



Καρδίτσα, 3 Μαΐου 2010

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΞΥΛΟΥ

Β. Γρίβα 11, Τ.Κ. 43100, Καρδίτσα
Υπεύθυνος: Δρ. Γεώργιος Μαντάνης, Καθηγητής
τηλ. 6947 300585 · fax 24410 79220 · email: mantanis@teilar.gr
URL: www.teilar.gr/~mantanis

ΕΚΘΕΣΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΔΥΟ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΞΥΛΟΤΥΠΩΝ

Την 21-04-2010 ο υπογράφων την **παρούσα έκθεση*** Δρ. Γεώργιος Μαντάνης, παρέλαβε στη διεύθυνση εργασίας του (ΤΕΙ Λάρισας, Παράρτημα Καρδίτσας) δύο (2) παρτίδες προϊόντων ξύλου που ανήκαν σε δείγματα *ξυλοτύπων*, σε μορφή *επιφανειών* με πηχοσανίδες. Τα προϊόντα αυτά είναι γνωστά κοινώς ως *Block-boards*. Οι παρτίδες αυτές στάλθηκαν από την εμπορική εταιρεία ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΑΛΑΒΑΚΗΣ (περιφερειακή οδός Τρικάλων, υπεύθυνος κ. Ι. Μαλαβάκης, τηλ. 24310 22.260) για ποιοτικό και οπτικό έλεγχο στο *Εργαστήριο Τεχνολογίας Ξύλου*, και αποτελούνταν από οκτώ (8) δείγματα η καθεμιά.

Κατά δήλωση και σήμανση από τον κ. Ιωάννη Μαλαβάκη, το ένα δείγμα με τη σήμανση "■" και το άλλο δείγμα με τη σήμανση "■", ήταν *εμπορικά προϊόντα* ξύλου, τα οποία χρησιμοποιούνται στην οικοδομική ως *ξυλότυποι*.

Το κύριο ερώτημα του κ. Μαλαβάκη αφορούσε στον κατάλληλο επιστημονικά έλεγχο ώστε να διαπιστωθεί ποιο εξ' αυτών έχει μεγαλύτερες μηχανικές αντοχές και καλύτερα εν γένει ποιοτικά χαρακτηριστικά. Κάθε παρτίδα από τα 2 προϊόντα αποτελούνταν συνολικά από οκτώ (8) δοκίμια με πάχος περίπου ~27 mm, πλάτος 50 mm και μήκος περίπου 590 mm. Η δειγματοληψία είχε γίνει από τον ίδιο τον κ. Ι. Μαλαβάκη.

Ο έλεγχος που διενεργήθηκε στα 2 προϊόντα ξυλοτύπων "■" και "■", που προσκόμισε η εταιρεία ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΑΛΑΒΑΚΗΣ (σημ. τα δείγματα εδόθησαν στην κα. Αικ. Ράμμου, μέλος Ε.Τ.Π. του εργαστηρίου), ήταν καταρχήν οπτικός έλεγχος και εν συνεχεία εργαστηριακός έλεγχος για μέτρηση των μηχανικών ιδιοτήτων τους.

* Σημείωση: Την έκθεση αυτή διενήργησε (κατόπιν σύμβασης με την Ε.Ε.Ε. του ΤΕΙ/Λ) ο Δρ. Γεώργιος Μαντάνης, διδάκτωρ επιστήμης ξύλου του Παν/μίου Wisconsin-Madison των Η.Π.Α. Την έκθεση λαμβάνει ο κ. Ιωάννης Μαλαβάκης (Τρίκαλα) και αυτή ισχύει μόνο για τα συγκεκριμένα δείγματα προϊόντων *ξυλοτύπων με πηχοσανίδες* (block-boards) με τις επωνυμίες «■» και «■».

