ. 43100 Καρδίτσα) στις 12-6-2009. Τα προς *ερευνητική διερεύνηση* ερωτήματα που ετέθησαν στον κ. Γ. Μαντάνη ήταν τα ακόλουθα:

- αν τα δείγματα αυτά είναι από *ξύλο καρδιάς*, και
- ποια είναι η ποιότητα & το είδος ξύλου αυτών των δειγμάτων.

Για τους προσδιορισμούς των φυσικών ιδιοτήτων και για την αναγνώριση των εν λόγω δειγμάτων ακολουθήθηκαν οι σχετικές διεθνείς προδιαγραφές κι αυτό που επιτάσσει η *επιστημονική δεοντολογία* στο αντικείμενο της επιστήμης ξύλου.

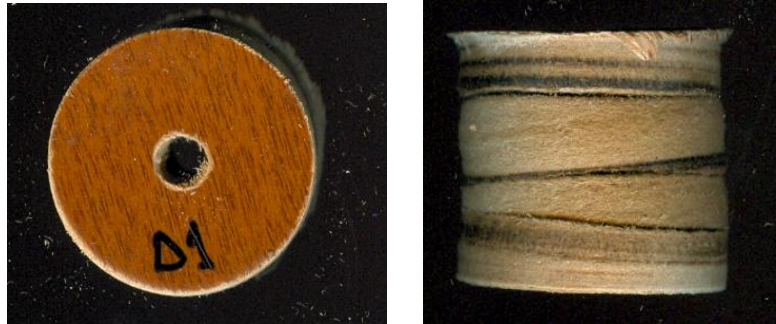
Τη μελέτη αυτή εκπόνησε *οικειοθελώς* ο Καθ. Δρ. Γεώργιος Μαντάνης, διδάκτωρ επιστήμης ξύλου του Παν/μίου Wisconsin-Madison των Η.Π.Α.

Τα αποτελέσματα της μελέτης λαμβάνουν ο κ. Γεώργιος Μαντάνης και η κυρία Μάιρα Σαρρή της *AGNANTIA Apartments* με επιστολή.

2. ΥΛΙΚΑ & ΜΕΘΟΔΟΙ

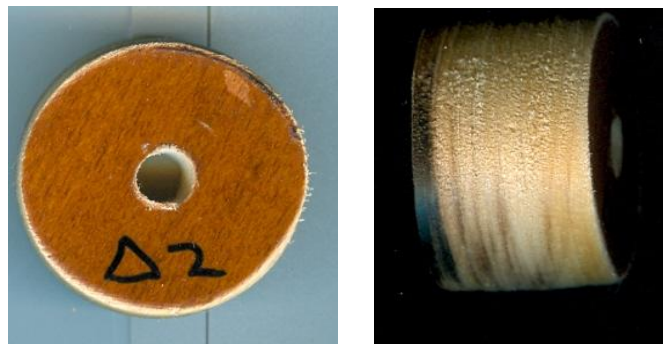
Αρχικά πριν γίνουν οι πρώτες εργαστηριακές μετρήσεις, τα δείγματα αυτά κόπηκαν και σε αυτά ελήφθησαν φωτογραφίες με σύγχρονη συσκευή scanner (υψηλής ανάλυσης) εξωτερικά. Αυτές φαίνονται παρακάτω:

Δείγμα Δ1



Κατά δήλωση της κ. Σαρρή (βλ. επιστολή, Παράρτημα Ι), το δείγμα Δ1 είναι από *γωνιακό έπιπλο TV*.

Δείγμα Δ2

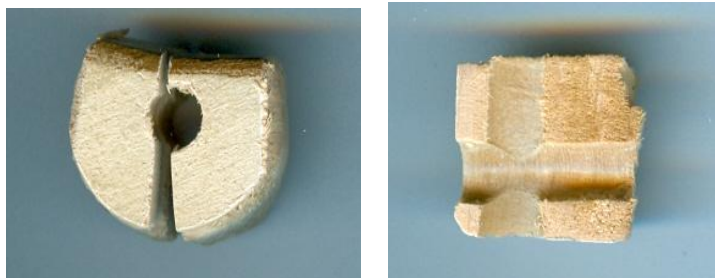


Κατά δήλωση της κ. Σαρρή (βλ. επιστολή, Παράρτημα Ι), το δείγμα Δ2 είναι από *γραφείο*.

Δείγμα Δ3



Κατά δήλωση της κ. Σαρρή (βλ. επιστολή, Παράρτημα Ι), το δείγμα Δ3 είναι από *κομοδίνο*.

Δείγμα Δ4

Κατά δήλωση της κ. Σαρρή (βλ. επιστολή, Παράρτημα Ι), το δείγμα Δ4 είναι από γραφείο.

Στη συνέχεια τα τέσσερα (4) δείγματα υπέστησαν δοκιμές & μετρήσεις για τον προσδιορισμό της υγρασίας τους (*περιεχόμενης υγρασίας*) και της *φαινομενικής πυκνότητάς* τους.

