



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Τμήμα Δασολογίας, Επιστημών Ξύλου & Σχεδιασμού ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΞΥΛΟΥ

δ/ντής: καθηγητής Δρ. Γεώργιος Ι. Μαντάνης, FIAWS, PhD
Γρίβα 11, 43100, Καρδίτσα, τηλ. 6947 300585, e-mail: mantanis@uth.gr
fax: 24410 64.731, URL: <http://mantanis.users.uth.gr>

Καρδίτσα, 14-06-2022

ΒΕΒΑΙΩΣΗ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ HPL (GREENLAM)

Στις 10-05-2022, ο υπογράφων τη βεβαίωση αυτή, καθ. Γεώργιος Ι. Μαντάνης, παρέλαβε αριθμό δοκιμίων **HPL** (high pressure laminate), outdoor-grade, της **GREENLAM** από την εταιρεία Fixmor. Το αίτημα που υπήρχε ήταν να γίνει ποιοτικός έλεγχος του προϊόντος και να εξεταστεί η ανθεκτικότητα αυτού. Το εργαστήριο, αφού εξέτασε ορισμένες φυσικές ιδιότητες του υλικού (τα δοκίμια φαίνονται στην Εικ. 1), διενήργησε εργαστηριακές δοκιμές με βάση το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 438-2. Σκοπός της συγκεκριμένης δοκιμής ήταν ο έλεγχος της ποιότητας του προϊόντος HPL κάτω από πολύ «σκληρές» και απαιτητικές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας.



Εικ. 1. Άποψη από τα κομμένα δοκίμια HPL του προϊόντος *Greenlam* όπως παραλήφθηκαν.

Καταρχήν θα πρέπει να σημειωθεί ότι το προϊόν αυτό λόγω του ότι προορίζεται για χρήση σε εξωτερικές κλιματικές συνθήκες, πρέπει να διαθέτει ιδιαίτερη φυσική και μηχανική αντοχή. Πρώτο μέλημα ήταν τα δοκίμια να κλιματιστούν σωστά.

Τοποθετήθηκαν, συνεπώς (βλ. Εικ. 2), μέσα σε θάλαμο κλιματισμού σε κλιματικές συνθήκες 20 βαθμών Κελσίου και 50% σχετικής υγρασίας του αέρα. Αυτό διήρκεσε 5 ημέρες και είχε ως αποτέλεσμα όλα τα δοκίμια να αποκτήσουν την ίδια περιεχόμενη υγρασία.



Εικ. 2. Τα υπό δοκιμή δείγματα HPL μέσα στον θάλαμο κλιματισμού.

Μετά τον αρχικό κλιματισμό, έγινε ζύγιση σε ζυγό ακριβείας και παχυμέτρηση των δοκιμίων και βρέθηκε το εξής αποτέλεσμα:

- Πυκνότητα HPL: μέση τιμή **1,44** g/cm³ (SD: 0,01%)

Η τιμή αυτή είναι τυπική για το συγκεκριμένο προϊόν.

1^η ΔΟΚΙΜΗ

Επιλέχθηκε να εκπονηθεί η πιο «σκληρή» δοκιμή, ήτοι, βρασμός των δοκιμίων. Συγκεκριμένα, με βάση και το πρότυπο EN 438-2 (12), με τίτλο: *Resistance to immersion in boiling water*, τα δοκίμια καταπονούνται (όπως Εικ. 3) αφού τοποθετηθούν σε απιονισμένο νερό θερμοκρασίας 100°C για δύο (2) ώρες συνέχεια.

Πράγματι τρία (3) διαφορετικά δοκίμια πάχους 6 mm και διαστάσεων 50 mm x 50 mm, τοποθετήθηκαν μέσα σε χύτρα στο Εργαστήριο Επιστήμης & Τεχνολογίας Ξύλου, του τμήματος Δασολογίας, Επιστημών Ξύλου και Σχεδιασμού, και προστέθηκε απιονισμένο νερό.

Μετά την επίτευξη βρασμού, τα δοκίμια παρέμειναν υπό δοκιμή για δύο ώρες. Όταν περατώθηκε αυτό, απομακρύνθηκαν και τοποθετήθηκαν σε φιάλη με νερό, θερμοκρασίας δωματίου, για να «ψυχθούν» για περίπου 15 λεπτά. Στη συνέχεια μετρήθηκαν δύο (2) κρίσιμες ιδιότητες του υλικού, το ποσοστό (%) της προσρόφησης ύδατος (WA) που έλαβε χώρα, και το ποσοστό (%) της κατά πάχος διόγκωσης (TS) μετά το βράσιμο.

Επίσης μελετήθηκε εξωτερικά αν το υλικό είχε τυχόν παραμορφώσεις ή αλλοιώσεις.



Εικ. 3. Άποψη από τη δοκιμή του προϊόντος *Greenlam* σε βράσιμο για 2 ώρες.

