

Δρ. Γεωργίου Μαντάνη και Δρ. Αντωνίου Παπαδόπουλου

Περίπου 400 είδη ξύλου κυκλοφορούν στο εμπόριο σήμερα και χρησιμοποιούνται σε πολλές εφαρμογές. Η προσφορά ποιοτικής ξυλείας, ειδικά τροπικών και πλατυφύλλων ειδών, στην ελληνική αγορά χρόνο με το χρόνο μειώνεται. Στις μέρες μας τα δεδομένα έχουν αλλάξει δραματικά κυρίως με την αύξηση του πληθυσμού, τις εκτεταμένες έως ληστρικές υλοτομίες, τον αφανισμό των τροπικών δασών και με τα ποικίλα περιβαλλοντικά προβλήματα. Μπροστά σε αυτά τα μείζονος σημασίας ζητήματα, οι επιστήμονες αλλά και οι ίδιες οι βιομηχανίες ξύλου αναζητούν από τις αρχές της δεκαετίας του '90 πιο περιβαλλοντικά φιλικές τεχνολογίες. Στόχος πλέον είναι η παραγωγή *πράσινων* προϊόντων ξύλου με βελτιωμένες ιδιότητες, εφάμιλλες με αυτές του εμποτισμένου ξύλου. Ζητούμενο παραμένει η διαστασιακή σταθερότητα, η διάρκεια (ανθεκτικότητα) στο χρόνο, η ανθεκτικότητα στους μύκητες, τα έντομα και την ηλιακή ακτινοβολία.

Μια περίπτωση τέτοιας νέας τεχνολογίας αποτελεί η καινοτόμος τεχνολογία Plato® που αναπτύχθηκε στην Ολλανδία και κατοχυρώθηκε με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας με το εμπορικό όνομα Plato® Wood. Η μέθοδος αυτή τροποποιεί θερμικά το ξύλο με θερμότητα και ατμό, χωρίς τη χρήση χημικών ουσιών επιτρέποντας έτσι τη βελτίωση ειδών ξύλου, π.χ. ερυθρελάτη, πεύκο, λεύκη, οξιά, σημύδα. Η παραγόμενη ξυλεία φέρει οικολογικό σήμα και είναι εξαιρετικά υψηλής ποιότητας.

Η ιδέα παραγωγής του

Η όλη ιδέα της παραγωγής αυτού του προϊόντος ξεκίνησε τυχαία από τη βιομηχανία πετρελαιοειδών Royal Dutch Shell στην Ολλανδία διαμέσου μιας ερευνητικής προσπάθειας που είχε διαφορετικό στόχο: την υδροθερμική μετατροπή υπολειμμάτων βιομάζας σε νέα βιοκαύσιμα!

Η τεχνολογία παραγωγής του

Η τεχνολογία του θερμικά τροποποιημένου ξύλου Plato® Wood βασίζεται στα ακόλουθα τέσσερα στάδια:

- *Στάδιο υδροθερμόλυσης*, στο οποίο η ξυλεία θερμαίνεται στους 150-180°C υπό ατμό και σε αυξανόμενη πίεση (6 έως 8 atm) για διάστημα 5 ωρών. Το στάδιο αυτό απαιτεί ξυλεία ελαφρώς ξηραμένη στον αέρα, δηλ. με υγρασία περίπου 15-20%. Οι ημικυτταρίνες του ξύλου στο στάδιο αυτό αποικοδομούνται μερικώς και η λιγνίνη «ενεργοποιείται». Ωστόσο, η κυτταρίνη παραμένει ανέπαφη, γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό για τη διατήρηση των μηχανικών ιδιοτήτων του Plato® Wood σε υψηλό επίπεδο.
- *Στάδιο ξήρανσης*, το οποίο γίνεται σε κοινό βιομηχανικό ξηραντήριο. Η ξυλεία ξηραίνεται μέχρι ένα επίπεδο υγρασίας 8-10%. Το στάδιο αυτό διαρκεί αρκετές ημέρες (από 5 ημέρες μέχρι και 3 εβδομάδες).
- *Στάδιο τροποποίησης*, κατά το οποίο η ξυλεία τροποποιείται θερμικά στους 150-190°C σε ένα ξηρό περιβάλλον για χρονικό διάστημα 12-16 ωρών. Χημικές αντιδράσεις συμβαίνουν μέσα στο ξύλο, οι αλδεΐδες που σχηματίστηκαν κατά το πρώτο στάδιο αντιδρούν με την ήδη «ενεργοποιημένη» λιγνίνη με αποτέλεσμα την δημιουργία νέων, δυνατών χημικών δεσμών. Το στάδιο αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της διαστασιακής σταθερότητας του ξύλου και δίνει στο τέλος ξυλεία με ποσοστό υγρασίας περίπου 1%!
- *Στάδιο κλιματισμού*, κατά το οποίο το Plato® Wood κλιματίζεται όπως και η κοινή ξυλεία ξηραντηρίου ανάλογα με τις συνθήκες που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί (6 έως 10%). Το στάδιο αυτό διαρκεί περίπου 3 ημέρες.