Προσδιορισμός υγρασίας

Πάρθηκε ένα μικρό δοκίμιο από κάθε δείγμα, ήτοι από τα δείγματα Δ1, Δ2, Δ3 και Δ4, από τα οποία προσδιορίστηκε η περιεχόμενη υγρασία με βάση την προδιαγραφή DIN 52183. Τα αποτελέσματα που βρέθηκαν ήταν τα ακόλουθα:

<i>α/α δείγματος</i>	<i>Περιεχόμενη υγρασία (κατ' εκτίμηση)</i>
Δ1	7,0%
Δ2	7,1%
Δ3	8,2%
Δ4	8,0%

Η υγρασία και των 4 δειγμάτων ήταν η προβλεπόμενη για τη χρήση που είχαν σε κατασκευές *εσωτερικού χώρου*.

Προσδιορισμός φαινομενικής πυκνότητας
--

Με την κατάλληλη δειγματοληψία και από διάφορες θέσεις των δοκιμίων που εστάλησαν έγινε η λήψη τριών αντιπροσωπευτικών δοκιμίων με βάση την προδιαγραφή DIN 52182.

Μετά τον κλιματισμό των δοκιμίων σε *κανονικό κλίμα*, προσδιορίστηκαν οι τρεις διαστάσεις τους (μήκος, πλάτος, πάχος) και το βάρος τους. Ο υπολογισμός της πυκνότητας έγινε σύμφωνα με τον προβλεπόμενο από την προδιαγραφή τύπο:

$$\text{Πυκνότητα (gr/cm}^3\text{)} = \frac{\text{Βάρος (gr)}}{\text{Όγκος (cm}^3\text{)}}$$

Τελικά, από την ομάδα των τριών δοκιμίων υπολογίστηκε ο μέσος όρος αυτών.

<i>α/α δείγματος</i>	<i>Φαινομενική πυκνότητα</i>
Δ1	0,67 g/cm ³
Δ2	0,56 g/cm ³
Δ3	0,74 g/cm ³
Δ4	0,44 g/cm ³

3. ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ

Στο μέρος αυτό έγιναν: α) αρχικά μακροσκοπική παρατήρηση και μελέτη των δειγμάτων, και β) μικροσκοπική παρατήρηση με ειδικό σύγχρονο μικροσκόπιο.

Μακροσκοπική παρατήρηση

Η μακροσκοπική παρατήρηση που έγινε στα δείγματα έδωσε τις ακόλουθες εικόνες που αναπαριστούν τα «νερά» των ειδών ξύλου, τις εγκάρσιες τομές τους και την εμφάνισή τους στον πυρήνα. Συγκεκριμένα:

Δείγμα Δ1

Η Εικ. 1 δείχνει την εξωτερική πλευρά του δείγματος Δ1.



Εικ. 1

Το φύλλο αυτό που καλύπτει την επιφανειακή στρώση του δείγματος είναι ξυλόφυλλο. Μετρήθηκε να έχει πάχος περίπου 0,75 χιλιοστά (mm) με ηλεκτρονικό παχύμετρο ακριβείας και σε δοκιμή αποτριβής του σε τριβείο

φάνηκε -περιφερειακά όπως φαίνεται στην Εικ. 1- ότι έχει «νερά» που μοιάζουν με τροπικό είδος. Η επιφάνεια αυτή προφανώς είναι βαμμένη σε σκούρα απόχρωση χρώματος, αφού υπάρχει χαρακτηριστική χρωματική διαφορά.

Η κοπή που έγινε στο δείγμα Δ1 αποκάλυψε τον πυρήνα του. Από αυτό πάρθηκαν οι παρακάτω 2 φωτογραφίες (Εικ. 2 και 3) υψηλής ανάλυσης.