1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ

Αρχικά ελήφθησαν μικρά δοκίμια ξύλου, από τις δύο παρτίδες, από τα οποία προσδιορίστηκε η περιεχόμενη υγρασία (με βάση την προδιαγραφή DIN 52183/1977). Τα αποτελέσματα που βρέθηκαν ήταν τα ακόλουθα:

Πίνακας 1. Αποτελέσματα της περιεχόμενης υγρασίας των δειγμάτων

A/A	Υγρασία (μέσοι όροι)
Δοκίμια "████" (3 μετρήσεις)	~12,3%
Δοκίμια "████" (3 μετρήσεις)	~12,1%

Η περιεχόμενη υγρασία ήταν κατά μέσο όρο περίπου 12% και στα δύο προϊόντα.

Σημείωση: Η υγρασία αυτή και στα δύο προϊόντα ξύλου είναι *ικανοποιητική* για τη χρήση για την οποία αυτή η ξυλεία προορίζονταν (*οικοδομική χρήση-ξυλότυποι*).

2. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΞΥΛΟΥ

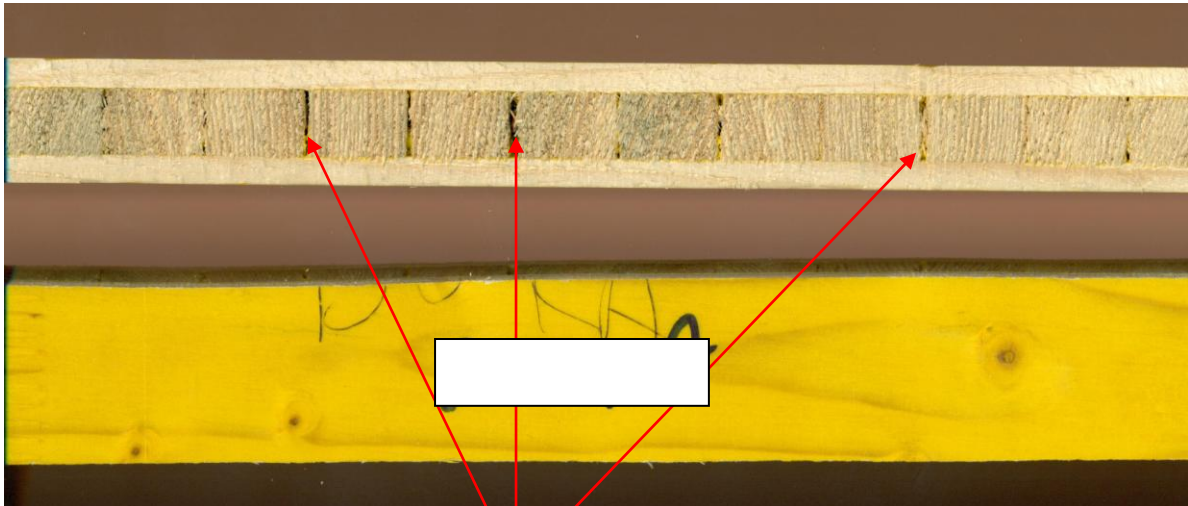
Στη συνέχεια έγινε συλλογή δειγμάτων για οπτικό έλεγχο (Κεφ. 3) και για να γίνει ο προσδιορισμός της αντοχής σε στατική κάμψη (DIN 52186/1978), τα δείγματα τέθηκαν σε κανονικές συνθήκες (20/65) σε σύγχρονο *θάλαμο κλιματισμού* (Εικ. 1) στις εγκαταστάσεις του *Εργαστηρίου Τεχνολογίας Ξύλου*. Ο κλιματισμός αυτός είχε διάρκεια 7 ημέρες μέχρι να αποκτήσουν τα δείγματα *υγρασία ισορροπίας*.



Εικόνα 1. Δοκίμια από τις 2 παρτίδες ξυλοτύπων (πριν τις δοκιμές), όπως κλιματίζονται σε κανονικές συνθήκες (θερμοκρασία: 20°C, σχετική υγρασία του αέρα: 65%).

3. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Μετά την παραλαβή των δύο (2) τύπων *ξυλοτύπων με πηχοσανίδες*, ορισμένα τυχαία δοκίμια αρχικά κόπηκαν και φωτογραφήθηκαν (Εικ. 2, Εικ. 3). Στη συνέχεια εξετάστηκαν οπτικώς.



Εικόνα 2. Δοκίμια από δείγμα προϊόντος '██████' (φαίνεται να έχει «κενά» μεταξύ των πηχοσανίδων)

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

Δείγμα «██████»

- ✚ Τυπικό δείγμα προϊόντος Block-board, δηλ. ξυλότυπος, εν προκειμένω με πηχοσανίδες.
- ✚ Τριών στρώσεων προϊόν με «κόντρα» τα νερά τους.
- ✚ Με πρώτη ύλη πιθανώς ξυλεία από το είδος *ΕΡΥΘΡΕΛΑΤΗ* (ξενικής προέλευσης), *Picea spp.*
- ✚ Μέτρηση με παχύμετρο ακριβείας, καταγραφή των μέσων παχών του δείγματος κατά θέσεις: 26,81 mm · 26,84 mm · 26,83 mm
- ✚ Δείγματα βαμμένα με χρώμα ΚΙΤΡΙΝΟ εξωτερικά.
- ✚ Η εγκάρσια τομή (*σόκορο*) των δειγμάτων «██████» δεν φαίνεται «καθαρή» (Εικ. 2), διαπιστώθηκαν «κενά» κατά τον οπτικό έλεγχο και μερικές ασυνέχειες (σημ. το πόρισμα αυτό επιβεβαιώθηκε και κατά τον έλεγχο της μηχανικής αντοχής με 5-στις-8 *αποκολλήσεις* πηχοσανίδων και όχι θραύση του ξύλου!).
- ✚ Με προσεγγιστική μέθοδο, εκτιμήθηκε η πυκνότητα του ~ 0,46 g/cm³.



Εικόνα 3. Δοκίμια από δείγμα προϊόντος "██████"
(φαίνεται να μην έχει «κενά» μεταξύ των πηχοσανίδων)

Δείγμα «RET»

- ✚ Τυπικό δείγμα προϊόντος Block-board, δηλ. ξυλότυπος, εν προκειμένω με πηχοσανίδες.
- ✚ Τριών στρώσεων προϊόν με «κόντρα» τα νερά τους.
- ✚ Με πρώτη ύλη πιθανώς ξυλεία από το είδος *ΕΡΥΘΡΕΛΑΤΗ* (ξενικής προέλευσης), *Picea spp.*
- ✚ Μέτρηση με παχύμετρο ακριβείας, καταγραφή των μέσων παχών του δείγματος κατά θέσεις: 26,62 mm · 26,65 mm · 26,64 mm
- ✚ Δείγματα βαμμένα με χρώμα ΚΙΤΡΙΝΟ εξωτερικά.
- ✚ Η εγκάρσια τομή (σόκορο) των δειγμάτων «██████» φαίνεται να είναι «πολύ καθαρή» (Εικ. 3). Δεν υπήρχαν «κενά» στο προϊόν και ήταν καλής ποιότητας.
- ✚ Με προσεγγιστική μέθοδο, εκτιμήθηκε η πυκνότητα του $\sim 0,45 \text{ g/cm}^3$.

Πόρισμα:

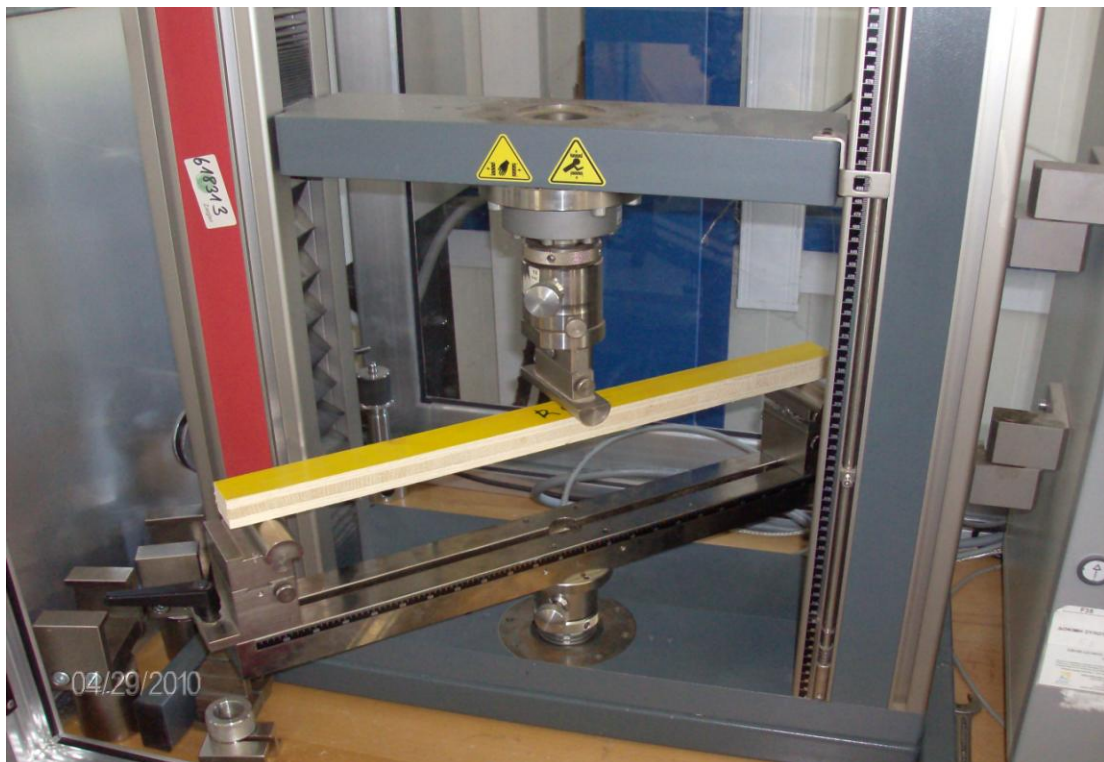
- ✚ Κατά τον οπτικό έλεγχο διαπιστώθηκαν «κενά» μεταξύ των πηχοσανίδων στο προϊόν ξυλοτύπου "██████". Τα δοκίμια από το προϊόν "██████" πλεονεκτούσαν έναντι του πρώτου, είχαν καλύτερη «δομή» και πιο συμπαγές «σόκορο». Κατ' εκτίμηση, και τα δύο δείγματα (παρτίδες) που εξετάστηκαν είχαν τον ίδιο βαθμό ροζοβρίθειας (που ήταν σχετικά χαμηλός) δηλ. μέγεθος-αριθμό ρόζων/επιφάνεια.
- ✚ Είναι βέβαιο ότι το συγκεκριμένο σφάλμα, όπως εντοπίστηκε, θα πρέπει να προσεχθεί και να αποφεύγεται, αφού αποτελεί λόγο (δομικό) που μειώνει σε ορισμένο βαθμό -και βέβαια κατά περίπτωση- την όλη ποιότητα του προϊόντος πηχοσανίδων (βλ. ξυλότυπο "██████").

4. ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΣΕ ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΑΜΨΗ & ΜΕΤΡΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Μετά τον κλιματισμό των δειγμάτων, που είναι πλέον απαραίτητος, τα δείγματα ξυλοτύπων ελέγχθηκαν στην σύγχρονη συσκευή μηχανικών αντοχών του Εργαστηρίου.

Οι μετρήσεις της *αντοχής σε κάμψη*, και του *μέτρου ελαστικότητας* αποτελούν στην περίπτωση αυτή τους πλέον καθοριστικούς δείκτες της όλης ποιότητας των εν λόγω προϊόντων ξύλου.

