



Καρδίτσα, 19-10-2009

## ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΞΥΛΟΥ

Β. Γρίβα 11, Τ.Κ. 43100, Καρδίτσα  
Υπεύθυνος: Δρ. Γεώργιος Μαντάνης, Καθηγητής  
τηλ. 6947 300585 · email: [mantanis@teilar.gr](mailto:mantanis@teilar.gr) · fax: 24410 79.220  
URL Εργαστηρίου: [http://www.wfdt.teilar.gr/lab\\_tec\\_xylo.php](http://www.wfdt.teilar.gr/lab_tec_xylo.php)

### ΕΚΘΕΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ 4 ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΚΟΝΤΡΑ-ΠΛΑΚΕ

Την 14-10-2009, ο υπογράφων την παρούσα έκθεση, Καθηγητής Γεώργιος Μαντάνης παρέλαβε στη διεύθυνση εργασίας του (ΤΕΙ Λάρισσας, Παράρτημα Καρδίτσας) τέσσερα δείγματα αντικολλητών, κοινώς *κόντρα-πλακέ*, τα οποία είχαν τη σήμανση αντιστοίχως 7 & 8 και 6 & 9, και στάλθηκαν από την [redacted] για αναγνώριση και ποιοτικό έλεγχο μαζί με σχετική επιστολή.

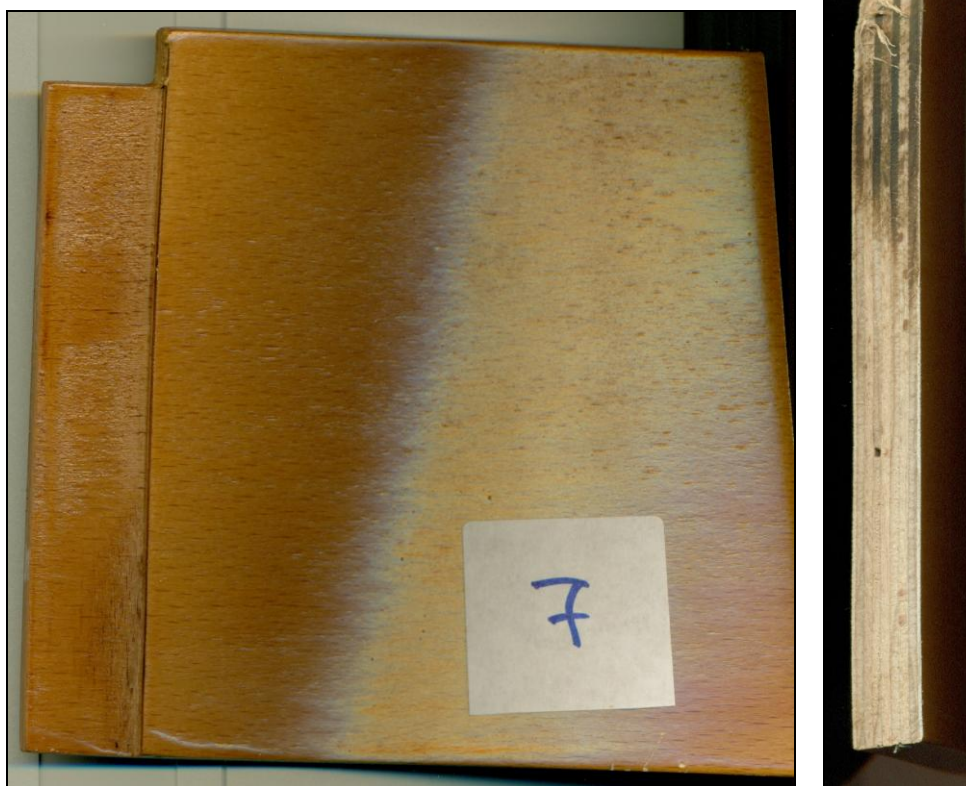
Κατά δήλωση [redacted], τα δείγματα αριθ. 8 και αριθ. 7 *ήταν μέρη από τη βάση και την πλάτη, αντίστοιχα, από κάθισμα πτυσσόμενο μεταλλικού τύπου Β*. Πρόσθετα, τα δείγματα αριθ. 9 και αριθ. 6 ήταν, αντίστοιχα, από τη *βάση* και την *πλάτη* από *κάθισμα τραπεζοθρανίου μεταλλικού*. Το αίτημα [redacted] ήταν να υποστούν τα συγκεκριμένα δείγματα εμπεριστατωμένο οπτικό και εργαστηριακό έλεγχο, σύμφωνα με την ισχύουσα επιστημονική δεοντολογία.