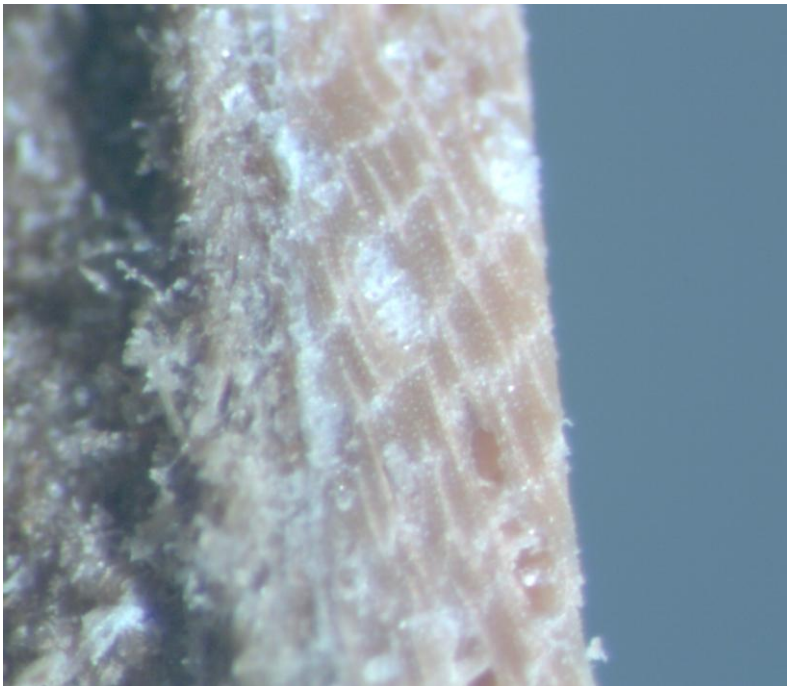


Εικ. 2

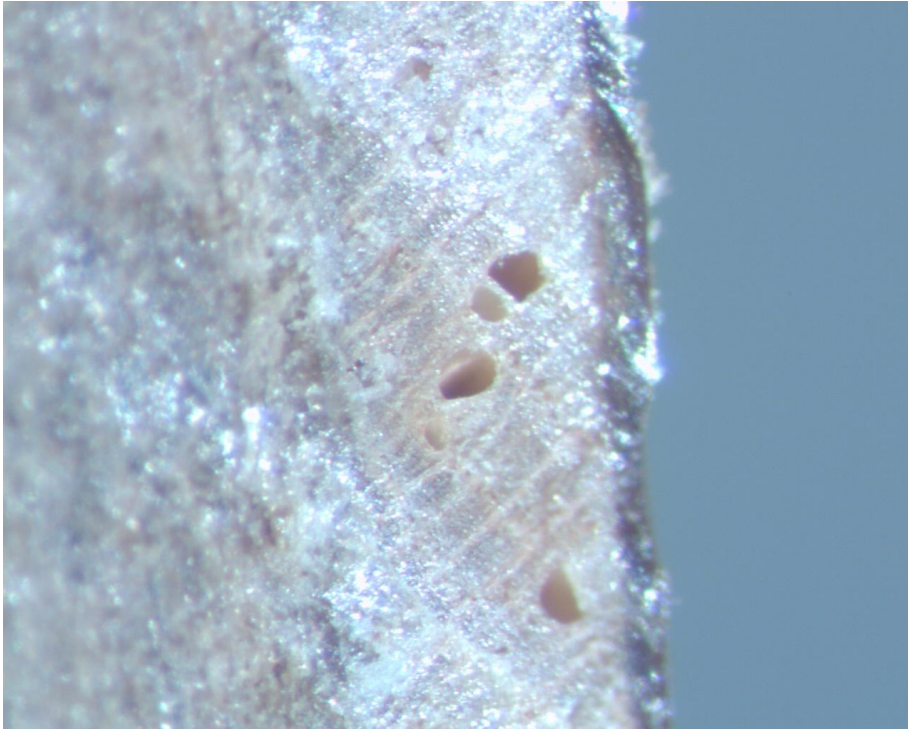


Εικ. 3

Η εμφάνιση αυτή είναι τυπική της ινοπλάκας μέσης πυκνότητας (κοινώς MDF). Είναι εμφανείς οι θρυμματισμένες ξυλώδεις ίνες (Εικ. 2 και 3).



Εικ. 4

*Εικ. 5*

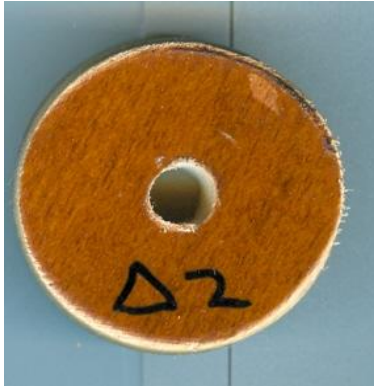
Φωτογραφίες υψηλής ανάλυσης που πάρθηκαν στο ξυλόφυλλο (Εικ. 4 και 5) του δείγματος Δ1 επιβεβαιώνουν ότι το είδος του ξυλόφυλλου δεν είναι καρυδιά.

Δείγμα Δ2

Η Εικ. 6 δείχνει την εσωτερική πλευρά (πυρήνα) του δείγματος Δ2. Το δείγμα αποτελείται από συμπαγές (μασίφ) ξύλο.

*Εικ. 6 Πυρήνας του δείγματος Δ2*

Πρόσθετα, η μπροστινή πλευρά (όψη) του δείγματος Δ2 έχει τυπική εμφάνιση, όπως η παρακάτω στην Εικ. 7.



