



Προστασία του ξύλου μέσω νανοτεχνολογίας

Καθ. Γεώργιος Μαντάνης
Εργ. Επιστήμης & Τεχνολογίας Ξύλου

Courtesy: Δρ. Ι. Αραμπατζής, NanoPhos

Sol-gel τεχνολογίες



Στην επιστήμη των υλικών (*material science*), οι τεχνολογίες γνωστές ως **Sol-gel** είναι μέθοδοι παραγωγής στερεών υλικών από νανοτεμαχίδια.

Η τεχνολογία αυτή έχει ως κυρίαρχο στόχο τη δημιουργία **μεταλλοξειδίων** (*metal oxides*) από την αξιοποίηση οξειδίων του πυριτίου (Si), του τιτανίου (Ti), και άλλων στοιχείων.

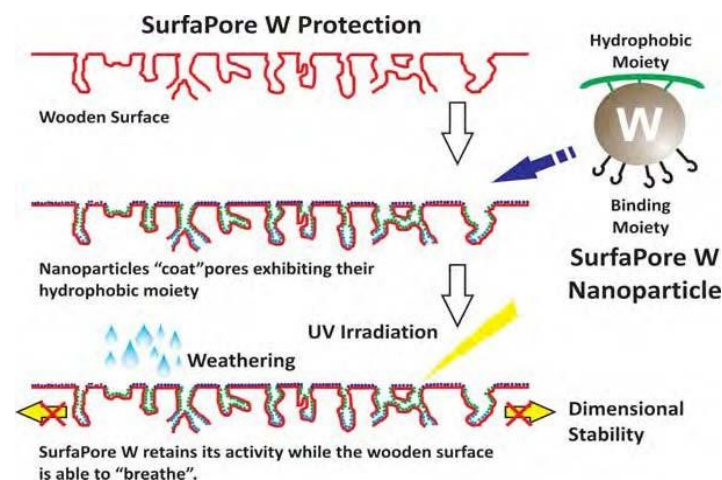
Η διεργασία αυτή περιλαμβάνει τη μετατροπή των μονομερών (*monomers*) σε **κολλοειδή διαλύματα** (**sol**) τα οποία δρουν ως πρόδρομες ουσίες για ένα νέο σύστημα (**gel**) από τεμαχίδια (*particles*) διαφόρων μεγεθών έως και νανοτεμαχιδίων.

Τυπικές πρόδρομες ενώσεις είναι ορισμένα **αλκοξείδια των μετάλλων** (*metal alkoxides*).



Νανοτεχνολογία για ξύλινες επιφάνειες

- Το SurfaPore® W αποτελεί προϊόν νανοτεχνολογίας υδατικής βάσης, ιδανικό για την προστασία και συντήρηση των απορροφητικών ξύλινων επιφανειών.
- Ο συνδυασμός τριών διαφορετικών μεγεθών νανოსωματιδίων, παρέχει αποτελεσματική αδιαβροχοποίηση του ξύλου και προστασία του από μικροοργανισμούς, επεκτείνοντας το χρόνο ζωής του.
- **A)** Τα μικρότερα νανοςωματίδια εισχωρούν βαθιά στα τριχοειδή αγγεία και δημιουργούν ισχυρούς δεσμούς με τις υδροξυλικές ομάδες της κυτταρίνης – λιγνίνης, παρέχοντας μακροχρόνια προστασία από το νερό. **B)** Τα μεγαλύτερα νανοςωματίδια εισχωρούν σε μικρότερο βάθος και αντιδρούν με το ξύλο. **Γ)** Τέλος, ένα νανο-εναιώρημα παραφίνης εξασφαλίζει την προστασία και αντοχή της ξύλινης επιφάνειας.



SurfaPore® W:

Πλεονεκτήματα



- Δραστική σύνθεση με βάση τη **νανοτεχνολογία**
- Διαπνοή μετά την εφαρμογή **δεν δημιουργείται φιλμ**
- Προϊόν φιλικό προς το περιβάλλον **υδατικής βάσης**
- Εύκολη εφαρμογή
- Μεγάλος χρόνος ζωής
- Ιδανικό για εφαρμογή με *Wood Pressure Treatment*
- Μεγάλο εύρος εφαρμογής
(έπιπλα, αποβάθρες, στέγαστρα κ.ά.)
- Στην *τροποποιημένη επιφάνεια* μπορεί να εφαρμοστεί ακόμα και βερνίκι εμποτισμού
- Δεν περιέχει εντομοκτόνα

Courtesy: Δρ. Ι. Αραμπατζής, NanoPhos

Διαστασιακή ανάλυση (πειραματικές μελέτες)

Δοκιμές διαστασιακής ανάλυσης και προσρόφησης νερού έλαβαν χώρα σε 3 είδη ξυλείας: **καρυδιά, δρυς, σημύδα**. Οι δοκιμές διεξήχθησαν στο **Εργαστήριο WST** του Τμήματος Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου.