Κατά δήλωση του [redacted], τα τέσσερα (4) αυτά δείγματα ήταν αντιπροσωπευτικά, κινέζικης κατασκευής (οίκος [redacted] Co.) και το ερώτημα της εταιρείας ήταν εάν αυτά πληρούν τις τεχνικές προδιαγραφές [redacted] (συγκεκριμένα: *Τεχνική προδιαγραφή [redacted]*).

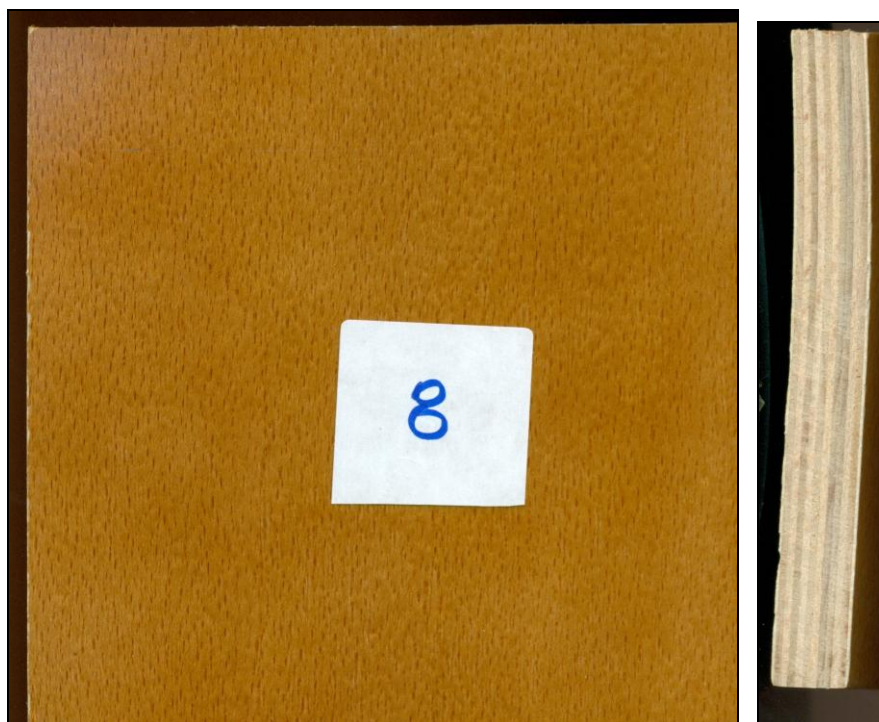
Ο έλεγχος που διενεργήθηκε στα τέσσερα (4) αυτά δείγματα κόντρα-πλακέ της εταιρείας [redacted] ήταν καταρχήν α) οπτικός έλεγχος και εν συνεχεία β) εργαστηριακός έλεγχος.

## Α. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Μετά την παραλαβή των τεσσάρων δειγμάτων κόντρα-πλακέ, τα δείγματα αρχικά φωτογραφήθηκαν (Εικόνες 1, 2, 3 & 4) και στη συνέχεια εξετάστηκαν οπτικά.