Εικ. 7 Εξωτερική όψη του δείγματος Δ2

Δείγμα Δ3

Η παρακάτω εικόνα (Εικ. 8) δείχνει την εξωτερική πλευρά του δείγματος Δ3. Η φωτογραφία αυτή έχει ληφθεί αφού έχει γίνει πρώτα αποτριβή στο ξυλόφυλλο (άγνωστου είδους) το οποίο υπήρχε κολλημένο στην εξωτερική πλευρά του δείγματος.



Εικ. 8

Η κοπή που έγινε στη συνέχεια στο δείγμα Δ3 αποκάλυψε τον πυρήνα του δείγματος, δηλ. το κεντρικό τμήμα αυτού. Από αυτό πάρθηκαν οι παρακάτω 2 φωτογραφίες υψηλής ανάλυσης (Εικ. 9 και 10).

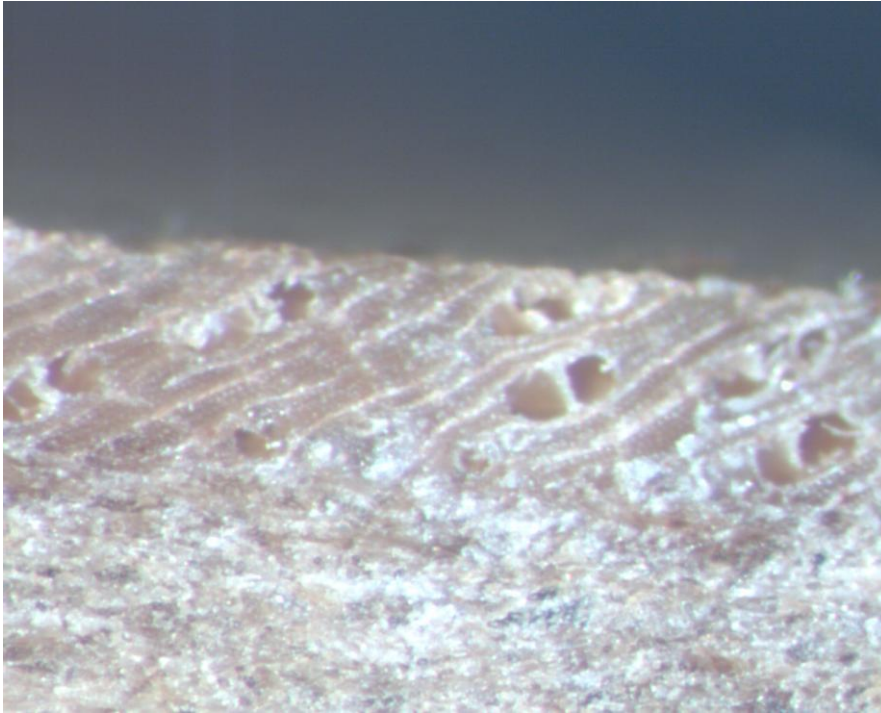


Εικ. 9



Εικ. 10

Η εμφάνιση αυτή είναι τυπική της ινοπλάκας μέσης πυκνότητας (κοινώς MDF). Είναι εμφανείς οι θρυμματισμένες ξυλώδεις ίνες (Εικ. 9 και 10).



Εικ. 11

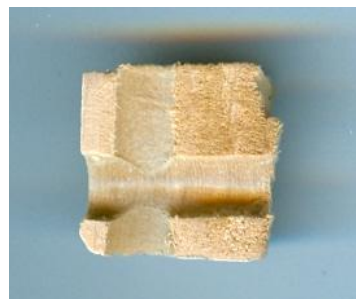
Φωτογραφία υψηλής ανάλυσης που πάρθηκε στο ξυλόφυλλο (Εικ. 11) του δείγματος Δ3 επιβεβαίωσε ότι το είδος του ξυλόφυλλου **δεν είναι καρυδιά** (βλ. μικροσκοπικά χαρακτηριστικά της Εικ. 11).

Δείγμα Δ4

Οι παρακάτω Εικ. 12 & 13 δείχνουν τις πλευρές του δείγματος Δ4.



Εικ. 12



Εικ. 13

Το δείγμα Δ4 αποτελείται από συμπαγές (μασίφ) ξύλο. Απαιτήθηκε μικροσκοπική αναγνώριση αυτού του δείγματος (βλ. σελ. 13).

