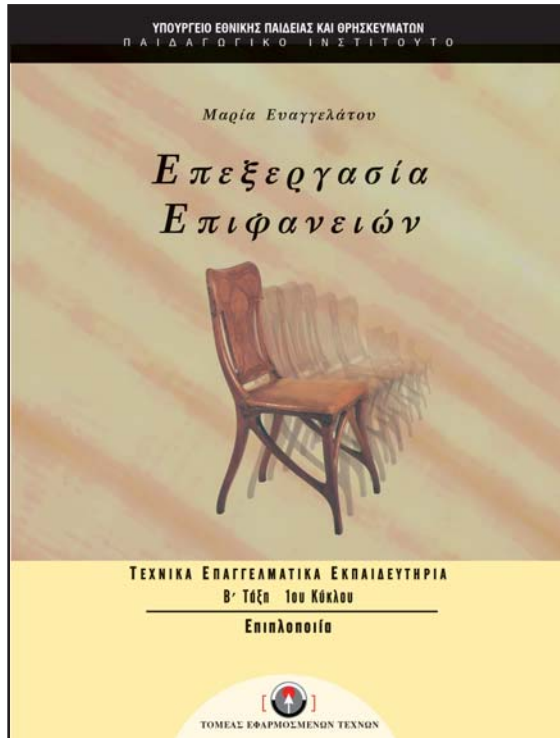


# Επεξεργασία Επιφανειών



(Λεζάντα εξωφύλλου): Καρέκλα τραπεζαρίας κατασκευασμένη από καρυδιά.  
Σχεδιαστής: Eugène Gaillard

### Ευχαριστίες

Η συγγραφέας ευχαριστεί ιδιαίτερα όλους εκείνους που ευγενικά παραχώρησαν φωτογραφικό υλικό αναγκαίο για την ολοκλήρωση αυτού του βιβλίου.

Ο σχεδιασμός του εξωφύλλου, η ηλεκτρονική σελιδοποίηση, τα φιλμ και το μοντάζ έγιναν από τις εκδόσεις **Ηλεκτρονικές Τέχνες**.

Με απόφαση της ελληνικής κυβέρνησης τα διδακτικά βιβλία τυπώνονται από τον Οργανισμό Εκδόσεως Διδακτικών Βιβλίων και διανέμονται δωρεάν.

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

ΜΑΡΙΑ ΕΥΑΓΓΕΛΑΤΟΥ

## Επεξεργασία Επιφανειών

ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ

Β' Τάξη 1<sup>ου</sup> Κύκλου

Επιπλοποιία



ΤΟΜΕΑΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΔΟΣΕΩΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ

ΑΘΗΝΑ 2005

## **ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ**

**Μαρία Ευαγγελάτου, Δρ. Χημικός μηχανικός**

## **ΚΡΙΤΕΣ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΤΕΣ**

**Κωνσταντίνος Αποστολάκης, Χημικός**  
**Ιωάννης Βουτσινάς, Χημικός**  
**Σωκράτης Ροκοτάς, Χημικός Μηχ.**

**Βίκα Δ. Γκιζελή, Αρχιτέκτων Μηχ., Σύμβουλος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου,**  
**Υπεύθυνη του Π.Ι.**

## **ΓΛΩΣΣΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΛΕΥΡΑ ΤΟΥ Π.Ι.**

**Μαρία Αλειφεροπούλου, φιλόλογος, αποσπασμένη στο Π.Ι.**

### **ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ**

**ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ**

**Βίκα Δ. Γκιζελή**

**Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου**

## Ο ΚΑΛΟΣ ΜΑΘΗΤΗΣ

...Ο καλός μαθητής, και εννοώ επιμελής μαθητής, είναι εκείνος οποιού σπουδάζει, όχι δια να ξέρη να πη το μάθημα, αλλά δια να αποκτήση μάθησιν.

Θεωρεί κάθε μάθημα ως μερίδα πνευματικής θροφής, την οποίαν Προσπαθεί να αφομοιώση με την ψυχήν του. Δεν τότε δικάει ναν το μάθη· αλλ' αφού το μάθη, το εξετάζει σαν ανατόμος εις όλα του τα μέρη, ποριζόμενος από αυτό την όσο περισσότερον ωφέλειαν.....

***"Ιδού ο άνθρωπος - χαρακτήρες"***  
**Ανδρέας Λασκαράτος**

# Περιεχόμενα

Πρόλογος	9
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</b>	
ΕΙΣΑΓΩΓΗ. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΒΑΦΗΣ	
Εισαγωγή	12
1.1 Σκοπός της βαφής	13
Ανακεφαλαίωση	14
Ερωτήσεις	14
Εργασίες - Ασκήσεις	14
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</b>	
ΥΛΙΚΑ. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟ ΦΙΝΙΡΙΣΜΑ	
2.1 Υλικά	16
2.2 Ξύλο	16
2.3 Μέταλλα	19
2.4 Πέτρα και Μάρμαρο	20
2.5 Πολυμερή (Πλαστικά)	21
Ανακεφαλαίωση	23
Ερωτήσεις	23
Εργασίες - Ασκήσεις	24
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</b>	
ΕΙΔΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΕΠΙΠΛΩΝ	
3.1 Επιφάνειες επίπλων από ξύλο	26
3.2 Επιφάνειες επίπλων από μέταλλα	27
3.3 Επιφάνειες επίπλων από πολυμερή	28
3.4 Επιφάνειες επίπλων από γυαλί	28
3.5 Επιφάνειες επίπλων από μάρμαρο	29
Ανακεφαλαίωση	30
Ερωτήσεις	30
Εργασίες - Ασκήσεις	30
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4</b>	
ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΠΡΟΣ ΒΑΦΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ. ΕΠΑΝΑΒΑΦΗ	
4.1 Λείανση	32
4.2 Επικάλυψη επιφανειών	33
4.3 Επαναβαφή	35
Ανακεφαλαίωση	36
Ερωτήσεις	36
Εργασίες - Ασκήσεις	36
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5</b>	
ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΞΥΛΟΠΛΑΚΩΝ	
5.1 Είδη επενδυμάτων	38

5.2 Επενδύσεις ξυλοπλακών	.38
Ανακεφαλαίωση	.40
Ερωτήσεις	.40
Εργασίες- Ασκήσεις	.40
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6</b>	
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ	
6.1 Συντηρητικά	.42
6.2 Υδραπωθητικές ουσίες	.43
6.3 Λυόφοβα (υδρόφοβα) επιστρώματα	.44
6.4 Βερνίκια	.44
6.5 Χρώματα (Λάκες)	.44
6.6 Αντιπυρικές επικαλύψεις	.45
Ανακεφαλαίωση	.44
Ερωτήσεις	.44
Εργασίες - Ασκήσεις	.44
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7</b>	
ΒΑΦΕΣ ΞΥΛΟΥ	
7.1 Είδη βαφών	.49
7.2 Εφαρμογή βαφών	.50
7.3 Αποχρωματισμός ξύλου	.51
Ανακεφαλαίωση	.52
Ερωτήσεις	.52
Εργασίες - Ασκήσεις	.52
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8</b>	
ΧΡΩΜΑ. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΧΡΩΜΑΤΟΣ	
8.1 Ορισμός χρώματος	.54
8.2 Συστατικά χρώματος	.54
Ανακεφαλαίωση	.56
Ερωτήσεις	.56
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9</b>	
ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΡΩΜΑΤΩΝ	
9.1 Χρώματα διαλύτου	.58
9.2 Χρώματα με πολλά στερεά (High solids)	.58
9.3 Χρώματα ελαχίστων διαλυτών	.58
9.4 Χρώματα πούδρας	.58
Ανακεφαλαίωση	.62
Ερωτήσεις	.62
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10</b>	
ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ. ΒΕΡΝΙΚΙΑ - ΛΑΚΕΣ	
10.1 Ιδιότητες επικαλύψεων που εξαρτώνται από τη ρητίνη	.64

10.2 Συστήματα ενός συστατικού	.64
10.3 Συστήματα δύο συστατικών	.66
Ανακεφαλαίωση	.70
Ερωτήσεις	.70
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11</b>	
ΧΡΩΜΑΤΑ ΥΔΑΤΙΚΗΣ ΒΑΣΗΣ	
11.1 Χρώματα υδατικής διασποράς	.75
11.2 Υδατικά βερνίκια	.78
11.3 Πολυουρεθανικές διασπορές	.80
Ανακεφαλαίωση	.82
Ερωτήσεις - Ασκήσεις	.82
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12</b>	
ΑΝΤΙΠΥΡΙΚΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ	
12.1 Πυράντοχα χρώματα	.84
12.2 Χρώματα πυροπροστασίας	.85
Ανακεφαλαίωση	.86
Ερωτήσεις - Ασκήσεις	.86
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13</b>	
ΒΑΦΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	
13.1 Προστασία μετάλλων από τη διάβρωση	.88
13.2 Γενικές μέθοδοι προστασίας	.88
13.3 Αντιδιαβρωτικά χρώματα μεταλλικών επιφανειών	.89
Ανακεφαλαίωση	.92
Ερωτήσεις - Ασκήσεις	.92
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14</b>	
ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ - ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	
14.1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των οργανικών επικαλύψεων	.95
14.2 Κίνδυνοι υγείας των ασχολουμένων με τη βαφή	.96
Ανακεφαλαίωση	.102
Ερωτήσεις	.102
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 15</b>	
ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	
ΧΡΩΜΑΤΩΝ-ΒΕΡΝΙΚΙΩΝ	.104
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 16</b>	
ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΧΡΩΜΑΤΩΝ	.106
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b>	
<b>ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ</b>	.113
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	.116
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ, ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΩΝ</b>	.121



# ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα υλικά αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα των καθημερινών δραστηριοτήτων μας και συνδέονται άμεσα με το περιβάλλον, μέσα στο οποίο ζούμε και κινούμαστε. Όμως, παθαίνουν πολλές και σημαντικές φθορές από την επίδραση διαφόρων παραγόντων.

Οι κλιματολογικές αλλαγές στον πλανήτη μας με σημαντικότερη την αύξηση της θερμοκρασίας (φαινόμενο θερμοκηπίου) καθώς και η αυξημένη ρύπανση της ατμόσφαιρας, του εδάφους, της θάλασσας και των ποταμών έχουν οδηγήσει στην επέκταση του φαινομένου της διάβρωσης σχεδόν σε όλα τα υλικά. Για αυτούς τους λόγους, είναι απαραίτητη η προστασία τους από τους παράγοντες εκείνους που μπορεί να προκαλέσουν την καταστροφή τους.

Σκοπός αυτού του βιβλίου είναι:

- ✓ Να αναδειχθούν οι λόγοι για τους οποίους προστατεύονται οι επιφάνειες.
- ✓ Να επισημανθεί ότι όλα τα υλικά κατασκευής των επιφανειών έχουν συγκεκριμένες ιδιότητες που επηρεάζουν την επεξεργασία και τη διαδικασία του φινιρίσματός τους.
- ✓ Να παρουσιαστούν οι επικαλύψεις (βερνίκια- λάκες) και οι βασικές ιδιότητες και εφαρμογές τους.

Συγκεκριμένα, δίνεται έμφαση στα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή επίπλων, στις ιδιότητες εκείνες που επηρεάζουν την επεξεργασία και τη διαδικασία φινιρίσματός τους, καθώς και στις μεθόδους προστασίας τους και στα χρησιμοποιούμενα, κατά περίπτωση, υλικά επικαλύψεων, λαμβάνοντας πάντα υπόψη τους κανόνες υγιεινής και ασφάλειας.

Στόχος μας είναι να εφοδιάσουμε τους μαθητές με τις απαραίτητες γνώσεις ώστε να αναγνωρίσουν την ανάγκη ύπαρξης κριτηρίων για την αποδοχή ή την απόρριψη ενός υλικού για δεδομένη εφαρμογή-χρήση καθώς και για την επιλογή του ορθότερου τρόπου επεξεργασίας και φινιρίσματος. Επίσης, να κατανοήσουν ότι η προστασία των υλικών συμβάλλει έμμεσα στη συντήρηση των γήινων αποθεμάτων σε πρώτες ύλες και περιορίζει την κατανάλωση ενέργειας για την παραγωγή νέων.

Θα πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα ότι στο βιβλίο αυτό επιχειρείται μια πρώτη προσέγγιση στα θέματα αυτά, τα οποία αναλυτικότερα θα παρουσιασθούν στο βιβλίο της επόμενης τάξης.

*Η συγγραφέας*



# Κεφάλαιο 1

Σκοπός της βαφής

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΒΑΦΗΣ

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από τη στιγμή που ο άνθρωπος κατανόησε τον τρόπο χρησιμοποίησης του χρώματος, χρωματίζει τα αντικείμενα της καθημερινότητάς του αλλά και τον χώρο μέσα στον οποίο ζει και κινείται. Οι συνηθισμένες χρωστικές ύλες ήταν ώχρες ή οξειδία του σιδήρου, που κυμαίνονταν ως προς την απόχρωση από το σοκολατί ως το ανοικτό κόκκινο, το πορτοκαλί και το κίτρινο. Τα κόκκινα γίνονταν πιθανώς με διάφορες παραλλαγές *αιματίτη*, τα πορτοκαλί και τα κίτρινα με παραλλαγές *λειμωνίτη*. Άλλες κοινές χρωστικές ήταν οξειδία του μαγγανίου, που έδιναν ένα καστανό και ένα γαλαζόμαυρο χρώμα, ενώ για τα μαύρα, σαν το κάρβουνο χρώματα, χρησιμοποιούνταν καμένα κόκαλα ή αιθάλη (καπνιά). Οι χρωστικές ύλες τρίβονταν σε λεπτή σκόνη, σε ειδικώς κατασκευασμένα γουδιά και αποθηκεύονταν κατά χρώματα σε δοχεία κάθε είδους. Είναι πιθανό ότι πριν από τη χρήση τους ανακατεύονταν άλλοτε με νερό και άλλοτε με λίπος.



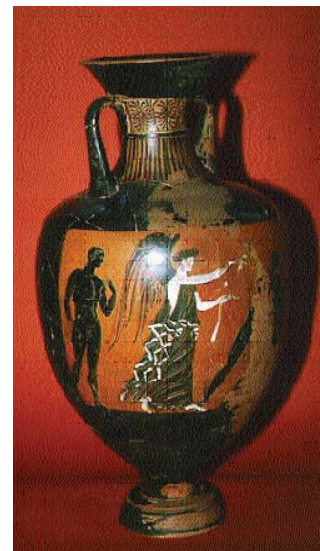
Εικόνα 1.1 Pietro Perugino

Φρέσκο,

Η Βάπτιση του Χριστού στον Ιορδάνη

Στους πίνακες ζωγραφικής και τα φρέσκο (Εικόνα 1.1) του Μεσαίωνα και της Αναγέννησης, για ελαιοβαφές και *αυγοτέμπερες*, χρησιμοποιούνται κυρίως οι καφέ αποχρώσεις αλλά και αποχρώσεις του κόκκινου, του μπλε και του πράσινου. Στα αρχαία ελληνικά αγγεία (Εικόνα 1.2) χρησιμοποιούνταν κόκκινο και μαύρο, ενώ με έντονα χρώματα ποικίλων αποχρώσεων ήταν βαμμένο το παλάτι του Μίνωα στην Κρήτη.

Όλες οι χρωστικές ύλες, εκτός από τις ανθρακικές που είναι συνήθως εφήμερες και έχουν την τάση να αποσαθρώνονται, ήταν μόνιμες. Μερικές φορές, ένα λεπτό διαφανές στρώμα από ασβεστίτη εκλυόταν από τον ασβεστόλιθο (τα έργα ζωγραφικής και χαρακτικής γίνονταν πάνω στα τοιχώματα των σπηλαίων και των σπηλαιόμορφων καταφυγίων), που κάλυπτε τις ζωγραφίες και τις καθιστούσε ανεξίτηλες και αδιάβροχες, δηλαδή αποτελούσε ένα φυσικό βερνίκι.



Εικόνα 1.2 Αμφορέας

χρονολογείται

το 363/2 π.Χ.

## 1.1 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΒΑΦΗΣ

Η βαφή γίνεται κυρίως για δύο λόγους:

- Για διακόσμηση, δηλαδή βελτίωση της αισθητικής εμφάνισης ενός αντικειμένου και
- Για προστασία των υλικών και των παραγομένων από αυτά προϊόντων από διαφόρους παράγοντες (υγρασία, μεταβολή θερμοκρασίας, ρυπαντές).



Το χρώμα στο περιβάλλον ευαισθητοποιεί όχι μόνο την οπτική μας αντίληψη, αλλά, δια μέσου αυτής μας κινητοποιεί, μας διεγείρει και μας επηρεάζει σε όλα τα επίπεδα, δηλαδή φυσιολογικά, συναισθηματικά και διανοητικά. Η παρουσία του μέσα σε μια σωστή σχέση περιβάλλοντος-ανθρώπου δημιουργεί τις κατάλληλες προϋποθέσεις για ένα ιδιαίτερα ελκυστικό αποτέλεσμα.

Ξεκινώντας από τις αρχές του 20ού αιώνα, οι ανακαλύψεις επιστημόνων που αντικατέστησαν τα φυτικά προϊόντα με συνθετικές ύλες, έβαλαν τα θεμέλια για να φθάσουμε στη σημερινή υπερσύγχρονη αυτοματοποιημένη και ελεγχόμενη από ηλεκτρονικούς υπολογιστές βιομηχανία χρωμάτων, που παράγει περίπου 12-13 εκατομμύρια τόνους χρωμάτων ετησίως. Τα χρώματα που υπάρχουν στο εμπόριο είναι πολλά και προορίζονται για διαφορετικές χρήσεις. Άλλα χρώματα χρησιμοποιούνται για τα κτίρια, άλλα για την τυπογραφία, άλλα για τα μέταλλα και άλλα για τα ζύλα.

Η εφαρμογή των χρωμάτων ξεκίνησε με στόχο την προστασία των σιδηρών επιφανειών από την οξείδωση (σκουριά), η οποία αποτελούσε και αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους εκθρούς της παγκόσμιας οικονομίας. Τα τελευταία χρόνια, όμως, προστέθηκε και ένας άλλος κίνδυνος, η *ατμοσφαιρική ρύπανση*.

Οι ρύποι, που είναι αποτέλεσμα της άναρχης βιομηχανικής ανάπτυξης, φθείρουν και καταστρέφουν τα διάφορα υλικά, όπως μέταλλα, ζύλα, μπετόν, μάρμαρα. Είναι, ίσως, γνωστό ότι η φθορά των μαρμάρων των περισσότερων μνημείων της πολιτιστικής κληρονομιάς μας, συμπεριλαμβανομένης και της Ακρόπολης, είναι αποτέλεσμα της αύξησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Έμμεσα, λοιπόν, η προστασία των υλικών συμβάλλει στην οικονομία των αποθεμάτων του πλανήτη σε πρώτες ύλες (π.χ. ζύλο, ορυκτά) και περιορίζει την κατανάλωση ενέργειας για την παραγωγή νέων.

## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

- ✓ Η βαφή γίνεται κυρίως για δύο λόγους: για διακόσμηση και για προστασία των υλικών.
- ✓ Τα χρώματα, που υπάρχουν στο εμπόριο, είναι πολλά και προορίζονται για διαφορετικές χρήσεις. Άλλα χρώματα χρησιμοποιούνται για τα κτίρια, άλλα για την τυπογραφία, άλλα για τα μέταλλα και άλλα για τα ξύλα.
- ✓ Οι ρύποι, που είναι αποτέλεσμα της άναρχης βιομηχανικής ανάπτυξης, φθείρουν και καταστρέφουν τα διάφορα υλικά όπως μέταλλα, ξύλα, μπετόν, μάρμαρα.
- ✓ Η προστασία των υλικών συμβάλλει στην οικονομία των αποθεμάτων του πλανήτη σε πρώτες ύλες (π.χ. ξύλο, ορυκτά) και περιορίζει την κατανάλωση ενέργειας για την παραγωγή νέων.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιοι είναι οι λόγοι για τους οποίους βάφουμε μια επιφάνεια;
2. Ποιοι, κατά την άποψή σας, είναι οι λόγοι που μας οδηγούν να προστατέψουμε τα υλικά;
3. Τι επιτυγχάνουμε με την προστασία των υλικών που χρησιμοποιούμε;
4. Ποια είναι η σπουδαιότητα του χρώματος στη ζωή μας;

## ΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- ✓ Προτεινόμενα θέματα για εργασίες:
  - Η ανάγκη του χρώματος στο δομημένο περιβάλλον
  - Η σχέση χώρου-χρώματος-ανθρώπου
  - Η συμβολή των χρωμάτων στην τέχνη
  - Η συμβολή των χρωμάτων στην προστασία των υλικών
  - Η επίδραση του χρώματος στις διαστάσεις του χώρου και στα έπιπλα
- ✓ Δημιουργήστε έναν κατάλογο με τα διάφορα είδη χρωμάτων που υπάρχουν στο εμπόριο, ερευνώντας τη χρήση (εφαρμογή) του καθενός από αυτά.



## Κεφάλαιο **2**

Υλικά. Ιδιότητες των υλικών που επηρεάζουν  
το φινίρισμα

## ΥΛΙΚΑ. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΟ ΦΙΝΙΡΙΣΜΑ

Μετά την κατασκευή του σκελετού των επίπλων και τη συναρμολόγησή του, ακολουθεί η τελική φάση παραγωγής η οποία περιλαμβάνει την επεξεργασία των επιφανειών, τη βαφή και τέλος την εφαρμογή των επικαλύψεων (βερνίκια, λάκες).

Οι τεχνικές εφαρμογής των εργασιών τελειώματος (φινιρίσματος) των επίπλων και τα χρησιμοποιούμενα υλικά εξαρτώνται από το είδος της επιφάνειας. Υπάρχουν πολλά υλικά που μπορεί να επιλεγούν τόσο για την κατασκευή των επίπλων όσο και για τις εργασίες φινιρίσματος.

### 2.1 ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, τα φυσικά και τα τεχνητά.

- Φυσικά υλικά είναι αυτά που χρησιμοποιούνται χωρίς χημικές μεταβολές με μικρές μόνο μηχανικές επεξεργασίες. Τέτοια υλικά είναι τα μάρμαρα, οι πέτρες, το ξύλο και το δέρμα.
- Τεχνητά υλικά είναι αυτά για την παρασκευή των οποίων οι αντίστοιχες πρώτες ύλες έχουν υποστεί από τον άνθρωπο σημαντικές μεταβολές της χημικής σύστασής τους και της δομής των μορίων τους. Τέτοια υλικά είναι τα μέταλλα και τα κράματα, τα οποία προέρχονται από μεταλλεύματα. Υπάρχουν και τεχνητά υλικά που δεν προέρχονται από ένα συγκεκριμένο πέτρωμα, μέταλλευμα ή ορυκτό, αλλά αποτελούνται από πολλές πρώτες ύλες. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν τα πολυμερή (πλαστικά), τα σύνθετα υλικά, το γυαλί, το τσιμέντο, το σκυρόδεμα, τα κεραμίδια, τα τούβλα κ.ά.

Όλα τα υλικά έχουν ορισμένες ιδιότητες που επηρεάζουν τη διαδικασία του φινιρίσματος (τελικής επεξεργασίας) και επομένως απαιτούν διαφορετικό χειρισμό και διαφορετικά είδη προστασίας.

### 2.2 ΞΥΛΟ

Η επιλογή του καταλληλότερου ξύλου για μια συγκεκριμένη εργασία είναι δύσκολη και πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή, λαμβάνοντας πάντα υπόψη τις ιδιότητές του:

#### 2.2.1 Ιδιότητες του ξύλου

Οι βασικές ιδιότητες του ξύλου που επηρεάζουν καθοριστικά τους χειρισμούς φινιρίσματος του επίπλου, είναι οι ακόλουθες:

##### Πυκνότητα

Ξύλα με μεγάλη πυκνότητα, όπως τα διάφορα είδη δρυός λειαίνονται δυσκολότερα και προσροφούν συνήθως μικρότερες ποσότητες συντηρητικών, λαδιών, βερνικιών.

### **Χρώμα**

Το φυσικό χρώμα αλλοιώνεται με την επίδραση διαφόρων παραγόντων. Όταν το ξύλο εκτίθεται στην ατμόσφαιρα, το χρώμα του γίνεται σκοτεινότερο, επειδή προκαλείται οξείδωση των συστατικών του.

### **Υφή**

Ξύλα με ανομοιόμορφη υφή απαιτούν μεγαλύτερη προσοχή και ειδικό χειρισμό στη λείανση, στη βαφή, στα υποστρώματα βερνικιών, λάκας κτλ.

### **Στιλπνότητα (γυαλάδα)**

Είδη ξύλου με φυσική στιλπνότητα είναι ο φράξος (δεσποτάκι), ο πλάτανος, η λεύκη, η φιλύρα, η ερυθρελάτη. Τα είδη αυτά διευκολύνουν τη λείανση, τη βαφή και το φινιρίσμα.

### **Σχεδίαση**

Η ελκυστική σχεδίαση του ξύλου επιτυγχάνεται συνήθως με την εμφάνιση των ακτινικών τομών του και οπωσδήποτε απαιτεί χειρισμούς φινιρίσματος που να την ενισχύουν, ειδικά όταν εμφανίζονται και συνδυασμοί χρωμάτων.

Ένας άλλος παράγοντας που παίζει σημαντικό ρόλο στη σωστή επεξεργασία του ξύλου είναι τα νερά του. Επισημαίνεται ότι πρέπει να εργαζόμαστε πάντα σύμφωνα με τη φορά των νερών και όχι αντίθετα.

## **2.2.2 Ελαττώματα του ξύλου που επηρεάζουν το φινιρίσμα**

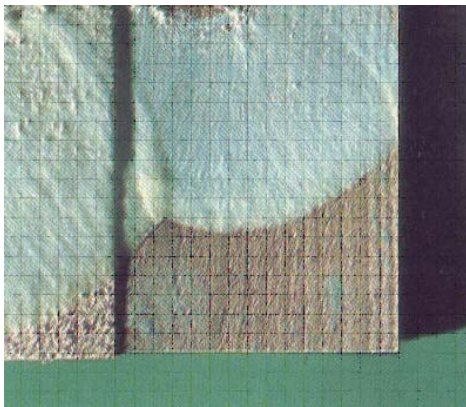
Τα ελαττώματα του ξύλου μειώνουν τις μηχανικές ιδιότητές του και δυσκολεύουν την επεξεργασία του. Τα ελαττώματα που επηρεάζουν την επεξεργασία και το φινιρίσμα των επιφανειών είναι κυρίως τα σφάλματα του ξύλου και η περιεκτικότητά του σε έλαια και ρητίνες.