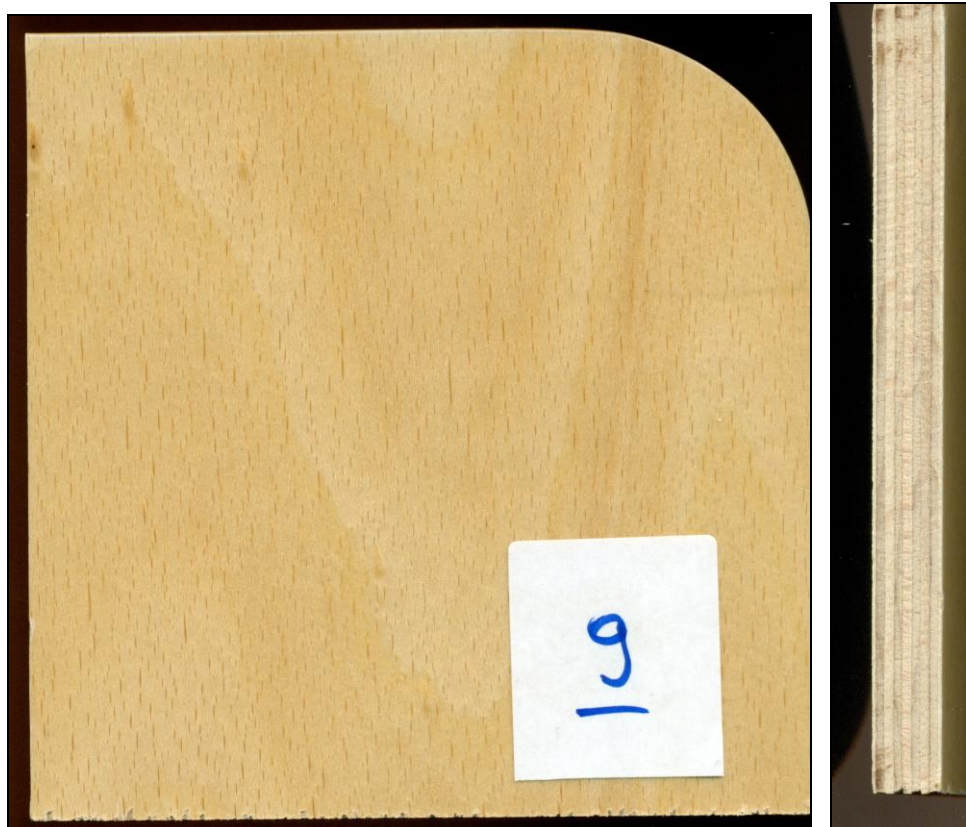
**Εικόνα 1.** Το δείγμα αριθ. 7 (φαίνεται να φέρει εξωτερικά φύλλα οξιός).



**Εικόνα 2.** Το δείγμα αριθ. 8 (φαίνεται να φέρει εξωτερικά φύλλα οξιός).



**Εικόνα 3.** Το δείγμα αριθ. 6 (φαίνεται να φέρει εξωτερικά φύλλα οξιάς).



**Εικόνα 4.** Το δείγμα αριθ. 9 (φαίνεται να φέρει εξωτερικά φύλλα οξιάς).



Ο οπτικός έλεγχος που έγινε από τον μελετητή-τεχνολόγο ξύλου οδήγησε στα ακόλουθα τεχνικά συμπεράσματα:

### **Δείγμα 7**

- ✚ Μέτρηση με παχύμετρο ακριβείας, καταγραφή των μέσων παχών του δείγματος κατά θέσεις: 7,56 mm · 8,34 mm · 7,70 mm · 8,59 mm
- ✚ Εσωτερικές στρώσεις φύλλων: 7 στρώσεις από ξυλόφυλλα.
- ✚ Εξωτερικές στρώσεις ξυλοφύλλων: 2 στρώσεις από ξυλόφυλλα οξιάς.
- ✚ Συνολικές στρώσεις: 9 στρώσεις ξυλοφύλλων (σημείωση: από τον οπτικό έλεγχο φάνηκε στην εγκάρσια τομή ότι όλα τα ξυλόφυλλα είχαν «νερά» *παρόμοια* με αυτά της οξιάς).
- ✚ Το δείγμα δεν έχει εξογκώματα, ούτε έχει εξωτερικές ρωγμές.
- ✚ Το δείγμα 7 ήταν κατασκευασμένο μετά από συγκόλληση με πρέσα σε ειδικά καλούπια (*τεχνολογία υψίσυχνου ρεύματος*).
- ✚ Η εγκάρσια τομή του δείγματος 7 φαίνεται «καθαρή», πάρα πολύ συμπαγής, χωρίς «κενά», με πολύ καλή συμπίεστικότητα και χωρίς εσωτερικές ρωγμές.
- ✚ Το δείγμα είχε ακμές με λείανση, πολύ καλή & λεία επιφάνεια και είναι βαμμένο, φέρει sealer πολύ καλής ποιότητας.

