

# ΒΕΡΝΙΚΙΑ

πόσο επικίνδυνα είναι για τον άνθρωπο και το περιβάλλον

**Α**ντικειμενικός σκοπός αυτής της εργασίας είναι να εντοπιστούν οι επιδράσεις που έχει η χρήση των βερνικιών στον άνθρωπο και γενικότερα στο περιβάλλον. Προκειμένου να γίνει αυτό, είναι απαραίτητη η αναφορά στα υπάρχοντα είδη βερνικιών και στα συστατικά από τα οποία αποτελούνται (ρητίνη, διαλύτης, καταλύτης και υπόστρωμα). Από αυτά τα συστατικά, οι διαλύτες, οι οποίοι είναι οργανικές πτητικές ενώσεις (VOC), παίζουν αρνητικό ρόλο τόσο στην υγεία των ανθρώπων, όσο και στο περιβάλλον. Ωστόσο, είτε λαμβάνοντας κάποια μέτρα προστασίας, είτε χρησιμοποιώντας βερνίκια νέας τεχνολογίας, μπορούν οι άνθρωποι να προφυλαχθούν από τις επιδράσεις αυτές.

Σαν πρώτη ύλη, το ξύλο έχει τεράστια σημασία για τον άνθρωπο. Από τότε που πρωτοεμφανίστηκε ο άνθρωπος, το χρησιμοποιεί κατά ποικίλους τρόπους. Ακόμα και σήμερα, με την πρόοδο της τεχνολογίας και την εμφάνιση ανταγωνιστικών υλικών, όπως τα πολυμερή, το τσιμέντο και τα μέταλλα, δεν έχει μειωθεί καθόλου η αξία του σαν υλικό δόμησης και διακόσμησης. Αυτό συμβαίνει γιατί είναι ένα υλικό που αναπαράγεται συνεχώς από τη φύση, έχει μεγάλη αισθητική και αρχιτεκτονική αξία, είναι άριστο δομικό υλικό, έχει μεγάλη μηχανική αντοχή, είναι μονωτικό υλικό, δεν οξειδώνεται, κατεργάζεται εύκολα και δεν ρυπαίνει το περιβάλλον.

Ωστόσο το ξύλο σαν ζωντανός οργανισμός παρουσιάζει υγρασκοπικότητα και ανισοτροπία στην δομή του, είναι εύφλεκτο και προσβάλλεται από μύκητες, έντομα και άλλους μικροοργανισμούς. Έτσι, με την πάροδο του χρόνου εμφανίζει μία φυσική φθορά, την οποία μπορούμε να εξαλείψουμε ή να περιορίσουμε με διάφορους χειρισμούς. Ένας από αυτούς είναι η επικάλυψη με βερνίκια.

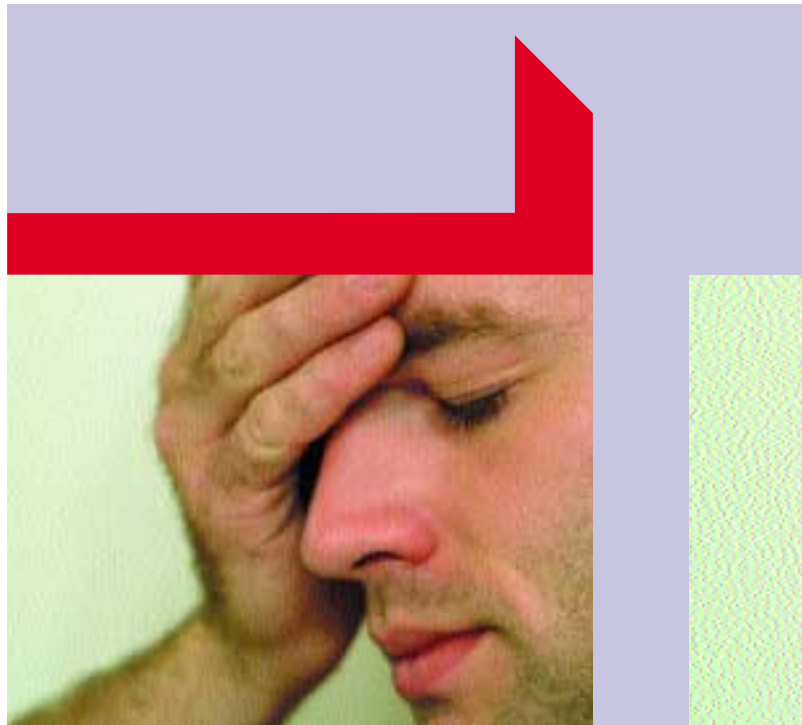
**τα βερνίκια περιέχουν οργανικούς διαλύτες που όταν εισπνέονται προκαλούν σημαντικά προβλήματα**