### **Σφάλματα του ξύλου**

Η εμφάνιση σφαλμάτων στην επιφάνεια του ξύλου απαιτεί ειδικές τεχνικές επεξεργασίας. Τα πιο καθοριστικά σφάλματα είναι:

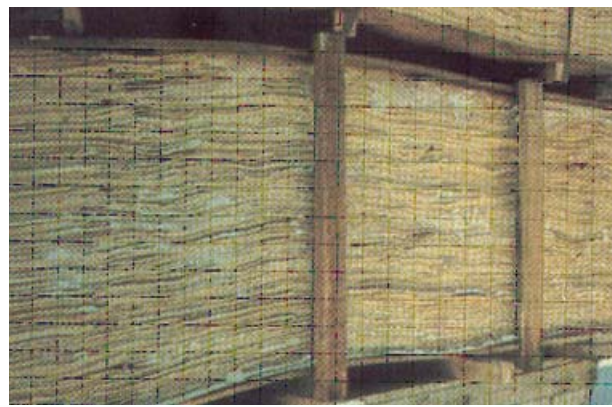
- ✓ Οι ρόζοι (αποπίπτοντες και μη): Επηρεάζουν την επιφάνεια που πρόκειται να βαφεί, γιατί οι ρόζοι των ρητινωδών ξύλων έχουν πολλή ρητίνη, που βγαίνει στην επιφάνεια, με αποτέλεσμα να προκαλούνται ανεπιθύμητοι λεκέδες. Οι ρόζοι έχουν επίσης την τάση να αποσπώνται (να φεύγουν).
- ✓ Οι ραγάδες: Απαιτούν πολύ καλή προετοιμασία της επιφάνειας που προορίζεται για βαφή.
- ✓ Η εκροή ρητίνης: Η ρητίνη κάνει τα εργαλεία να κολλάνε. Σε συνθήκες ζέστης υπάρχει πιθανότητα να τρέξει ρητίνη ακόμα και μετά την ενσωμάτωση του ξύλου στην κατασκευή. Η εκροή ρητίνης μπορεί να διαπεράσει και το βερνίκι. Σημεία στο ξύλο που έχουν ρητίνη δεν μπορούν να βαφτούν ούτε να εμποτιστούν. Τα ρητινώδη εξογκώματα μπορούν να απομακρυνθούν ή να καούν και να συμπληρωθούν οι θέσεις τους με στόκο.
- ✓ Η στρεψοϊνία: Ξύλο που έχει τέτοια νερά (σπειροειδούς διάταξης γύρω από τον άξονα του κορμού), τείνει να παραμορφώνεται κατά την ξήρανση με αποτέλεσμα να δημιουργούνται προβλήματα κατά την επεξεργασία του.





Εικόνα 2.1

Επιφανειακή μυκητική προσβολή



Εικόνα 2.2

Προσβολή ξυλοφύλλων από έντομα

- ✓ Ο έντονος μεταχρωματισμός.
- ✓ Οι αλλοιώσεις που προκαλούνται από προσβολές μυκήτων (Εικόνα 2.1), εντόμων (Εικόνα 2.2), βακτηρίων καθώς και από διάφορους θαλάσσιους ξυλοφάγους οργανισμούς (Teredo- μοιάζουν με σκουλήκια, γι' αυτό ονομάζονται σκουλήκια των πλοίων).

Τα σφάλματα αυτά επιβάλλουν ειδικούς χειρισμούς. Για παράδειγμα, στα ρητινούχα ξύλα πρέπει να αποφεύγουμε τα πολυεστερικά βερνίκια. Τα ρητινούχα ξύλα μετά τη λείανση πρέπει να απορητινωθούν με αλκάλια (λευκό ή μαλακό σαπούνι καθώς και με σόδα ή ποτάσα) ή με διαλυτικά (νέφτι, οινόπνευμα και οξικό αιθυλεστέρα). Η επίδραση σε βάθος του μέσου απορητινώσεως είναι πολύ μικρή, γι' αυτό και επιτρέπεται μόνο μικρή επαναλείανση.

Η αλλοίωση της εμφάνισης του ξύλου μπορεί να προκληθεί από διάφορους εξωτερικούς παράγοντες, οι οποίοι μειώνουν την αξία του και το καταστρέφουν. Οι παράγοντες αυτοί είναι οι μεταβαλλόμενες κλιματολογικές συνθήκες, τα βακτήρια, οι μύκητες, τα έντομα και οι θαλάσσιοι οργανισμοί. Ευνοϊκοί παράγοντες για την ανάπτυξη αυτών των μικροοργανισμών είναι το οξυγόνο της ατμόσφαιρας, η υγρασία του ξύλου και η υψηλή θερμοκρασία.

### 2.2.3 Φθορά του ξύλου σε ανοικτούς χώρους

Η φθορά του ξύλου που είναι εκτεθειμένο στην ατμόσφαιρα, προκαλείται από διάφορους παράγοντες:

- ✓ Με την έκθεση στη βροχή ξεπλένονται οι φυσικές χρωστικές του ξύλου, ενώ η εναλλαγή από βροχή σε ξηρασία δημιουργεί μηχανικές τάσεις που θρυμματίζουν την επιφάνεια του ξύλου.
- ✓ Η παγωνιά προκαλεί διαστολή (όταν πήζει το νερό που είναι μέσα στις ίνες) και έτσι σπάει το ξύλο στην επιφάνειά του. Αυτό συμβαίνει όταν το ξύλο είναι υδατοπερατό.
- ✓ Ο άνεμος με τα αιωρούμενα σωματίδια προκαλεί ένα είδος «αμμοβολής» στην επιφάνεια του ξύλου και έτσι μακροχρόνια διαβρώνονται τα μαλακά εσωτερικά στρώματα.

- ✓ Η υπεριώδης ακτινοβολία του ήλιου «σπάει» την κυτταρίνη στο εσωτερικό μέρος του ξύλου, με αποτέλεσμα τη χρωματική αλλοίωσή του. Τα σκουρόχρωμα ξύλα γίνονται ανοιχτόχρωμα και τα ανοιχτού χρώματος σκουραίνουν.
- ✓ Οι εναλλασσόμενες καιρικές συνθήκες προκαλούν επανειλημμένες μεταβολές των διαστάσεων του ξύλου (ρίκνωση-διόγκωση) με αποτέλεσμα η επιφάνεια του ξύλου να γίνεται ανώμαλη και οι ίνες να χωρίζονται (διάβρωση). Έτσι δημιουργούνται ραγάδες και αποχρωματίζονται οι ετήσιοι δακτύλιοι. Σε συνθήκες υγρασίας αναπτύσσονται καλλιέργειες από μύκητες, με αποτέλεσμα το σάπισμα του ξύλου.

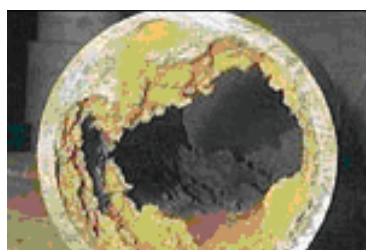
Η φθορά του ξύλου εξαρτάται και από το είδος του. Για παράδειγμα, ξύλα με φυσικό λάδι και μεγάλη πυκνότητα, όπως το τικ, δε φθείρονται ούτε επηρεάζονται από τις εναλλασσόμενες καιρικές συνθήκες.

## 2.3 ΜΕΤΑΛΛΑ

### 2.3.1 Επίδραση ατμοσφαιρικού αέρα

Η επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα σ' ένα μέταλλο εξαρτάται από την ξηρότητα ή την υγρασία του αέρα και από το είδος του μετάλλου.

- ✓ Ο μόλυβδος και ο χαλκός, όταν μένουν απροστάτευτοι στον αέρα, προσβάλλονται επιφανειακά και καλύπτονται από ένα προστατευτικό στρώμα οξειδίων, τεφρού χρώματος ο μόλυβδος και πράσινου ο χαλκός.
- ✓ Ο σίδηρος, όταν αφήνεται απροστάτευτος στον αέρα, σκουριάζει αποκτώντας καστανοκόκκινο χρώμα. Η σκουριά προσβάλλει το σίδηρο σε βάθος μέχρι την πλήρη καταστροφή του.
- ✓ Ανοξειδωτοι χάλυβες. Η κύρια ιδιότητά τους είναι η αντοχή στη διάβρωση. Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός κραμάτων, που οι μηχανικές τους ιδιότητες και η αντίσταση σε διάβρωση διαφοροποιούνται από είδος σε είδος.
- ✓ Το αλουμίνιο προσβάλλεται από το οξυγόνο, σχηματίζοντας τριοξείδιο του αλουμινίου σε λεπτή στοιβάδα στην επιφάνειά του, αμέσως μετά την παρασκευή του. Είναι σταθερό, με καλή πρόσφυση, που του προσδίδει αντοχή στην ατμόσφαιρα και σε όξινο περιβάλλον. Σε αλκαλικό περιβάλλον, όμως, το οξείδιο διαλύεται και το μέταλλο διαβρώνεται.
- ✓ Ο άργυρος (ασήμι) καλύπτεται από στρώμα μαύρου χρώματος. Τα ασημένα αντικείμενα συνήθως μαυρίζουν μετά από μακροχρόνια παραμονή στην ατμόσφαιρα.



Εικόνα 2.3 Διάφορα είδη διάβρωσης μετάλλων

1. Τοπική διάβρωση 2. Διάβρωση σκυροδέματος 3. Μικροβιακή διάβρωση

- ✓ Ο χρυσός και η πλατίνα δεν προσβάλλονται από τον ατμοσφαιρικό αέρα.
- ✓ Μέταλλα, όπως το νικέλιο και το χρώμιο, δεν προσβάλλονται από τον αέρα, γι'αυτό χρησιμοποιούνται για την προστασία άλλων μετάλλων που προσβάλλονται (επινικέλωση, επιχρωμίωση).

Είναι απαραίτητο να εξακριβωθεί το είδος της διάβρωσης πριν από την εφαρμογή των διαφόρων μεθόδων προστασίας. Τέλος, τονίζεται ότι, αν η μέθοδος προστασίας εφαρμόζεται κάτω από ακατάλληλες συνθήκες, μπορεί να οδηγήσει σε επιτάχυνση της διάβρωσης.

## 2.4 ΠΕΤΡΑ ΚΑΙ ΜΑΡΜΑΡΟ

### 2.4.1 Ατμοσφαιρική ρύπανση

Τις τελευταίες δεκαετίες εκπέμπονται μεγάλες ποσότητες στερεών, υγρών και αέριων ουσιών στη γήινη ατμόσφαιρα από *ανθρωπογενείς πηγές*, που αποτελούν σοβαρή απειλή για τον άνθρωπο, το κλίμα, την πανίδα, τη χλωρίδα και τα υλικά. Οι ουσίες αυτές επιστρέφουν στην επιφάνεια της γης, όπου αποτίθενται σε επιμέρους επιφάνειες αποδέκτες, για παράδειγμα φύλλα, έδαφος, λίμνες και κατασκευές. Ένα μέτρο του μεγέθους αυτών των καταστροφών δίνουν και οι οικονομικές απώλειες από την ατμοσφαιρική διάβρωση των κατασκευών.

### 2.4.2 Η φθορά της πέτρας

Η πέτρα είναι ένα από τα βασικότερα δομικά υλικά, που υφίσταται τη συνεχή επίδραση φυσικών και ανθρωπογενών παραγόντων. Οι σημαντικότεροι φυσικοί παράγοντες φθοράς της πέτρας είναι οι θερμοκρασιακές μεταβολές και το νερό.

- Οι ημερήσιες και εποχιακές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας προκαλούν φυσική-μηχανική φθορά στο υλικό, ενώ το νερό καταστρέφει την πέτρα. Το νερό εισέρχεται στην πέτρα από το έδαφος ή από την επιφάνειά της (άμεση διαβροχή από τη βροχή).
- Η διαβρωτική δράση του νερού στην πέτρα αποτελεί συνάρτηση πολλών παραγόντων, όπως της ποσότητας των πόρων της, του μεγέθους τους, της σύστασης της πέτρας καθώς και των ουσιών που είναι διαλυμένες στο νερό (άλατα ή και ρυπαντές).
- Ένας άλλος φυσικός παράγοντας που συμβάλλει στη φθορά της πέτρας είναι ο άνεμος και οι επικαθήσεις. Οι άνεμοι μέσω της στροβιλώδους κίνησης μεταφέρουν τα στερεά σωματίδια στην επιφάνεια της πέτρας προκαλώντας ένα είδος αμμοβολής,

το οποίο έχει ως αποτέλεσμα την απόξεση των εξάρσεων και τη δημιουργία κυψελίδων.

- Χημική αλλοίωση και μηχανική φθορά της πέτρας μπορεί να προκαλέσουν και μια σειρά βιολογικοί παράγοντες, όπως φύκη, λειχήνες, μύκητες και βακτηρίδια (Εικόνα 2.4).



Εικόνα 2.4

Πέτρα μέσα στη θάλασσα και πάνω της  
λιθοφάγος οργανισμός

### 2.4.3 Η φθορά του μαρμάρου

Στο μάρμαρο εμφανίζονται, ανάλογα με τις ιδιότητες, τη σύσταση και το περιβάλλον, όλες οι μορφές διάβρωσης της πέτρας, που ήδη προαναφέρθηκαν. Δύο όμως μορφές διάβρωσης είναι χαρακτηριστικές για το μάρμαρο: η όξινη προσβολή, στα σημεία που βρέχονται από το νερό της βροχής και η γυψοποίηση, στα σημεία που δε βρέχονται. Το διοξείδιο και το τριοξείδιο του θείου συμμετέχει και στις δύο αυτές μορφές διάβρωσης.

Αποτέλεσμα της όξινης προσβολής είναι η εξάλειψη των λεπτομερειών των αγαλμάτων και γλυπτών διακόσμων (Εικόνα 2.5), ρηγματώσεις, αποφλοιώσεις των μαρμάρων και αποκολλήσεις κομματιών τους. Κατά τη «γυψοποίηση» ή «θειώση» του μαρμάρου, η επιφάνειά του μετατρέπεται σε γύψο.



Εικόνα 2.5

*Γλυπτός διάκοσμος. Η αριστερή καίτη ήταν πλήρως προστατευμένη από το νερό της βροχής, γυψοποιήθηκε αλλά φαίνονται οι λεπτομέρειές της. Από το κάλυμμα της δεξιάς καίτης διέφυγε νερό, προσεβλήθη από την όξινη βροχή ή απλώς διαλύθηκε ο γύψος από το νερό, οπότε οι λεπτομέρειες εξαλείφθηκαν.*

## 2.5 ΠΟΛΥΜΕΡΗ (ΠΛΑΣΤΙΚΑ)

Στα πολυμερή ανήκουν υλικά ευρείας χρήσης και κατανάλωσης, όπως το πολυαιθυλένιο (PE), το πολυπροπυλένιο (PP), το πολυ(χλωριούχο βινύλιο) (PVC), το πολυστυρένιο (PS), το πολυ(μεθακρυλικό μεθύλιο) (PMMA), που είναι το γνωστό πλεξιγκλάς, τα πολυαμίδια, που είναι τα νάιλον, οι πολυεστέρες, το πολυτετραφθοροαιθυλένιο (PTFE) που είναι το τεφλόν, οι μελαμίνες, οι πολυουρεθάνες και πολλά άλλα.

Εκτός από τη χρήση τους ως βασικά κατασκευαστικά υλικά, τα πολυμερή καταναλώνονται σε μεγάλες ποσότητες με τη μορφή επικαλυπτικών (βερνίκια και λάκες) καθώς και ως αφρώδη υλικά (π.χ. αφρολέξ). Επιπλέον, χρησιμοποιούνται ευρύτατα στην εσωτερική αρχιτεκτονική.

### 2.5.1 Γήρανση πολυμερών

Η γήρανση των πολυμερών είναι ένα φαινόμενο πολύπλοκο και υποδηλώνει τη μη αναστρέψιμη μεταβολή των ιδιοτήτων των πολυμερών κάτω από την επίδραση της θερμότητας, του οξυγόνου, του ηλιακού φωτός, του όζοντος, των ιονιζουσών ακτινοβολιών κ.ά.

Η γήρανση δημιουργείται κατά το χρόνο της αποθήκευσης των πολυμερών, κατά την επεξεργασία τους καθώς και κατά τη διατήρηση και την εκμετάλλευση των προϊόντων τους. Στην πραγματικότητα, στα πολυμερή επιδρούν ταυτόχρονα πολλοί παράγοντες. Έτσι, για παράδειγμα, κατά την ατμοσφαιρική γήρανση επιδρούν ταυτόχρονα το φως, το οξυγόνο, η υγρασία και το όζον.

Αποτέλεσμα της γήρανσης είναι η μείωση των μηχανικών ιδιοτήτων των πολυμερών, η εμφάνιση ρηγματώσεων στην επιφάνεια (οι οποίες διευρύνονται και μερικές φορές προκαλούν τον τεμαχισμό του προϊόντος), η μεταβολή του χρώματος κτλ. Η αντοχή των πολυμερών στη γήρανση, σε πολλές περιπτώσεις καθορίζει το χρόνο διατήρησής τους και μερικές φορές και τη διάρκεια ζωής του προϊόντος.

Η εφαρμογή των πολυμερών σε διάφορες χρήσεις προϋποθέτει σχεδόν πάντα την ενσωμάτωση πρόσδετων ουσιών. Οι πρόσδετες ουσίες τροποποιούν τα καθαρά πολυμερή μεταβάλλοντας ορισμένες ιδιότητές τους, όπως για παράδειγμα τις μηχανικές ιδιότητές τους (προσθήκη μέσων ενίσχυσης, πλαστικοποιητών κτλ.), την εμφάνισή τους (προσθήκη χρωστικών ουσιών), ή ακόμα τη σταθερότητα του τελικού προϊόντος (προσθήκη σταθεροποιητών, συντηρητικών κτλ.). ***Τα μέσα αυτά προστίθενται στα πολυμερή κατά τη φάση της παραγωγής τους.***

## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

- ✓ Τα υλικά διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, τα φυσικά και τα τεχνητά.
- ✓ Οι βασικές ιδιότητες του ξύλου που επηρεάζουν τους χειρισμούς φινιρίσματος του επίπλου, είναι η πυκνότητα, το χρώμα, η υφή, η στιλπνότητα και η σχεδίασή του.
- ✓ Ελαττώματα του ξύλου που επηρεάζουν την επεξεργασία και το φινίρισμα, είναι τα σφάλματα του ξύλου και η περιεκτικότητά του σε έλαια και ρητίνες.
- ✓ Παράγοντες που μπορεί να προκαλέσουν αλλοίωση της εμφάνισης του ξύλου είναι οι μεταβαλλόμενες κλιματολογικές συνθήκες, τα βακτήρια, οι μύκητες, τα έντομα και οι θαλάσσιοι οργανισμοί.
- ✓ Οι σημαντικότεροι φυσικοί παράγοντες φθοράς της πέτρας είναι οι θερμοκρασιακές μεταβολές, το νερό και ο άνεμος.
- ✓ Δύο μορφές διάβρωσης είναι χαρακτηριστικές για το μάρμαρο: η όξινη προσβολή στα σημεία που βρέχονται από το νερό της βροχής και η γυψοποίηση στα σημεία που δε βρέχονται.
- ✓ Τα πολυμερή καταναλώνονται σε μεγάλες ποσότητες με τη μορφή επικαλυπτικών καθώς και ως αφρώδη υλικά. Επιπλέον, χρησιμοποιούνται ευρύτατα στην εσωτερική αρχιτεκτονική.
- ✓ Αποτέλεσμα της γήρανσης των πολυμερών είναι η μείωση των μηχανικών ιδιοτήτων τους, η εμφάνιση ρηγματώσεων στην επιφάνεια, οι οποίες διευρύνονται (μερικές φορές μάλιστα προκαλούν τον τεμαχισμό του προϊόντος), η μεταβολή του χρώματος κτλ.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιες είναι οι ιδιότητες του ξύλου που μπορεί να επηρεάσουν το φινίρισμα και με ποιο τρόπο; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
2. Πώς επηρεάζουν το φινίρισμα τα σφάλματα του ξύλου και οι αλλοιώσεις που προκαλούνται από προσβολές μυκήτων, εντόμων κτλ.;
3. Γιατί η σωστή επεξεργασία του ξύλου απαιτεί να εργαζόμαστε πάντα σύμφωνα με τη φορά των νερών του και όχι αντίθετα;
4. Ποιοι φυσικοί παράγοντες μπορεί να προκαλέσουν φθορά των υλικών και με ποιο τρόπο; Να αναφέρετε τα αποτελέσματα της φθοράς.
5. Ποιοι είναι οι βιολογικοί παράγοντες που προκαλούν φθορά των υλικών;
6. Ποια από τα πολυμερή, που γνωρίζετε, έχουν χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή επίπλων ή τμημάτων αυτών;
7. Με ποιες μορφές χρησιμοποιούνται τα πολυμερή στην επιπλοποιία; Να αναφέρετε σχετικά παραδείγματα για κάθε μορφή.
8. Ποιες είναι οι αιτίες που μπορεί να προκαλέσουν γήρανση των πολυμερών;

## ΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Προτεινόμενα θέματα για εργασίες:

- Τα μέταλλα και η χρήση τους στην κατασκευή επίπλου
- Τα πολυμερή και η χρήση τους στην κατασκευή επίπλου
- Φυσικά υλικά και έπιπλο
- Ατμοσφαιρική ρύπανση και φθορά των υλικών
- Φυσικοί παράγοντες και φθορά των υλικών

Προτεινόμενα θέματα για ασκήσεις:

- ✓ Κατασκευάστε έναν πίνακα με τα υλικά που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ενός επίπλου και σημειώστε:
  - Τους παράγοντες που μπορεί να προκαλέσουν τη φθορά των υλικών και
  - Τα αποτελέσματα της φθοράς.(Για την εργασία αυτή μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το διαδίκτυο και σχετική με το αντικείμενο βιβλιογραφία).
- ✓ Σε μερικά ξύλα διαφορετικής πυκνότητας, εφαρμόστε μια βαφή ή βερνίκι. Περιγράψτε τι παρατηρείτε και αιτιολογήστε το.
- ✓ Επισκεφθείτε καταστήματα πώλησης επίπλων, ενημερωθείτε για τα υλικά από τα οποία είναι κατασκευασμένα, για ποιους χώρους προορίζονται (εντός ή εκτός σπιτιού, για υπαίθριους χώρους κτλ.), για τα υλικά φινιρίσματος και σημειώστε τα αποτελέσματα της έρευνάς σας.



## Κεφάλαιο **3**

Είδη επιφανειών επίπλου



## ΕΙΔΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΕΠΙΠΛΟΥ

Η επεξεργασία των επιφανειών των επίπλων εξαρτάται από το είδος της επιφάνειας. Ανάλογα με το είδος του επίπλου, την ποιότητα, τη χρήση του και το είδος των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται, θα μπορούσαμε να διακρίνουμε τα ακόλουθα είδη επιφανειών επίπλων, τα οποία απαιτούν και διαφορετική επεξεργασία φινιρίσματος:

- Επιφάνειες από ξύλο
- Επιφάνειες από μέταλλο
- Επιφάνειες από πολυμερή υλικά
- Επιφάνειες από γυαλί
- Επιφάνειες από μάρμαρο



Εικόνα 3.1

Σχεδιαστής: Eugene Gaillard  
Καρέκλα τραπεζαρίας κατασκευασμένη από καρυδιά. Το κάθισμα και η πλάτη της καρέκλας είναι από δέρμα.

### 3.1 ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΠΙΠΛΩΝ ΑΠΟ ΞΥΛΟ

#### 3.1.1 Επίπεδες επιφάνειες επίπλων που αποτελούνται από μασίφ ξύλο.

Πρόκειται για επιφάνειες επίπλων τραπεζιών, γραφείων, πάγκων κ.ά. που αποτελούνται από μασίφ ξύλο (Εικόνα 3.1).

#### 3.1.2 Επίπεδες επιφάνειες επίπλων που αποτελούνται από ξυλοπλάκες επενδυμένες με καπλαμά.

Πρόκειται για τις πολύ κοινές ξυλοπλάκες μορισσανίδων, M.D.F., αντικολλητών, που είναι επενδυμένες με διακοσμητικό καπλαμά. Οι επιφάνειες αυτές βρίσκουν ευρεία εφαρμογή στην επιπλοποιία και τις ξυλουργικές κατασκευές.

#### 3.1.3 Επίπεδες επιφάνειες επίπλων που αποτελούνται από ξυλοπλάκες, επενδυμένες με διάφορα είδη πλαστικών πολυστρωμνών (plastic laminates).

Πρόκειται για τις πολύ κοινές ξυλοπλάκες μορισσανίδων, M.D.F, αντικολλητών, που επενδύονται με μεγάλη ποικιλία πλαστικών πολυστρωμνών (οι γνωστές μελαμίνες και φορμάικες) (Εικόνα 3.2).



Εικόνα 3.2

Σχεδιαστές: Hannu Kähönen  
Τραπεζάκι "Triangle" από κόντρα πλακέ, επενδυμένο με πλαστική επικάλυψη. Τα πόδια είναι από ακρυλικό πολυμερές.

### 3.1.4 Επίπεδες επιφάνειες με κατεργασία στην επιφάνεια από μασίφ ξύλο ή M.D.F.

Πρόκειται για επιφάνειες ξύλου μασίφ ή M.D.F. με σκάλισμα, με νταμπλάδες ή άλλου είδους μηχανική κατεργασία.

### 3.1.5 Επίπεδες επιφάνειες επίπλων από M.D.F. με παραστάσεις και επένδυση με καπλαμά ή μελαμίνες.

Πρόκειται για μορφοποιημένες επιφάνειες M.D.F., οι οποίες στη συνέχεια επενδύονται με πλαστικά φύλλα μελαμίνης ή με καπλαμάδες, σε σύγχρονες πρέσες μεμβράνης.

### 3.1.6 Σκελετοί επίπλων από μασίφ ξύλο ή M.D.F. με λεία επιφάνεια.

Πρόκειται για σκελετούς κάθε είδους επίπλων από μασίφ ξύλο ή M.D.F., των οποίων τα στοιχεία έχουν λείες επίπεδες επιφάνειες.

### 3.1.7 Σκελετοί επίπλων από μασίφ ξύλο ή M.D.F. με μορφοποίηση.

Πρόκειται για σκελετούς κάθε είδους επίπλων από μασίφ ξύλο ή M.D.F., των οποίων τα στοιχεία έχουν επιφάνειες με κατεργασία ανάγλυφων παραστάσεων (σκάλισμα) ή προφίλ, εσοχές - προεξοχές κτλ.



Εικόνα 3.3

Σχεδιαστής: Norman Foster  
Τραπέζι "Nomos" κατασκευασμένο από χάλυβα.

## 3.2 ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΠΙΠΛΩΝ ΑΠΟ ΜΕΤΑΛΛΑ

Οι μεταλλικές επιφάνειες είναι δυνατόν να χωρισθούν στις ακόλουθες κατηγορίες:

- ✓ Σιδηρές επιφάνειες (σίδηρος, χυτοσίδηρος, χάλυβας)
- ✓ Μη σιδηρές επιφάνειες (χαλκός, αλουμίνιο, σίδηρος με επιψευδαργύρωση).



Εικόνα 3.4

Σχεδιαστής: Sylvain Dubuisson  
Καρέκλα "L' aube et le temps qu' elle dure" κατασκευασμένη από αλουμίνιο.

Στην επιφάνεια του αλουμινίου έχει κολληθεί πράσινο δέρμα.