### **Δείγμα 8**

- ✚ Μέτρηση με παχύμετρο ακριβείας, καταγραφή των μέσων παχών του δείγματος κατά θέσεις: 12,41 mm · 12,22 mm · 12,30 mm · 12,27 mm
- ✚ Εσωτερικές στρώσεις φύλλων: 9 στρώσεις από ξυλόφυλλα.
- ✚ Εξωτερικές στρώσεις: 2 στρώσεις από ξυλόφυλλα οξιάς.
- ✚ Συνολικές στρώσεις: 11 στρώσεις ξυλοφύλλων.
- ✚ Το δείγμα δεν είχε εξογκώματα και δεν έφερε εξωτερικές ρωγμές.
- ✚ Είναι προφανώς κατασκευασμένο σε πρέσα με ειδικά καλούπια (*τεχνολογία υψίσυχνου ρεύματος*).
- ✚ Η εγκάρσια τομή (*σόκορο*) του δείγματος 8 φαίνεται «πολύ καθαρή» και επίσης πολύ συμπαγής.
- ✚ Δεν έχει «κενά» το δείγμα 8 και έχει πολύ καλό βαθμό συμπίεστικότητας και δεν έφερε εσωτερικές ρωγμές.
- ✚ Το δείγμα έχει ακμές με λείανση, πολύ καλή & λεία επιφάνεια και είναι βαμμένο με χρώμα πολύ καλής ποιότητας.

## **Δείγμα 6**

- ✚ Μέτρηση με παχύμετρο ακριβείας, καταγραφή των μέσων παχών του δείγματος κατά θέσεις: 9,08 mm · 8,96 mm · 8,78 mm · 8,82 mm
- ✚ Εσωτερικές στρώσεις: 7 στρώσεις από ξυλόφυλλα.
- ✚ Εξωτερικές στρώσεις ξυλοφύλλων: 2 στρώσεις από ξυλόφυλλα οξιάς τα οποία είναι άριστης ποιότητας.
- ✚ Συνολικές στρώσεις: 9 στρώσεις ξυλοφύλλων.
- ✚ Το δείγμα δεν έχει εξογκώματα, ούτε εξωτερικές ρωγμές.
- ✚ Το δείγμα αυτό είναι κατασκευασμένο μετά από συγκόλληση σε πρέσα με ειδικά καλούπια (*τεχνολογία υψίσυχνου ρεύματος*).
- ✚ Η εγκάρσια τομή (*σόκορο*) του δείγματος φαίνεται «πολύ καθαρή» και πολύ συμπαγής.
- ✚ Δεν έχει «κενά» και είναι χωρίς εσωτερικές ρωγμές.
- ✚ Το δείγμα έχει εξαιρετική επιφάνεια, φέρει βερνίκι διαφανές και έχει φινίρισμα εν γένει άριστης ποιότητας.
- ✚ Οι ακμές του δείγματος είναι λείες και επαρκώς στρογγυλεμένες.

## **Δείγμα 9**

- ✚ Μέτρηση με παχύμετρο ακριβείας, καταγραφή των μέσων παχών του δείγματος κατά θέσεις: 8,12 mm · 7,89 mm · 7,96 mm · 8,27 mm
- ✚ Εσωτερικές στρώσεις: 7 στρώσεις από ξυλόφυλλα.
- ✚ Εξωτερικές στρώσεις ξυλοφύλλων: 2 στρώσεις από ξυλόφυλλα οξιάς τα οποία είναι εξαιρετικής ποιότητας.
- ✚ Συνολικές στρώσεις: 9 στρώσεις ξυλοφύλλων.
- ✚ Το δείγμα δεν έχει εξογκώματα, ούτε εξωτερικές ρωγμές.
- ✚ Το δείγμα αυτό είναι κατασκευασμένο μετά από συγκόλληση σε πρέσα με ειδικά καλούπια (*τεχνολογία υψίσυχνου ρεύματος*).
- ✚ Η εγκάρσια τομή (*σόκορο*) του δείγματος φαίνεται «πολύ καθαρή» και πολύ συμπαγής.
- ✚ Το δείγμα έχει εξαιρετική επιφάνεια, φέρει βερνίκι διαφανές. Το φινίρισμα είναι άριστης ποιότητας.
- ✚ Οι ακμές του δείγματος είναι λείες και επαρκώς στρογγυλεμένες.

## **B. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ**

### **1. Έλεγχος αναγνώρισης των ξυλοφύλλων**

Στα δοκίμια έγινε προετοιμασία, δηλ. προοδευτική ύγρυνση & διόγκωση αυτών με δραστικό *αλκαλικό* διάλυμα για 24 ώρες και στη συνέχεια έλαβε χώρα άτμιση/μαλάκωση των εν λόγω μικρών δοκιμίων σε πίεση (1,5-2 atm) και θερμοκρασία σε *κλειστό σύστημα* για περίπου 6 ώρες. Οι ως άνω συνθήκες ήταν πολύ δραστικές και οδήγησαν στην *υδρόλυση* των συνθετικών ρητινών, τη διάλυσή τους και την πλήρη αποκόλληση των ξυλοφύλλων. Μετά το στάδιο αυτό διαπιστώθηκε ότι όλα τα ξυλόφυλλα είχαν αποκολληθεί. Έγινε καλή πλύση και καθαρισμός αυτών, ταξινόμηση κατά προέλευση και πάρθηκαν φωτογραφίες. Έγινε επίσης *παρατήρηση* με υπερσύγχρονη ψηφιακή κάμερα, κατά περίπτωση, προσαρμοσμένη σε *σύγχρονο μικροσκόπιο* για να στοιχειοθετηθεί η όλη έκθεση αξιολόγησης.