Οι ιδιότητες του

Φυσικές ιδιότητες: Η πυκνότητα του Plato®Wood είναι περίπου 10% χαμηλότερη σε σύγκριση με το μη τροποποιημένο ξύλο, γεγονός που οφείλεται στην υδρόλυση συστατικών κατά τα στάδια παραγωγής του αλλά και στην «εξάτμιση» των εκχυλισμάτων του. Η υγροσκοπικότητα του Plato®Wood (ρίκνωση & διόγκωση) μειώνεται με συνέπεια τη βελτίωση της διαστασιακής του σταθερότητας. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ξύλο Plato®Wood πεύκης έχει σημείο ινοκόρου περίπου 15%, ενώ το ίδιο μη τροποποιημένο ξύλο έχει 27-30%. Επίσης, η ξυλεία παρουσιάζει *τιμή αντιρρίκνωσης* (εναλλακτικός τρόπος μέτρησης της διαστασιακής σταθερότητας) 50%. Πρόσθετα, το Plato®Wood είναι λιγότερο ανισότροπο, καθώς η διαφορά μεταξύ εφαπτομενικής και ακτινικής ρίκνωσης και διόγκωσης είναι σημαντικά μικρότερη.

Μηχανικές ιδιότητες: Οι μηχανικές ιδιότητες θεμελιώδους σημασίας, όπως είναι το μέτρο θραύσης (MOR) και το μέτρο ελαστικότητας (MOE) δεν επηρεάζονται σημαντικά. Το μέτρο θραύσης μειώνεται περίπου 10%, ενώ το μέτρο ελαστικότητας απεναντίας αυξάνεται κατά 5%. Η αντοχή σε αξονική σκληρότητα και σε θλίψη αυξάνονται κατά 5%, ενώ η ικανότητα συγκράτησης καρφιών παρουσιάζει ελάχιστη μείωση.

Ανθεκτικότητα σε βιολογικούς εχθρούς: Η ανθεκτικότητα των ελάχιστα ανθεκτικών ειδών (ερυθρελάτη, πεύκη, λεύκη, σημύδα) βελτιώνεται σημαντικά (κλάση ανθεκτικότητας 1-3). Η βιολογική ανθεκτικότητα των Plato®Wood πεύκης και ερυθρελάτης σε μύκητες είναι αντίστοιχα 6-7 φορές μεγαλύτερη σε σχέση με αυτή του μη τροποποιημένου. Είναι χαρακτηριστικό ότι Plato®Wood ερυθρελάτης προσφέρεται με εγγύηση 15 ετών όσον αφορά τη βιολογική του ανθεκτικότητα και τη διαστασιακή του σταθερότητα.

Ιδιότητες κατεργασίας: Η πρίση, το πλάνισμα και η διαμόρφωση των άκρων της ξυλείας Plato®Wood δεν διαφέρει σε σχέση με το μη τροποποιημένο ξύλο. Το φινίρισμά του είναι τουλάχιστον ισάξιο με αυτό του μη τροποποιημένου, ενώ η συγκόλλησή του με τις συμβατικές ρητίνες (PVA, PU) έχει αναφερθεί να είναι καλύτερη εξαιτίας της χαμηλότερης ισοδύναμης υγρασίας.

Plato®Wood & περιβάλλον

Εκτεταμένη ανάλυση του κύκλου ζωής του Plato®Wood και των ανταγωνιστικών του προϊόντων (εμποτισμένη ξυλεία, Meranti, PVC, αλουμίνιο, χάλυβα) σε μορφή απλών και σύνθετων προϊόντων (στύλοι και πλαίσια παραθύρων) απέδειξε ότι το Plato®Wood παρουσιάζει σημαντικά υψηλότερα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα. Η ανάλυση αφορούσε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής του κάθε προϊόντος, όπως κόστος παραγωγής και μεταφοράς, χρήση και απαλλαγή του προϊόντος, καθώς και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Κατά τη διάρκεια παραγωγής του Plato®Wood, τα αέρια που απελευθερώνονται είναι λιγότερα συγκριτικά με αυτά κατά τη διάρκεια παραγωγής ανταγωνιστικών υλικών. Μετά το τέλος του κύκλου ζωής του μπορεί να χειρισθεί όπως το μη τροποποιημένο ξύλο.

Οι εφαρμογές του

Η ξυλεία Plato®Wood χρησιμοποιείται σήμερα σε κατασκευές εξωτερικού χώρου, κυρίως σε έπιπλα κήπου, φράχτες, ξυλεπενδύσεις σε κτίρια, δάπεδα τύπου decking, υπόστεγα, εξωτερικές πόρτες και παράθυρα.

Η ξυλεία Plato®Wood παράγεται στην πόλη Άρνεμ της Ολλανδίας και τα δικαιώματα χρήσης και προώθησης της τεχνολογίας ανήκουν στην εταιρεία Plato International Technology BV. Η συνολική ετήσια παραγωγή είναι σήμερα 24.000 κ.μ., ενώ εξάγεται στο Βέλγιο και τη Γερμανία. Το Plato®Wood έχει κατοχυρωθεί με παγκόσμιο δίπλωμα ευρεσιτεχνίας και επομένως η χρήση της τεχνολογίας του απαιτεί την εξασφάλιση σχετικής άδειας.



Εξωτερική ξύλινη επένδυση σε κτίριο



Ξύλινη κατασκευή σε ηχοπέτασμα



Ξύλινη κατασκευή σε στέγη