### 3.2.1 Σιδηρές επιφάνειες

Για την κατασκευή επίπλων χρησιμοποιείται κυρίως ο χάλυβας (Εικόνα 3.3).

### 3.2.2 Μη σιδηρές επιφάνειες

Οι επιφάνειες είναι τριών ειδών κυρίως:

- από χαλκό ή κράματα χαλκού,
- από αλουμίνιο ανοδιωμένο ή μη και
- από σίδηρο με επιψευδαργύρωση.

Το αλουμίνιο, εξαιτίας των ιδιοτήτων του, χρησιμοποιείται πολύ για την κατασκευή επίπλων (Εικόνα 3.4). Ο χαλκός και τα κράματα του χαλκού χρησιμοποιούνται περισσότερο ως διακοσμητικά στοιχεία επίπλων.

### 3.3 ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΠΙΠΛΩΝ ΑΠΟ ΠΟΛΥΜΕΡΗ

Τα κυριότερα πολυμερή που έχουν χρησιμοποιηθεί και χρησιμοποιούνται για την κατασκευή επίπλων ή τμημάτων αυτών είναι:

- ✓ Πολυπροπυλένιο (PP)
- ✓ Πολυ(χλωριούχο βινύλιο) (PVC)
- ✓ Ενισχυμένος πολυεστέρας (φάιμπερ γκλας)
- ✓ Πολυουρεθάνη (PU) (ιδιαίτερα οι αφροί πολυουρεθάνης)
- ✓ Ακρυλικά πολυμερή (με την εμπορική ονομασία "πλεξιγκλάς")
- ✓ Μελαμίνη



Εικόνα 3.5

Σχεδιαστής: Eero Saarinen  
Καρέκλα "Tulip", κατασκευασμένη από ενισχυμένο πολυεστέρα. Η βάση της είναι από μέταλλο.

Η χρήση των πολυμερών στην επιπλοποιία εμφανίζεται κατά τη δεκαετία του 1950, όπου αρκετοί σχεδιαστές εργάστηκαν πολύ για να εδραιώσουν τα πολυμερή ως υλικά ισάξια όλων των άλλων και να επωφεληθούν από το μοναδικό συνδυασμό ιδιοτήτων που παρουσιάζουν. Για παράδειγμα, η καρέκλα του Charles Eames ή η καρέκλα Tulip του Eero Saarinen (Εικόνα 3.5) ενέπνευσαν τον Marco Zanuso να σχεδιάσει και να κατασκευάσει από πολυαιθυλένιο την πρώτη καρέκλα που παρασκευάστηκε με την τεχνική της έγχυσης (injection-moulded).

### 3.4 ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΠΙΠΛΩΝ ΑΠΟ ΓΥΑΛΙ

Το γυαλί είναι υλικό διαφανές, στιλπνό, σκληρό και μορφοποιείται εύκολα, είναι πολύ εύθραυστο και δεν αντέχει στις μεταβολές της θερμοκρασίας. Έχει υψηλή αντοχή σε όλα τα οξέα, εκτός από το υδροφθορικό που το καταστρέφει.

#### 3.4.1 Είδη γυαλιού

Υπάρχουν διάφορα είδη γυαλιού. Τα σπουδαιότερα είναι:

✓ Κοινό γυαλί: Από κοινό γυαλί κατασκευάζονται πάρα πολλά αντικείμενα και σκεύη οικιακής χρήσης, διάφορα φυσητά αντικείμενα, όπως ποτήρια και μπουκάλια κ.ά. Επίσης, από το υλικό αυτό κατασκευάζονται οι διαφανείς και οι θαμποί υαλοπίνακες που χρησιμοποιούνται ευρύτατα σε πόρτες, παράθυρα, φωταγωγούς και σε βιτρίνες επίπλων.

✓ Κρύσταλλα: Χρησιμοποιούνται για την κατασκευή ειδών πολυτελείας και τμημάτων επίπλων.

Διάφορα είδη γυαλιών έχουν χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή επίπλων ή τμημάτων αυτών (Εικόνα 3.6).



Εικόνα 3.6

Σχεδιαστής: Nani Prina  
Πολυθρόνα κατασκευασμένη από γυαλί και ξύλο.

### 3.5 ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΠΙΠΛΩΝ ΑΠΟ ΜΑΡΜΑΡΟ

Τα πολύ λεπτοκοκκώδη καθαρά μάρμαρα είναι γαλακτόχρωμα, ως χιονόλευκα, ενώ τα μεσοκοκκώδη και χονδροκοκκώδη έχουν ανοιχτό ως σκοτεινό χρώμα.

Τα μάρμαρα χρησιμοποιούνται στην εσωτερική αρχιτεκτονική και διακόσμηση, ως στοιχεία επίπλων αλλά και για την κατασκευή επίπλων.



Οι επιφάνειες επίπλων οι οποίες κατασκευάζονται από τα υλικά που περιγράφηκαν παραπάνω, επηρεάζουν και διαφοροποιούν την επεξεργασία φινιρίσματος, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως στις επιφάνειες από πολυμερή και γυαλί δε χρειάζεται καμία επεξεργασία φινιρίσματος.

## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

- ✓ Ανάλογα με το είδος του επίπλου, την ποιότητα, τη χρήση για την οποία προορίζεται και το είδος των πρώτων υλών που χρησιμοποιούνται, διακρίνουμε τα ακόλουθα είδη επιφανειών επίπλων, τα οποία απαιτούν και διαφορετική επεξεργασία φινιρίσματος:
  - Επιφάνειες από ξύλο
  - Επιφάνειες από μέταλλο
  - Επιφάνειες από πολυμερή υλικά
  - Επιφάνειες από γυαλί
  - Επιφάνειες από μάρμαρο
- ✓ Οι μεταλλικές επιφάνειες είναι δυνατό να διαιρεθούν στις ακόλουθες κατηγορίες: σιδηρές επιφάνειες (σίδηρος, κάλυβας, χυτοσίδηρος) και μη σιδηρές επιφάνειες (χαλκός, αλουμίνιο κτλ.).
- ✓ Τα κυριότερα πολυμερή που έχουν χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή επίπλων ή τμημάτων αυτών, είναι από πολυπροπυλένιο (PP), πολυ(χλωριούχο βινύλιο) (PVC), ενισχυμένους πολυεστέρες (φάιμπεργκλας), πολυουρεθάνη (PU) (ιδιαίτερα οι αφροί πολυουρεθάνης), ακρυλικά πολυμερή (εμπορική ονομασία πλεξιγκλάς), μελαμίνες.
- ✓ Οι επιφάνειες επίπλων επηρεάζουν και διαφοροποιούν τις επεμβάσεις επεξεργασίας φινιρίσματος. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως στις επιφάνειες από γυαλί και πολυμερή, δε χρειάζεται καμία επεξεργασία φινιρίσματος.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Από ποιους παράγοντες εξαρτάται η επεξεργασία των επιφανειών των επίπλων
2. Ποια είδη επιφανειών επίπλων γνωρίζετε;
3. Ποιες από τις επιφάνειες που μελετήσαμε δεν απαιτούν ιδιαίτερη επεξεργασία φινιρίσματος. Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
4. Πιστεύετε ότι μια επιφάνεια από M.D.F. και επένδυση μελαμίνης χρειάζεται φινιρίσμα; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
5. Ποια από τα είδη επιφανειών, που αναφέρθηκαν, εκτός από το ξύλο, έχετε χρησιμοποιήσει και σε τι είδους κατασκευή;

## ΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Να χωριστείτε σε ομάδες και κάθε ομάδα να αναλάβει ένα από τα ακόλουθα θέματα:

- Επιφάνειες επίπλων από ξύλο
- Επιφάνειες επίπλων από μέταλλο
- Επιφάνειες επίπλων από πολυμερή υλικά
- Επιφάνειες επίπλων από γυαλί

Η κάθε ομάδα να παρουσιάσει στους υπόλοιπους συμμαθητές την εργασία που έχει αναλάβει (η εργασία να περιλαμβάνει και φωτογραφικό υλικό).



# Κεφάλαιο **4**

Προετοιμασία των προς βαφή επιφανειών  
Επαναβαφή

## ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΩΝ ΠΡΟΣ ΒΑΦΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΕΠΑΝΑΒΑΦΗ

Η σωστή προετοιμασία μιας επιφάνειας πριν από το φινίρισμά της αποτελεί ίσως την πιο σημαντική εργασία, προκειμένου να επιτύχουμε το καλύτερο αισθητικά και ποιοτικά αποτέλεσμα. Αν δεν υπάρξει η κατάλληλη επεξεργασία, όλες οι ατέλειες που θα υπάρχουν στην επιφάνεια που προορίζεται να βαφεί θα είναι εμφανείς και πιθανόν να τονίζονται περισσότερο μετά το φινίρισμά της.

Η επιφάνεια που θέλουμε να βάψουμε, όταν βγαίνει από τα μηχανήματα (κορδέλα, πλάνη, ξεχονδριστήρα, σβούρα ή ρούτερ), δεν είναι πάντα επίπεδη και λεία. Αρχικά χρειάζεται να καθαριστεί με μια πολύ αιχμηρή, ρυθμιζόμενη κοφτερή πλάνη καθαρισμού. Στη συνέχεια, χρησιμοποιείται ζύστρα (οι ζύστρες έχουν κυρίως αποξυστική δράση), για να αφαιρεθούν τυχόν σημάδια που έχουν παραμείνει από τις προηγούμενες εργασίες. Η επεξεργασία αυτή πρέπει να γίνεται με καλά ακονισμένη ζύστρα και πάντα προς την κατεύθυνση των ινών (νερών) του ξύλου.

Πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε άλλη επεξεργασία, είναι απαραίτητο να βραχεί με σφουγγάρι εμποτισμένο με χλιαρό νερό για να σηκωθεί το χνούδι και, αφού στεγνώσει το ξύλο, να τριφτεί η επιφάνεια με λεπτό γυαλόχαρτο. Μονόπλευρα βρεγμένες επιφάνειες στρεβλώνουν (πετσικάρουν), για το λόγο αυτό βρέχεται και η πίσω πλευρά της επιφάνειας.

Η επεξεργασία των επιφανειών απαιτεί διαφορετικούς χειρισμούς ανάλογα με το υλικό κατασκευής της. Η αποξυστική επεξεργασία και το τρίψιμο πάνω σε καπλαμάδες πρέπει να γίνονται με ιδιαίτερη προσοχή, γιατί μπορεί να τρυπήσει ο καπλαμάς και να αποκαλυφθεί η μοριοσανίδα ή το πλακάζ. αντιθέτως, αυτός ο φόβος δεν υπάρχει, όταν τριφτεί μια επιφάνεια από μασίφ ξύλο.

### 4.1 ΛΕΙΑΝΣΗ

Η πρώτη προσπάθεια αποσκοπεί να γίνει η επιφάνεια όσο το δυνατό πιο λεία. Αυτό επιτυγχάνεται με τη λείανση, η οποία εξαλείφει τους πόρους και τις διάφορες ανομοιομορφίες της επιφάνειας, ώστε μετά τη διαδικασία της τελικής βαφής να έχουμε το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.

Για την επίτευξη του παραπάνω σκοπού θα πρέπει να σεβαστούμε απόλυτα δύο από τους πιο βασικούς κανόνες που ισχύουν στη λείανση:

- ✓ Τρίψιμο με σωστά νούμερα λειαντικών μέσωσων
- ✓ Σωστή ποιότητα λειαντικού μέσου.

Για να έχουμε ένα πολύ καλό αποτέλεσμα το σωστό είναι να τρίβουμε πάντα με τρία έως πέντε διαφορετικά νούμερα, πριν βαφούν (λουστραριστούν) τα έπιπλα. Για παράδειγμα, αρχίζουμε από Νο 80 ή 100 και πάμε στο βαφείο με Νο 240. Στο βαφείο μπορεί να φθάσουμε μέχρι και το Νο 500, προκειμένου να έχουμε ένα τέλειο αποτέλεσμα.

Για τη λείανση των μετάλλων απαιτείται διαφορετική ποιότητα λειαντικού μέσου. Στο εμπόριο υπάρχουν σμυριδόπανα για σιδηρούχα και μη σιδηρούχα μέταλλα και για ανοξείδωτα. Διατίθενται σε διαφορετικές ποιότητες ανάλογα με την εφαρμογή.

## 4.2 ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

### 4.2.1 Εφαρμογή υποστρώματος

#### Βαφή με βερνίκι

Η επιφάνεια που πρόκειται να βαφεί, καθαρίζεται από τη σκόνη και στη συνέχεια στοκάρονται οι τυχόν ανωμαλίες με στόκο ξύλου. Κατόπιν, επαλείφεται με ειδικά υποστρώματα (Sealer-σήλερ) τα οποία έχουν την ιδιότητα να σφραγίζουν ή να γεμίζουν τους πόρους του ξύλου και όχι να τους καλύπτουν. Τα νερά και οι πόροι του ξύλου δεν πρέπει, συνήθως, να καλύπτονται, αντιθέτως πρέπει να αναδεικνύονται.

Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και στις λάκες.

#### Βαφή με βερνικόχρωμα (ριπολίνη)

Μια επιφάνεια που πρόκειται να βαφεί με βερνικόχρωμα, πρώτα καθαρίζεται από τη σκόνη, στη συνέχεια στοκάρεται με ειδικό στόκο, αφαιρούνται οι ρόζοι σε βάθος 1-2 mm και τα σημάδια στοκάρονται. Κατόπιν, η επιφάνεια βάφεται με ένα υπόστρωμα (βελατούρα), τρίβεται ελαφρά, στοκάρεται για να καλυφθούν οι ατέλειες και είναι πλέον έτοιμη για βαφή.

### 4.2.2 Πρωτογενής βαφή

Είναι η πρώτη και η σπουδαιότερη βαφή, διότι δίνει στην επιφάνεια την εμφάνιση που θα έχει από αυτό το σημείο και μετά το έπιπλο.

#### Επάλειψη με βερνίκι

Η ξύλινη επιφάνεια, που έχει ήδη προετοιμαστεί, επαλείφεται με βερνίκι, μετά από ένα μικρό τρίψιμο. Τα βερνίκια που χρησιμοποιούνται είναι συνήθως δύο ειδών, ενός και δύο συστατικών. Το ίδιο ισχύει και για τις λάκες. Τα στάδια της επικάλυψης εμφανίζονται στις εικόνες 4.1-4.4

#### Βαφή με βερνικόχρωμα

Επάνω στην περασμένη με υπόστρωμα επιφάνεια μπορεί να επαλειφθεί το βερνικόχρωμα, αφού προηγουμένως η επιφάνεια τριφτεί ελαφρά. Το πέρασμα με βερνικόχρωμα δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα, με ένα καλό πινέλο μπορεί να δώσει επιφάνειες εντελώς λείες. Πολλές φορές και για λόγους συντομίας οι βαφείς απλώνουν το βερνικόχρωμα με ρολό και στη συνέχεια το στρώνουν με πινέλο. Ο χρόνος στεγνώματός του είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων, όπως θερμοκρασίας, υγρασίας χώρου και ποιότητας του υλικού.





*Εικόνα 4.1*  
*Οι διάφορες ανωμαλίες στοκάρονται*  
*με στόκο ξύλου.*



*Εικόνα 4.2*  
*Η επιφάνεια τρίβεται ελαφρά.*



*Εικόνα 4.3*  
*Αν απαιτείται, η επιφάνεια βάφεται με βαφή.*



*Εικόνα 4.4*  
*Το υπόστρωμα εφαρμόζεται με πιστόλι βαφής*  
*και ακολουθεί η τελική επικάλυψη*  
*με βερνίκι ή λάκα.*

### 4.3 ΕΠΑΝΑΒΑΦΗ

Η επαναβαφή έχει σκοπό να επαναφέρει την επιφάνεια στην εμφάνιση που είχε μετά την πρωτογενή βαφή.

#### Με βερνίκι

Η επιφάνεια με το παλιό βερνίκι τρίβεται ελαφρά και βάφεται με το νέο βερνίκι όπως ακριβώς και στην πρώτη βαφή. Εάν το παλιό βερνίκι είναι σε κακή κατάσταση, τρίβεται πολύ καλά και αν έχει επιπλέον μαυρίσει η επιφάνεια, υφίσταται κατεργασία με περιντρόλ για να ασπρίσουν οι λεκέδες και στη συνέχεια η διαδικασία επαναλαμβάνεται από την αρχή.

#### Με βερνικόχρωμα (ριπολίνη)

Η ξύλινη επιφάνεια, που είναι βαμμένη με βερνικόχρωμα και χρειάζεται να επαναβαφεί, πρέπει πρώτα να καθαριστεί καλά. Κατόπιν, τρίβεται ελαφρά, τα τυχόν σκασίματα στοκάρονται και τρίβονται και η επιφάνεια στη συνέχεια επαλείφεται με υπόστρωμα (βελατούρα). Μόλις το υπόστρωμα στεγνώσει, τρίβεται και η επιφάνεια επαλείφεται κανονικά με το νέο βερνικόχρωμα.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται ώστε τα υλικά επαναβαφής να είναι της ίδιας κατηγορίας με αυτά της πρωτογενούς βαφής, για παράδειγμα, αν η πρωτογενής επικάλυψη ήταν πολυουρεθάνη, η επαναβαφή γίνεται με πολυουρεθάνη.

Εάν το παλιό βερνικόχρωμα είναι σε πολύ κακή κατάσταση, πρέπει να αφαιρεθεί. Αυτό γίνεται με δύο τρόπους:

- ✓ Με φλόγιστρο, όπου τα παλιά χρώματα τήκονται και αφαιρούνται. Στη συνέχεια η επιφάνεια τρίβεται και η διαδικασία επαναλαμβάνεται από την αρχή.
- ✓ Επάλειψη με διαβρωτικό. Τα παλιά χρώματα, πριν γίνει η επάλειψη, χαράσσονται ελαφρά για να βοηθηθεί η δράση του διαβρωτικού. Στη συνέχεια το χρώμα αφαιρείται με σπάτουλα, η επιφάνεια καθαρίζεται με διαλυτικό και η διαδικασία επαναλαμβάνεται.



Πριν την εφαρμογή της επικάλυψης πρέπει να απομακρυνθεί κάθε ίχνος του διαβρωτικού για να αποφευχθούν προβλήματα πρόσφυσης.



Η εργασία με διαβρωτικό απαιτεί να λαμβάνονται όλα τα μέτρα ατομικής προστασίας (γάντια, μάσκα, γυαλιά και κατάλληλο για την περίπτωση ρουχισμό), γιατί μπορεί να προκληθούν σοβαρά εγκαύματα. Η εργασία αυτή πρέπει να γίνεται σε καλά αεριζόμενο χώρο.

## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

- ✓ Η επιφάνεια που θέλουμε να βάψουμε, όταν βγαίνει από τα μηχανήματα, δεν είναι πάντα επίπεδη και λεία. Για αυτό πρέπει:
  - Να καθαριστεί με μια πολύ αιχμηρή, ρυθμιζόμενη κοφτερή πλάνη καθαρισμού.
  - Να ζυστεί με ζύστρα. Η επεξεργασία αυτή πρέπει να γίνεται με καλά ακονισμένη ζύστρα και πάντα προς την κατεύθυνση των (νερών) του ξύλου.
- ✓ Η σκόνη πρέπει να απομακρύνεται από τους πόρους του ξύλου με κατάλληλη βούρτσα. Αν μείνει σκόνη μέσα στους πόρους, το αποτέλεσμα που θα έχουμε δεν θα είναι το επιθυμητό.
- ✓ Για να έχουμε ένα πολύ καλό αποτέλεσμα στη λείανση, το σωστό είναι να τριφτούν τα έπιπλα πριν βαφούν (λουστραριστούν), πάντα με τρία έως πέντε διαφορετικά νούμερα. Αρχίζουμε από Νο 80 ή 100 και πάμε στο βαφείο με Νο 240.
- ✓ Η πρωτογενής βαφή είναι η πρώτη και η σπουδαιότερη βαφή. Ακολουθούνται τα εξής στάδια: μικρό τρίψιμο της επιφάνειας και εφαρμογή βερνικιού, λάκας ή βερνικόχρωματος (λαδομπογιάς).
- ✓ Η επαναβαφή έχει σκοπό να επαναφέρει την επιφάνεια στην εμφάνιση που είχε μετά την πρωτογενή βαφή.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιο, κατά την άποψή σας, θα είναι το αποτέλεσμα αν δεν προετοιμαστεί σωστά η επιφάνεια ή το έπιπλο που έχουμε να βάψουμε;
2. Με ποια νούμερα λειαντικού επιτυγχάνεται ιδανική λείανση του επίπλου, πριν βαφεί (λουστραριστεί);
3. Περιγράψτε τα στάδια που ακολουθούνται για την εφαρμογή υποστρώματος και πρωτογενούς βαφής ενός επίπλου, που θέλουμε να το βάψουμε (λουστράρουμε) με βερνίκι.
4. Περιγράψτε τα στάδια που ακολουθούνται για την εφαρμογή υποστρώματος και πρωτογενούς βαφής ενός επίπλου, που θέλουμε να το βάψουμε (λουστράρουμε) με βερνικόχρωμα.
5. Περιγράψτε τα στάδια που ακολουθούνται για την επαναβαφή ενός επίπλου, που είναι βαμμένο με βερνίκι ή βερνικόχρωμα.

## ΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- ✓ Χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα νούμερα γυαλόχαρτου, τρίψτε διάφορες επιφάνειες ξύλου (μασίφ, M.D.F., νοβοπάν, επιφάνειες επικαλυμμένες με καπλαμά). Περιγράψτε την υφή της επιφάνειας μετά τη χρήση κάθε τύπου γυαλόχαρτου.



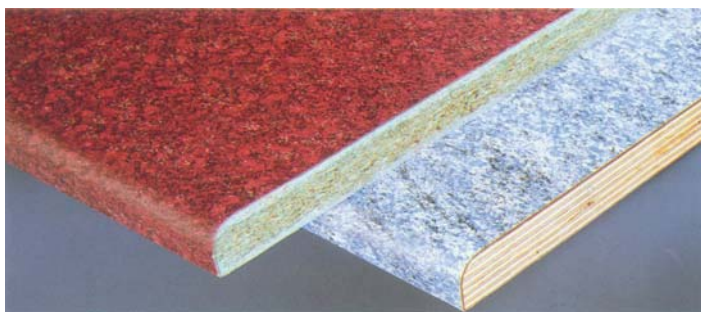
# Κεφάλαιο **5**

Επενδύσεις ξυλοπλακών

## ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΞΥΛΟΠΛΑΚΩΝ

### 5.1 ΕΙΔΗ ΕΠΕΝΔΥΜΑΤΩΝ

Οι ξυλοπλάκες (μορισσανίδες, ινοσανίδες, αντικολλητά) επενδύονται συνήθως με διακοσμητικά ξυλόφυλλα (καπλαμάδες) ή πλαστικά πολύστρωμα, γνωστά και ως laminates (Εικόνα 5.1). (Ευρύτερα γνωστή είναι η εμπορική ονομασία φορμάικα και μελαμίνη).



Εικόνα 5.1

Επένδυση ξυλοπλακών με πλαστικά πολύστρωμα

- ✓ τα συμπαγή πολύστρωμα (laminates)
- ✓ τα πορώδη πολύστρωμα (sandwich, core laminates).

Οι συνηθέστερες ρητίνες που χρησιμοποιούνται είναι οι φαινολικές, οι ρητίνες μελαμίνης και ουρίας, οι εποξειδικές ρητίνες, οι ακόρεστοι πολυεστέρες κτλ. Τα μέσα ενίσχυσης που χρησιμοποιούνται έχουν τη μορφή φύλλων (φύλλα χαρτιού και φύλλα ξύλου), υφασμάτων και μη υφασμένων στρωμάτων ινών.

Τα πολύστρωμα έχουν πολύ καλές μηχανικές ιδιότητες, εξαιρετική αντοχή σε κλιματολογικές συνθήκες και φθορά από τη χρήση, έχουν πολύ καλή αντοχή σε ένα μεγάλο αριθμό χημικών μέσων και μεγάλη ευχέρεια επεξεργασίας με εργαλειομηχανές.

### 5.2 ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΞΥΛΟΠΛΑΚΩΝ

Ανάλογα με τη μέθοδο επικάλυψης, τα πλαστικά φύλλα διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- ✓ πλαστικά φύλλα που επικολλώνται στην επιφάνεια της ξυλοπλάκας με χρήση κόλλας και
- ✓ πλαστικά φύλλα που επικολλώνται στην επιφάνεια χωρίς κόλλα.

#### 5.2.1 Επικάλυψη ξυλοπλακών με πλαστικά φύλλα με χρήση κόλλας

Η ρητίνη με την οποία είναι εμποτισμένα τα φύλλα, βρίσκεται σε κατάσταση πλήρους σκλήρυνσης. Τα πλαστικά φύλλα τοποθετούνται στις δύο επιφάνειες της ξυλοπλάκας, οι οποίες έχουν επαλειφθεί με κόλλα και ακολουθεί θερμική συμπίεση.

Τα πλαστικά φύλλα αυτού του τύπου, ανάλογα με τη χρήση τους, διακρίνονται επίσης σε:

- ✓ Πλαστικά φύλλα εξομάλυνσης της τραχύτητας της επιφάνειας της ξυλοπλάκας. Αποτελούν μια ενδιάμεση μη διακοσμητική στρώση πάνω στην οποία επικολλάται η επιφανειακή στρώση.

Η «πολύστρωση» είναι μια διαδικασία παραγωγής ειδικών ενισχυμένων πολυμερών που ονομάζονται «πολύστρωμα». Ιδιαίτερο γνώρισμά τους είναι η δομή τους από επάλληλα στρώματα μέσου ενίσχυσης, που συνδέονται με θερμοκληρυνόμενο πολυμερές. Η εξέλιξη του σχεδιασμού τους οδήγησε σε δύο ομάδες:

✓ Πλαστικά φύλλα με αισθητική εμφάνιση και ανθεκτικά σε μηχανικές και χημικές επιδράσεις. Τα πλαστικά φύλλα συνήθως έχουν διακοσμητική εμφάνιση που συνίσταται σε φωτογραφικές απομιμήσεις σχεδιάσεων ξυλοφύλλων ή φέρουν διάφορους μονόχρωμους χρωματισμούς.

Η συγκόλληση των πλαστικών φύλλων στις επιφάνειες των ξυλοπλακών γίνεται με κόλλα ουρίας- φορμαλδεΐδης ή οξικού πολυβινυλίου, σε πολυώροφες ή μονώροφες πρέσες. Οι συνθήκες θερμής συμπίεσης είναι θερμοκρασία 100 °C επί 3 έως 5 min σε πίεση 0,9 - 1,1 N/mm<sup>2</sup>.

### 5.2.2 Επικάλυψη ξυλοπλακών με πλαστικά φύλλα χωρίς χρήση κόλλας

Πρόκειται για φύλλα χαρτιού εμποτισμένα με θερμοσκληρυνόμενες ρητίνες οι οποίες δεν έχουν πλήρως σκληρυνθεί, με σκοπό να ολοκληρωθεί η σκλήρυνση κατά τη συμπίεση των πλαστικών φύλλων στην επιφάνεια της μοριοσανίδας σε θερμή πρέσα.

