

Thermowood®

Θερμικά τροποποιημένο ξύλο.

Ποιό είναι αυτό το νέο και καινοτόμο προϊόν ξύλου, που παράγεται με τη χρήση θερμότητας και ατμού; Στο άρθρο που ακολουθεί περιγράφεται η τεχνολογία παραγωγής του καθώς και οι ιδιότητες και οι χρήσεις του.

Για πολλές δεκαετίες, η βιομηχανία ξύλου προσπάθησε να αυξήσει τη χρήση του ξύλου σαν πρώτη ύλη σε διάφορες κατασκευές και παράλληλα να βρει τρόπους για να αντιμετωπίσει τα βασικά μειονεκτήματά του, όπως διαστασιακή σταθερότητα και χαμηλή ανθεκτικότητα σε μικροοργανισμούς. Τρόποι προστασίας του ξύλου με κάλυψη της επιφάνειάς του με ελαιοχρώματα/ βερνίκια ή εμπότισμός με πρισέλαιο ή υδατοδιαλυτά άλατα χρωμίου, χαλκού, αρσενικού ή βορίου (CCA, CCB) επέφεραν κάποιες λύσεις. Ωστόσο, βασικά μειονεκτήματα αυτών, όπως π.χ. αυξημένη τοξικότητα, περιορισμένη σταθερότητα και δυσκολία ανακύκλωσης αποτέλεσαν και αποτελούν τα αδύναμα σημεία αυτών.

Τι σημαίνει

Θερμικά τροποποιημένο ξύλο

Μία νέα τεχνολογία που αναπτύχθηκε σχετικά πρόσφατα είναι η τεχνολογία παραγωγής θερμικά τροποποιημένου ξύλου. Είναι γνωστό ότι η θερμοκρασία επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τις χημικές, φυσικές και μηχανικές ιδιότητες του ξύλου και προκαλεί αποικοδόμηση των δομικών συστατικών του σε απλές μονομερείς ενώσεις. Στη σταδιακή αποικοδόμηση της κυτταρίνης και των ημικυτταρινών - δύο εκ των κυρίων πολυμερών του ξύλου - είναι



βασισμένη η ιδέα της θερμικής τροποποίησης του ξύλου. Τα συστατικά αυτά περιέχουν μεγάλες ποσότητες ελεύθερων υδροξυλίων (-OH), τα οποία είναι κυρίως υπεύθυνα για την περιορισμένη διαστασιακή σταθερότητα και τη χαμηλή βιολογική ανθεκτικότητα του ξύλου.

Ο σταδιακός με την αύξηση της θερμοκρασίας κατακερματισμός των πολυμερών του ξύλου έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία πολλών μικρών νέων συστατικών, που παρουσιάζουν αυξημένη "ενεργητικότητα" με αποτέ-

λεσμα να δημιουργούνται νέα πολυμερή συστατικά μέσα στη μάζα του ξύλου, με βελτιωμένες ιδιότητες (π.χ. απορρόφηση λιγότερης ποσότητας υγρασίας ή μικρότερη ρίκνωση και διόγκωση).

ThermoWood®

Η πιο πετυχημένη τεχνολογία από αυτές που αναπτύχθηκαν είναι αυτή του ThermoWood®, που αναπτύχθηκε από το Technical Research Centre της Φινλανδίας. Στη Φινλανδία υπάρχουν σήμερα 16 εταιρείες παραγωγής θερμικά τροποποιημένου ξύλου που αποτελούν μαζί το Φινλανδικό Συνεταιρισμό Θερμικά Τροποποιημένου Ξύλου (Finnish ThermoWood Association).

Η όλη διαδικασία παραγωγής του ThermoWood® μπορεί να διαχωριστεί στις ακόλουθες φάσεις:

- Στάδιο θέρμανσης, όπου το ξύλο

Πίνακας 1.

Κλάσεις και προτεινόμενες χρήσεις ThermoWood® κωνοφόρων

ΚΩΝΟΦΟΡΑ (ΠΕΥΚΗ, ΕΛΑΤΗ)

THERMO-S	THERMO-D
Κατασκευή στοιχείων σπιτιού	Προστατευτικά καλύμματα
Κατασκευή επίπλων κήπου	Εξωτερικές πόρτες
Πόρτες και παράθυρα	Παντζούρια
Δομικά στοιχεία	Πατώματα
Κατασκευή σάουνας	Κατασκευή επίπλων κήπου
	Κατασκευή σάουνας

θερμαίνεται ραγδαία σε μία θερμοκρασία που δεν ξεπερνά τους 100°C. Η χρονική διάρκεια του σταδίου αυτού είναι 2 έως 4 ώρες.