Η προδιαγραφή DIN 52186/1978 αποτέλεσε την προδιαγραφή με βάση την οποία έγινε ο προσδιορισμός των μηχανικών ιδιοτήτων σε κάμψη. Συνολικά έγινε θραύση οκτώ (8) δοκιμίων από κάθε προϊόν. Το μήκος των δοκιμίων ήταν ίσο με την απόσταση υποστήριξης στη μηχανή αντοχής αυξημένο κατά 50 mm. Η απόσταση υποστήριξης ήταν ίση με το 20πλάσιο του πάχους του δοκιμίου. Το πλάτος των δοκιμίων ήταν 50 mm. Κατά τον προσδιορισμό του μέτρου θραύσης η φόρτιση του δοκιμίου έγινε στο μέσο του μήκους και με ταχύτητα 10 mm/sec, ώστε η διάρκεια μέχρι την θραύση να είναι 1 λεπτό \pm 30 δευτερόλεπτα. Με βάση τα προβλεπόμενα της DIN 52186/1978 έγιναν όλοι οι προσδιορισμοί· τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στους Πίνακες 2 & 3.



Εικόνα 4. Τυχαίο δείγμα την ώρα της δοκιμής του σε θραύση (ΜΘ & ΜΕ) σε συσκευή μηχανικών αντοχών τύπου Zwick-Roell Z020 testing machine (Software testXpert V10.11) του Εργαστηρίου Τεχνολογίας Ξύλου του Τ.Ε.Ι. Λάρισας

Τα αποτελέσματα έδειξαν τελικά τα ακόλουθα:

Πίνακας 4. Αντοχή σε κάμψη (MOR) και μέτρο ελαστικότητας (MOE)

<i>a/a</i>	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΑΜΨΗ (N/mm ²)	ΜΕΤΡΟ ΕΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (N/mm ²)
Ξυλότυπος "████"	57,9	9.091,4
Ξυλότυπος "████"	38,7	6.315,1
<i>Διαφορά υπέρ του "████"</i>	<i>+19,2</i>	<i>+2.776,3</i>

ΤΕΛΙΚΟ ΠΟΡΙΣΜΑ

α) Το προϊόν "████" είναι ποιοτικά πολύ καλύτερο από το προϊόν "████", αφού διαθέτει περίπου 50% υψηλότερη αντοχή σε στατική κάμψη και περίπου 44% υψηλότερο μέτρο ελαστικότητας, σε σχέση με το "████".

β) Στα δείγματα "████" κατά την θραύση παρατηρήθηκαν -στα 5 από τα 8 δοκιμα-
αποκολλήσεις των πηχροσανίδων μεταξύ τους -στο σημείο συγκόλλησης- και όχι θραύση
του ξύλου (σημ. τέτοιες θραύσεις εκτιμώνται αρνητικά).

γ) Συνιστάται: ο έλεγχος τέτοιων προϊόντων ξυλοτύπων με πηχροσανίδες (αφού προορι-
ζονται για εξωτερικές χρήσεις) να γίνεται και σε συνθήκες διάτμησης (shear-test βάσει
EN 314.02) -το οποίο είναι χρονοβόρο- αλλά και δοκιμών των συγκολλητικών ουσιών,
και εάν αυτές είναι οι ενδεικνυόμενες για τη συγκεκριμένη εξωτερική χρήση. Το σημείο
αυτό δεν ελέγχθηκε στην έκθεση αυτή αλλά αποτελεί δείκτη μέγιστης σπουδαιότητας.

Καρδίτσα, 3-05-2010

Ο διενεργήσας την αξιολόγηση

Δρ. Γεώργιος Μαντάνης
Καθηγητής ΤΕΙ Λάρισας - Τεχνολόγος ξύλου
Διδάκτωρ Πανεπιστημίου Wisconsin-Madison Η.Π.Α.
ΤΕΙ ΛΑΡΙΣΑΣ