Η σειρά τοποθέτησης και ο αριθμός των πλαστικών φύλλων στην επιφάνεια της ξυλοπλάκας στη θερμή πρέσα εξαρτώνται από τον τύπο της ξυλοπλάκας και από τη χρήση που προορίζεται να ικανοποιήσει το τελικό προϊόν.

Γενικά, οι διακοσμητικές αυτές επιφάνειες αντέχουν στην τριβή, το καυτό νερό, δε καυράσσονται, δεν αλλοιώνονται, αντέχουν στα συνήδη αλκαλικά διαλύματα του νοικοκυριού, τα οξέα και το οινόπνευμα. Καθαρίζονται εύκολα και δε δημιουργούν εστίες μικροβίων.

Τα προϊόντα αυτά βρίσκονται στο εμπόριο σε πολλά χρώματα και σχέδια (Εικόνα 5.2) προσφέροντας απεριόριστες λειτουργικές και διακοσμητικές λύσεις. Τοποθετούνται εύκολα και διατίθενται σε συγκεκριμένες διαστάσεις. Χρησιμοποιούνται για πάγκους, πορτάκια,

καπάκια γραφείων, ράφια, ορθοστάτες, ντουλάπες κτλ.



Εικόνα 5.2  
Επιφάνειες και σχέδια  
πολύστρωμων

## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

- ✓ Τα πολυστρώμα αποτελούνται από επάλληλα στρώματα μέσου ενίσχυσης, που συνδέονται με δερμοσκληρυνόμενο πολυμερές.
- ✓ Τα πολυστρώμα διακρίνονται για τις πολύ καλές μηχανικές τους ιδιότητες και αντοχές.
- ✓ Τα πλαστικά φύλλα επικολλώνται στην επιφάνεια της ξυλοπλάκας με:
  - χρήση κόλλας και
  - χωρίς κόλλα.

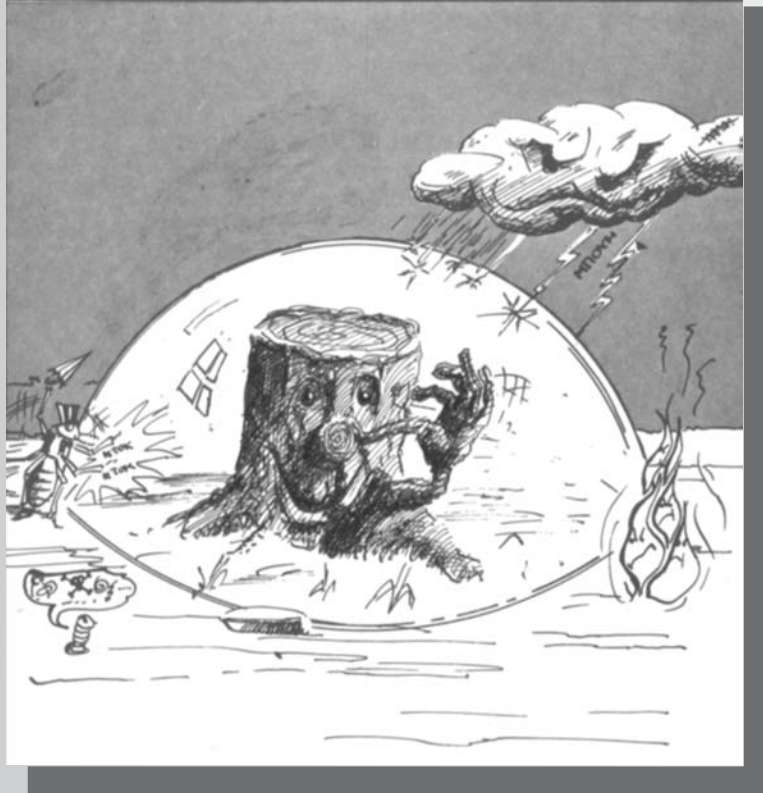
## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Τι είναι τα πολυστρώμα και ποιες οι κυριότερες ιδιότητες και εφαρμογές τους;
2. Σε ποιες κατασκευές (έπιπλα ή άλλες επιφάνειες) έχετε χρησιμοποιήσει ή μπορεί να χρησιμοποιήσετε επενδυμένες με πλαστικά φύλλα ξυλοπλάκες; Αιτιολογήστε την επιλογή σας.
3. Με ποιους τρόπους επικολλώνται στην επιφάνεια της ξυλοπλάκας τα πλαστικά φύλλα;
4. Γιατί, κατά την άποψή σας, επενδύονται οι ξυλοπλάκες;

## ΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- ✓ Συγκεντρώστε δείγματα πολυστρωμων που υπάρχουν στο εμπόριο ή τεχνικά φυλλάδια εταιριών που παράγουν τα παραπάνω υλικά. Καταγράψτε τα ευρήματά σας και συζητήστε τα στην τάξη.
- ✓ Επίσκεψη σε μονάδα παραγωγής επενδυμένων ξυλοπλακών.
- ✓ Να χωριστείτε σε ομάδες και κάθε ομάδα να αναλάβει ένα από τα ακόλουθα θέματα:
  - Παραγωγή πολυστρωμων
  - Ιδιότητες και εφαρμογές πολυστρωμων
  - Επενδύσεις ξυλοπλακών. Υλικά και μέθοδοι
  - Διακοσμητικές ινοσανίδες. Χρήση στην επιπλοποιία

Η κάθε ομάδα να παρουσιάσει στους υπόλοιπους συμμαθητές την εργασία που έχει αναλάβει (η εργασία να περιλαμβάνει και φωτογραφικό υλικό).



## Κεφάλαιο 6

Προστασία και συντήρηση του ξύλου



## ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ

Η συντήρηση του ξύλου περιλαμβάνει την επεξεργασία του με ορισμένα χημικά, που δηλητηριάζουν τους μύκητες και τα έντομα, ενώ η επιφανειακή φθορά προλαμβάνεται με επικαλύψεις (χρώματα, βερνίκια).



Οι βασικοί τύποι επικαλύψεων που αφορούν τη συντήρηση και την προστασία του ξύλου είναι:

- ✓ Συντηρητικά
- ✓ Υδραπωθητικές ουσίες
- ✓ Βερνίκια και Λάκες
- ✓ Αντιπυρικές επικαλύψεις

### 6.1 ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΑ

Υπάρχουν τα ακόλουθα είδη συντηρητικών:

#### *Πισέλαια*

Τα λάδια πίσσας είναι το φθηνότερο μέσο προστασίας εξωτερικού ξύλου και παρέχει καλή και μόνιμη προστασία. Το σημαντικότερο συντηρητικό αυτής της κατηγορίας είναι το κρεόζωτο, το οποίο εξακολουθεί ακόμη και σήμερα να χρησιμοποιείται για την προστασία του ξύλου σε σπίτια, φράκτες, πασσάλους κηπουρικής αλλά κυρίως για τον εμποτισμό στρωτήρων του ΟΣΕ καθώς και στύλων (ΔΕΗ, ΟΤΕ). Η κακή οσμή, η κολλητικότητα που παρουσιάζει, η εφίδρωση που παρατηρείται και η αδυναμία επαναβαφής περιορίζουν τη χρήση του στην οικοδομή.

#### 6.1.1 Χημικά συντηρητικά ξύλου

##### 6.1.1.1 Σύγχρονα συντηρητικά ξύλου

Ανάλογα με τις συνθήκες απαιτείται διαφορετικό είδος συντηρητικού για το ξύλο και βαθμός προστασίας. Ένα καλό συντηρητικό ξύλου πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ✓ Να έχει αρκετή τοξικότητα, για ορισμένη συγκέντρωση, ώστε να παρέχει προστασία στο ξύλο από τους οργανισμούς που πιθανόν να το προσβάλλουν.
- ✓ Να διεισδύει βαθιά στο πορώδες ξύλο, όταν χρησιμοποιείται η μέθοδος του εμποτισμού με πίεση (πρέπει να έχει χαμηλότερο ιζώδες στη θερμοκρασία εμποτισμού).
- ✓ Να είναι ενεργό για αρκετά χρόνια. Δεν πρέπει να είναι διαβρωτικό για τα μέταλλα ή να σαπίζει το ξύλο.
- ✓ Να μην εκθέτει σε κίνδυνο αυτόν που το χρησιμοποιεί ούτε να κάνει το ξύλο δηλητηριώδες σε αυτούς που το ακουμπούν ή το χρησιμοποιούν.
- ✓ Να μη μυρίζει, ειδικά όταν χρησιμοποιείται σε κτίρια και να μην καταστρέφει το χρώμα όταν είναι να βαφεί.

### 6.1.1.2 Συντηρητικά σε υδατικά διαλύματα

Εμποτισμός με τέτοιο διάλυμα παρέχει μακροχρόνια προστασία στο ξύλο. Πλεονέκτημα αυτών των ενώσεων είναι ότι το ξύλο μπορεί να βαφεί αφού στεγνώσει. Μειονέκτημα τους είναι ότι πρέπει να ακολουθήσει διαδικασία ζήρανσης μετά τον εμποτισμό και ο εμποτισμός συνήθως αλλάζει τις διαστάσεις του ξύλου ανεπανόρθωτα.

Τα υδατοδιαλυτά συντηρητικά έχουν το μειονέκτημα να προσδίδουν μια πρασινωπή, συνήθως, απόχρωση στα ασπρόξυλα και παρόλο που μετά την ζήρανση το εμποτισμένο ξύλο μπορεί να βαφεί, όχι μόνο με χρώμα, αλλά και με βερνίκι, η δυνατότητα έκπλυσης του συντηρητικού σε εξωτερικές εφαρμογές εξακολουθεί να υπάρχει. Τα υδατοδιαλυτά συντηρητικά απαιτούν ειδικές μεθόδους εφαρμογής για ικανοποιητικό εμποτισμό και δεν μπορούν να εφαρμοστούν με πινέλο ή ψεκασμό.

### 6.1.1.3 Συντηρητικά οργανικού διαλύτη

Αυτού του είδους τα συντηρητικά είναι δηλητήρια, τοξικά στους μύκητες και τα έντομα. Ανάλογα με το διαλύτη, το συντηρητικό εξατμίζεται εύκολα και γρήγορα ή το αντίθετο. Πλεονεκτήματά τους είναι ότι δεν αλλάζουν τις διαστάσεις του ξύλου. Μπορεί τα ξύλα να βαφούν μετά την εξάτμιση του διαλύτη. Εφαρμόζονται με σπρέι, πινέλο ή εμβάπτιση. Μειονέκτημά τους είναι το κόστος τους και το ότι είναι εύφλεκτα, οπότε απαιτείται προσοχή από τους ασχολούμενους με αυτά.

#### *Λιποδιαλυτά συντηρητικά*

Τα συντηρητικά αυτής της κατηγορίας απορροφώνται σχετικά εύκολα από το ξύλο και έτσι μπορούν να εφαρμοστούν με πινέλο, ψεκασμό ή απλή εμβάπτιση. Δεν παρουσιάζουν επιδότηση και μετά το στέγνωμα δέχονται βαφή με χρώμα ή βερνίκι. Δεν εκπλένονται και επομένως είναι κατάλληλα, τόσο για εσωτερική όσο και εξωτερική χρήση.

### 6.1.1.4 Γαλακτώματα

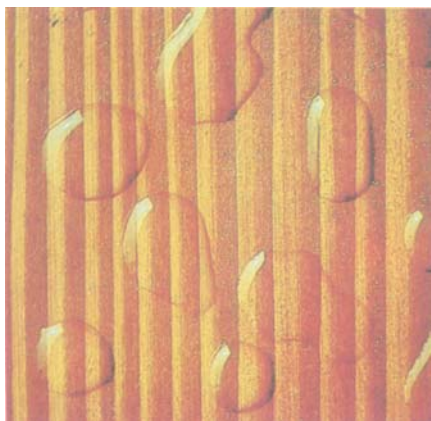
Τα γαλακτώματα μπορεί να χρησιμοποιηθούν επί τόπου, όταν έχει γίνει ήδη η προσβολή από έντομα. Εφαρμόζονται με πινέλο, στο σημείο που έχει προσβληθεί.

## 6.2 ΥΔΡΑΠΩΘΗΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ

Με τον όρο «υδραπωθητική» εννοείται η ουσία που έχει ισχυρές υδρόφοβες ιδιότητες (δηλαδή δεν επιτρέπει τη διείσδυση νερού στο ξύλο).

Οι υδραπωθητικές ουσίες συνήθως περιέχουν και συντηρητικά που προστατεύουν το ξύλο από μύκητες, έντομα, βακτήρια κτλ.

Οι ουσίες αυτές μπορεί να είναι διαφανείς ή να έχουν χρώμα (προστίθενται στη μάζα τους διάφορες χρωστικές ουσίες -πιγμέντα). Οι υδραπωθητικές ουσίες και τα πιγμέντα παραμένουν



Εικόνα 6.1

Επιφάνεια ξύλου με επίστρωση  
υδραπωθητικής ουσίας

στην επιφάνεια του ξύλου και παρέχουν πολύ καλή προστασία (Εικόνα 6.1). Αυτό επιτυγχάνεται γιατί τα υδραπωθητικά συστατικά προστατεύουν το ξύλο από την υγρασία, ενώ τα πιγμέντα δρουν σαν φίλτρα υπεριωδών ακτίνων και προστατεύουν το ξύλο από το γκριζάρισμα.

Οι υδραπωθητικές ουσίες εφαρμόζονται κατά προτίμηση με εμβάπτιση λίγο πριν την τοποθέτηση του ξύλου και οπωσδήποτε προστατεύουν τη φυσική απόχρωσή του, τουλάχιστον για τέσσερα χρόνια. Παρ' όλο που στο εμπόριο κυκλοφορούν υδραπωθητικά που επιτρέπουν επαναβαφή με χρώματα ή βερνίκια, αυτά είναι δυνατόν να επηρεάσουν αρνητικά το στέγνωμα και την πρόσφυση των επικαλύψεων. Στο εμπόριο κυκλοφορούν συνδυ-

ασμοί υδραπωθητικών ουσιών και συντηρητικών, οι οποίοι διατίθενται σε ποικιλία αποχρώσεων, παρόμοιων με αυτών των φυσικών αποχρώσεων του ξύλου.

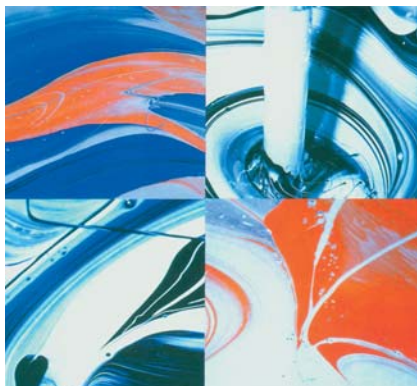
### 6.3 ΛΥΟΦΟΒΑ (ΥΔΡΟΦΟΒΑ) ΕΠΙΣΤΡΩΜΑΤΑ

Είναι επιστρώματα που διαπερνούν στο εσωτερικό του ξύλου, αλλά δε δημιουργούν γυαλιστερό στρώμα. Το παραδοσιακό υλικό είναι το **λινέλαιο**, παρουσιάζει το μειονέκτημα ότι σ' αυτό κολλούν ακαθαρσίες και σκόνη και το ξύλο σκουραίνει μέχρι που γίνεται ακόμα και τελείως μαύρο.

Τα σύγχρονα λυόφοβα επιστρώματα είναι διαλύματα ρητινών σε ελαφρό πετρέλαιο (White spirit), για να γίνει το στρώμα λυόφοβο περιέχουν και χρωστική ουσία για να αποκαθίσταται το χρώμα του ξύλου. Συχνά έχουν και δηλητήρια για να μην αναπτύσσονται έντομα και μύκητες. Τέτοια επιστρώματα διαρκούν περίπου τέσσερα χρόνια και συντηρούνται χωρίς ζύσιμο της επιφάνειας. Το νερό της βροχής δεν προσρροφάται και μέρος του φωτός απορροφάται από τις χρωστικές ουσίες.

### 6.4 ΒΕΡΝΙΚΙΑ

Δεν υπάρχει καμιά αμφιβολία πως τα βερνίκια αποτελούν το πλέον ελκυστικό φινίρισμα για το ξύλο. Έχουν όμως ανάγκη συντήρησης για να διατηρήσουν την αρχική τους ομορφιά. Ακόμη και στα πιο καλά βερνίκια η αντοχή σε εξωτερικές συνθήκες είναι περιορισμένη. Η συντήρηση πρέπει να αρχίζει αμέσως μετά την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων καταστροφής του φιλμ, συνήθως κάθε τρία χρόνια, προσέχοντας, κατά τη βαφή, όχι μόνο τον καθαρισμό αλλά και το τρίψιμο με γυαλόχαρτο, της επιφάνειας ώστε να εξασφαλιστεί καλή πρόσφυση. Για τη συντήρηση πρέπει να εφαρμόζονται δύο στρώσεις βερνικιού.



### 6.5 ΧΡΩΜΑΤΑ (Λάκες)

Οι λάκες είναι αδιαφανή βερνίκια. Εφαρμόζονται σε έκταση, κυρίως όπου έχουμε ξύλο

κατώτερης ποιότητας και επομένως δεν ενδιαφέρει η διατήρηση της αρχικής εμφάνισης του υλικού. Προϋπόθεση για τη μεγάλη αντοχή της επικάλυψης είναι ο κατάλληλος σχεδιασμός, ώστε να παρεμποδίζεται η διείσδυση του νερού στο ξύλο καθώς και η κατάλληλη προετοιμασία του.

### 6.6 ΑΝΤΙΠΥΡΙΚΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ

Οι αντιπυρικές επικαλύψεις (fire retardants - FR) χρησιμοποιούνται για να προστατευτούν τα υλικά από τη φωτιά και διακρίνονται σε:

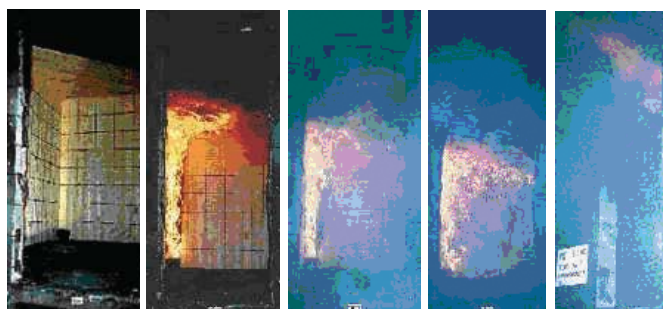
- ✓ πυράντοχα χρώματα και
- ✓ χρώματα πυροπροστασίας

Πυράντοχα χρώματα είναι αυτά που αντέχουν στη φωτιά. Η πιο συνηθισμένη χρήση τους είναι για βαφή επιφανειών που θερμαίνονται κατά τη λειτουργία τους. Χαρακτηριστικό είναι ότι το χρώμα, κατά τη φυσιολογική του λειτουργία, ζηρό πάνω στην επιφάνεια, δεν καίγεται. Αντίθετα, τα χρώματα πυροπροστασίας διασπώνται κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς (διογκώνονται ή ελευθερώνουν άκαυστα αέρια), προστατεύοντας το ξύλο από τη φωτιά. Αυτό σημαίνει ότι τα βαμμένα αντικείμενα προστατεύονται με δυσία του χρώματος πυροπροστασίας.

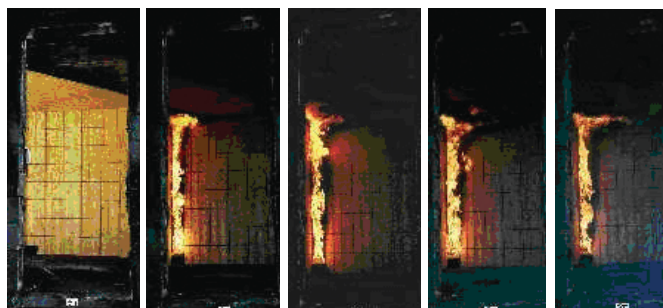
Η δράση των χρωμάτων πυροπροστασίας είναι εμφανής στις ακόλουθες εικόνες:

#### *Χρόνος που πραγματοποιήθηκε η δοκιμή*

1 min    2 min    3 min    4 min



*Δοκός ερυθρελέτης πριν τη δοκιμή, χωρίς FR*



*Ο ίδιος δοκός προστατευμένος με FR*

## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

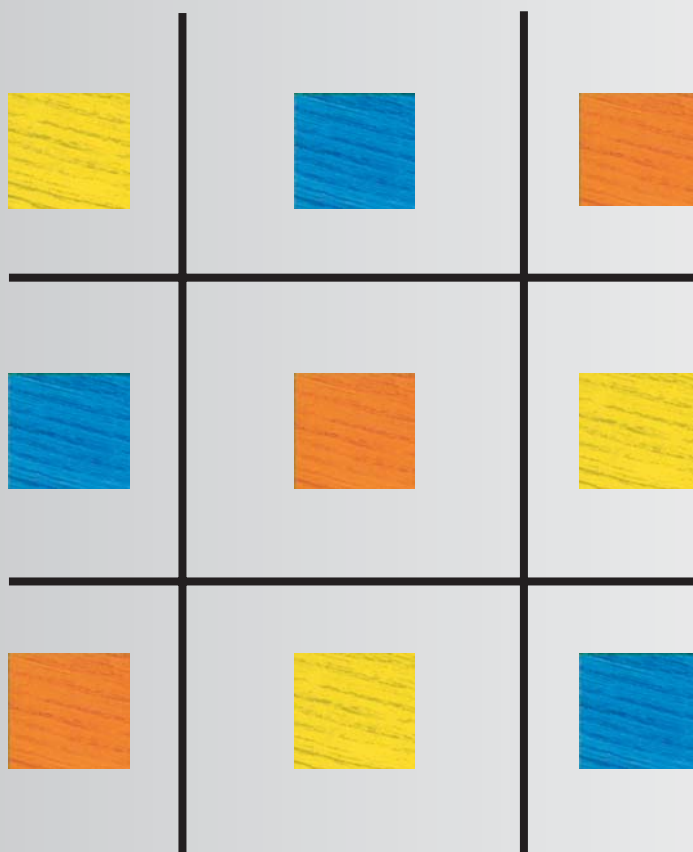
- ✓ Η συντήρηση του ξύλου περιλαμβάνει την επεξεργασία του με ορισμένα χημικά, που δηλητηριάζουν τους μύκητες και τα έντομα, αλλά η επιφανειακή φθορά προλαμβάνεται με επικαλύψεις (χρώματα, βερνίκια).
- ✓ Υπάρχουν τρεις τύποι συντηρητικών:
  - Πισσέλαια
  - Υδατοδιαλυτά συντηρητικά και
  - Λιποδιαλυτά συντηρητικά.
- ✓ Οι υδραπωθητικές ουσίες δεν επιτρέπουν τη διείσδυση του νερού στο ξύλο.
- ✓ Τα βερνίκια και οι λάκες χρησιμοποιούνται για την επιφανειακή προστασία του ξύλου από διάφορους παράγοντες.
- ✓ Οι αντιπυρικές επικαλύψεις χρησιμοποιούνται για την προστασία των υλικών από τη φωτιά.
- ✓ Οι αντιπυρικές επικαλύψεις διακρίνονται σε πυράντοχα χρώματα και χρώματα πυροπροστασίας.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιος είναι ο ρόλος των συντηρητικών ξύλου;
2. Ποια είδη συντηρητικών υπάρχουν και ποια είναι τα πλεονεκτήματα του καθενός από αυτά;
3. Με ποιο τρόπο προστατεύουν το ξύλο οι υδραπωθητικές ουσίες;
4. Ποια υλικά χρησιμοποιούνται για την επιφανειακή προστασία του ξύλου;
5. Τι υλικό θα χρησιμοποιούσατε για να βάψετε (λουστράρετε) μια επιφάνεια από μασίφ ξύλο, μια επιφάνεια επικαλυμμένη με καπλαμά και μια επιφάνεια από M.D.F;
6. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ των πυράντοχων χρωμάτων και των χρωμάτων πυροπροστασίας;

## ΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- ✓ Δημιουργήστε έναν κατάλογο με τα συντηρητικά ξύλου που υπάρχουν στο εμπόριο και σημειώστε τη χρήση του καθενός από αυτά.
  - ✓ Χωριστείτε σε ομάδες και κάθε μια να αναλάβει ένα από τα ακόλουθα θέματα:
    - Ο ρόλος των συντηρητικών στην προστασία του ξύλου
    - Υλικά επιφανειακής προστασίας του ξύλου
- Η κάθε ομάδα να παρουσιάσει την εργασία της στην υπόλοιπη τάξη.



# Κεφάλαιο **7**

Βαφές ξύλου

## ΒΑΦΕΣ ΞΥΛΟΥ

Τις περισσότερες φορές που λουστράρεται ένα αντικείμενο από ξύλο ή απομιμήσεις του (επενδυμένα NOVOPAN, MDF, Πλακάζ) εφαρμόζεται προηγουμένως κάποια βαφή ξύλου. Αυτό γίνεται:



- ✓ Για να είναι ομοιόμορφο το τελικό προϊόν.
- ✓ Για να ομορφύνουμε την εμφάνιση του ξύλου.
- ✓ Για να μιμηθούμε την εμφάνιση ενός ακριβότερου ξύλου από αυτό που χρησιμοποιούμε.



Για την κατασκευή των περισσότερων επίπλων χρησιμοποιούμε μασίφ ξύλο και μερικώς NOVOPAN, M.D.F. ή και πλακάζ επενδυμένα με καπλαμά του ιδίου ή παρεμφερούς ξύλου. Εάν σ' ένα έπιπλο που είναι κατασκευασμένο με αυτόν τον τρόπο εφαρμόσουμε κατευθείαν βερνίκι, θα έχουμε διχρωμίες οι οποίες αλλοιώνουν την εμφάνιση του τελικού προϊόντος. Επίσης, πολύ συχνά τα κομμάτια του επενδυμένου NOVOPAN παρουσιάζουν ανεπιθύμητες διαφορές μεταξύ τους. Για το λόγο αυτό, χρειάζεται πριν εφαρμόσουμε οποιοδήποτε είδος βερνικιού, να βάψουμε τόσο τα μασίφ όσο και τις επενδυμένες επιφάνειες με μια από τις προσφερόμενες στο εμπόριο βαφές, ώστε να επιτύχουμε είτε μια πλήρη ομοιομορφία χρώματος είτε να μειώσουμε σε μεγάλο βαθμό τις διαφορές χρωμάτων των προϊόντων του ξύλου.



Το ξύλο είναι ένα φυσικό προϊόν, το οποίο από τη φύση του έχει ανομοιομορφη επιφάνεια. Εάν σ' ένα ανομοιομορφο προϊόν ξύλου εφαρμοστεί μια βαφή, παρατηρούμε ότι τα νερά του ξύλου εμφανίζονται πολύ πιο έντονα δίνοντας μια ιδιαίτερη ομορφιά στο αντικείμενο. Αυτό συμβαίνει διότι η επιφάνεια του ξύλου παρουσιάζει στα διάφορα νερά διαφορετική απορροφητικότητα της βαφής. Τα λεγόμενα μαλακά τμήματα απορροφούν περισσότερη βαφή και χρωματίζονται πολύ πιο έντονα από τα ονομαζόμενα σκληρά τμήματα που απορροφούν πολύ λιγότερη βαφή και γι' αυτό παίρνουν πολύ ανοιχτότερο χρώμα. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται η όμορφη τελική εικόνα του αντικειμένου.