- Στάδιο ξήρανσης, όπου επιδιώκεται μείωση της υγρασίας του ξύλου στο 3-4%, η οποία μπορεί να φτάσει κοντά στο 0%. Η θερμοκρασία φτάνει και διατηρείται σταθερή στους 130°C. Η χρονική διάρκεια του σταδίου είναι 6 έως 16 ώρες.

- Στάδιο θερμικής τροποποίησης, όπου η θερμοκρασία ανεβαίνει στους 180– 220°C, και ο αέρας στο θάλαμο χειρισμού αντικαθίσταται σταδιακά με ατμό για να αποφευχθεί πιθανή ανάφλεξη του ξύλου. Όταν επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα, η θερμοκρασία παραμένει σταθερή για 2 με 3 ώρες. Η χρονική διάρκεια του σταδίου αυτού και του επόμενου είναι 6 έως 10 ώρες.

- Στάδιο μερικού κλιματισμού, όπου η θερμοκρασία ελαττώνεται σταδιακά.

- Στάδιο σταθεροποίησης, όπου η απολεσθείσα υγρασία επιστρέφει στο ξύλο (ψεκασμός με νερό) σε ποσοστό 4 - 8%, ανάλογα με την τελική επιθυμητή χρήση. Η χρονική διάρκεια του σταδίου είναι 6 έως 10 ώρες.

- Στάδιο τελικού κλιματισμού. Η χρονική διάρκεια του σταδίου είναι 4 έως 6 ώρες.

Η όλη διαδικασία θερμικής τροποποίησης έχει διάρκεια από 24 έως 46 ώρες. Η συνολική ενέργεια που απαιτείται για την παραγωγή ThermoWood® είναι περίπου 25% μεγαλύτερη από την ενέργεια που καταναλώνεται κατά την τεχνητή ξήρανση κανονικού ξύλου. Η μέθοδος είναι γενικά κατάλληλη για όλα τα είδη ξύλου.

Ιδιότητες

του ξύλου ThermoWood®

Εξαιτίας της επίδρασης υψηλών θερ-



Το ThermoWood® είναι ένα νέο και καινοτόμο προϊόν ξύλου, που παράγεται με τη χρήση θερμότητας και ατμού, χωρίς τη χρήση επιβλαβών χημικών ουσιών ή αντιδραστηρίων

μοκρασιών, το ξύλο ThermoWood® έχει χρώμα ανοιχτό καφέ έως σκούρο καφέ, ενώ φέρει και μία χαρακτηριστική μυρωδιά "καραμέλας". Οι επιδράσεις στις ιδιότητες του ξύλου είναι οι ακόλουθες:

- Στατική κάμψη: Τροποποίηση σε θερμοκρασίες μικρότερες των 220°C δεν επηρεάζει σημαντικά την αντοχή του ξύλου σε στατική κάμψη, με την προϋπόθεση ότι το ξύλο δεν περιέχει ρόζους. Δεν συνιστάται όμως η χρήση του σε κατασκευές που θα δεχθούν ισχυρά φορτία.

- Θλίψη: Η αντοχή σε θλίψη εξαρτάται από την πυκνότητα. Γενικά, η αντοχή σε θλίψη δεν επηρεάζεται από τη θερμική τροποποίηση του ξύλου.

- Ικανότητα συγκράτησης καρφιού και ξυλόβιδας: Μεγαλύτερη επίδραση στην ικανότητα συγκράτησης καρφιού και ξυλόβιδας έχει η διακύμανση της πυκνότητας του ίδιου του ξύλου παρά η ίδια η διαδικασία θερμικής τροποποίησης.

- Διαστασιακή σταθερότητα: Το θερμικά τροποποιημένο ξύλο παρουσιάζει σημαντικά μεγαλύτερη διαστασιακή σταθερότητα (δηλ. μικρότερη ρίκνωση και διόγκωση).