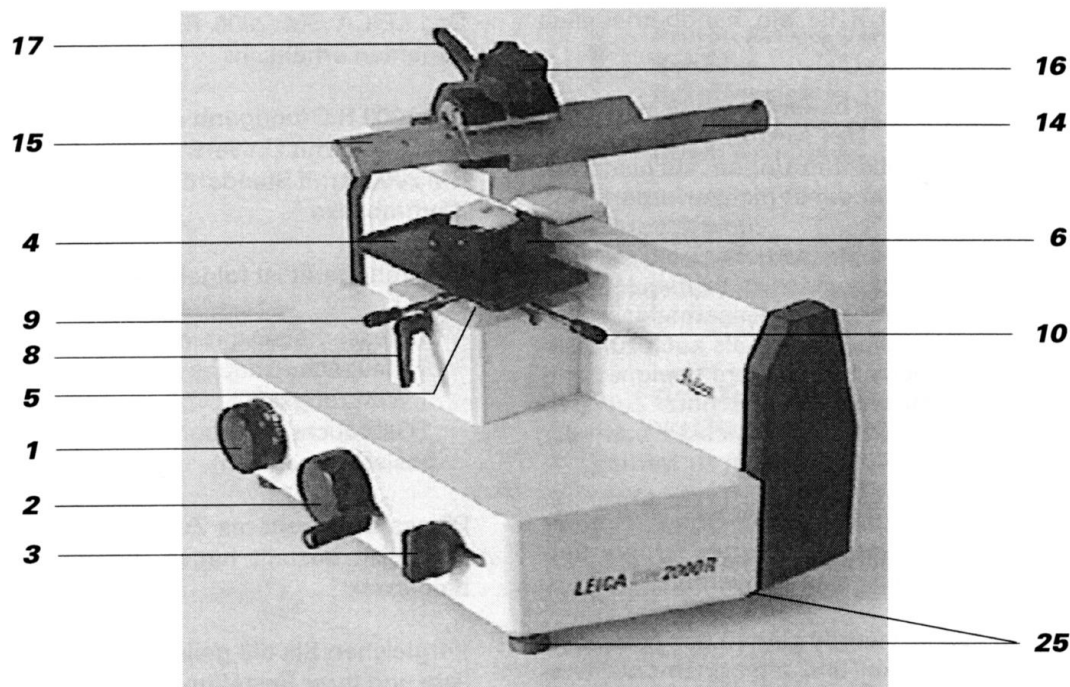
Ωστόσο, από την ανοιχτού (λευκού) χρώματος εμφάνιση του δείγματος Δ4 αλλά επιπρόσθετα κι από τη χαμηλή πυκνότητά του ($0,44 \text{ g/cm}^3$), το δείγμα

αυτό αποκλείεται να είναι καρυδιά. Η καρυδιά είναι γνωστό ότι έχει καρυδί χρώμα και είναι ξύλο αρκετά βαρύ (~0,64 έως 0,68 g/cm³).

Στη συνέχεια κατόπιν των ως άνω συμπερασμάτων, κρίθηκε απαραίτητο να διενεργηθεί και μικροσκοπική εξέταση στα δείγματα αριθ. Δ2 και Δ4, τα οποία έπρεπε να αναγνωρισθούν με πιο λεπτομερή διαδικασία.

Μικροσκοπική παρατήρηση

Η μικροσκοπική παρατήρηση του ξύλου έγινε σε μικρές, λεπτές τομές. Η τεχνική δημιουργίας τέτοιων μικροτομών απαιτεί την προετοιμασία του ξύλου και την τομή με χρήση ειδικής συσκευής που ονομάζεται μικροτόμος (βλ. Εικόνα 14). Οι τομές ήταν εγκάρσιες. Κατά τη διενέργεια των τομών απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή και βέβαια εμπειρία για την παραγωγή κατάλληλων, καθαρών επιφανειών για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα, ώστε η διαδικασία της μετέπειτα ταυτοποίησης να γίνει ευκολότερη για τον μελετητή.