Πολλές φορές και για διαφορετικούς λόγους αναγκαζόμαστε για την κατασκευή ενός αντικειμένου από ξύλο ή υποπροϊόντα του να χρησιμοποιούμε ξύλα μη ελκυστικής εμφά-

νισης ή χαμηλού κοστολογίου. Σε αυτές τις περιπτώσεις τα βάφουμε με μια βαφή π.χ. καρυδιά ή μαόνι ώστε να απομνηθούμε την εμφάνιση αυτών των ακριβότερων ξύλων.

## 7.1 ΕΙΔΗ ΒΑΦΩΝ

Στην αγορά κυκλοφορούν δύο βασικά είδη βαφών:

- ✓ οι βαφές νερού και
- ✓ οι βαφές διαλυτικού.

### 7.1.1 Βαφές νερού

Οι βαφές νερού εφαρμόζονται με πλαστικό σφουγγάρι ή πινέλο, με πιστόλι ή με εμβάπτιση των αντικειμένων σε «βούτα». Αφού «τραβήξει» λίγη ώρα η βαφή, σκουπίζεται προσεκτικά με ένα στραγγισμένο σφουγγάρι ώστε να έχουμε ομοιομορφία σε όλη την επιφάνεια του αντικειμένου.

Τα πλεονεκτήματα των βαφών νερού είναι:

- ✓ Έχουν χαμηλό κόστος.
- ✓ Επειδή η χρωστική είναι διαλυμένη σε νερό το οποίο αργεί να εξατμιστεί, έχουμε τη δυνατότητα να δουλέψουμε άνετα και να στρώσουμε κατόπιν τη βαφή χωρίς να μένουν σκούρα και ανοιχτά τμήματα.
- ✓ Δεν υφίσταται κίνδυνος πυρκαγιάς.

Τα μειονεκτήματα των βαφών νερού είναι:

- ✓ Αργούν να στεγνώσουν. Μετά την εφαρμογή της βαφής θα πρέπει να αφήσουμε τα αντικείμενα 6-48 ώρες ανάλογα με την εποχή του έτους, ώστε να εξατμιστεί τελείως το νερό που έχει διεισδύσει στους πόρους του ξύλου. Εάν δεν τηρηθεί αυτό (επειδή οι επιφάνειες μας φαίνονται τελείως στεγνές) και εφαρμόσουμε πρόωρα τα βερνίκια, υπάρχει κίνδυνος είτε αμέσως μετά την εφαρμογή του υποστρώματος είτε και μετά από μέρες να παρατηρηθεί «άσπρισμα» των πόρων του ξύλου.
- ✓ Ο χρωματισμός του ξύλου που επιτυγχάνουμε με τις βαφές νερού είναι πολύ πιο «μουντός», από εκείνον των βαφών διαλυτικού.
- ✓ Η εφαρμογή των βαφών νερού «αγριεύει» την επιφάνεια των ξύλων. Για να αποφευχθεί, τρίβεται ελαφρά η επιφάνεια του ξύλου με γυαλόχαρτο, ώστε να λειανθεί. Το πρόβλημα αυτό έχει λυθεί με ειδικά γαλακτώματα τα οποία επιτυγχάνουν βαφές ξύλων με ελάχιστο έως καθόλου αγρίεμα.

### 7.1.2 Βαφές διαλυτικού

Οι βαφές διαλυτικού είναι έτοιμες προς χρήση και μπορεί να αναμειχθούν μεταξύ τους ώστε να παραχθεί οποιαδήποτε απόχρωση. Εφαρμόζονται με πινέλο ή με φυσικό σφουγγάρι (διότι τα πλαστικά καταστρέφονται), ακόμη και με το πιστόλι, αλλά με πολύ μεγάλη προσοχή και επιμέλεια.



Οι βαφές διαλυτικού μπορεί να προστεθούν σε μικρή αναλογία, τόσο στο υπόστρωμα όσο και στο τελείωμα δίνοντας έτσι μεγαλύτερη ομοιομορφία στα αντικείμενα που θέλουμε να χρωματίσουμε.

Τα πλεονεκτήματα των βαφών διαλυτικού είναι:

- ✓ Φωτεινές και έντονες αποχρώσεις.
- ✓ Μεγάλη ποικιλία προσφερόμενων αποχρώσεων, ώστε να μπορεί κάποιος να κατασκευάσει εύκολα όποια απόχρωση επιθυμεί.
- ✓ Πολύ γρήγορο στέγνωμα.

Τα μειονεκτήματα των βαφών διαλυτικού είναι:

- ✓ Υψηλό κόστος.
- ✓ Το γρηγορότερο «τράβηγμα» αυτών των βαφών δεν μας επιτρέπει, ιδιαίτερα τους ζεστούς μήνες, να τις εφαρμόσουμε σε μεγάλες επιφάνειες με άνεση χρόνου.
- ✓ Κίνδυνος πυρκαγιάς ιδιαίτερα όταν εργαζόμαστε με βούτα.

## 7.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΒΑΦΩΝ

Πριν εφαρμόσουμε μια βαφή, θα πρέπει πρώτα προσεκτικά να καθαρίσουμε την επιφάνεια από τυχόν υπολείμματα κόλλας ή άλλα ξένα σώματα (πριονίδια, λάδια, γράσα). Στη συνέχεια, τρίβουμε την επιφάνεια με το κατάλληλο γυαλόχαρτο (Εικόνα 1).

Η βαφή εφαρμόζεται με πινέλο, σφουγγάρι ή και με πιστόλι (Εικόνα 2). Η εφαρμογή της γίνεται πάντα προς την κατεύθυνση των νερών του ξύλου. Κατά τη διάρκεια των εργασιών με βαφή διαλυτικού επισημαίνεται η ανάγκη λήψης των απαραίτητων μέτρων προστασίας (μάσκα και γάντια) και ο καλός εξαερισμός του χώρου.

Η βαφή επιλέγεται λαμβάνοντας υπόψη τόσο το είδος του ξύλου που θα βαφεί όσο και τον τύπο του βερνικιού που θα χρησιμοποιηθεί.

Με τη χρήση πολυεστερικών βερνικιών πιθανόν να παρατηρηθεί αποχρωματισμός της βαφής, όταν το βερνίκι περαστεί κατευθείαν πάνω στη βαφή (είτε διαλυτικού είτε νερού). Αυτό μπορεί να συμβεί αμέσως μετά την εφαρμογή του βερνικιού ή και μετά από μέρες.



Εικόνα 1



Εικόνα 2

### 7.3 ΑΠΟΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΞΥΛΟΥ

Πολλές φορές όταν κατασκευάζουμε έπιπλα από διάφορα προϊόντα ξύλου, το έπιπλο παρουσιάζει μεγάλες διαφορές αποχρώσεως οι οποίες δεν μπορεί να διορθωθούν με τις βαφές. Σε αυτές τις περιπτώσεις το έπιπλο αποχρωματίζεται.

Για τον αποχρωματισμό συνήθως χρησιμοποιείται «περιντρόλ» (διάλυμα υπεροξειδίου του υδρογόνου περιεκτικότητας 30-33% στο οποίο προστίθεται 10% αμμωνία). Το διάλυμα αυτό μπορεί να αραιωθεί με νερό ανάλογα με τη λευκαντική δράση που θέλουμε να πετύχουμε. Όσο πιο πυκνό είναι το διάλυμα τόσο περισσότερη λεύκανση θα έχουμε.

Το διάλυμα περνιέται στην επιφάνεια του ξύλου με πινέλο ή σφουγγάρι και αφήνεται να επιδράσει στεγνώνοντας στον αέρα. Η διαδικασία αυτή μπορεί και να επαναληφθεί, εάν δεν έχουμε το αποτέλεσμα που επιθυμούμε.

Όταν η λεύκανση του ξύλου τελειώσει, πρέπει απαραίτητως να πλύνουμε, με βρεγμένο σφουγγάρι, πολλές φορές την επιφάνεια που λευκάναμε ώστε να αφαιρεθεί το περίσσειμα του περιντρόλ που κατακρατούν οι πόροι του ξύλου. Μετά και από το προσεκτικό πλύσιμο της επιφάνειας, υπάρχει πιθανότητα να έχει κατακρατηθεί ποσότητα του συγκεκριμένου υλικού, το οποίο είναι χημικώς πολύ δραστικό και μπορεί πολύ εύκολα να προσβάλει το βερνίκι δημιουργώντας «ασπρίσματα» μέσα στους πόρους και κακή πρόσφυση του βερνικιού στην επιφάνεια του ξύλου. Στα βερνίκια πολυουρεθάνης μπορεί να επιφέρει χρωματισμό του φιλμ προς κίτρινο-πορτοκαλί. Γι' αυτό το λόγο θα πρέπει μετά τη λεύκανση να αφήσουμε τις επιφάνειες να «στεγνώσουν» όσο περισσότερο γίνεται, ώστε να προλάβει να διασπαστεί το υπεροξείδιο.



Οι ασχολούμενοι με τη λεύκανση των ξύλων, πρέπει **απαραίτητως** να προστατεύουν τα γυμνά μέρη του σώματος, διότι το «περιντρόλ» είναι πολύ δραστική χημική ουσία, η οποία όταν έλθει σε επαφή με το δέρμα δημιουργεί εγκαύματα. Επίσης, πρέπει να φορούν προστατευτικά γυαλιά, γάντια και να φροντίζουν για τον καλό εξαερισμό του χώρου.



Για την αποφυγή της εισπνοής αμμωνίας, πρέπει να φορούν μάσκα αερίων. Εάν παρ' όλα αυτά το «περιντρόλ» έλθει σε επαφή με το δέρμα, πρέπει αμέσως να πλυθεί το σημείο αυτό με άφθονο νερό και σαπούνι. Εάν πέσει στο μάτι, θα πρέπει να πλυθεί με άφθονο νερό και στο τέλος με διάλυμα σόδας (ένα κουταλάκι σόδα σε ένα ποτήρι νερό) και οπωσδήποτε είναι απαραίτητη η συμβουλή γιατρού.



## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

- ✓ Τις βαφές τις χρησιμοποιούμε για τους ακόλουθους λόγους:
  - Για την ομοιομορφία του τελικού προϊόντος.
  - Για να ομορφύνουμε την εμφάνιση του ξύλου.
  - Για να μιμηθούμε την εμφάνιση ενός ακριβότερου ξύλου από αυτό που χρησιμοποιούμε.
- ✓ Στην αγορά κυκλοφορούν δύο βασικά είδη βαφών:
  - οι βαφές νερού και
  - οι βαφές διαλυτικού.
- ✓ Όταν υπάρχουν μεγάλες διαφορές αποχρώσεως στο έπιπλο, οι οποίες δεν μπορεί να διορθωθούν με τις βαφές, τότε το έπιπλο αποχρωματίζεται με «περιντρόλ».

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των βαφών νερού;
2. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των βαφών διαλυτικού;
3. Ποιες διαδικασίες ακολουθούμε για να βάψουμε ένα έπιπλο;
4. Τι είδους υλικό χρησιμοποιείται συνήθως για τον αποχρωματισμό του ξύλου και πώς αυτό εφαρμόζεται;
5. Ποια μέτρα προστασίας πρέπει να λαμβάνουμε, όταν αποχρωματίζουμε ένα έπιπλο;

## ΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- ✓ Συγκεντρώστε από χρωματοπωλεία ή βιομηχανίες βερνικιών χρωματολογία των βαφών που διατίθενται στο εμπόριο.
- ✓ Σε διάφορες επιφάνειες εφαρμόστε βαφές της αρεσκείας σας, λαμβάνοντας όπου απαιτείται, τα απαραίτητα μέτρα προστασίας (γάντια).
- ✓ Σε μια επιφάνεια εφαρμόστε στη μισή, βαφή νερού και στην άλλη μισή, βαφή διαλυτικού. Περιγράψτε τι παρατηρείτε.



## Κεφάλαιο 8

Χρώμα. Ορισμός και συστατικά χρώματος

## ΧΡΩΜΑ. ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΧΡΩΜΑΤΟΣ

### 8.1 ΟΡΙΣΜΟΣ

Σύμφωνα με το πρότυπο του ΕΛΟΤ 547-1 το χρώμα είναι προϊόν σε υγρή ή στερεή μορφή (σκόνη) που περιέχει πιγμέντα (χρωστικές ουσίες) και το οποίο, όταν εφαρμοστεί στην προς βαφή επιφάνεια, σχηματίζει αδιαφανή υμένα (φιλμ) με διακοσμητικές, προστατευτικές ή ειδικές τεχνικές ιδιότητες. Είναι στέρα επικολλημένο επάνω στην επιφάνεια (έχει καλή πρόσφυση).



Στα ελληνικά πρότυπα αποφεύγεται η χρήση του όρου χρώμα, ειδικά στις περιπτώσεις που μπορεί να δημιουργηθεί παρανόηση. Ως αντίστοιχη του αγγλικού όρου "colour" χρησιμοποιείται η λέξη «απόχρωση». Παράλληλα, χρησιμοποιείται διεθνώς η έννοια / αγγλική λέξη "coat(-ing)", η οποία αποδίδεται ελληνικά ως «επίχρισμα».

Σε αυτό το σημείο, πρέπει να γίνει διαχωρισμός της επιφανειακής βαφής που ορίζεται με τις λέξεις «επίχρισμα», "paint", "coating", η οποία αφήνει υμένα (φιλμ) και εφαρμόζεται σχεδόν σε όλες τις επιφάνειες και της βαφής στη μάζα (βαφή, dyeing) που εφαρμόζεται, για αισθητικούς λόγους, σε ίνες (μαλλί, ύφασμα, κλωστή), δέρμα, ζύλο.

Στο εξής θα χρησιμοποιείται ο όρος «επικάλυψης», για να αποφευχθεί η σύγχυση που μπορεί να προκαλέσει ο όρος χρώμα (μπογιά) και χρώμα (απόχρωση).

Τα επιχρίσματα ή επικάλυψης εφαρμόζονται επάνω σε κάθε είδος επιφάνειας, όπως ζύλο, ζυλοπολτό, μέταλλο, πλαστικό, ακόμα και ύφασμα. Εκτός των οργανικών επικαλύψεων, υπάρχουν και οι ανόργανες επικάλυψης, όπως επιμεταλλώσεις, ανοδιώσεις κ.ά.

### 8.2 ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΧΡΩΜΑΤΟΣ

Τα περισσότερα επιχρίσματα αποτελούνται από τα εξής συστατικά:

- ✓ το φορέα (πολυμερές): συνθετική ρητίνη σε οργανικό διαλύτη ή νερό
- ✓ το διαλύτη: οργανικός διαλύτης ή νερό
- ✓ τα πιγμέντα (pigments) ή χρωστική ουσία
- ✓ τα γεμιστικά (extenders)
- ✓ τα πρόσθετα.

- Το πολυμερές λειτουργεί ως συνδετική ύλη. Είναι μια ρητίνη και παρουσιάζει την ιδιότητα να σχηματίζει ένα λεπτό υμένα που συνδέει τη χρωστική ουσία, ενώ παράλληλα αναπτύσσει πρόσφυση με το υπόστρωμα.

- Οι διαλύτες συντελούν στη διατήρηση του χρώματος σε ρευστή μορφή ώστε να επιτρέψει την εφαρμογή της επικάλυψης, για τη δημιουργία του τελικού υμένα (φιλμ). Εξαιρέσεις αποτελούν τα χρώματα υδατικής διασποράς και τα χρώματα πούδρας που δεν έχουν διαλύτες. Υπάρχει μια μεγάλη σειρά οργανικών διαλυτών που χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία χρωμάτων. Ενδεικτικά αναφέρονται:

- ✓ **Υδρογονάνθρακες:** White spirit, τολουόλη, ξυλόλη κτλ.
- ✓ **Αλκοόλες:** Αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα), ισοπροπυλική αλκοόλη κτλ.
- ✓ **Εστέρες:** Οξικός αιθυλεστέρας (ethyl acetate), butyl acetate κτλ.
- ✓ **Κετόνες:** Ασετόν

- Τα πιγμέντα (Εικόνα 8.1) είναι ανόργανα ή οργανικά προϊόντα σε μορφή λεπτών σωματιδίων, διαφορετικών χρωμάτων και καλυπτικής ικανότητας. Είναι πρακτικά αδιάλυτα στο πολυμερές (ρητίνη) και το διαλύτη. Προσδίδουν χρώμα, αδιαφάνεια και ποικιλία μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων στο τελικό προϊόν.

- Τα γεμιστικά είναι και αυτά οργανικά ή ανόργανα προϊόντα.
- Τα πρόσθετα είναι χημικοτεχνικά παρασκευάσματα τα οποία προστιθέμενα σε μικρή σχετικά ποσότητα στα χρώματα, βελτιώνουν μερικές ιδιότητές τους ή αποτρέπουν πιθανές παρενέργειες χωρίς να λαμβάνει χώρα καμιά χημική αντίδραση. Τα πρόσθετα χωρίζονται σε κατηγορίες, όπως στεγνωτικά (τα στεγνωτικά αντιδρούν με τις αλκυδικές ρητίνες), μυκητοκτόνα, βακτηριδιοκτόνα και συντηρητικά ξύλου, αντιαφριστικά, αντιπετωτικά, απορροφητές ακτινοβολίας UV κτλ.



Εικόνα 8.1 Πιγμέντα

## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

- ✓ Το χρώμα είναι προϊόν σε υγρή ή στερεή μορφή που περιέχει πιγμέντα και το οποίο, όταν εφαρμοστεί στην προς βαφή επιφάνεια, σχηματίζει αδιαφανή υμένα (φιλμ) με διακοσμητικές, προστατευτικές ή ειδικές τεχνικές ιδιότητες.
- ✓ Τα επιχρίσματα αποτελούνται από τα εξής συστατικά: το φορέα (πολυμερές), το διαλύτη, τα πιγμέντα, τα γεμιστικά και τα πρόσθετα.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιος είναι ο ρόλος των ρητινών και των διαλυτών στο χρώμα;



# Κεφάλαιο 9

Κατηγορίες χρωμάτων



## ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΧΡΩΜΑΤΩΝ

Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες χρωμάτων, οι οποίες παρουσιάζονται στη συνέχεια.

### 9.1 ΧΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΛΥΤΟΥ

Όπως καθορίζεται από τον ορισμό, σε αυτά τα χρώματα η ρητίνη βρίσκεται σε μορφή διαλύματος σ' έναν οργανικό διαλύτη. Αυτή αποτελεί και την πλέον διαδεδομένη μορφή χρώματος. Τα τελευταία όμως χρόνια, λόγω της δημιουργίας στην κοινή γνώμη περιβαλλοντικής συνείδησης και φόβου για την καταστροφή του περιβάλλοντος, αυτά τα χρώματα ή τείνουν να αντικατασταθούν από άλλες μορφές χρωμάτων ή τουλάχιστον τροποποιούνται ούτως ώστε να μην είναι τόσο πολύ επιβλαβή για το περιβάλλον αλλά και για τους χρήστες.

### 9.2 ΧΡΩΜΑΤΑ ΜΕ ΠΟΛΛΑ ΣΤΕΡΕΑ (HIGH SOLIDS)

Τα χρώματα με πολλά στερεά περιέχουν τουλάχιστον 60% στερεά και εκπέμπουν λιγότερο διαλύτη όχι μόνο λόγω αυξημένου ποσοστού στερεών, αλλά και λόγω του ότι απαιτείται λιγότερος όγκος χρώματος για την κάλυψη της ίδιας επιφάνειας.

### 9.3 ΧΡΩΜΑΤΑ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΔΙΑΛΥΤΩΝ

Η σύγχρονη τεχνολογία επέτρεψε την παρασκευή χρωμάτων με ακόμα περισσότερα στερεά που δεν απαιτούν αραίωση (έτοιμα προς χρήση). Περιέχουν συνολικά όχι πάνω από 3,5% διαλύτες.

### 9.4 ΧΡΩΜΑΤΑ ΠΟΥΔΡΑΣ (Powder Coating)

Τα χρώματα κόκκων ή πούδρας, όπως συνήθως αναφέρονται, είναι υλικά επικάλυψης. Χρησιμοποιούνται για την επικάλυψη αντικειμένων, όπως επίπλων, αυτοκινήτων, οικιακών συσκευών κ.ά.

Δίνουν πολύ καλό αισθητικό αποτέλεσμα: στιλπνότητα, ποικιλία αποχρώσεων, στρώσιμο της επιφάνειας, σκληρότητα, ελαστικότητα, αντοχή σε επιφανειακές κακώσεις και αντοχή σε εξωτερικές ατμοσφαιρικές επιδράσεις.

Τα πλεονεκτήματα των χρωμάτων πούδρας είναι:

- ✓ Υψηλή απόδοση που μπορεί να φθάνει έως και 80-95%, καθώς η πούδρα μπορεί να ανακυκλώνεται και να χρησιμοποιείται εκ νέου αναμειγνυόμενη με νέα ποσότητα.
- ✓ Η απουσία οργανικών διαλυτών καθιστά τα χρώματα πούδρας πιο φιλικά προς το περιβάλλον. Επίσης, οι συνθήκες εργασίας είναι λιγότερο ανθυγιεινές, σε σχέση με τα προϊόντα που περιέχουν οργανικούς διαλύτες.
- ✓ Ευκολία εφαρμογής και απλότητα των εγκαταστάσεων βαφής.

- ✓ Χαμηλότερο κόστος αποθήκευσης και μειωμένος κίνδυνος ανάφλεξης.
- ✓ Οι πούδρες βαφής διατίθενται έτοιμες προς χρήση χωρίς να απαιτούν ανάμειξη.
- ✓ Μεγάλη ποικιλία επιφανειακών εφφέ στο τελικό φιλμ (προϊόντα σφυρήλατα, μεταλλικά, ματ, σαγρέ κτλ.).

Τα μειονεκτήματά τους είναι:

- ✓ Τα χρώματα πούδρας, επειδή απαιτούν μια σχετικά υψηλή θερμοκρασία για το σχηματισμό του φιλμ, έχουν περιορισμό στον τύπο της επιφάνειας που μπορούν να εφαρμοστούν (π.χ. ζύλο ή ορισμένα πολυμερή).
- ✓ Χρειάζονται ειδικές εγκαταστάσεις για την εφαρμογή.
- ✓ Εντοπίζεται δυσκολία καθαρισμού του θαλάμου βαφής κατά την αλλαγή της απόχρωσης.

Τα χρώματα πούδρας ηλεκτροστατικής βαφής κατατάσσονται σε τέσσερις κατηγορίες, με βάση το είδος της χρησιμοποιούμενης ρητίνης:

● **Εποξειδικά**, με βασικό συστατικό εποξειδικές ρητίνες που με κατάλληλους σκληρυντές αντιδρούν στους 160-180°C. Χρησιμοποιούνται κυρίως εκεί όπου απαιτείται χημική και μηχανική αντοχή.

Τα πλεονεκτήματά τους είναι:

- ✓ Μεγάλη επιφανειακή σκληρότητα.
- ✓ Αντοχή στα χημικά (διαλύτες, οξέα, απορρυπαντικά κτλ.).
- ✓ Στιλπνότητα.
- ✓ Πολύ καλή επιφάνεια.
- ✓ Διατίθενται σε διάφορους τύπους, ανάλογα με τις συνθήκες πολυμερισμού: κανονικός, γρήγορος, πολύ γρήγορος.
- ✓ Ηλεκτροστατική εφαρμογή.

Τα μειονεκτήματά τους είναι:

- ✓ Μικρή αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία (UV) που τα καθιστά ακατάλληλα για εξωτερική χρήση.
- ✓ Ευαισθησία στο κιτρίνισμα.
- ✓ Υψηλό κόστος σε σχέση με τα αντίστοιχα υβριδικά (επόξυ - πολυεστερικά) συστήματα.

Οι κυριότερες εφαρμογές τους είναι:

- ✓ Μεταλλικά έπιπλα και έπιπλα γραφείου.
- ✓ Εργαστηριακός εξοπλισμός.
- ✓ Εξαρτήματα αυτοκινήτων.
- ✓ Παιχνίδια.

- ✓ Θερμοσίφωνες (εποξειδικές πούδρες με ειδική σύνθεση για υψηλή αντοχή στην παρατεταμένη επαφή με νερό υψηλής θερμοκρασίας).
- **Πολυεστερικά**, με βασικό συστατικό πολυεστερικές ρητίνες που αντιδρούν με τους κατάλληλους καταλύτες στους 180-200°C. Χρησιμοποιούνται για εξωτερική χρήση, όπως π.χ. παράθυρα αλουμινίου, έπιπλα κήπου, διότι αντέχουν στη γήρανση.

Τα πλεονεκτήματά τους είναι:

- ✓ Μεγάλη αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία (UV) που τα καθιστά κατάλληλα για εξωτερική χρήση.
- ✓ Καλές μηχανικές ιδιότητες.
- ✓ Αντοχή στο κιτρίνισμα.
- ✓ Καλή επιφανειακή ροή και στρωτή επιφάνεια.
- ✓ Αντοχή στις διαβρωτικές συνθήκες (με κατάλληλη προεργασία).
- ✓ Καλή πρόσφυση.
- ✓ Στιλπνότητα.

Το μειονέκτημά τους είναι:

- ✓ Υψηλό κόστος πρώτων υλών.

Οι κυριότερες εφαρμογές τους είναι:

- ✓ Κουφώματα αλουμινίου - κατασκευές από αλουμίνιο.
- ✓ Εξαρτήματα αυτοκινήτου (σχάρες, ζάντες, καθαριστήρες κτλ.).
- ✓ Έπιπλα κήπου.
- ✓ Ως τελικό διαφανές στρώμα πάνω από επικαλύψεις με περιορισμένη αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία.
- ✓ Ποδήλατα, γεωργικά μηχανήματα.
- ✓ Εξωτερικής χρήσης φωτιστικά σώματα.
- **Πολυουρεθανικά**: είναι πολύ μεγάλης αντοχής αλλά εντελώς περιορισμένης εφαρμογής, γιατί κατά τη διάρκεια της έψησης απελευθερώνεται καπρολακτάμη, σε μορφή νέφους, πολύ ενοχλητικού για τους εργαζόμενους.

Τα πλεονεκτήματά τους είναι:

- ✓ Αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία που τα καθιστά κατάλληλα για εξωτερική χρήση.
- ✓ Εξαιρετική επιφανειακή ροή και πολύ στρωτή επιφάνεια.

Τα μειονεκτήματά τους είναι:

- ✓ Έκλυση καπρολακτάμης κατά τον πολυμερισμό.
- ✓ Περιορισμένο εύρος στιλπνότητας του τελικού φιλμ.

Οι κυριότερες εφαρμογές τους είναι:

- ✓ Μεταλλικά έπιπλα και γεωργικά μηχανήματα.
- ✓ Διαφανή βερνίκια και έγχρωμα.
- **Επόξυ-πολυεστερικά** ή υβριδικά συστήματα: έχουν ως βάση ρητίνη που προέρχεται από αντίδραση εποξειδικής ρητίνης και πολυεστέρα.