## ΕΙΔΗ ΒΕΡΝΙΚΙΩΝ

Τα βερνίκια είναι διαφανείς, επιφανειακές επιστρώσεις, που αποτελούνται από ένα διάλυμα χρωματισμένων ρητινών σε διαλύτη και που δεν κρύβουν εντελώς την κάτω από αυτά επιφάνεια. Τα βερνίκια λειτουργούν κυρίως ως προστατευτικά μέσα και όχι ως υλικά χρωματισμού, γιατί δημιουργούν μια προστατευτική μεμβράνη στην επιφάνεια του ξύλου, η οποία είναι αδιαπέραστη. Συνήθως αποτελούνται από τη ρητίνη, το διαλύτη, τον καταλύτη και το υπόστρωμα και διακρίνονται σε συστήματα ενός ή δύο συστατικών (Jewitt 1997).

### • Συστήματα ενός συστατικού

Τα πιο γνωστά και ίσως τα πιο διαδεδομένα είναι τα βερνίκια νίτρου, τα οποία είναι φθηνά, εύχρηστα, δίνουν όμορφη εμφάνιση, στεγνώνουν γρήγορα, αλλά είναι ευαίσθητα, με μικρές αντοχές και πολύ εύφλεκτα. Παρόλα αυτά, χρησιμοποιούνται πολύ στην επιπλοποιία. Άλλα βερνίκια ενός συστατικού, είναι τα αλκυδικά και αυτά της πολυουρεθάνης, τα οποία χρησιμοποιούνται κυρίως σε βιομηχανικές εφαρμογές.



### • Συστήματα δύο συστατικών

Τα συστήματα δύο συστατικών αποτελούνται από μία ρητίνη και ένα μονομερές, που αντιδρούν μεταξύ τους όταν αναμιγνύονται, για να παράγουν ένα αδιάλυτο πολυμερές, που αποτελεί την επικάλυψη. Τα γνωστότερα συστήματα δύο συστατικών είναι τα πολυουρεθανικά, τα ακρυλικά και τα πολυεστερικά. Τα συστήματα αυτά έχουν εξαιρετικές χημικές και φυσικές ιδιότητες, αλλά το μεγαλύτερο μειονέκτημά τους είναι ότι εμφανίζουν μεγάλη τοξικότητα που οφείλεται κυρίως στον καταλύτη που χρησιμοποιούν (Ευαγγελιάτου 2001).

### ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΒΕΡΝΙΚΙΩΝ

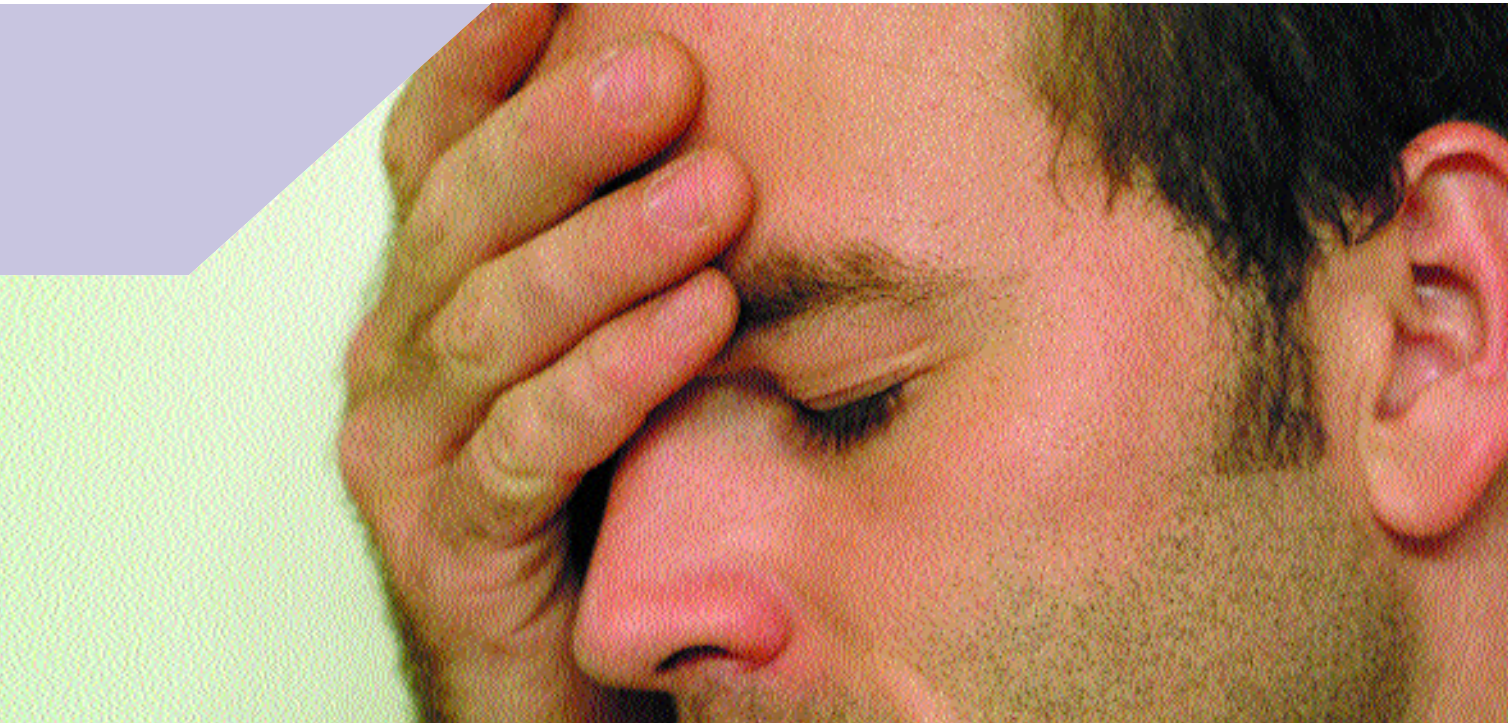
Παρόλο το εύρος των εφαρμογών που έχουν τα βερνίκια στο τομέα του ξύλου και του επίπλου, έχει αποδειχθεί

# ΕΠΙΠΛΟΠΟΙΪΑΣ

ότι ευθύνονται κατά ένα ποσοστό για τη μόλυνση του αέρα σε εσωτερικούς χώρους (W.H.O. 2000). Αυτό συμβαίνει γιατί περιέχουν οργανικούς διαλύτες που όταν εισπνέονται προκαλούν σημαντικά προβλήματα. Οι διαλύτες αυτοί μπορεί να είναι υδρογονάνθρακες (νέφτι), χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες, αλκοόλες (μεθανόλη, αιθανόλη), εστέρες και κετόνες (ασετόν) και συμμετέχουν στη σύνθεση των βερνικιών με ποσοστό μεγαλύτερο του 25% (Zhang - Niu 2003). Οι ουσίες αυτές είναι γνωστές ως V.O.C. (Volatile Organic Compounds), που σημαίνει Πτητικές Οργανικές Ουσίες και είναι ενώσεις ποικίλης χημικής σύνθεσης και διαφορετικών ιδιοτήτων. Ιδιαίτερα τα βερνίκια που περιέχουν στη σύνθεση τους διαλύτες με χαμηλό σημείο ζέσεως, αποτελούν μόνιμη

γή των βερνικιών. Αρχικά, εξατμίζονται οι συνδιαλύτες με χαμηλό σημείο ζέσεως, οι οποίοι επηρεάζουν κυρίως το βαφέα. Η ποσότητα αυτή συνήθως είναι πολύ χαμηλότερη από τα επιτρεπτά ανώτερα όρια. Εν συνεχεία, ξεκινάει η εξατμίσση των συνδιαλυτών με υψηλότερα σημεία ζέσεως. Η εξατμίσση τους διαρκεί σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα. Καθώς τα τελικά προϊόντα βρίσκονται σε χώρους που χρησιμοποιούν άνθρωποι, είναι δυνατό να προκληθούν προβλήματα.

Σύμφωνα με έρευνες, οι ουσίες αυτές προκαλούν δερματοπάθειες, δακρύρροια, ερεθισμό της βλεννογόνου, αναπνευστικά προβλήματα, ζαλάδες, πονοκεφάλους, αίσθημα κόπωσης και τάσεις για λιποθυμία και εμετό (Hansen 1999). Πιο συγκεκριμένα, οι ατμοί του διαλύτη



και μεγάλη απειλή τόσο για εμάς τους ίδιους, όσο και για τον πλανήτη μας.

Όσον αφορά στις περιβαλλοντολογικές επιπτώσεις των οργανικών επικαλύψεων, αυτές είναι μεγάλες, αν αναλογιστεί κανείς ότι οι εκπομπές από την εφαρμογή τους είναι ο δεύτερος κατά σειρά ρυπαντής της ατμόσφαιρας. Από έρευνες που έχουν γίνει στο λεκανοπέδιο της Αττικής, έχει προκύψει ότι οι εκπομπές των οργανικών επικαλύψεων συμμετέχουν με το ποσοστό 28,3 % στη συνολική ρύπανση της ατμόσφαιρας και το 29,1% του ποσοστού αυτού αντιστοιχεί στις επιπλοβιομηχανίες (8,25% του συνολικού ποσοστού) (Νικολόπουλος 1997).

Η διαδικασία επίδρασης αυτών των ουσιών στο περιβάλλον και στον άνθρωπο ξεκινά αμέσως μετά την εφαρμο-

εισέρχονται μέσω των πνευμόνων στο αίμα, επιδρώντας στο κεντρικό νευρικό σύστημα, καταστρέφοντας έτσι τα λιπίδια των νευρών. Επίσης, οι διαλύτες καταστρέφουν τις λιπαρές ουσίες του δέρματος προκαλώντας σκάσιμο και φαγούρα. Το δέρμα, λοιπόν, γίνεται πιο ευαίσθητο, διευκολύνοντας έτσι την απορρόφηση μυκήτων (Ευαγγελιάτου 2001). Το μέγεθος των προβλημάτων αυτών εξαρτάται από παράγοντες όπως :

- Η ποσότητα και η συγκέντρωση του υλικού.
- Η διάρκεια έκθεσης.
- Οι συνθήκες του χώρου (υγρασία, θερμοκρασία).
- Κατάσταση διασποράς (φυσική κατάσταση υλικού, π.χ. σκόνη, υγρό, αέριο, κλπ).

Ιδιαίτερα για τους βαφείς, σε αυτούς τους παράγοντες προστίθενται και άλλοι, όπως:



- Συνθήκες εργασίας
- Μέτρα προστασίας που λαμβάνονται (αερισμός, απορρόφηση, γάντια, μάσκες, γυαλιά) (W.H.O. 2000). Από τα V.O.C., οι V.A.C. (Volatile Aromatic Compounds), δηλαδή αρωματικές ενώσεις, είναι κυρίως υπεύθυνες για τους φωτοχημικούς ρύπους και το νέφος (Ευαγγελιάτου 2001).

#### ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

Συνοψίζοντας, πρέπει να αναφερθεί ότι ο βαθμός επικινδυνότητας κάθε βερνικιού εξαρτάται από το διαλύτη που περιέχει. Παρόλα αυτά, οι βλαβερές εκπομπές αυτών, απορροφούνται είτε από το δέρμα είτε από τους πνεύμονες και δημιουργούν τα παραπάνω προβλήματα. Για την αποφυγή τους, θα πρέπει να λαμβάνονται κάποια μέτρα προστασίας, όπως:

- Να διατηρείται το βερνίκι μακριά από πηγές ανάφλεξης και να απαγορεύεται το κάπνισμα στους χώρους όπου γίνεται η εφαρμογή αυτού.
- Να μην αναπνέονται οι ατμοί και τα εκνεφώματα τους.
- Να χρησιμοποιείται μόνο σε καλά αεριζόμενους χώρους και με τη ροή του αέρα να απομακρύνει τους ατμούς.
- Να λαμβάνονται προστατευτικά μέτρα έναντι έκλυσης των ατμών στο περιβάλλον (καταρράκτης με αλκαλικό νερό).
- Να χρησιμοποιείται κατάλληλη προστατευτική ενδυμασία, όπως γάντια, γυαλιά και μάσκα προστασίας (Ευαγγελιάτου 2001).