- Πρίση - Πλάνισμα - Λείανση: Όπως ακριβώς το κανονικό ξύλο.

- Επεξεργασία επιφανειών – Φινίρισμα: Η εφαρμογή ελαιοδιαλυτών ουσιών γίνεται όπως στο κανονικό ξύλο. Σχετικά με τη χρήση υδατοδιαλυτών ουσιών, το ThermoWood® απορροφά υγρασία, και συνεπώς υδατοδιαλυτές ουσίες, με βραδύτερο ρυθμό.

- Συγκόλληση: Το ThermoWood® απορροφά υγρασία και κόλλες που περιέχουν νερό, όπως το οξικό πολυβινύλιο, με βραδύτερο ρυθμό. Απαιτείται συνεπώς η εφαρμογή πιο εκτεταμένου κύκλου πρεσαρίσματος. Τέτοιο πρόβλημα δεν υπάρχει, όταν χρησιμοποιούνται πολυουρεθάνες.

- Βιολογική ανθεκτικότητα: Η θερμική τροποποίηση βελτιώνει σημαντικά τη βιολογική ανθεκτικότητα του ξύλου. Δεν συνιστάται, ωστόσο, η χρήση του σε κατασκευές που έρχονται σε επαφή με το έδαφος.

Πίνακας 2.

Κλάσεις και προτεινόμενες χρήσεις ThermoWood® πλατυφύλλων

ΠΛΑΤΥΦΥΛΛΑ (ΣΗΜΥΔΑ, ΛΕΥΚΗ)

THERMO-S	THERMO-D
Κατασκευή στοιχείων σπιτιού	Κατασκευή επίπλων σπιτιού
Κατασκευή επίπλων κήπου	Κατασκευή επίπλων κήπου
Πατώματα	Πατώματα
Κατασκευή σάουνας	Κατασκευή σάουνας

Χρήσεις του ξύλου ThermoWood®

Το ThermoWood® μπορεί να ταξινομηθεί σε δύο κλάσεις, που ονομάζονται Thermo-S και Thermo-D. Οι προτεινόμενες χρήσεις τους δίνονται στους πίνακες 1 και 2, για κωνοφόρα και πλατύφυλλα ξύλα, αντίστοιχα. Στα κωνοφόρα, η κλάση Thermo-S συνιστάται για εφαρμογές εσωτερικού χώρου, ενώ η κλάση Thermo-D για εφαρμογές εξωτερικού χώρου.

Συμπεράσματα

Το ThermoWood® είναι ένα νέο και

καινοτόμο προϊόν ξύλου, που παράγεται με τη χρήση θερμότητας και ατμού, χωρίς τη χρήση επιβλαβών χημικών ουσιών ή αντιδραστηρίων. Το ThermoWood® έχει αυξημένη διαστασιακή σταθερότητα και ανθεκτικότητα απέναντι σε μικροοργανισμούς, ενώ οι μηχανικές ιδιότητές του δεν επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό.

Συνιστάται, ειδικά για τη χώρα μας, ότι ένα τέτοιο προϊόν θα μπορούσε να δοκιμασθεί από τους κατασκευαστές επίπλου και ξυλοκατασκευών σε εφαρμογές, όπου υπάρχουν σήμερα προβλήματα ρίκνωσης και διόγκωσης, όπως

π.χ. εξωτερικές πόρτες ή κουφώματα, παντζούρια, έπιπλα κήπων, κ.α. **E**

Πηγές:

Finnish ThermoWood Association, www.thermowood.fi/english/index.html
StoraEnso, www.storaenso.com

Ο Δρ. Γ. Μαντάνης είναι Αναπληρωτής Καθηγητής και Προϊστάμενος στο Τμήμα Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου & Επίπλου του ΤΕΙ Λάρισας, Παράρτημα Καρδίτσας, ειδικός σε θέματα επιστήμης και κημείας ξύλου.

Ο Δρ. Αντώνιος Παπαδόπουλος είναι Διδάκτωρ του Παν/μίου της Β. Ουαλίας και Επιστημονικός Συνεργάτης του ίδιου Τμήματος.