Τα πορίσματα του ελέγχου αναγνώρισης παρουσιάζονται ως ακολούθως:

#### **Δείγμα 7**

- ✚ Εξωτερικά φύλλα: 2 από οξιά, πάχους περίπου 0,57-0,58 mm το καθένα.
- ✚ Και τα 7 εσωτερικά φύλλα είναι από οξιά εξαιρετικής ποιότητας.
- ✚ Τα ανωτέρω ξυλόφυλλα είχαν τα «νερά» τους σε *κόντρα* διάταξη.
- ✚ Τα χρώματα στα 2 εξωτερικά φύλλα, παρά την καταπόνηση με βράσιμο, έχουν διατηρηθεί σε άριστη κατάσταση.



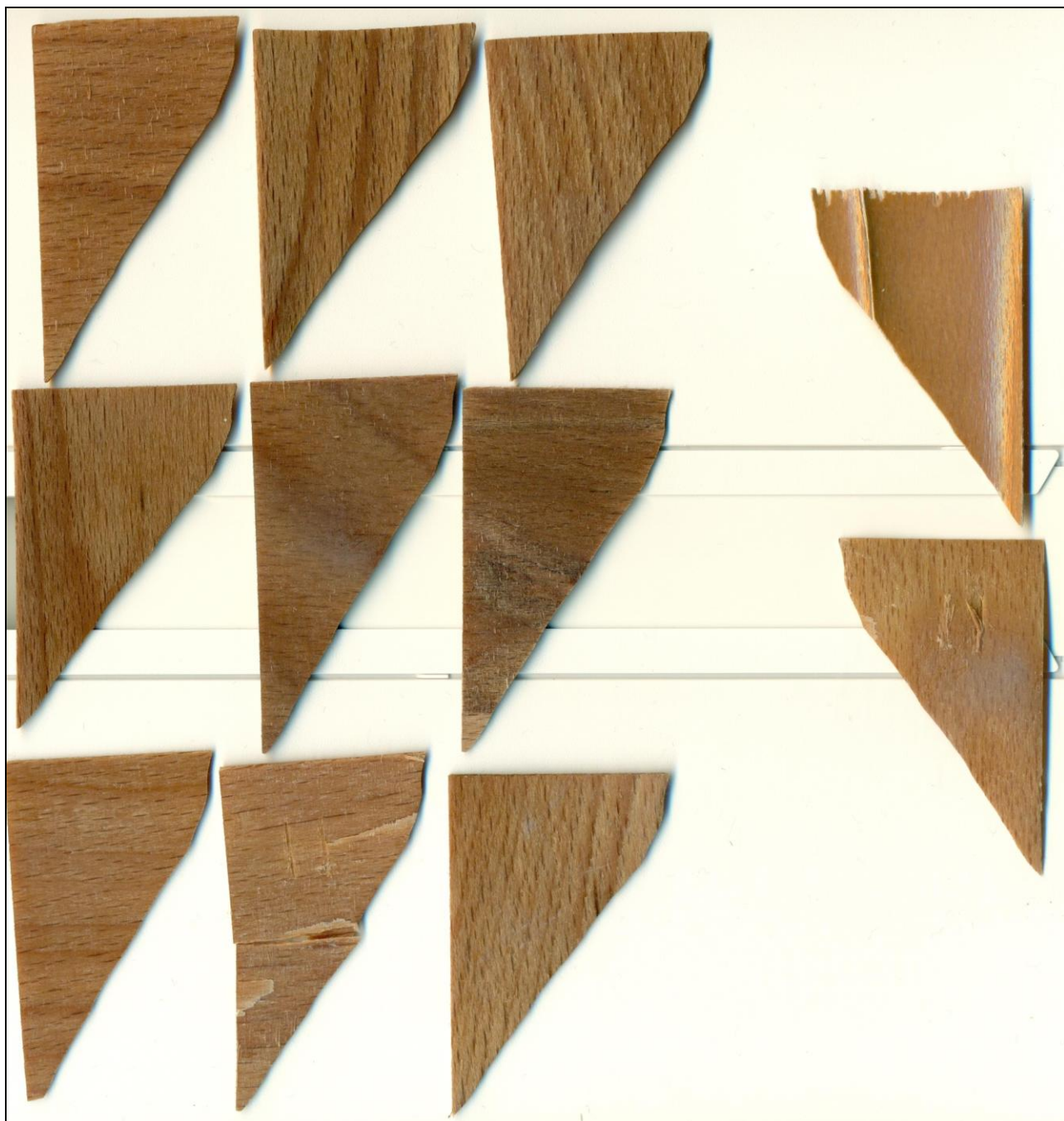
**α.** τα 7 εσωτερικά φύλλα οξιάς

**β.** τα 2 εξωτ. φύλλα οξιάς

**Εικόνα 5.** Τα 9 ξυλόφυλλα του δείγματος κόντρα-πλακέ αριθ. 7.

### **Δείγμα 8**

- ✚ Εξωτερικά φύλλα: 2 φύλλα από οξιά, πάχους περίπου 0,61-0,62 mm το καθένα.
- ✚ Από τα 9 εσωτερικά φύλλα, αναγνωρίστηκαν και τα εννέα από ξύλο οξιάς.
- ✚ Τα 11 αυτά ξυλόφυλλα είχαν τα «νερά» τους σε *κόντρα* διάταξη.
- ✚ Τα χρώματα στα 2 εξωτερικά φύλλα, παρά την καταπόνηση με βράσιμο, έχουν διατηρηθεί σε άριστη κατάσταση.