- Διαστασιακή ανάλυση: όλα τα δείγματα εμβαπτίστηκαν σε SurfaPore® W για 2 λεπτά.
- Δοκιμές απορρόφησης νερού: όλα τα δείγματα τροποποιήθηκαν με SurfaPore® W. Η εφαρμογή έγινε με πινέλο --- καλυπτικότητα 6-8 m²/L.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Διαστασιακές μεταβολές



- Καρυδιά: 11% μείωση της διόγκωσης
- Δρυς: 41% μείωση της διόγκωσης
- Σημύδα: 10% μείωση της διόγκωσης

Προσρόφηση σε νερό

- Καρυδιά: 45% μείωση της απορρόφησης σε νερό
- Δρυς: 39% μείωση της απορρόφησης σε νερό
- Σημύδα: 68% μείωση της απορρόφησης σε νερό



SurfaPore® F



Αδιαβροχοποίηση, ελαιοαπώθηση και αστάρωμα σε ινώδεις επιφάνειες (γυψοσανίδα, χαρτόνι, συνθετική ξυλεία)

- Το SurfaPore® F αποτελεί μία σύνθεση υδατικής βάσης, ειδικά σχεδιασμένη για απορροφητικές και ευπρόσβλητες από το νερό ή το λάδι ινώδεις επιφάνειες, όπως το χαρτί, χαρτόνι, γυψοσανίδα, κόντρα-πλακέ, μοριοσανίδες.
- Περιέχει μια μέτριας σκληρότητας ρητίνη, που το επιτρέπει να λειτουργεί σαν αστάρι στις **τροποποιημένες επιφάνειες**, ενώ δημιουργεί μία ασπίδα προστασίας.

Η μεγάλη **ειδική επιφάνεια** των νανοσωματιδίων είναι υπεύθυνη για τις εξαιρετικά μεγάλες δυνάμεις χημικής απώθησης, με αποτέλεσμα να κρατούν το νερό & το έλαιο στην επιφάνεια, διατηρώντας αυτή στεγνή και προστατευμένη.



SurfaPore® F

Πλεονεκτήματα

- Μεγάλος χρόνος ζωής
- Φιλικό προς το περιβάλλον (υδατικής βάσης)
- Δρα σαν αστάρι
- Αποτρέπει την ανάπτυξη μούχλας και μικροοργανισμών
- Αδιαβροχοποιεί και προστατεύει από ελαιώδεις λεκέδες
- Μεγάλο εύρος εφαρμογής (ινώδεις επιφάνειες)
- Αδιαβροχοποίηση πάνω από >90% του υποστρώματος



Courtesy: Δρ. Ι. Αραμπατζής, NanoPhos

Διαστασιακή ανάλυση (πειραματικές μελέτες)

Δοκιμές διαστασιακής ανάλυσης και προσρόφησης νερού έλαβαν χώρα σε 2 είδη **κόντρα-πλακέ**: Ερυθρελάτης και Σημύδας. Οι δοκιμές διεξήχθησαν στο **Εργαστήριο WST** του Τμήματος Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου.

Και για τις δύο δοκιμές τα δείγματα εμβαπτίστηκαν σε SurfaPore® F για 30''.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Διαστασιακές μεταβολές

- Ερυθρελάτη: 32% μείωση της διόγκωσης
- Σημύδα: 50% μείωση της διόγκωσης

Προσρόφηση σε νερό

- Ερυθρελάτη : 87% μείωση της προσρόφησης σε νερό
- Σημύδα : 75% μείωση της προσρόφησης σε νερό



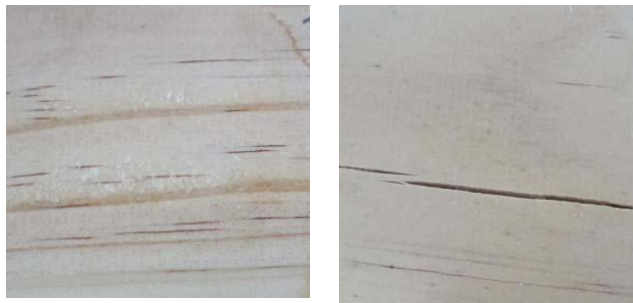
Resin Bleeding (πειραματικές μελέτες)

Στο εργαστήριο της NanoPhos διεξήχθησαν πειραματικές δοκιμές για την αδιαβροχοποίηση δειγμάτων ξύλου Radiata Pine με και χωρίς επεξεργασία LOSP (Light Organic Solvent Preservative) για την προστασία τους από “resin bleeding”. Τα δείγματα τροποποιήθηκαν με SurfaPore® F, με χρήση πινέλου. Καλυπτικότητα υλικού: 10 m²/L.

Τα δείγματα εκτέθηκαν σε ατμό για 2 ώρες και κατόπιν ξήρανσης στους 60°C για 24 ώρες, συνθήκες που ενισχύουν το φαινόμενο “resin bleeding”.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Εξαιρετική μείωση της απορρόφησης του νερού (μέτρηση με contact angle meter) και της διόγκωσης του ξύλου (οπτική εκτίμηση). Οι παράγοντες αυτοί συμβάλουν στην παρεμπόδιση του “resin bleeding”.



**Διόγκωση και “resin bleeding” του
χωρίς επεξεργασία ξύλου**

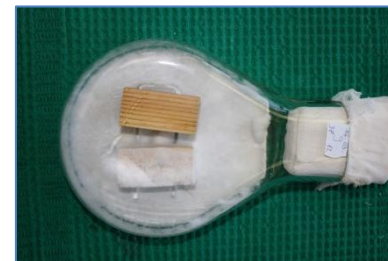


**Αδιαβροχοποίηση και προστασία του
επεξεργασμένου ξύλου με SurfaPore® F**

Πειράματα στο WST Lab



Βελτίωση ανθυγροσκοπικότητας & αύξηση της βιολογικής ανθεκτικότητας σε μύκητες



Έρευνα (νανοτεχνολογία & ξύλο)

- [Paper 1](#)
- [Paper 2](#)
- [Paper 3](#)