Στην Εικ. 4 φαίνονται τα 3 δοκίμια του προϊόντος *Greenlam* μετά από τη δοκιμή βρασμού.

Πρώτο συμπέρασμα που διαπιστώθηκε ήταν: Τα δοκίμια παρέμειναν αναλλοίωτα και δεν έφεραν παραμορφώσεις, ούτε είχαν υποστεί μεταχρωματισμούς ή κάποια αλλοίωση στις επιφάνειές τους. Ταξινομήθηκαν (*Rating*) με βαθμό «5» (ήτοι: «*No visible change*») με βάση το ανωτέρω πρότυπο.

Δεύτερο συμπέρασμα ήταν τα εξής αποτελέσματα των ιδιοτήτων του:

- Κατά πάχος διόγκωση 2 ωρών (TS, 2h thickness swell): μέση τιμή **1,87%** (SD: 0,3%)
- Προσρόφηση 2 ωρών (WA, 2h water absorption): μέση τιμή **0,56%** (SD: 0,01)

Οι ανωτέρω τιμές είναι πάρα πολύ χαμηλότερες από τα συνήθη όρια, και θεωρούνται **εξαιρετικής** στάθμης. Τυπικά, τέτοια προϊόντα έχουν τιμές TS <5%, και Rating ≥ 4 .



Εικ. 4. Εξωτερική εμφάνιση των δοκιμών HPL (*Greenlam*) μετά από το τεστ βρασμού.

2^η ΔΟΚΙΜΗ

Για δεύτερη δοκιμή επιλέχθηκε η θέρμανση σε νερό για 48 ώρες. Η δοκιμή αυτή «τεστάρει» το HPL σε παρατεταμένη καταπόνηση. Συγκεκριμένα, με βάση και το πρότυπο EN 438-2 (15), με τίτλο: *Resistance to wet conditions*, τα δοκίμια καταπονούνται (όπως Εικ. 5) αφού τοποθετηθούν σε υδατόλουτρο, με νερό σταθερής θερμοκρασίας 65°C για 48 ώρες συνέχεια.



Εικ. 5. Τα δοκίμια HPL κατά τη δοκιμή των 48 ωρών σε θερμαινόμενο υδατόλουτρο.

Έτσι τρία (3) διαφορετικά δοκίμια πάχους περίπου 6 mm και διαστάσεων 150 mm x 150 mm τοποθετήθηκαν μέσα σε θερμαινόμενο υδατόλουτρο στο Εργαστήριο Επιστήμης και Τεχνολογίας Ξύλου, του τμήματος Δασολογίας, Επιστημών Ξύλου και Σχεδιασμού, και παρέμειναν εκεί για 48 ώρες. Θερμαινόμενο νερό περιοδικά προστίθεντο.

Στις Εικ. 6Α,Β φαίνονται τα δείγματα του προϊόντος Greenlam μετά από τη δοκιμή.



*Εικ. 6Α, 6Β. Αποψη από δύο δοκίμια HPL του προϊόντος **Greenlam** μετά το τεστ των 48 ωρών.*

Πρώτο συμπέρασμα: Τα δοκίμια HPL, όπως φαίνεται και στις εικόνες, παρέμειναν χωρίς αλλαγή στο χρώμα, ή φθορές, και δεν έφεραν δομικές παραμορφώσεις, ούτε ξεφλουδίσματα στις επιφάνειες ή στα σόκορά τους. Ταξινομήθηκαν (*Rating*) με βαθμό «5» (ήτοι: «*No visible change*») με βάση το ανωτέρω πρότυπο EN 438-2 (15).

Δεύτερο συμπέρασμα:

- Προσρόφηση 48 ωρών (WA, 48h water absorption): μέση τιμή **1,51%** (SD: 0,01)

Τα παραπάνω αποτελέσματα είναι εξόχως εξαιρετικά. Τυπικά, τέτοια προϊόντα outdoor-grade HPL έχουν τιμές WA <8%, και Rating ≥ 4 .

Τελικό πόρισμα:

Το **HPL (outdoor-grade, 6 mm)** της **GREENLAM** είναι **άριστης ποιότητας** και παρουσιάζει εξόχως υψηλή ανθεκτικότητα και πολύ ικανοποιητική σταθερότητα σε υψηλές θερμοκρασίες και σε περιβάλλον υψηλής υγρασίας (με βάση και τις εργαστηριακές δοκιμές που αναφέρονται παραπάνω).

Καρδίτσα, 14-06-2022

Ο υπογράφων την παρούσα βεβαίωση

Δρ. Γεώργιος Ι. Μαντάνης

Επιστήμων Ξύλου (FIAWS, PhD) | Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

διδάκτωρ Πανεπιστημίου Wisconsin-Madison Η.Π.Α.

e-mail: mantanis@uth.gr | τηλ. 6947 300.585