***α***

***β***

*α. τα 9 εσωτερικά φύλλα οξιάς*

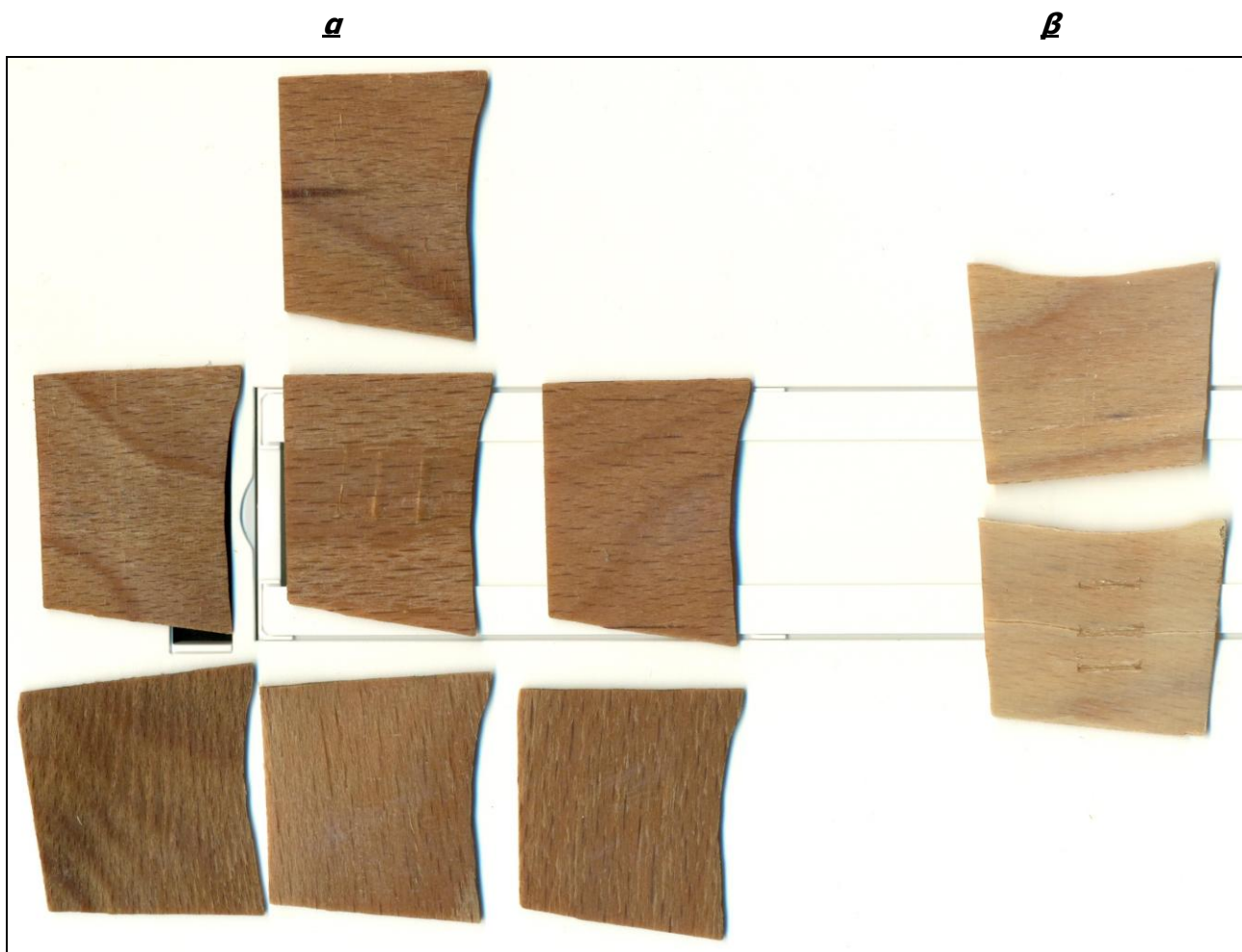
*β. τα 2 εξωτερικά φύλλα οξιάς*

**Εικόνα 6.** Τα φύλλα του δείγματος κόντρα-πλακέ αριθ. 8.



### **Δείγμα 6**

- ✚ Εξωτερικά φύλλα: 2 φύλλα από οξιά, τα οποία είναι εξαιρετικής ποιότητας και πάχους περίπου 0,58-0,59 mm το καθένα.
- ✚ Υπάρχουν συνολικά 7 εσωτερικά φύλλα σ' αυτό το κόντρα-πλακέ (*κόντρα νερά*).
- ✚ Αναγνωρίστηκαν και τα 7 εσωτερικά φύλλα από το είδος οξιά.
- ✚ Συνολικός αριθμός φύλλων: 9 ξυλόφυλλα εξαιρετικής ποιότητας.
- ✚ Τα 2 εξωτερικά φύλλα έχουν διατηρήσει τη βαφή τους μετά το βράσιμο και δεν έχουν υποστεί φυσαλίδες ή διογκώσεις.



*α. τα 7 εσωτερικά φύλλα οξιάς*

*β. τα 2 εξωτερικά φύλλα οξιάς*

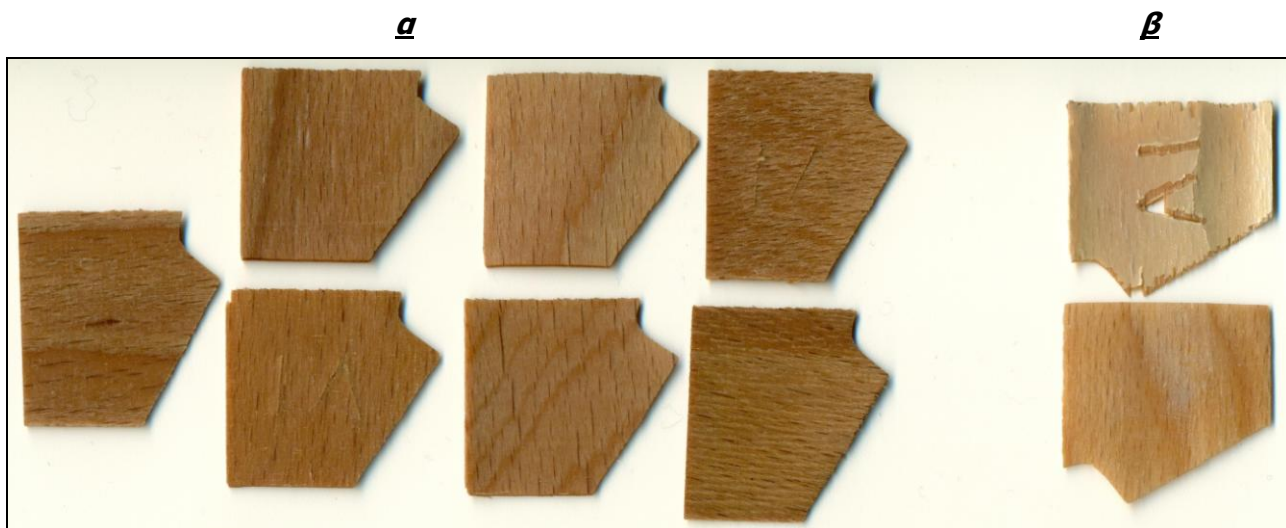
**Εικόνα 7.** Τα 9 συνολικά ξυλόφυλλα του δείγματος κόντρα-πλακέ αριθ. 6.