Η χρησιμότητα των βερνικιών αυτών στο χώρο της επιπλοποιίας είναι αναμφισβήτητη, γι' αυτό και τα τελευταία χρόνια έχουν παραχθεί νέας τεχνολογίας βερνίκια, τα οποία έχουν ως στόχο την ελάττωση και κατάργηση των διαλυτών. Έτσι, δημιουργήθηκαν τα υδατικά γαλακτώματα. Με τον όρο αυτό ορίζεται ένα σύστημα δύο υγρών που δεν αναμιγνύονται. Στην πράξη έχει επικρατήσει ο όρος γαλακτώμα να χρησιμοποιείται και για διασπορές στερεών σωματιδίων πολυμερούς σε υδατική βάση. Τα γαλακτώματα υπερτερούν των άλλων βερνικιών γιατί:

- Έχουν μηδενική έκλυση επιβλαβών ουσιών σε όλες τις φάσεις επεξεργασίας τους.
- Έχουν φτηνό κόστος παραγωγής και χρήσης.
- Είναι φιλικά προς το περιβάλλον.
- Ο διαλύτης τους είναι ανακυκλώσιμος (νερό) και μάστιχα με απόλυτα φυσικές συνθήκες (εξάτμιση από το τελικό προϊόν και είσοδο του στην οικολογική αλυσίδα).
- Παράγουν μη τοξικά και μη εύφλεκτα προϊόντα. Παρουσιάζουν βέβαια και μειονεκτήματα, με τα κυριότερα από αυτά να επικεντρώνονται στα πιο κάτω:
  - Κιτρίνισμα. Τα βερνίκια νερού έχουν την τάση να κιτρινίζουν, ιδίως σε τόπους με μεγάλη ηλιοφάνεια.
  - Παρουσιάζουν ορισμένες φορές μειωμένες αντοχές, όπως π.χ. τα βερνίκια πατωμάτων.
  - Το κόστος είναι προς το παρόν υψηλότερο από τα άλλα βερνίκια. (Χρησιτίδης - Γκίκας 1993).

Καταλήγοντας, είναι φανερό η σπουδαιότητα της πλήρους αντικατάστασης των βερνικιών που περιέχουν οργανικούς διαλύτες με ουσίες φιλικές προς τον άνθρωπο και το περιβάλλον, όχι μόνο για τη βελτίωση του τομέα ξύλου-επίπλου, αλλά και για την προστασία του ίδιου του οικοσυστήματος.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ευαγγελιάτου Μ., 2001, Επεξεργασία Επιφανειών Φινίρισμα, βιβλίο σημειώσεων για τους σπουδαστές του ΤΕΙ Καρδίτσας.
- Jewitt J. 1997, Hand- Applied Finishes. The Taunton Press.
- Νικολόπουλος Α. 1997, Οικολογική ανάλυση οικοδομικών χρωμάτων πινέλου. Σπουδή των κριτηρίων Ecolabelling (96/13/EC), Εισήγηση στο 6ο Συμπόσιο Χρωμάτων, Αθήνα 1997.
- Ngai-Hong Kwok, Shum-Cheng Lee, Hai Guo, Wing-Tat Hung, 2003. Substrate effects on VOC emissions from an interior finishing varnish. Building and Environment 38 (2003) pp.1019-1026.
- Peder Wolkoff, 1998. Impact of air velocity, temperature, humidity, and air on long-term VOC emissions from building products. Atmospheric Environment 32 (1998) pp.2659-2668.
- W.H.O. (2000), The Right to Healthy Indoor Air
- Χρησιτίδης Δ., Γκίκας Δ., 1993, Πολυμερισμός Γαλακτώματος: Μηχανισμός και Εφαρμογή του στη Σύνθεση πολυμερών για τη βιομηχανία χρωμάτων., Ομιλία στην Ένωση Ελλήνων Χημικών, 1993.
- Zhang L.Z., Niu J.L., 2003. Effects of substrate parameters on the emissions of volatile organic compounds from wet coating materials. Building and Environment 38 (2003) pp.939-946.
- www.vivechrom.gr
- www.ascot.gr



*Ο Δρ. Γιώργος Νταλός είναι Επίκουρος Καθηγητής του Τμήματος Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου στο ΤΕΙ Λάρισας, Παράρτημα Καρδίτσας*

*Η κες. Άλκυστις Αργύρη και Ερασμία Ανδριώτη είναι σπουδάστριες επί πτυχίο του Τμήματος Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου του ΤΕΙ Λάρισας, Παράρτημα Καρδίτσας*