WAGNER ELECTRONICS



MMC 205 Τιμή: 255 €* "Digital shopline"

- Μέτρηση υγρασίας από 5% μέχρι 20 %
 - Βάθος μέτρησης από 19 mm - 38 mm
 - Ρύθμιση για αυτόματη ένδειξη 5 ειδών ξυλείας χωρίς να ανατρέχεται στον πίνακα των ειδών
 - Δεν επηρεάζεται από θερμοκρασία και επιφανειακή υγρασία
- Συνιστάται για βιοτέχνες και ξυλემπόρους



MMI 1100 Pocket size Τιμή: 510 €* "Data Collection"

- Χρησιμοποιεί προγραμματιζόμενη βάση δεδομένων για τα διάφορα ξύλα
- Αποθηκεύει μέχρι 50 μετρήσεις υγρασίας
- Η επιφάνεια ελέγχου έχει διάσταση 3,8 cm X 6,3 cm
- Βάθος ελέγχου υγρασίας από 19mm μέχρι 38 mm
- Αυτόματο κλείσιμο μετά από 1 λεπτό
- Έχει την δυνατότητα 'Hold' κατά την καταμέτρηση
- Μετά από την καταχώρηση μετρήσεως έχει την δυνατότητα να παρουσιάσει την υψηλότερη μέτρηση, την χαμηλότερη και τον μέσο όρο των μετρήσεως.



L 722 Τιμή: 958 €* Stack Probing Sensor

- Κάνει μετρήσεις εσωτερικά σε παλέτα με πηχάκια
- Λαμβάνει πολλαπλές ενδείξεις σε ελάχιστο χρόνο
- Μήκος μέτρησης - Εξάρτημα 1,02 μέτρα
- Εξάρτημα 0,68 μέτρα
- Συνδέεται με το υγρόμετρο L 612
- Βάθος μέτρησης από 19 - 76 mm



Για περισσότερα από 35 χρόνια η WAGNER ELECTRONICS παράγει αξιόπιστα και εύκολα στην χρήση υγρόμετρα. Παράγει επίσης συστήματα υγρομέτρησης ενσωματωμένα στην παραγωγική διαδικασία μονάδων παραγωγής ξυλείας. Όλα τα υγρόμετρα χρησιμοποιούν τεχνολογία ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων πάνω σε διεθνή πατέντα. Τα υγρόμετρα χειρός και τα συστήματα υγρομέτρησης είναι ειδικά σχεδιασμένα για να προσφέρουν αξιόπιστες υπηρεσίες στους επιπλοποιούς, ξυλουργούς, ξυλემπόρους και στις βιομηχανίες παραγωγής πρώτων υλών ξυλείας.

Υ Γ Ρ Ο Μ Ε Τ Ρ Α



L 612 Τιμή: 1.308 €* "Digital Recording"

- Αποθηκεύει μέχρι 5000 μετρήσεις 200 διαφορετικών γκρούπ μετρήσεων
- Stat-Pak πρόγραμμα ανάλυσης δεδομένων
- Ρυθμίζεται για 50 διαφορετικά είδη ξύλων
- Δεν καταστρέφει την επιφάνεια του ξύλου
- Επιφάνεια ελέγχου 63X63 mm
- Βάθος μέτρησης 19-76 mm
- RS -323 έξοδο για υπολογιστή
- Λειτουργία με ένα άγγιγμα, σθήςιμο σε 1 λεπτό
- Περιλαμβάνει πλάκα καλιμπραρίσματος
- Οθόνη LCD δύο γραμμών χαρακτήρων
- Συνεργάζεται με το L 722 Stack Sensor



L 607 Τιμή: 408 €* "Dual depth"

- Μέτρηση υγρασίας από 5% - 30 %
- Βάθος μέτρησης από 12 mm- 25 mm
- Απαραίτητο σε μονάδες παραγωγής κουφωμάτων με υδατοδιαλυτά βερνίκια και πατωματζίδες.
- A. Μετρά την υγρασία των ξύλων
- B. Μετρά την επιφανειακή υγρασία των υδατοδιαλυτών βερνικιών ώστε να προσδιορίζεται ο χρόνος για το επόμενο χέρι

*οι τιμές δεν περιλαμβάνουν ΦΠΑ 19% και μεταφορικά

ΖΗΤΗΣΤΕ ΜΑΣ ΠΡΟΣΠΕΚΤΟΥΣ ΜΕ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΜΟΝΤΕΛΑ