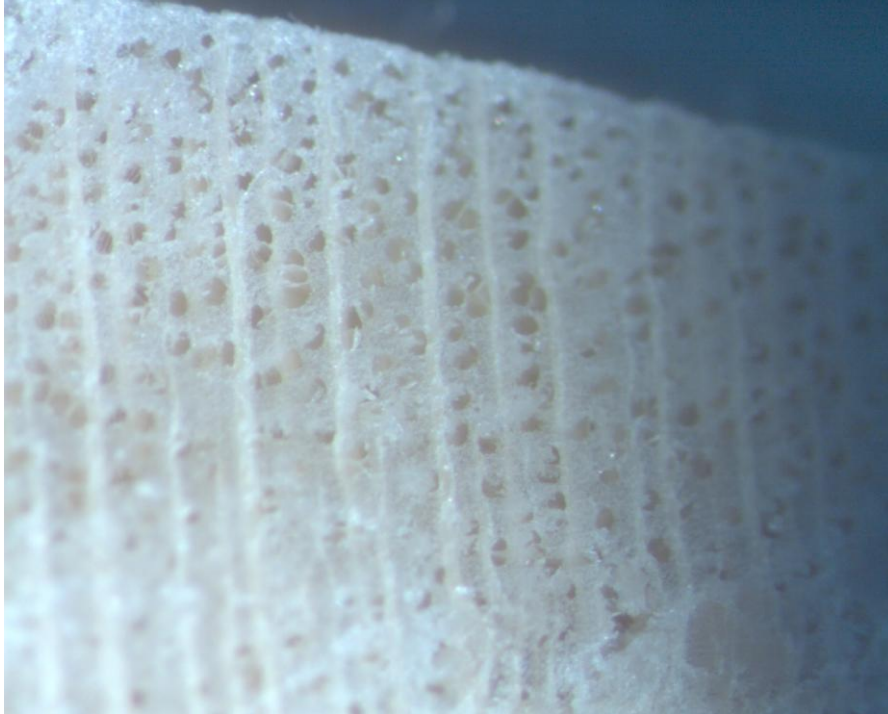
Εικ. 14 Μικροτόμος

Μικροτόμος είναι συσκευή δημιουργίας λεπτών τομών ξύλου για παρατήρηση σε μικροσκόπιο. Τυπικά αποτελείται από: μαχαίρι τομής, μηχανισμό στερέωσης του μαχαιριού και μηχανισμό συγκράτησης του δείγματος (βλ. Εικόνα 14). Υπάρχει σύστημα ρύθμισης της γωνίας και κλίσης του μαχαιριού, της επιθυμητής θέσης του δείγματος και της ανύψωσης του με ακρίβεια 1μm. Το δείγμα σταθεροποιείται με σφιγκτήρες σε κατάλληλη θέση και ανάλογα με τον τύπο μικροτόμου, κατά την τομή κινείται είτε το δείγμα προς το ακίνητο μαχαίρι, είτε το μαχαίρι προς το ακίνητο δείγμα. Η ακόνιση του μαχαιριού είναι βασική προϋπόθεση για την παραγωγή μικροτομών ξύλου και γίνεται είτε χειρωνακτικά σε ακονόπετρα λεπτής υφής, είτε σε αυτόματο μηχανήμα.

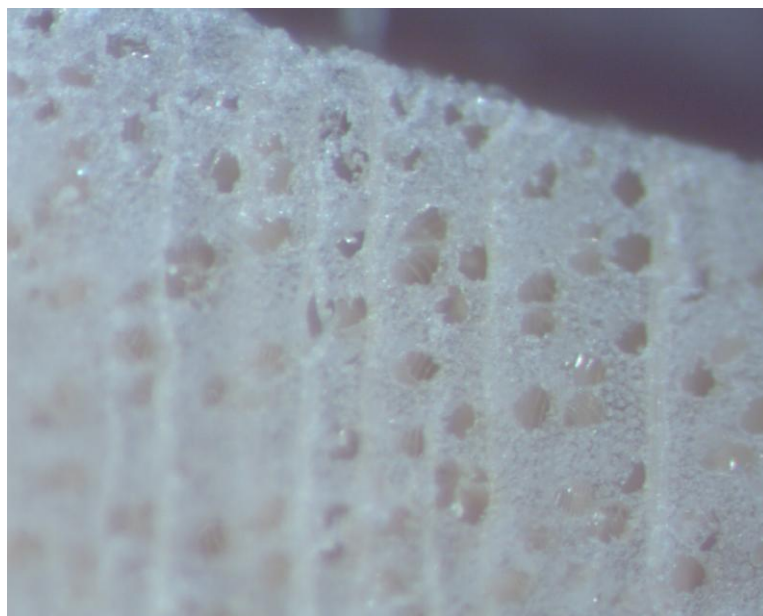
Στη συνέχεια έγινε μικροσκοπική παρατήρηση των ξυλωδών κυττάρων των εν λόγω δειγμάτων Δ2 και Δ4.

Δείγμα Δ2

Οι Εικ. 15 και 16 δείχνουν την εμφάνιση του δείγματος Δ2 σε εγκάρσια μικροτομή που έγινε στο σόκορο, δηλ. την εγκάρσια επιφάνεια. Το δείγμα είναι εμφανώς από λευκωπό είδος ξύλου.



Εικ. 15 Μικροτομή του δείγματος Δ2

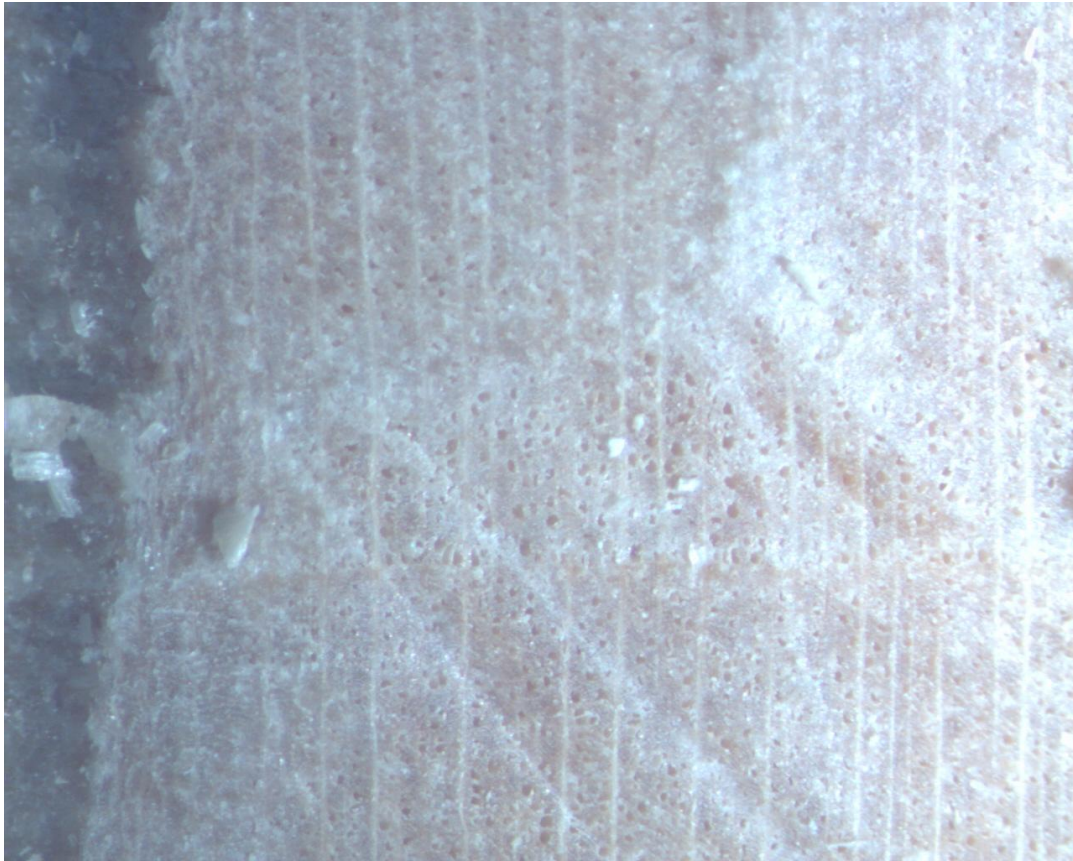


Εικ. 16 Μικροτομή του δείγματος Δ2

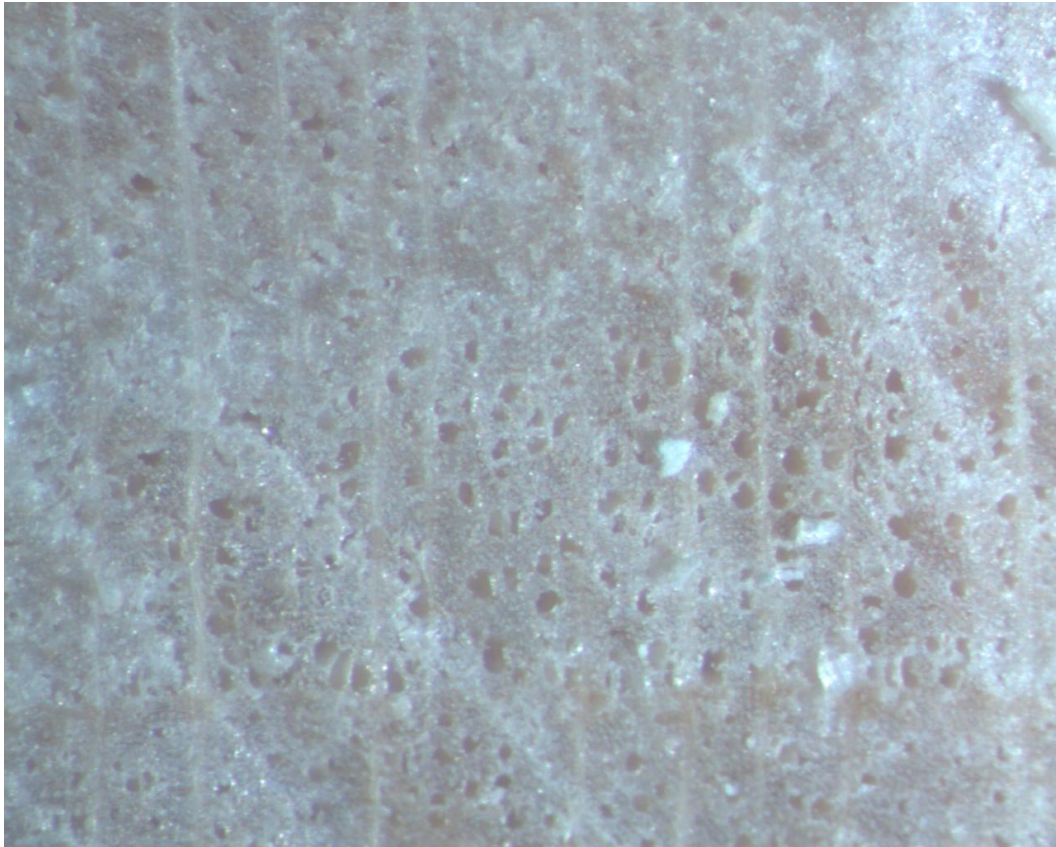
Με κριτήριο και τη φαινομενική πυκνότητα του δείγματος που ευρέθη να είναι $\sim 0,56 \text{ g/cm}^3$, συμπεραίνεται ότι το δείγμα Δ2 **δεν είναι καρυδιά** αλλά είναι από το είδος *Acer sp.* (σφενδάμι) ή το είδος *Betula sp.* (σημύδα).

Δείγμα Δ4

Οι παρακάτω εικόνες (Εικ. 17 & 18) δείχνουν την εμφάνιση του δείγματος Δ4 σε εγκάρσιες μικροτομές που έγιναν στο σόκορο, δηλ. την εγκάρσια επιφάνεια. Το δείγμα Δ4 είναι εμφανώς από ανοιχτόχρωμο είδος ξύλου.



Εικ. 17 Μικροτομή του δείγματος Δ4



Εικ. 18 Μικροτομή του δείγματος Δ4

Με κριτήριο και τη φαινομενική πυκνότητα του δείγματος που ευρέθη να είναι χαμηλή, δηλ. $\sim 0,44 \text{ g/cm}^3$, συμπεραίνεται ότι το δείγμα Δ4 δεν είναι καρυδιά. Εκτιμάται ότι είναι από το είδος *Populus sp.* (λεύκη).

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη μελέτη όλων των προαναφερθέντων στοιχείων και από τις εικόνες που πάρθηκαν **διαπιστώθηκαν** τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Το δείγμα Δ1 είναι από MDF σε όλο τον πυρήνα του (κεντρικό μέρος) και φέρει επικαλύψεις ξυλοφύλλων στην επιφάνειά του, πιθανώς τροπικού είδους. Δεν είναι από καρυδιά.
- Το δείγμα Δ2 δεν είναι καρυδιά, είναι πιθανώς σφενδάμι ή σημύδα.
- Το δείγμα Δ3 είναι από MDF (σκύρου καφέ χρώματος) με επικαλύψεις οι οποίες δεν είναι από καρυδιά.
- Το δείγμα Δ4 δεν είναι καρυδιά. Πιθανώς είναι από κάποιο είδος ξύλου *λεύκης*.

Σημειώνεται ότι δείγματα επίπλων τα οποία είναι κατασκευασμένα από ινοπλάκες MDF δεν είναι από μασίφ ξυλεία αλλά από αυτά τα συγκολλημένα προϊόντα στα οποία ξυλώδεις ίνες έχουν συγκολληθεί με συνθετικές ρητίνες ουρίας-φορμαλδεΰδης (UF) με την ξηρή μέθοδο πολτοποίησης.

Καρδίτσα, 17-06-2009

Ο Υπεύθυνος της μελέτης

Δρ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΝΤΑΝΗΣ

ειδικός στο γνωστικό αντικείμενο «*Δομή και ιδιότητες ξύλου*»

δ/νση: Τέρμα Μαυρομιχάλη, ΤΚ 43100, Καρδίτσα

τηλ.: 24410 64.711 & 6947 300585

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.

Επιστολή της κ. Μ. Σαρρή που στάλθηκε στον Δρ. Γεώργιο Μαντάνη την 12-6-2009 μαζί με τέσσερα δείγματα (Δ1, Δ2, Δ3, Δ4) για έλεγχο & αναγνώριση.



AGNANTIA
APARTMENTS

Tselentata Fiscardo Kefalonia
Ionian Islands Greece
Tel : +30 26740 51801,2
Fax : +30 26740 51803
www.agnantia.com
info@agnantia.com

Τσελεντάτα, 12 Ιουνίου 2009

ΠΡΟΣ : Καθηγητή Τ.Ε.Ι
Αξιότιμο
Δρ. Γεώργιο Μαντάνη
Τ.Ε.Ι. Καρδίτσας
Τέρμα Μαυρομυχάλη
ΤΚ 43100 Καρδίτσα

Θέμα : Ταυτοποίηση ξύλων

Κε Καθηγητά

Είδα στο ελληνικό Internet ανακοίνωση του εργαστηρίου σας σχετική με την ταυτοποίηση ξύλων.

Σας παρακαλώ θερμά να μελετήσετε τα 4 δείγματα που σας στέλνω με την παρούσα επιστολή μου

- Δ1 δείγμα από γωνιακό έπιπλο TV
- Δ2 δείγμα από γραφείο
- Δ3 δείγμα από κομοδίνο
- Δ4 δείγμα από γραφείο

και να διερευνήσετε επιστημονικά εάν τα δείγματα αυτά είναι από ξύλο καρυδιάς ή όχι, και εάν είναι δυνατόν την ποιότητα-είδος των ξύλων αυτών.

Σας ευχαριστώ προκαταβολικά.

Με τιμή
Σαρρή Μάρια