### **Δείγμα 9**

- ✚ Εξωτερικά φύλλα: 2 φύλλα από οξιά, τα οποία είναι πολύ καλής ποιότητας και πάχους περίπου 0,57-0,58 mm το καθένα.
- ✚ Υπάρχουν συνολικά 7 εσωτερικά φύλλα σ' αυτό το κόντρα-πλακέ.



- ✚ Και τα 7 εσωτερικά φύλλα είναι από το είδος οξιά και είναι άριστης ποιότητας.
- ✚ Συνολικός αριθμός φύλλων: 9 ξυλόφυλλα (όλα με *κόντρα* διάταξη των «νερών»)
- ✚ Τα 2 εξωτερικά φύλλα έχουν διατηρήσει τη βαφή τους μετά το βράσιμο και δεν έχουν υποστεί φυσαλίδες ή διογκώσεις.



*α. τα 7 εσωτερικά φύλλα*

*β. τα 2 εξωτ. φύλλα οξιάς*

**Εικόνα 8.** Τα 9 συνολικά ξυλόφυλλα του δείγματος κόντρα-πλακέ αριθ. 9.

Τελική αξιολόγηση: Και τα 4 δείγματα κόντρα-πλακέ που εξετάστηκαν πληρούν τις τεχνικές προδιαγραφές ████████████████████

## **2. Έλεγχος της συγκόλλησης ξυλοφύλλων (μέθοδος σκαρπέλου)**

Κρίθηκε απαραίτητο για έλεγχο της εν γένει ποιότητας των κόντρα-πλακέ, και έγινε έλεγχος των 4 δειγμάτων και κυρίως αξιολόγηση του *βαθμού συγκόλλησής* των με τη *μέθοδο του σκαρπέλου*, η οποία απαιτεί εξειδίκευση, σχετική γνώση και πολυετή εμπειρία. Η μέθοδος αυτή είναι *εμπειρική*.

Η αξιολόγηση ήταν **θετική** και καταγράφεται ως ακολούθως:

→ Και στα 4 δείγματα η συγκόλληση ήταν πολύ καλή. Συνήθως είχαμε *ρήξη* των ίδιων των ξυλοφύλλων (Εικόνα 9). Μετά το λεπτομερή αυτό έλεγχο τα δείγματα (με άριστα το 10) αξιολογούνται ως:

- δείγμα 7: 8/10 έως 9/10
- δείγμα 8: 8/10 έως 9/10
- δείγμα 6: 8/10 έως 9/10
- δείγμα 9: 8/10 έως 9/10, μετά από *υποκειμενική κρίση* του αξιολογητή.



**Εικόνα 9.** Ενδεικτική εικόνα των φύλλων μετά την αποκόλλησή τους με σκαρπέλο.

**Τελικό πόρισμα:** **α)** πολύ καλή συγκόλληση των φύλλων και των 4 δειγμάτων κόντρα-πλακέ που εξετάστηκαν, **β)** πληρούνται οι προδιαγραφές και στα 4 δείγματα αφού αποτελούνται στην ολότητά τους από φύλλα *οξιάς* (τα οποία είναι πολύ καλής έως εξαιρετικής ποιότητας και αυξάνουν σημαντικά την εν γένει αντοχή του κόντρα-πλακέ), **γ)** η εν γένει ποιότητα και των 4 δειγμάτων κόντρα-πλακέ είναι πάρα πολύ καλή, και **δ)** τα χαρακτηριστικά τους εκείνα που σχετίζονται με την ποιότητα της επιφάνειας, την τεχνολογία συγκόλλησης, τη μη ύπαρξη σφαλμάτων (εξογκωμάτων, ρωγμών κ.α.) και στα 4 δείγματα που εξετάστηκαν είναι *απολύτως ικανοποιητικά* και πληρούν τις προδιαγραφές.

Καρδίτσα, 19-10-2009

Ο διενεργήσας την αξιολόγηση

**Δρ. Γεώργιος Μαντάνης**  
*Τεχνολόγος ξύλου*  
*Διδάκτωρ Πανεπιστημίου Wisconsin-Madison Η.Π.Α.*