Τα πλεονεκτήματά τους είναι:

- ✓ Μεγάλο εύρος στιλπνότητας.
- ✓ Καλές μηχανικές ιδιότητες.
- ✓ Μεγάλη ποικιλία επιφανειακών εφφέ στο τελικό φιλμ (προϊόντα σφυρήλατα, διαφανή, μεταλλικά, σαγρέ κτλ.).
- ✓ Χαμηλό κόστος.

Τα μειονεκτήματά τους είναι:

- ✓ Περιορισμένη χημική αντοχή.
- ✓ Μικρή αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία που τα καθιστά ακατάλληλα για εξωτερική χρήση.

Οι κυριότερες εφαρμογές τους είναι:

- ✓ Μεταλλικά έπιπλα. Οικιακές συσκευές.
- ✓ Εξωτερική βαφή κλιματιστικών μηχανημάτων, θερμοσιφώνων, καλοριφέρ και πυροσβεστήρων.
- ✓ Ηλεκτρικοί πίνακες και φωτιστικά.

## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

- ✓ Οι κυριότερες κατηγορίες χρωμάτων είναι:
  - Χρώματα διαλύτου
  - Χρώματα με πολλά στερεά
  - Χρώματα ελαχίστων διαλυτών
  - Χρώματα πούδρας
- ✓ Τα χρώματα πούδρας ηλεκτροστατικής βαφής κατατάσσονται σε τέσσερις κατηγορίες, με βάση το είδος της χρησιμοποιούμενης ρητίνης:
  - Εποξειδικά
  - Πολυεστερικά
  - Πολυουρεθανικά
  - Επόξυ-πολυεστερικά.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια είναι, κατά την άποψή σας, τα μειονεκτήματα των χρωμάτων διαλύτου;
2. Ποια είναι, κατά την άποψή σας, τα πλεονεκτήματα των χρωμάτων με πολλά στερεά;
3. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των χρωμάτων πούδρας και ποιες οι βασικές εφαρμογές τους;
4. Ποια από τα χρώματα που μελετήθηκαν θα χρησιμοποιούσατε για βαφή μεταλλικών επίπλων κήπου; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
5. Ποια από τα χρώματα που μελετήθηκαν θα χρησιμοποιούσατε για βαφή κουφωμάτων αλουμινίου; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.



# Κεφάλαιο 10

Οργανικές επικαλύψεις. Βερνίκια - Λάκες



## ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ. ΒΕΡΝΙΚΙΑ - ΛΑΚΕΣ

### 10.1 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΩΝ ΠΟΥ ΕΞΑΡΤΩΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗ ΡΗΤΙΝΗ

Η προστασία των υλικών είναι ένα θέμα αρκετά πολύπλοκο και εξαρτάται άμεσα από τις χρησιμοποιούμενες ρητίνες. Οι ιδιότητες των επικαλύψεων που εξαρτώνται μερικώς ή εξ ολοκλήρου από τη ρητίνη είναι:

- ✓ Η διαλυτότητα και το ιζώδες (ρευστότητα).
- ✓ Η πρόσφυση.
- ✓ Ο χρόνος στεγνώματος και ξήρανσης.
- ✓ Η σκληρότητα του φιλμ.
- ✓ Η ελαστικότητα του φιλμ.
- ✓ Η αντοχή του στις καιρικές συνθήκες.
- ✓ Η αντοχή του στα διάφορα χημικά ή και το νερό.
- ✓ Η αντοχή του στη λείανση.
- ✓ Η σταθερότητα του χρώματος.
- ✓ Η αντοχή στη θερμοκρασία (υψηλή ή χαμηλή).

Τα σημαντικότερα πολυμερή συστήματα (ρητίνες), που χρησιμοποιούνται κυρίως ως οργανικές επικαλύψεις είναι τα αλκυδικά, τα ακρυλικά, τα ουρεθανικά, τα νίτρου, οι πολυεστέρες και τα εποξειδικά.

### 10.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΑΤΙΚΟΥ

#### 10.2.1 Βερνίκια νίτρου

Τα πιο γνωστά και ίσως τα πιο διαδεδομένα βερνίκια ενός συστατικού είναι τα βερνίκια νίτρου.

Μετά το τέλος του Α' παγκοσμίου πολέμου οι μεγάλες ευρωπαϊκές δυνάμεις που έλαβαν μέρος στον πόλεμο βρέθηκαν με μεγάλα αποθέματα νιτροκυτταρίνης, τα οποία προορίζονταν να χρησιμοποιηθούν ως μπαρούτι. Ο χρόνος όμως εναποθήκευσης της νιτροκυτταρίνης είναι σχετικά περιορισμένος, γιατί αυτοαναφλέγεται. Μετά από έρευνες δόθηκε λύση στο πρόβλημα αυτό χρησιμοποιώντας τη νιτροκυτταρίνη, βέβαια μετά από επεξεργασία, για την παρασκευή βερνικιών. Έτσι λοιπόν, γεννήθηκαν τα βερνίκια νίτρου, τα οποία αντικατέστησαν τη μέχρι τότε χρησιμοποιούμενη γομαλάκα.

Τα πλεονεκτήματα των βερνικιών νίτρου είναι:

- ✓ Έχουν όμορφη εμφάνιση.
- ✓ Στεγνώνουν γρήγορα.
- ✓ Είναι εύχρηστα.

- ✓ Το έτοιμο προς χρήση μείγμα έχει μεγάλο χρόνο ζωής.
- ✓ Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για την εφαρμογή τους καθαρίζονται πολύ εύκολα.

Τα μειονεκτήματα των βερνικιών νίτρου είναι:

- ✓ Είναι πολύ ευαίσθητα.
- ✓ Είναι χρονοβόρα στην εφαρμογή τους, γιατί χρειάζονται πολλά χέρια για να έχουμε καλό αποτέλεσμα.
- ✓ Κιτρινίζουν εύκολα.
- ✓ Έχουν μικρές αντοχές.
- ✓ Κάνουν εύκολα λεκέδες όταν πέσει επάνω κρασί ή άλλα αλκοολούχα ποτά.
- ✓ Δεν πρέπει να περνιούνται σε χώρους με μεγάλο ποσοστό υγρασίας γιατί θαμπώνουν (ματάρουν).
- ✓ Είναι εύφλεκτα. Για το λόγο αυτό απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στη χρήση και την αποθήκευσή τους.

Το υπόστρωμα που χρησιμοποιείται για αυτού του είδους τα βερνίκια είναι επίσης νίτρου, αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και υπόστρωμα δύο συστατικών, όταν απαιτείται να κλείσουν οι πόροι του ξύλου.

Πολλές φορές αντί της νιτροκυτταρίνης χρησιμοποιείται ένα άλλο παράγωγο της κυτταρίνης, το οποίο είναι άχρωμο και δεν κιτρινίζει, αλλά είναι πολύ πιο ακριβό.

Τα βερνίκια νίτρου εφαρμόζονται με πιστόλι βαφής.

### 10.2.2 Αλκυδικά βερνίκια

Οι αλκυδικές ρητίνες είναι από τις πλέον χρησιμοποιούμενες για την παραγωγή χρωμάτων και βερνικιών.

Τα χρώματα με βάση αλκυδικές ρητίνες εφαρμόζονται εύκολα, χωρίς ιδιαίτερη προετοιμασία της επιφάνειας. Έχουν πολύ καλή πρόσφυση πάνω σε παλιά χρώματα, είναι αρκετά ανθεκτικά σε τυχόν σφάλματα και δεν απαιτούν ιδιαίτερες γνώσεις για την εφαρμογή τους.

Ιστορικά, οι αλκυδικές ρητίνες πήραν τη θέση των λαδιών ως πρώτες ύλες παραγωγής ελαιοχρωμάτων (τώρα ονομάζονται βερνικοχρώματα). Η παραγωγή χρωμάτων με βάση τις αλκυδικές ρητίνες άρχισε να αναπτύσσεται μετά το 1945 παράλληλα με τα ελαιοχρώματα που είχαν ως βάση λάδια (κυρίως λινέλαιο, ρητινέλαια, κολοφώνιο κτλ.). Τη δεκαετία του '50, τα λεγόμενα συνθετικά χρώματα άρχισαν να εκτοπίζουν τα ελαιοχρώματα, αφού ήταν σαφώς καλύτερα, και από τη δεκαετία του '70 δεν υπάρχουν σχεδόν καθόλου ελαιοχρώματα στην αγορά.







Τα αλκυδικά βερνίκια έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- ✓ Είναι εύκολα στη χρήση.
- ✓ Κάνουν καλή πρόσφυση.
- ✓ Έχουν χαμηλό κόστος.
- ✓ Αργούν πολύ να στεγνώσουν. Απαιτείται προσθήκη στεγνωτικών για να στεγνώσουν.
- ✓ Έχουν σχετικά μικρή αντοχή στις περιβαλλοντικές συνθήκες.
- ✓ Με τον καιρό κιτρινίζουν και δε δίνουν πολύ καλή επιφάνεια.

Περισσότερο χρησιμοποιούνται για βαφή εξωτερικών επιφανειών, διότι το φιλμ που σχηματίζουν έχει καλή ελαστικότητα. Εφαρμόζονται με πινέλο ή με πιστόλι βαφής.

### 10.2.3 Βερνίκια πολυουρεθάνης (PU)

Τα βερνίκια τροποποιημένης πολυουρεθάνης ενός συστατικού (one pack PU) σκληραίνονται με τη βοήθεια της υγρασίας της ατμόσφαιρας. Έχουν την τάση να σκουραίνουν και να κιτρινίζουν, γι' αυτό το λόγο, όπως και τα αλκυδικά, χρησιμοποιούνται αποκλειστικά στην οικοδομική, σε βιομηχανικές εφαρμογές ή σε χώρους όπου η αισθητική δεν παίζει και μεγάλο ρόλο. Δε δίνουν και τόσο καλή επιφάνεια. Συνήθως εφαρμόζονται με πιστόλι βαφής, αρκετές φορές όμως και με πινέλο. Πλεονέκτημά τους είναι οι πολύ καλές μηχανικές αντοχές τους και η δυνατότητά τους να χρησιμοποιηθούν ακόμη και για ξύλινα πατώματα.

## 10.3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΥΟ ΣΥΣΤΑΤΙΚΩΝ

Τα τελευταία χρόνια δεσπόζουσα θέση στην επιπλοποιία κατέχουν τα βερνίκια πολυουρεθάνης δύο συστατικών καθώς και τα ακρυλικά βερνίκια δύο συστατικών. Το μεγάλο μειονέκτημα και των δύο αυτών βερνικιών είναι ότι το Β συστατικό, ο καταλύτης (σκληρυντής), είναι πολύ επικίνδυνος για την υγεία, εάν η ποσότητα ελεύθερου ισοκυανικού που περιέχει ξεπερνά ορισμένα όρια.

### 10.3.1 Συστήματα δύο συστατικών

Τα συστήματα δύο συστατικών αποτελούνται από δύο ρητίνες που αντιδρούν μεταξύ τους, όταν αναμειγνύονται, για να παράγουν ένα αδιάλυτο πολυμερές που δημιουργεί την επικάλυψη.

Τα συστήματα δύο συστατικών έχουν τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- ✓ Αντιδρούν χωρίς τη δημιουργία πτητικών ουσιών.
- ✓ Χρησιμοποιούνται σε θερμοκρασία δωματίου.
- ✓ Έχουν εξαιρετικές φυσικές και χημικές ιδιότητες.

Τα μειονεκτήματά τους είναι:

- ✓ Δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν με όλες τις μεθόδους βαφής π.χ. με εμβάπτιση.
- ✓ Πιθανή τοξικότητα (ισοκυανικά).

Τα γνωστότερα συστήματα δύο συστατικών είναι τα πολυουρεθανικά, τα ακρυλικά και τα πολυεστερικά.

### 10.3.2 Βερνίκια και λάκες πολυουρεθάνης δύο συστατικών

Τα πρώτα πολυουρεθανικά βερνίκια δύο συστατικών έγιναν γνωστά στη Γερμανία μετά το τέλος του Β' παγκοσμίου πολέμου με την εμπορική ονομασία βερνίκια DESMODUR/-DESMOPHEN και για συντομία D.D. Η ονομασία αυτή έχει επικρατήσει διεθνώς ως γενικός όρος, παρά το γεγονός ότι η ονομασία αυτή είναι κατοχυρωμένο σήμα συγκεκριμένου εργοστασίου (της BAYER).

Οι πολυουρεθάνες ή ουρεθανικά συστήματα βαφής χρησιμοποιούνται ευρύτατα τα τελευταία χρόνια και έχουν καθιερωθεί ως ένα από τα καλύτερα συστήματα επικαλύψεων. Ο σχηματισμός του φιλμ γίνεται με την αντίδραση του Α συστατικού (πολυόλη) με το Β συστατικό (ισοκυανικά).



Ετικέτα ρητίνης Α συστατικού



Ετικέτα ρητίνης Β συστατικού

Το Β συστατικό (ισοκυανικά) περιέχει επιβλαβείς για την υγεία ουσίες. Στα περισσότερα δοχεία αυτό επισημαίνεται, όταν είναι απαραίτητο, με την ένδειξη «Επιβλαβές για την υγεία» και φέρει τον σταυρό του Αγίου Ανδρέα.

Οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή του Β συστατικού είναι τριών ειδών: αλειφατικές, αρωματικές και αλειφατικές-αρωματικές. Ο διαχωρισμός που γίνεται, αν και όχι πάντοτε σαφής, είναι πολύ σημαντικός και ουσιαστικός για την τεχνολογία των πολυουρεθανικών συστημάτων, γιατί τα παραγόμενα από αυτά τελικά φιλμ έχουν ουσιώδεις διαφορές. Οι βασικότερες από τις διαφορές αυτές είναι:

	Αρωματικά Συστήματα	Αλειφατικά Συστήματα
Σταθερότητα στο φως	Κακή	Καλή
Διατήρηση στιλπνότητας (παραμονή στο ύπαιθρο)	Κακή	Καλή
Δραστικότητα (ταχύτητα αντίδρασης)	Μεγάλη	Μικρή
Κόστος	Χαμηλό	Υψηλό



Όπως προαναφέρθηκε, τα αλειφατικά συστήματα διατηρούν τη στιλπνότητά τους (σε παραμονή στο ύπαιθρο) σε αντίθεση, με τα αρωματικά που δεν την διατηρούν. Βέβαια, η βιομηχανία χρωμάτων χρησιμοποιεί διάφορα πρόσθετα για να περιορίσει το πρόβλημα του κιτρινίσματος, αλλά στην πραγματικότητα αυτές οι ουσίες καθυστερούν για ορισμένο χρόνο την αλλαγή του χρώματος (κιτρίνισμα). Τα αλειφατικά έχουν μικρή ταχύτητα αντίδρασης και αυτό σημαίνει ότι τα παραγόμενα από αυτά φιλμ στεγνώνουν αργά.

Τα αρωματικά-αλειφατικά έχουν μικρότερο χρόνο στεγνώματος από τα αρωματικά. Επίσης, έχουν μεγαλύτερη σταθερότητα στην αλλαγή του χρώματος, χωρίς όμως να έχουν την ίδια αντοχή στο κιτρίνισμα με τα αλειφατικά.

Κατά την ανάμειξη των δύο συστατικών γίνεται μια χημική αντίδραση μεταξύ των υδροξυλικών ομάδων της μιας ενώσεως (Α συστατικό) και των ισοκυανικών ομάδων της άλλης (Β συστατικό). Συνεπώς, τα δύο αυτά συστατικά δεν μπορεί να αντιδράσουν σε οποιαδήποτε αναλογία, αλλά σε καθορισμένη στοιχειομετρική αναλογία. Οποιαδήποτε αλλαγή της αναλογίας των δύο συστατικών τροποποιεί και τις τελικές ιδιότητες του φιλμ.

Αν π.χ. χρησιμοποιείται μικρότερη από την καθορισμένη αναλογία ποσότητα καταλύτη (Β συστατικό), τότε το φιλμ που δημιουργείται είναι μαλακό, εύκαμπτο, με μικρότερες φυσικές, μηχανικές και χημικές αντοχές. Όταν χρησιμοποιείται περισσότερη από την καθορισμένη αναλογία, το φιλμ γίνεται πιο σκληρό και εύθραυστο και με μεγάλες αντοχές.

Εφαρμόζονται με πιστόλι βαφής και δίνουν επιφάνειες γυαλιστερές, ματ και σατινέ. Τα συστήματα αυτά πληρούν όλες τις υψηλές απαιτήσεις του ζύλου, όπως:

- ✓ Σκληρότητα
- ✓ Μόνιμη ελαστικότητα
- ✓ Αντοχή στην κρούση
- ✓ Αντοχή στο νερό, οργανικούς διαλύτες και διάφορα χημικά παρασκευάσματα (αντοχή στο λέκιασμα).

Με επιλεγμένους συνδυασμούς των συστατικών της πολυουρεθανικής αντίδρασης είναι δυνατόν να ικανοποιηθούν επιπρόσθετες απαιτήσεις, όπως σταθερότητα του χρώματος, γρήγορο στέγνωμα, εύκολο τρίψιμο (υποστρώματα).

Τα συστήματα αυτά προσφέρουν ιδανικές λύσεις, παρέχοντας εξαιρετικές επιφάνειες, στιλπνές ή ματ, ιδιαίτερα καλαίσθητες και ανθεκτικές σε μηχανολογικές και περιβαλλοντικές επιδράσεις όχι μόνο στον τομέα του επίπλου, αλλά και σε ζύλινα δομικά στοιχεία εσωτερικών χώρων.

### **10.3.2.1 Πολυουρεθανικά συστήματα για πολυμερή και καουτσούκ (ελαστικά)**

Για ποικίλους λόγους αντικείμενα από πολυμερή υλικά ή συνθετικό ελαστικό βάφονται πολλές φορές επιφανειακά στην τελική τους μορφή. Τέτοιοι λόγοι είναι:

- ✓ Η προστασία του αντικειμένου:
  - από την επίδραση του περιβάλλοντος,
  - από μηχανικές καταπονήσεις,
  - από διάφορες χημικές ουσίες και οργανικούς διαλύτες.
- ✓ Για διακοσμητικούς λόγους.

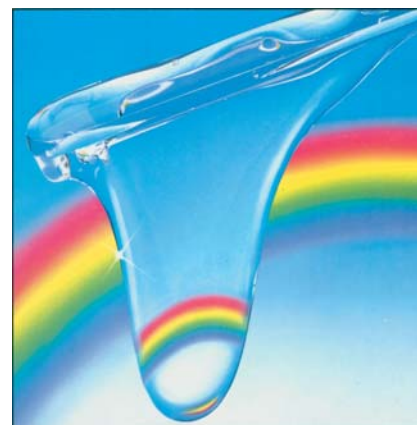
Λόγω της διαφορετικής υφής κάθε πολυμερούς, είναι συχνά απαραίτητη η χρήση κάποιου εξειδικευμένου υποστρώματος για κάθε περίπτωση. Σήμερα έχει αναπτυχθεί γύρω από αυτόν τον τομέα μια πολύπλευρη τεχνολογία, στην οποία η συμμετοχή των πολυουρεθανικών συστημάτων είναι καθοριστική και προσφέρει στις περισσότερες περιπτώσεις απόλυτα ικανοποιητικές λύσεις.

Πολυμερή όπως πολυστερένιο, σκληρός αφρός πολυουρεθάνης, σκληρό ή μαλακό πολυ(χλωριούχο βινύλιο) (PVC), ABS (συμπολυμερές ακρυλονιτριλίου-βουταδιένιου-στερένιου), θερμοπλαστικά πολυμερή, πολυεστερικές κατασκευές και τέλος τμήματα από συνθετικό ελαστικό δεν παρουσιάζουν κανένα ιδιαίτερο πρόβλημα βαφής. Τέτοια συστήματα προσφέρουν επίσης λύσεις στην προστασία σκαφών από ενισχυμένο πολυεστέρα, δομικών στοιχείων από αφρώδεις πλαστικές ύλες, προφυλακτήρων και άλλων τμημάτων αυτοκινήτων.

### 10.3.3 Ακρυλικά βερνίκια και λάκες δύο συστατικών

Τα ακρυλικά συστήματα είναι πολύ καλύτερα από αυτά της πολυουρεθάνης. Έχουν μεγάλες αντοχές, δεν κιτρινίζουν και διατηρούν τη γυαλάδα τους καλύτερα απ' όλα τα άλλα πολυμερή. Μειονέκτημά τους είναι ότι αργούν να στεγνώσουν.

Χρησιμοποιούνται και για βαφή εξωτερικών χώρων, γιατί παρουσιάζουν καλή ελαστικότητα. Επίσης χρησιμοποιούνται και για να προστατεύσουν από το κιτρίνισμα επιφάνειες που είναι επικαλυμμένες με λάκα λευκή πολυουρεθάνης.



### 10.3.4 Πολυεστερικά βερνίκια και λάκες

Πριν αρκετά χρόνια χρησιμοποιούσαν παραφινούχους πολυεστέρες. Επειδή όμως τα φιλμ που παράγονται είναι πολύ σκληρά και σπάνε εύκολα, έχουν πάψει πλέον να χρησιμοποιούνται. Σήμερα χρησιμοποιούνται συστήματα πολυεστέρα τριών συστατικών. Το ένα συστατικό είναι η ρητίνη, το δεύτερο είναι ο επιταχυντής και το τρίτο ο καταλύτης.

Για τη βαφή μιας επιφάνειας με πολυεστέρα απαιτείται προεργασία με πολυεστερικό υπόστρωμα δύο συστατικών. Οι πολυεστέρες έχουν πολύ καλές μηχανικές και περιβαλλοντικές αντοχές, δίνουν πολύ καλή επιφάνεια και πολύ μεγάλη γυαλάδα.

Η εφαρμογή τους γίνεται με πιστόλι ή κουρτίνα.



## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

- ✓ Οι ιδιότητες των επικαλύψεων που εξαρτώνται μερικώς ή εξ ολοκλήρου από τη ρητίνη είναι:
  - Η διαλυτότητα και το ιζώδες (ρευστότητα).
  - Η πρόσφυση.
  - Ο χρόνος στεγνώματος και ζήρανσης.
  - Η σκληρότητα του φιλμ.
  - Η ελαστικότητα του φιλμ.
  - Η αντοχή του στις καιρικές συνθήκες.
  - Η αντοχή του στα διάφορα χημικά ή και το νερό.
  - Η αντοχή του στη λείανση.
  - Η σταθερότητα του χρώματος.
  - Η αντοχή στη θερμοκρασία (υψηλή ή χαμηλή).
  - Τα κυριότερα βερνίκια ή λάκες ενός συστατικού είναι: νίτρου, αλκυδικά και πολυουρεθάνης.
- ✓ Τα κυριότερα βερνίκια ή λάκες δύο συστατικών είναι: πολυουρεθάνης, ακρυλικά και πολυεστερικά.
- ✓ Τα συστήματα δύο συστατικών αποτελούνται από μια ρητίνη και ένα μονομερές που αντιδρούν μεταξύ τους, όταν αναμειγνύονται, για να παράγουν ένα αδιάλυτο πολυμερές που αποτελεί την επικάλυψη.
- ✓ Τα πολυουρεθανικά συστήματα δύο συστατικών προσφέρουν ιδανικές λύσεις, παρέχοντας εξαιρετικές επιφάνειες, στιλπνές ή ματ, ιδιαίτερα καλαίσθητες και ανθεκτικές σε μηχανολογικές και περιβαλλοντικές επιδράσεις όχι μόνο στον τομέα του επίπλου, αλλά και σε ξύλινα δομικά στοιχεία εσωτερικών χώρων.

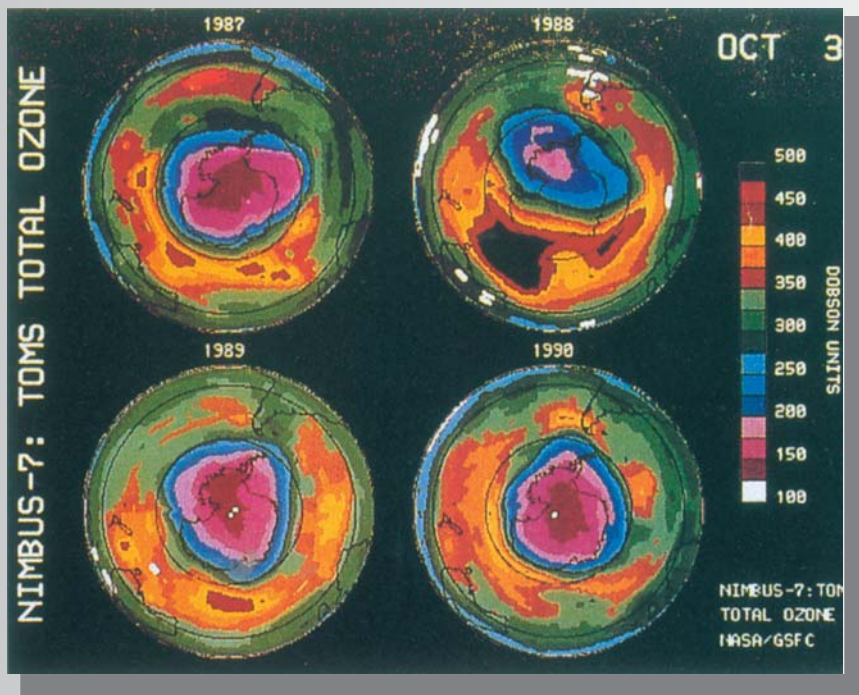
## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποιο από τα βερνίκια που μελετήθηκαν θα χρησιμοποιούσατε για να βάψετε εξωτερικές επιφάνειες; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
2. Κάτω από ποιες συνθήκες τα βερνίκια νίτρου ματάρουν (θαμπώνουν);
3. Γιατί, κατά την άποψή σας, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη χρήση και την αποθήκευση των βερνικιών νίτρου;
4. Σημειώστε με ✓ τις σωστές απαντήσεις:
  - Τα βερνίκια νίτρου στεγνώνουν γρήγορα, αλλά κιτρινίζουν και έχουν μικρές αντοχές.
  - Τα αλκυδικά βερνίκια δεν κιτρινίζουν και παρουσιάζουν πολύ καλές αντοχές.
  - Τα βερνίκια πολυουρεθάνης δύο συστατικών παρουσιάζουν πολύ καλές αντοχές, αλλά κιτρινίζουν και δεν είναι κατάλληλα για εφαρμογή σε εξωτερικούς χώρους.
  - Τα ακρυλικά βερνίκια δεν κιτρινίζουν, δε διατηρούν τη γυαλάδα τους και δεν αργούν να στεγνώσουν.
  - Τα πολυεστερικά βερνίκια δίνουν πολύ καλή επιφάνεια και μεγάλη γυαλάδα.



5. Γιατί τα συστήματα δύο συστατικών πρέπει να αντιδρούν σε καθορισμένη αναλογία; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
6. Συμπληρώστε: Αν σε ένα βερνίκι προστεθεί περισσότερος σκληρυντής, τότε το φιλμ που δημιουργείται είναι .....
- .....
- .....
- .....
7. Συμπληρώστε: Αν σε ένα βερνίκι προστεθεί λιγότερος σκληρυντής, τότε το φιλμ που δημιουργείται είναι.....
- .....
- .....
- .....





# Κεφάλαιο 11

Χρώματα υδατικής βάσης



## ΧΡΩΜΑΤΑ ΥΔΑΤΙΚΗΣ ΒΑΣΗΣ (Υδατοφερόμενα)

Όλες οι οργανικές ενώσεις που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα είτε από τις εξατμίσεις διαλυτών, είτε από τα αυτοκίνητα συμμετέχουν σε πολλές αντιδράσεις, συμβάλλοντας και στη δημιουργία φωτοχημικού νέφους. Από διάφορες μελέτες που έχουν γίνει προκύπτει ότι στην Ελλάδα το 40% των διαλυτών καταναλίσκονται στο λεκανοπέδιο Αθηνών. Οι εκπομπές από την εφαρμογή οργανικών επικαλύψεων στο λεκανοπέδιο υπολογίζονται σε 12.000 τόνους/έτος και εκτιμάται ότι είναι ο δεύτερος κατά σειρά μεγέθους ρυπαντής της ατμόσφαιρας, σε σύγκριση με άλλες πηγές ρύπανσης (μεταφορές 15.500 τόνοι/έτος, βιομηχανίες 4.500 τόνοι/έτος, θέρμανση 270 τόνοι/έτος).

Στα βερνίκια το πρόβλημα είναι οι διαλύτες που περιέχουν και ιδίως αυτοί με χαμηλό σημείο ζέσεως (< 250°C), τα V.O.C (Volatile Organic Compounds) που σημαίνει «Πτητικές Οργανικές Ουσίες» οι οποίες δημιουργούν προβλήματα και αποτελούν μια μόνιμη και μεγάλη απειλή για τον πλανήτη μας. Τα V.O.C είναι δυνατό να είναι ενώσεις ποικίλης χημικής σύνθεσης και διαφορετικών ιδιοτήτων. Από τα V.O.C, τα V.A.C (Volatile Aromatic Compounds), δηλαδή οι αρωματικές ενώσεις, είναι κυρίως υπεύθυνες για το φωτοχημικό νέφος.

Το ενδιαφέρον επικεντρώνεται κυρίως στον περιορισμό των VOC. Στη βιομηχανία χρωμάτων έγιναν ορισμένες μεμονωμένες (ανά κράτος) κινήσεις. Επίσης σημειώνεται στροφή προς την παραγωγή χρωμάτων φιλικών προς το περιβάλλον, με σημαντικότερα τα χρώματα υδατικής βάσης και τα χρώματα υδατικής διασποράς που δεν θα περιέχουν καθόλου διαλύτες.

Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημάνουμε ότι ο όρος «υδατικά» δεν είναι απολύτως ακριβής, διότι δημιουργεί την εντύπωση ότι τα χρώματα αυτά δεν περιέχουν διαλύτη. Στην πραγματικότητα υπάρχει μια μικρή αναλογία διαλυτών. Τελευταία γίνεται προσπάθεια για παραγωγή χρωμάτων υδατικής διασποράς χωρίς διαλύτες. Τα οφέλη από τη χρήση υδατικών χρωμάτων είναι:

- ✓ Υψηλή απόδοση.

Αρχικά τα χρώματα και τα βερνίκια υδατικής βάσης αργούσαν να στεγνώσουν και, ειδικά τα βερνίκια, είχαν γαλακτόμορφη εμφάνιση. Σήμερα, η συνεχής έρευνα και βελτίωση αυτών των προϊόντων έχει οδηγήσει στην παραγωγή βερνικιών με εξαιρετικές ιδιότητες, όπως διαφάνεια, γρήγορο στέγνωμα και ικανοποιητική αντοχή στο νερό και τα χημικά.

- ✓ Εύκολη εφαρμογή.
- ✓ Μειωμένη εκπομπή διαλυτών. Μελέτες έχουν δείξει σημαντική μείωση εκπομπής διαλυτών που φθάνει το 90%.
- ✓ Είναι άφλεκτα. Αυτό σημαίνει ασφαλή χρήση και ασφαλή αποθήκευση.
- ✓ Μεγαλύτερη ασφάλεια και ποιότητα ζωής των ασχολούμενων με τη βαφή. Η έκθεση των εργαζομένων σε οργανικούς διαλύτες είναι πολύ μικρή, εξαιτίας της φύσης των υδατικών χρωμάτων, γεγονός που οδηγεί σε πολύ μεγάλη ασφάλεια εργασίας και υγείας.

Οι εργαζόμενοι με χρώματα υδατικής βάσης πρέπει να δίνουν μεγάλη προσοχή στους ακόλουθους παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα εργασίας:

- **Θερμοκρασία.**

Η θερμοκρασία είναι ο βασικότερος παράγοντας που συμβάλλει στη σκλήρυνση του φιλμ.

- **Υγρασία.**

Σε περιόδους με χαμηλή υγρασία και υψηλή θερμοκρασία, το νερό εξατμίζεται πολύ γρήγορα, κάνοντας τα στερεά που υπάρχουν σε αυτά τα χρώματα, να συσσωματώνονται (να κολλάνε μεταξύ τους) και να ξεφλουδίζουν. Αν η υγρασία είναι πολύ υψηλή, αργεί να εξατμιστεί το νερό από το φιλμ που δημιουργήθηκε στην επιφάνεια. Αντίθετα, αν είναι πολύ χαμηλή, μειώνεται ο χρόνος στεγνώματος πάρα πολύ. Για να ελαχιστοποιηθούν αυτά τα δυσμενή φαινόμενα, θα πρέπει να ελέγχεται η υγρασία του χώρου εργασίας ή να ψύχονται λίγο τα χρώματα πριν να εφαρμοσθούν.

- **Ανακύκλωση αέρα.**

Η ανακύκλωση του αέρα επιτρέπει την έξοδο της υγρασίας από το φιλμ ακόμα και αν η σχετική υγρασία είναι μεγάλη. Επιπλέον, επισπεύδει το χρόνο στεγνώματος. Η κανονική ροή αέρα επιτρέπει να δημιουργηθεί ένα πολύ καλό φιλμ.

## 11.1 ΧΡΩΜΑΤΑ ΥΔΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ

Τα χρώματα υδατικής διασποράς είναι προϊόντα που λαμβάνονται με πολυμερισμό γαλακτώματος. Ο πολυμερισμός γαλακτώματος γίνεται σε ένα διφασικό σύστημα, όπου το μονομερές διασπείρεται, με μορφή γαλακτώματος, σε υδατική φάση. Το πολυμερές προϊόν λαμβάνεται στο τέλος του πολυμερισμού ως γαλάκτωμα πολυμερούς (latex), δηλαδή ως ένα σταθερό διφασικό σύστημα μιας διάσπαρτης οργανικής φάσης σε νερό.

Στη χώρα μας έχει επικρατήσει ο αδόκιμος όρος «πλαστικά χρώματα», για να περιγράψει αυτά τα χρώματα τα οποία είναι διαδεδομένα και οι λόγοι είναι πολλοί: δεν κοστίζουν ακριβά, μπορούν να εφαρμοστούν με ρολό, στεγνώνουν γρήγορα και δε μυρίζουν πολύ.

Τα πλαστικά χρώματα χρησιμοποιούνται κυρίως για την προστασία, αλλά και για την αισθητική βελτίωση κτισμάτων. Στις χώρες του εξωτερικού τα πλαστικά χρώματα χωρίζονται συνήδως σε εσωτερικού και εξωτερικού χώρου. Στην Ελλάδα, ο διαχωρισμός αυτός δεν τηρείται απόλυτα, ιδίως από τη βιοτεχνία και τα πλαστικά χρώματα δίνονται ως κατάλληλα για εσωτερική και εξωτερική χρήση. Κατά συνέπεια, η ποιότητα γίνεται αντιληπτή μόνο από το τελικό αποτέλεσμα.

- ✓ Τα πλαστικά χρώματα που παράγονται στην Ελλάδα είναι ως επί το πλείστον ματ, με μικρό ποσοστό σατινέ και ελάχιστο ποσοστό γυαλιστερά. Στο μέλλον όμως η παραγωγή και η ανάλωση των γυαλιστερών χρωμάτων θα αυξηθεί.

Ο σχεδιασμός και η παραγωγή καλής ποιότητας χρώματος σε λογικό κόστος δεν είναι απλή και εύκολη διαδικασία. Ο λόγος είναι ότι το χρώμα πρέπει να έχει, εκτός από καλυπτικότητα, ιδιότητες που είναι διαμετρικά αντίθετες. Δηλαδή:

Να δουλεύεται εύκολα και καλά	Δεν πρέπει να τρέχει (Sagging).
Να παρουσιάζει καλή αντοχή σε εναποθήκευση και σταθερότητα σε απότομες εναλλαγές χαμηλών και υψηλών θερμοκρασιών.	Να έχει ομοιόμορφο στέγνωμα.
Να διαβρέχει καλά την επιφάνεια που πρόκειται να βαφεί και να στρώνει καλά (Leveling).	
Να στεγνώνει γρήγορα.	

Τα χρώματα υδατικής διασποράς, ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο φορέα και τον τύπο του γαλακτώματος, διαιρούνται στις ακόλουθες κατηγορίες:

### 11.1.1 Χρώμα με βάση πολυ(οξικό βινύλιο) P.V.A

Τα «γαλακτώματα» P.V.A που λαμβάνονται με την τεχνική του πολυμερισμού διασποράς σχηματίζουν συνεχείς υμένες. Οι ιδιότητές τους τα καθιστούν ιδιαίτερα κατάλληλα ως επικαλυπτικά και συγκολλητικά (κόλλες).

Το PVA διακρίνεται στα:

- ✓ ομοπολυμερή πολυ(οξικού βινύλιου) και
- ✓ συμπολυμερή πολυ(οξικού βινύλιου)

Τα ομοπολυμερή πολυ(οξικού βινύλιου) δε χρησιμοποιούνται πλέον, διότι το φιλμ που παράγουν είναι σκληρό και εύθριπτο. Αντίθετα, το φιλμ που παράγουν τα συμπολυμερή πολυ(οξικού βινύλιου) είναι εύκαμπτο με καλές μηχανικές αντοχές.

### 11.1.2 Χρώματα με βάση ακρυλικό γαλάκτωμα

Η εμφάνιση αυτών των χρωμάτων και όλες οι ιδιότητές τους είναι παρόμοιες με τις προηγούμενες κατηγορίες με μόνη εξαίρεση τις αντοχές, ιδίως τις μηχανικές και τις χημικές. Επίσης, ένα βασικό πλεονέκτημα των ακρυλικών γαλακτωμάτων είναι ότι δεν κιτρινίζουν. Τα χρώματα αυτά, που χρησιμοποιούνται για βαφή τοίχων, έλυσαν το πρόβλημα του «ξεφλουδίσματος» πάνω σε εμφανές μπετόν.

### 11.1.3 Υβρίδια (Χρώματα υδατικά που περιέχουν γαλάκτωμα αλκυδικής ρητίνης)

Στα χρώματα αυτά οι χρωστικές «τρίβονται» σε ένα υδατικό διάλυμα ρητίνης και στη συνέχεια η «πάστα» της χρωστικής που έχει δημιουργηθεί, αραιώνεται χωρίς πρόβλημα με μία διασπορά. Με τον τρόπο αυτό λαμβάνονται χρώματα διαφόρων αποχρώσεων και με βελτιωμένες ιδιότητες.

Χρησιμοποιούνται συχνά για να βελτιώσουν τις ιδιότητες των χρωμάτων υδατικής διασποράς, όπως π.χ. για να προσδώσουν καλή πρόσφυση πάνω σε γυαλιστερή ή σαθρή επιφάνεια και για να βελτιώσουν την αντοχή του χρώματος σε περιοχή με έντονη επιβάρυνση της ατμόσφαιρας με βιομηχανικούς ρύπους.

### Ιδιότητες και εφαρμογές των χρωμάτων υδατικής διασποράς

Τα χρώματα υδατικής διασποράς παρουσιάζουν τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- ✓ Διαθέτουν πολύ καλές αντοχές στις μεταβαλλόμενες καιρικές συνθήκες.
- ✓ Είναι ανθεκτικά στη χρήση.
- ✓ Στεγνώνουν γρηγορότερα, σε σύγκριση με τα αλκυδικά.
- ✓ Μυρίζουν λιγότερο, συγκρινόμενα με τα αλκυδικά.
- ✓ Διατηρούν το χρώμα τους (δεν κιτρινίζουν).
- ✓ Διατηρούν τη γυαλάδα τους.
- ✓ Είναι φιλικά στο περιβάλλον.
- ✓ Με τη χρήση τους μειώνονται τα επικίνδυνα απόβλητα.

Τα μειονεκτήματά τους είναι:

- ✓ Τα χρώματα αυτά μπορεί να σκουριάσουν το χάλυβα και να επηρεάσουν δυσμενώς μερικές επιφάνειες από αλουμίνιο. Γενικά τα υλικά αυτά πρέπει να εφαρμόζονται σε μέταλλα που δε σκουριάζουν.
- ✓ Οι αντοχές τους στα χημικά και τους διαλύτες δεν είναι υψηλές.
- ✓ Είναι ευαίσθητα στην υγρασία και τη θερμοκρασία. Η χαμηλή υγρασία τα κάνει να στεγνώνουν εξαιρετικά γρήγορα, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει στη δημιουργία κρατήρων στην επιφάνεια του τελικού υμένα. Η υψηλή υγρασία τα κάνει να στεγνώνουν πολύ αργά, με αποτέλεσμα να τρέχουν (sagging).

Όσοι εργάζονται με αυτά τα χρώματα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους δύο βασικούς παράγοντες:

1. την προετοιμασία της επιφάνειας που προορίζεται να βαφεί.
2. τη θερμοκρασία εφαρμογής.

Για την εφαρμογή αυτών των χρωμάτων (εσωτερικής ή εξωτερικής χρήσης) απαιτείται πολύ καλή προετοιμασία της επιφάνειας, για να υπάρχει καλή πρόσφυση του υλικού στο υπόστρωμα. Γενικά, τα υδατοφερόμενα χρώματα δεν έχουν τόσο καλή πρόσφυση όσο τα παραδοσιακά αλκυδικά χρώματα, σε επιφάνειες που δεν είναι καλά προετοιμασμένες και καθαρές. Σε αυτή την περίπτωση το αισθητικό αποτέλεσμα δεν είναι το αναμενόμενο, αλλά το πιο βασικό είναι η μειωμένη απόδοση του χρώματος.

Όταν η επιφάνεια δεν είναι καθαρή, το χρώμα δεν τη διαβρέχει καλά, γιατί εμποδίζεται από τις ακαθαρσίες, με αποτέλεσμα το φιλμ να παρουσιάζει ανομοιομορφία (κρατήρες και fisheyes). Επίσης μπορεί να εμφανιστούν ραβδώσεις ή κηλίδες, όταν οι ακαθαρσίες της επιφάνειας αναμειγνύονται με το χρώμα.

Η απόδοση του χρώματος μπορεί να μειωθεί εξαιτίας της κακής πρόσφυσης, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε διάβρωση ή σε δημιουργία φυσαλίδων σε περίπτωση έκθεσης του αντικειμένου σε αυξημένη υγρασία. Επίσης μπορεί ο υμένας που θα δημιουργηθεί να είναι μαλακός εξαιτίας ημιτελούς πολυμερισμού. Αυτή η δυσλειτουργία μπορεί να προκληθεί, όταν οι ακαθαρσίες που υπάρχουν στην επιφάνεια εμποδίζουν τον πλήρη σχηματισμό του υμένα.

Τα χρώματα αυτά πρέπει να εφαρμόζονται σε θερμοκρασία από 5 έως 30°C. Η εφαρμογή τους είναι εύκολη και καθαρίζονται με νερό και σαπούνι.

- **Εφαρμογές**

Τα υδατοφερόμενα χρώματα προορίζονται κυρίως για βιομηχανική χρήση. Μέχρι σήμερα τη μεγαλύτερη κατανάλωση στα βιομηχανικά χρώματα έχουν τα υδατοδιαλυτά πολυμερή. Τα υδατοδιαλυτά αλκυδικά, πολυεστέρες, εποξειδικοί εστέρες και ακρυλικοί χρησιμοποιούνται ως τελειώματα (top coats) για ξύλινες και μεταλλικές επιφάνειες.

Στη βόρεια Ευρώπη και ιδίως στις Σκανδιναβικές χώρες απαγορεύεται η χρησιμοποίηση διακοσμητικών χρωμάτων (τα οποία στην Ελλάδα αδόκιμα ονομάζονται «ριπολίνες») καθώς και βερνικιών πατωμάτων που έχουν ως βάση διαλύτες.

- **Διάθεση προϊόντων**

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται και στη διάθεση αυτών των προϊόντων ώστε να τηρούνται οι περιβαλλοντικοί κανόνες ασφάλειας. Χρώματα που δεν πρόκειται να ξαναχρησιμοποιηθούν αφήνονται να ξηραθούν και μετά να πεταχτούν ως μη επικίνδυνα απόβλητα. Χρώματα ακρησιμοποιήτα ή χρώματα που έχουν λήξει δεν πρέπει να ρίπτονται στην αποχέτευση. Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται για τη βαφή των επιφανειών (πινέλα, ρολά, ή πιστολέτα βαφής) ξεπλένονται με καθαρό νερό βρύσης.

## 11.2 ΥΔΑΤΙΚΑ ΒΕΡΝΙΚΙΑ

Τα βερνίκια αυτά είναι ακρυλικές διασπορές σε νερό και έχουν γαλακτώδη εμφάνιση. Όταν εφαρμοστούν και εξατμιστεί το νερό, το φιλμ που σχηματίζουν είναι απόλυτα διαυγές. Σε περίπτωση που «παγιδευτεί» νερό στο βερνίκι, τότε αυτό αποκτά μια λευκή νεφελώδη εμφάνιση.


Εάν ένα υδατικό βερνίκι επαναβαφεί πριν στεγνώσει καλά η πρώτη επίστρωση, τότε θα εμφανίζονται στην επιφάνεια του φιλμ νεφελώματα, ακόμη και αν αυτό έχει στεγνώσει επιφανειακά. Αυτό συμβαίνει, γιατί το νερό από τη δεύτερη επίστρωση βερνικιού θα διαβρέξει ξανά την πρώτη στρώση με αποτέλεσμα την εμφάνιση νεφελωμάτων.

Για να έχουμε ένα πολύ καλό αποτέλεσμα, πρέπει να λάβουμε υπόψη μας τις ακόλουθες παραμέτρους:

- ✓ Οι χρόνοι στεγνώματος (επιφανειακή και πλήρης ξήρανση) διαφέρουν από βερνίκι σε βερνίκι, καθώς επηρεάζονται από το πάχος του φιλμ και φυσικά από τις συνθήκες που επικρατούν (θερμοκρασία και υγρασία). Πρέπει πάντα να λαμβάνονται υπόψη οι οδηγίες χρήσης του κατασκευαστή.
- ✓ Εάν εφαρμοστεί ένα πολύ παχύ στρώμα βερνικιού, αυτό θα αρχίζει να στεγνώνει επιφανειακά και το νερό (που δεν θα προλάβει να εξατμιστεί) θα «παγιδευτεί» κάτω από το φιλμ, με αποτέλεσμα να οδηγήσει σε νεφελοποίηση του φιλμ. Για να αποφευχθεί αυτό, το στρώμα του βερνικιού πρέπει να είναι όσο πιο λεπτό γίνεται και όχι να πλημμυρίζει την επιφάνεια.

- ✓ Να εφαρμόζετε το βερνίκι τοποθετώντας την επιφάνεια σε κατακόρυφη θέση (εδώ απαιτείται προσοχή ώστε να μην τρέξει το βερνίκι).
- ✓ Να μην επισπεύδετε το χρόνο στεγνώματος χρησιμοποιώντας διάφορα μέσα, όπως για παράδειγμα πιστολάκι μαλλιών, θερμάστρες κτλ. Αν γίνει αυτό, το αποτέλεσμα θα είναι επιφανειακό στέγνωμα και παγίδευση του νερού κάτω από το φιλμ. Αν απαιτείται θέρμανση, χρησιμοποιήστε έμμεση θέρμανση όχι πάνω από 35°C.
- ✓ Η θερμοκρασία εφαρμογής των βερνικιών είναι από 5°C έως 35°C σε μέση έως χαμηλή υγρασία.
- ✓ Εφαρμόζονται με φαρδύ πινέλο που να έχει μαλακή τρίχα.

Στον πίνακα που ακολουθεί, αναφέρεται επιγραμματικά τι πρέπει να προσεχθεί και τι να αποφευχθεί, για ένα όσο το δυνατόν καλύτερο αισθητικό αποτέλεσμα.

ΣΩΣΤΟ	ΛΑΘΟΣ
Να βουτάτε το μισό πινέλο στο βερνίκι.	Να βουτάτε όλο το πινέλο στο βερνίκι.
Να εφαρμόζετε πολύ λεπτή στρώση υλικού.	Να εφαρμόζετε πολύ παχιά στρώση υλικού. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε υπερβολικό κρέμασμα ή τρέξιμο (δάκρυ).
Να εφαρμόζετε το δεύτερο χέρι προς την αντίθετη κατεύθυνση του πρώτου βερνικιού.	Να επισπεύδετε το στέγνωμα του
Να εφαρμόζετε τουλάχιστον δύο επιστρώσεις βερνικιού.	Να βάφετε με βρόμικα πινέλα.
Να αφήνετε να στεγνώσει καλά η πρώτη επίστρωση και μετά να περνάτε τη δεύτερη.	
Να ανακατεύετε καλά τα ματ ή σατινέ βερνίκια πριν τα εφαρμόσετε.	Να κουνάτε δυνατά το κουτί με το βερνίκι πριν το χρησιμοποιήσετε. Θα δημιουργηθούν φυσαλίδες.
 Να φοράτε μάσκα όταν εφαρμόζετε το βερνίκι με πιστόλι.	

Τα προβλήματα που μπορεί να εμφανίσουν τα υδατικά βερνίκια είναι τριών ειδών:

- ✓ Κιτρίνισμα. Τα υδατικά βερνίκια έχουν την τάση να κιτρινίζουν, ιδίως σε τόπους με μεγάλη ηλιοφάνεια, όχι βέβαια όσο τα αλκυδικά ή τα πολυουρεθάνης ενός συστατικού.

- ✓ Όταν στοιβαχτούν πολλές βαμμένες επιφάνειες μαζί ή όταν το ένα κομμάτι έλθει σε επαφή με ένα άλλο υπό πίεση, όπως π.χ. συμβαίνει σε ένα κλειστό παραθυρόφυλλο και η θερμοκρασία του χώρου είναι αυξημένη, είναι δυνατόν τα δύο κομμάτια να κολλήσουν.
- ✓ Παρουσιάζουν ορισμένες φορές μειωμένες αντοχές.
- ✓ Το κόστος των υδατικών βερνικιών είναι προς το παρόν σχετικά υψηλό.

Τα υδατικά βερνίκια, όμως, παρουσιάζουν και πολύ μεγάλα πλεονεκτήματα:

- ✓ Είναι φιλικά προς το περιβάλλον, έχουν μικρή περιεκτικότητα σε πτητικές οργανικές ουσίες (VOC) και κατά συνέπεια ελάχιστη έως μηδαμινή οικολογική επιβάρυνση.
- ✓ Είναι άφλεκτα.
- ✓ Δεν έχουν έντονη οσμή, δεν απαιτούν ακριβούς διαλύτες.

Είναι γεγονός ότι η βιομηχανία επίπλων, παρά τις συνεχείς βελτιώσεις αυτών των προϊόντων, εμφανίζεται διστακτική στην υιοθέτηση των βερνικιών νερού.

### 11.3 ΠΟΛΥΟΥΡΕΘΑΝΙΚΕΣ ΔΙΑΣΠΟΡΕΣ

Η σύγχρονη αντίληψη των πραγμάτων οδήγησε και στην παραγωγή πολυουρεθανικών διασπορών. Οι πολυουρεθανικές διασπορές συγκρινόμενες με τις πολυουρεθάνες διαλύτου παρουσιάζουν τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- ✓ Ελαχιστοποίηση της αποβολής εύφλεκτων διαλυτών και γενικώς διαλυτών που επιβαρύνουν το περιβάλλον.
- ✓ Αποφυγή υπολοίπων μονομερών.
- ✓ Καλή ποιότητα προϊόντων.
- ✓ Χρήση προϊόντων ενός συστατικού με γρήγορο στέγνωμα.

Η σπουδαιότερη ιδιότητα των πολυουρεθανικών διασπορών, η οποία απορρέει από την ίδια τη δομή του πολυμερούς είναι η σταθερότητά τους στα διαλυτικά. Επίσης διακρίνονται για:

- ✓ την ανθεκτικότητά τους στα χημικά
- ✓ την καλή πρόσφυση
- ✓ τη σκληρότητα
- ✓ τη σταθερότητα στο φως.

Στη μορφολογία του πολυμερούς οφείλεται η ικανότητα σχηματισμού φιλμ και οι καλές μηχανικές αντοχές, όπως:

- ✓ ελαστικότητα
- ✓ αντοχή στην κρούση και σε χαμηλές θερμοκρασίες
- ✓ αντοχή στην τριβή.

Στις πολυουρεθάνες διαλύτου έχουμε το Α συστατικό που περιέχει τη ρητίνη και το Β συστατικό που περιέχει το σκληρυντή, που πωλούνται σε διαφορετικά δοχεία, τα οποία ο

καταναλωτής αναμειγνύει μόνος του πριν τη χρήση. Στις πολυουρεθανικές διασπορές όμως, η αντίδραση γίνεται ήδη κατά την παραγωγή τους στον αντιδραστήρα και το έτοιμο πολυμερές στη συνέχεια διασπείρεται στο νερό. Με αυτό τον τρόπο, το προϊόν που παίρνουμε είναι ήδη πλήρως πολυμερισμένο και έτοιμο προς χρήση. Φυσικά, ο παραγωγός χρωμάτων προσθέτει τα βοηθητικά υλικά που απαιτούνται για το σχηματισμό ενός καλού φιλμ, π.χ. αντιαφριστικά, διαλύτες κτλ.

Τα υλικά αυτά που κυκλοφορούν στην αγορά χρησιμοποιούνται ως:

- ✓ χρώματα και βερνίκια επικάλυψης ξύλου (π.χ. πατωμάτων, επίπλων)
- ✓ πλαστικών και μεταλλικών επιφανειών (στην αυτοκινητοβιομηχανία)
- ✓ κόλλες διαφόρων χρήσεων
- ✓ τυπογραφικά μελάνια.

---

\* Οι φωτογραφίες του κεφαλαίου 11 προέρχονται από δορυφόρο και δείχνουν την εξέλιξη της στρώσης του όζοντος, πάνω από την Ανταρκτική.



## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

- ✓ Η ανάγκη για την προστασία του περιβάλλοντος αλλά και την υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων οδήγησε στη μελέτη και ανάπτυξη των χρωμάτων υδατικής βάσης.
- ✓ Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα εργασίας με χρώματα υδατικής βάσης είναι η θερμοκρασία, η υγρασία και η ανακύκλωση του αέρα.
- ✓ Τα χρώματα υδατικής διασποράς είναι προϊόντα που λαμβάνονται με πολυμερισμό γαλακτώματος.
- ✓ Τα χρώματα υδατικής διασποράς (πλαστικά χρώματα) έχουν πολλά πλεονεκτήματα: δεν κοστίζουν ακριβά, μπορούν να εφαρμοστούν με ρολό, στεγνώνουν γρήγορα και δε μυρίζουν πολύ.
- ✓ Τα χρώματα υδατικής διασποράς χρησιμοποιούνται κυρίως για την προστασία αλλά και την αισθητική βελτίωση κτισμάτων.
- ✓ Τα υδατικά βερνίκια είναι ακρυλικές διασπορές σε νερό και έχουν γαλακτώδη εμφάνιση. Για να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την εφαρμογή τους.
- ✓ Οι πολυουρεθανικές διασπορές είναι προϊόντα, το πολυμερές (πολυουρεθάνη) των οποίων έχει διασπαρεί σε νερό.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ- ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Ποια είναι τα οφέλη από τη χρήση υδατικών χρωμάτων; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.
2. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την εργασία με χρώματα υδατικής διασποράς και πώς;
3. Σε ποιες κατηγορίες χωρίζονται τα χρώματα υδατικής διασποράς; Με βάση ποια κριτήρια επιχειρείται αυτός ο διαχωρισμός;
4. Κατά την εφαρμογή των υδατικών βερνικιών ποιες παραμέτρους πρέπει να λάβουμε υπόψη μας ώστε να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα;
5. Ποια προβλήματα μπορεί να εμφανίσουν τα υδατικά βερνίκια;
6. Για ποιους λόγους, κατά την άποψή σας, απαιτείται η χρήση των υδατικών βερνικιών;
7. Ποιες είναι οι σπουδαιότερες ιδιότητες των πολυουρεθανικών διασπορών;



# Κεφάλαιο 12

Αντιπυρικές επικαλύψεις

## ΑΝΤΙΠΥΡΙΚΕΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ

Η προστασία της ανθρώπινης ζωής είναι βασική υποχρέωση της Πολιτείας και θεμελιακό δικαίωμα του πολίτη. Η ανάγκη προστασίας ενός κτιρίου αλλά και διαφόρων κατασκευών από τη φωτιά θεωρείται μάλλον αυτονόητη. Ωστόσο, είναι ανησυχητικό το γεγονός ότι στην Ελλάδα, το μεγαλύτερο ποσοστό των πυρκαγιών που συμβαίνουν κυρίως σε βιομηχανικό και βιοτεχνικό περιβάλλον καταλήγουν σε ολοκληρωτική καταστροφή.

Στα κτίρια αλλά και στις ξύλινες ή μεταλλικές κατασκευές είναι πολύ σημαντικό να αυξηθεί η προστασία έναντι της φωτιάς ούτως ώστε να μειωθούν οι απώλειες σε ανθρώπινες ζωές αλλά και οι οικονομικές ζημιές. Ένας από τους τρόπους που μπορεί να γίνει αυτό είναι και η επικάλυψη των επιφανειών με αντιπυρικές επικαλύψεις.

### ● Ξύλο

Το ξύλο είναι ένα εύφλεκτο υλικό που καίγεται εύκολα σε θερμοκρασίες ανώτερες των 200°C, γι' αυτό και απαιτούνται ειδικοί χειρισμοί έτσι ώστε οι χρήσεις του ξύλου και των προϊόντων του σε κτίρια και κατασκευές να αυξηθούν με βελτίωση της ανθεκτικότητάς του στη φωτιά.

Σήμερα, η αγορά του ξύλου στην Ευρώπη περιλαμβάνει τρεις κύριες κατηγορίες προϊόντων ξύλου με αντιπυρική προστασία:

1. Ξύλο ή προϊόντα ξύλου εμποτισμένα με αντιπυρικές ουσίες.
2. Σύνθετα ή συγκολλημένα προϊόντα ξύλου με αντιπυρική προστασία.
3. Προϊόντα ξύλου επικαλυμμένα με αντιπυρικές ουσίες.

Επισημαίνουμε ότι το ξύλο είναι κακός αγωγός της θερμότητας έτσι, ακόμα και αν καίγεται η εξωτερική επιφάνειά του, η καρδιά του μένει ανέπαφη. Για το λόγο αυτό, οι ξύλινες δοκοί κρατούν τις μηχανικές ιδιότητές τους μέχρι την τελική τους καύση.

### ● Μέταλλα

Τα μέταλλα παθαίνουν ζημιά από τη φωτιά, καθώς χάνουν τις μηχανικές ιδιότητες όταν βρεθούν σε υψηλές θερμοκρασίες. Μια χαλύβδινη κατασκευή μπορεί να καταρρεύσει σαν χάρτινος πύργος σε μια φωτιά.

### ● Πολυμερή

Τα πολυμερή, έναντι της προσβολής από τη φλόγα, συμπεριφέρονται σαν:

- ✓ Αυτοσβεννύμενα: όταν αναφλέγονται αλλά η καύση τους διακόπτεται μετά από την απομάκρυνση από τη φλόγα.
- ✓ Μη αυτοσβεννύμενα: όταν αναφλέγονται και η καύση συνεχίζεται και μετά την απομάκρυνσή τους από τη φλόγα.

## 12.1 ΠΥΡΑΝΤΟΧΑ ΧΡΩΜΑΤΑ

Πυράντοχα χρώματα είναι αυτά που αντέχουν στη φωτιά. Η πιο συνηθισμένη χρήση τους είναι για βαφή επιφανειών που θερμαίνονται κατά τη λειτουργία τους, όπως για παράδειγμα τμήματα μηχανών, σωλήνες καυσαερίων, καμινάδες κτλ.

Τα πυράντοχα χρώματα, δεν έχουν μεγάλη σχέση με την πυροπροστασία. Αντέχουν βέβαια σε υψηλές θερμοκρασίες, αλλά σε υψηλότερες και άλλα σε χαμηλότερες, δεν καίγονται εύκολα, αλλά δεν προστατεύουν ιδιαίτερα από την πυρκαγιά. Περιέχουν ως πυγμέντο σκόνη ψευδάργυρου ή αλουμινίου, είναι δηλαδή χρώματος γκρι ή ασημί, υπάρχουν όμως πυράντοχα χρώματα και με άλλα χρωστικά πυγμένα.

## 12.2 ΧΡΩΜΑΤΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Τα χρώματα πυροπροστασίας καίγονται κατά τη διάρκεια της φωτιάς, σταματώντας την εξάπλωσή της. Με αυτόν τον τρόπο τα βαμμένα αντικείμενα προστατεύονται με θυσία του χρώματος πυροπροστασίας.

- Τα χρώματα πυροπροστασίας διακρίνονται σε δύο είδη, ανάλογα με τον τρόπο δράσης:
- ✓ τα χρώματα επιβραδυντικά φλόγας (flame retardant coatings) και
  - ✓ τα χρώματα επιβραδυντικά φωτιάς με διόγκωση (Intumescent fire retardant coatings).

Τα χρώματα επιβραδυντικά φλόγας είναι υλικά που με κάποιο τρόπο εκλύουν κατά την καύση αέρια τα οποία αραιώνουν ή απομονώνουν το οξυγόνο και παρεμποδίζουν τη μετάδοση της φλόγας, κυρίως κατά την επιφάνεια, ευνοούν το σχηματισμό άνθρακα και άλλων αδρανών υλικών και επιβραδύνουν την καύση.

Τα χρώματα επιβραδυντικά φλόγας με διόγκωση με τη θέρμανση διογκώνονται δημιουργώντας ένα πολυκυτταρικό στρώμα που είναι θερμομονωτικό. Με τον τρόπο αυτό προστατεύονται συνήθως σιδηροκατασκευές από την υπερβολική αύξηση της θερμοκρασίας ώστε να κρατήσουν τις μηχανικές τους ιδιότητες για κάποιο καθορισμένο χρονικό διάστημα. Εκτός από τις σιδηρές κατασκευές, με τα χρώματα αυτά προστατεύονται και άλλα δομικά υλικά, όπως τοίχοι, πόρτες, διαχωριστικά χώρου και άλλα.

Συνήθως τα χρώματα αυτά εφαρμόζονται πάνω από αστάρι συμβατό με το σύστημα. Τα επιβραδυντικά χρώματα μπορεί να μείνουν στην επιφάνεια ως τελική στρώση ή μπορεί να επικαλυφθούν με μια τελική στρώση άλλου χρώματος, κλασικού τύπου και πάντα βέβαια συμβατού με το σύστημα.

Όταν το σύστημα εκτεθεί στη φλόγα, το επιβραδυντικό χρώμα αρχίζει να διογκώνεται και σχηματίζει ένα στρώμα στερεού αφρού, πάχους μέχρι και πάνω από 200 φορές το πάχος του αρχικού ξηρού υμένα του χρώματος. Αυτός ο αφρός απομονώνει και προστατεύει την επιφάνεια από την επίδραση της φωτιάς και της θερμότητας για μεγάλο χρονικό διάστημα. Σταματά τον καπνό, καθυστερεί την εξάπλωση της φλόγας και τη μεταφορά της θερμότητας.



Εικόνα 12.1

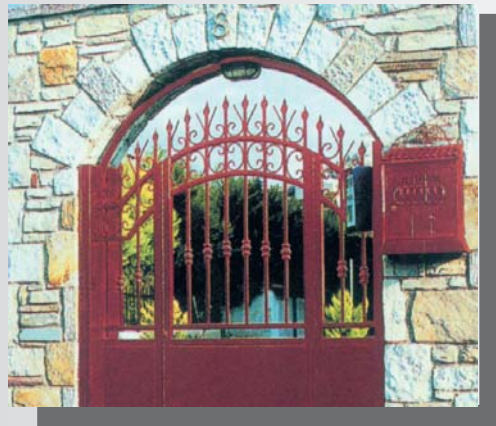
*Επίδειξη πυρκαγιάς σε προστατευμένο και μη προστατευμένο ξύλινο σπίτι. Το μη προστατευμένο σπίτι καίγεται μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα, ενώ στο προστατευμένο με αντιπυρικές επικαλύψεις σπίτι, η φλόγα και οι καπνοί περιορίζονται στο ελάχιστο.*

## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

- ✓ Το ξύλο είναι ένα εύφλεκτο υλικό που καίγεται εύκολα σε θερμοκρασίες ανώτερες των 200°C, γι' αυτό και απαιτούνται ειδικοί χειρισμοί έτσι ώστε οι χρήσεις του ξύλου και των προϊόντων του σε κτίρια και κατασκευές να αυξηθούν με βελτίωση της ανθεκτικότητάς του στη φωτιά.
- ✓ Πυράντοχα χρώματα είναι αυτά που αντέχουν στη φωτιά. Η πιο συνηθισμένη χρήση τους είναι για βαφή επιφανειών που θερμαίνονται κατά τη λειτουργία τους, όπως για παράδειγμα τμήματα μηχανών, σωλήνες καυσαερίων, καμινάδες καθώς και για την προστασία επιφανειών από σίδηρο, ξύλο κτλ.
- ✓ Τα χρώματα πυροπροστασίας καίγονται κατά τη διάρκεια της φωτιάς, σταματώντας την εξάπλωσή της. Με αυτό τον τρόπο τα βαμμένα αντικείμενα προστατεύονται με δυσία του χρώματος πυροπροστασίας.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Γιατί οι ξύλινες δοκοί κατά την πυρκαγιά διατηρούν τις μηχανικές ιδιότητές τους;
2. Γιατί, κατά την άποψή σας, τα μέταλλα χάνουν τις μηχανικές ιδιότητές τους όταν βρεθούν σε υψηλές θερμοκρασίες;
3. Πώς συμπεριφέρονται τα πολυμερή έναντι της προσβολής από τη φλόγα;
4. Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται τα χρώματα πυροπροστασίας; Περιγράψτε τον τρόπο λειτουργίας τους.



# Κεφάλαιο 13

Βαφή μεταλλικών επιφανειών

## ΒΑΦΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

### 13.1 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΑΠΟ ΤΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ

Η διάβρωση των μετάλλων και των κραμάτων είναι εντονότερη, ταχύτερη και με μεγαλύτερες οικονομικές επιπτώσεις απ' ό,τι η διάβρωση άλλων υλικών που χρησιμοποιούνται στην πράξη, όπως π.χ. ξύλο, πέτρα, μάρμαρο, πλαστικά κτλ. Από στατιστικές έρευνες φαίνεται ότι οι ετήσιες ζημιές από διάβρωση είναι τεράστιες παρά τις μεθόδους προστασίας που εφαρμόζονται.

Πριν αναφερθούμε στους διάφορους τρόπους προστασίας, είναι απαραίτητο να τονιστεί ότι, πριν την εφαρμογή μεθόδων προστασίας, χρειάζεται η εξακρίβωση του είδους της διάβρωσης καθώς και του περιβάλλοντος που θα βρεθεί η κατασκευή, π.χ. παραθαλάσσιο, βιομηχανικό κτλ. Τέλος, τονίζεται ότι αν η μέθοδος προστασίας εφαρμόζεται κάτω από εσφαλμένες συνθήκες, μπορεί να οδηγήσει σε επιτάχυνση της διάβρωσης.

### 13.2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Στις μεθόδους προστασίας από τη διάβρωση περιλαμβάνεται μια σειρά επιφανειακών επεξεργασιών των μετάλλων και των κραμάτων που οδηγούν στη δημιουργία επιστρωμάτων άλλων φυσικών και χημικών ιδιοτήτων. Γίνεται, δηλαδή, κάλυψη με ουσίες που έχουν μικρότερη προδιάθεση για διάβρωση από το αρχικό μέταλλο ή κράμα.

#### 13.2.1 Επιμεταλλώσεις

Στις επιμεταλλώσεις επιδιώκεται η απόθεση ενός άλλου μετάλλου, πάνω στο μέταλλο που θέλουμε να προστατευτεί. Έτσι, με το διαβρωτικό περιβάλλον δεν έρχεται σε επαφή το μέταλλο που προστατεύουμε, αλλά ένα άλλο μέταλλο μικρότερου δυναμικού διάβρωσης.

Χρησιμοποιούνται διάφοροι τρόποι επιμετάλλωσης, όπως:

- ✓ ο ηλεκτρολυτικός
- ✓ με εμβάπτιση σε τήγμα
- ✓ με ψεκασμό.

Κατά τον ηλεκτρολυτικό τρόπο, ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία:

- ✓ *Κατεργασία της επιφάνειας.* Γίνεται καθαρισμός της επιφάνειας, δηλαδή απομάκρυνση και του παραμικρού ίχνους οξειδίου του μετάλλου και οποιασδήποτε ακαθαρσίας, καθώς και αυτό συντελεί στην επιμήκυνση του χρόνου ζωής του στρώματος.
- ✓ *Επιμετάλλωση.* Ακολουθεί η επίθεση του μετάλλου. Εκείνο που ενδιαφέρει είναι να δημιουργηθεί μεγάλη συνάφεια ανάμεσα στα δύο μέταλλα και μεγάλη πρόσφυση.

Για την επικάλυψη των μετάλλων με ηλεκτρόλυση, χρησιμοποιείται κυρίως νικέλιο, χρώμιο, χαλκός, ψευδάργυρος και σε περιορισμένο βαθμό κάδμιο.

- *Επιχάλκωση*

Το μέταλλο που επιμεταλλώνεται, πρώτα επιχαλκώνεται. Η επιχάλκωση χρησιμοποιείται

σχεδόν αποκλειστικά για τη δημιουργία υποστρώματος το οποίο θα δεχθεί στη συνέχεια επικάλυψη ή επιχρωμίωση. Η επικάλκωση εφαρμόζεται για χάλυβα, ορείχαλκο, άργυρο κτλ.

- *Επιχρύσωση*

Επιχρύσωση πραγματοποιείται για την παρασκευή ειδών πολυτελείας από χαλκό, ορείχαλκο και σίδηρο.

- *Επαργύρωση*

Χρησιμεύει για την επικάλυψη με άργυρο πιρουνιών, κουταλιών, μαχαιριών και δίσκων, για την κατασκευή προβολέων, μουσικών και χειρουργικών οργάνων, τμημάτων ηλεκτρικών κυκλωμάτων κτλ. Ο άργυρος έχει καλή αντοχή στη διάβρωση, αλλά προσβάλλεται από τρόφιμα, όπως αυγά, μουστάρδα κτλ. και το διοξείδιο του θείου που είναι ρυπαντής του αέρα.

- *Επιψευδαργύρωση (Γαλβανισμός)*

Γίνεται συνήθως με εμβάπτιση σε τηγμένο ψευδάργυρο, μπορεί όμως να γίνει και ηλεκτρολυτικά. Η επιψευδαργύρωση έχει εφαρμογή σε συρματοπλέγματα, λαμαρίνες, βίδες, σύρματα κτλ.

### 13.3 ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΑ ΧΡΩΜΑΤΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Τα μοντέρνα αντιδιαβρωτικά χρώματα αναπτύχθηκαν από τα υλικά των ζωγράφων. Κατά τον 18<sup>ο</sup> και 19<sup>ο</sup> αιώνα οι ζωγράφοι χρησιμοποιούσαν χρώματα που τα βασικά συστατικά τους ήταν φυσικές ρητίνες και έλαια.

Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει τεράστιες προσπάθειες για την παραγωγή επικαλύψεων υψηλών απαιτήσεων που να αντέχουν σε όλες σχεδόν τις χημικές ουσίες και σ' όλα τα περιβάλλοντα. Από την αντιδιαβρωτική προστασία που παρέχουν στις καλύβδινες κατασκευές αυξάνοντας το χρόνο λειτουργίας τους, εξοικονομούνται τεράστια ποσά. Έχει υπολογιστεί ότι η ετήσια καταστροφή σιδήρου και χάλυβα από τη διάβρωση ανέρχεται στο 1/4 ή σύμφωνα με άλλους μελετητές, στο 1/3 περίπου της παγκόσμιας παραγωγής.

Η επιλογή του κατάλληλου συστήματος βαφής για την κάθε περίπτωση είναι αρκετά δύσκολη και η επιτυχία του εξαρτάται από ορισμένους βασικούς παράγοντες, όπως:

- ✓ την προετοιμασία της επιφάνειας
- ✓ τον τρόπο εφαρμογής
- ✓ τις συνθήκες εφαρμογής
- ✓ την εκλογή του κατάλληλου συστήματος
- ✓ το σχηματισμό του φιλμ και
- ✓ τη συντήρηση.

Εάν έστω και ένας από αυτούς τους παράγοντες δεν είναι κατάλληλος, τότε αποτυγχάνει τελείως η αντιδιαβρωτική προστασία.

Δεν υπάρχει τελικό χρώμα που να ικανοποιεί τις απαιτήσεις κάθε περιβάλλοντος και όλες τις συνθήκες εφαρμογής. Συνήθως ένα σύστημα βαφής που αποτελείται από κατάλληλο α-



στάρι-υπόστρωμα και τελική επικάλυψη μπορεί να δώσει μια λύση στις απαιτήσεις ενός προβλήματος βαφής. Τα χρώματα του συστήματος μέχρι πρόσφατα είχαν την ίδια ρητίνη, τελευταία όμως τα συστήματα αυτά είναι δυνατό να αποτελούνται από χρώματα με διαφορετική ρητίνη, εκμεταλλευόμαστε δηλαδή τα ιδιαίτερα πλεονεκτήματα του κάθε χρώματος.

- *Αστάρια προεργασίας*

Τα αστάρια προεργασίας χρησιμοποιούνται για να εξασφαλίσουν αντιδιαβρωτική προστασία σε αντικείμενα από χάλυβα κατά τη μεταφορά, την αποθήκευση και την επεξεργασία τους κατά το στάδιο της κατασκευής, εφόσον έχουν υποστεί αμμοβολή. Τα αστάρια αυτά σε πάχος 15-25 μm δεν αποτελούν υπόστρωμα βαφής και επομένως δεν μπορεί να αντικαταστήσουν τα αντιδιαβρωτικά αστάρια. Όμως με προσεκτική διορθωτική επικάλυψη μπορούν να αποτελέσουν μέρος του κυρίως ασταριού.

Ένα καλό αστάρι προεργασίας πρέπει να πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- ✓ Έκλυση ακίνδυνων αερίων για την υγεία των εργαζομένων κατά την εκτέλεση εργασιών συγκόλλησης και φλογοκοπής.
- ✓ Δυνατότητα καλής συγκόλλησης και ευνοϊκή επίδραση στην ποιότητα της συγκόλλησης.
- ✓ Μικρή ζώνη καύσης κατά τη συγκόλληση και φλογοκοπή. Διατήρηση της ταχύτητας συγκόλλησης.
- ✓ Αντιδιαβρωτική προστασία τουλάχιστον έξι μηνών.
- ✓ Ικανοποιητική μηχανική αντοχή.
- ✓ Καλή πρόσφυση πάνω στο χάλυβα.
- ✓ Συμβατότητα με τις επόμενες επικαλύψεις και έλλειψη επίδρασης στην πρόσφυσή τους.
- ✓ Δυνατότητα εφαρμογής με ψεκασμό.
- ✓ Μικρό χρόνο στεγνώματος, 4 min το πολύ, για να μπορούν να μεταφερθούν τα αντικείμενα αμέσως μετά τη βαφή.

- *Wash Primer*

Είναι ένα αστάρι προεργασίας συνήθως δύο συστατικών, που δρα με τους εξής τρόπους:

- ✓ Σχηματίζοντας φιλμ στη μεταλλική επιφάνεια.
- ✓ Εμποδίζοντας ή καθυστερώντας τη διάβρωση και
- ✓ Εξασφαλίζοντας πολύ καλή πρόσφυση στο σύστημα βαφής που ακολουθεί.

Το Wash Primer μπορεί να είναι και ενός συστατικού, όμως η πρόσφυση που εξασφαλίζει το αστάρι των δύο συστατικών είναι καλύτερη από την πρόσφυση του ενός συστατικού.

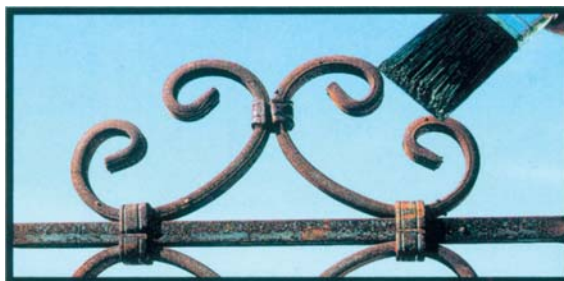
Για να επιτευχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα, η μεταλλική επιφάνεια πρέπει να καθαριστεί καλά από ρύπους, λίπη και διαβρώσεις. Μερικοί υποστηρίζουν, εσφαλμένα, ότι ελάχιστη διάβρωση δε δημιουργεί προβλήματα. Κάθε ορατή διάβρωση, όμως, μειώνει την απόδοση του wash primer.

Το Wash Primer εφαρμόζεται, υποχρεωτικά, σε σιδηρές επιφάνειες, επιφάνειες που έχουν υποστεί γαλβάνισμα, ανοξειδωτες ή επιψευδαργυρωμένες και σε επιφάνειες αλουμινίου και κραμάτων του.

Το Wash Primer διαφέρει από τα άλλα αστάρια προεργασίας που αναφέρθηκαν παραπάνω στο ότι δεν εφαρμόζεται για να παραμείνει μέχρι την ολοκλήρωση της κατασκευής, αλλά μόνο για την εξασφάλιση πρόσφυσης.

### ● Αντισκωριακά αστάρια

Το αστάρι είναι το πιο βασικό στοιχείο στα περισσότερα συστήματα βαφής, γιατί συντελεί στη διατήρηση των αρχικών ιδιοτήτων μιας κατασκευής. Επίσης, επιτρέπει την πρόσφυση του τελικού επιχρίσματος στη μεταλλική επιφάνεια. Τα αντισκωριακά αστάρια πρέπει να πληρούν τις παρακάτω απαιτήσεις:



- ✓ Να εμποδίζουν ή να αναστέλλουν τη διάβρωση του χάλυβα, όταν η υγρασία ή το οξυγόνο έλθουν στην επιφάνειά του μέσω κτυπημάτων, ρωγμών ή μικροσκοπικών πόρων του επιχρίσματος.
- ✓ Να έχουν πολύ καλή πρόσφυση με τη χαλύβδινη επιφάνεια, όταν αυτή έχει καθαριστεί ή προετοιμαστεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές, εκτός από την περίπτωση που χρησιμοποιούνται πάνω από wash primer, το οποίο περιέχει αντιδιαβρωτικά πιγμέντα.
- ✓ Τα αστάρια, με εξαίρεση αυτά που περιέχουν ψευδάργυρο, δεν έχουν κατασκευαστεί για να είναι εκτεθειμένα στο περιβάλλον, αλλά απαιτούν μια επικάλυψη για προστασία. Επομένως, πρέπει να προσφέρουν μια κατάλληλη επιφάνεια έτοιμη να δεχθεί το επόμενο στρώμα.
- ✓ Έως ότου εφαρμοστεί η επόμενη επικάλυψη, πρέπει να προστατεύεται η μεταλλική επιφάνεια από χημικά ή επιδράσεις του περιβάλλοντος στο οποίο είναι εκτεθειμένη.

### ● Υποστρώματα ή ενδιάμεσα επιχρίσματα

Τα υποστρώματα που απαιτούνται από ένα σύστημα βαφής πρέπει να έχουν τις ακόλουθες ιδιότητες:

- ✓ Κατάλληλο πάχος βαφής.
- ✓ Ομοιόμορφο δέσιμο μεταξύ ασταριού και τελικού επιχρίσματος.
- ✓ Προστασία όσον αφορά τα δραστικά χημικά του περιβάλλοντος.

### ● Τελικά επιχρίσματα

Τα τελικά επιχρίσματα αποβλέπουν στον περιορισμό της επίδρασης βλαβερών ουσιών στο αστάρι και στην πρόληψη της πρόωρης αποσύνθεσής του.

Μπορεί να αποτελούνται από ένα ή περισσότερα στρώματα και πρέπει να είναι αδιαπέραστα, μη πορώδη, ανθεκτικά, αν απαιτείται, να προσφέρουν αντοχή στην επίδραση του φωτός και να έχουν πολύ καλές χημικές αντοχές.

Η εκλογή του τελικού επιχρίσματος υπαγορεύεται από το περιβάλλον στο οποίο εκτίθεται.



## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

- ✓ Οι μέθοδοι προστασίας των μετάλλων περιλαμβάνουν:
  - Μια σειρά επιφανειακών επεξεργασιών των μετάλλων και των κραμάτων που οδηγούν στη δημιουργία επιστρωμάτων άλλων φυσικών και χημικών ιδιοτήτων. Γίνεται δηλαδή κάλυψη με ουσίες που έχουν μικρότερη προδιάθεση για διάβρωση από το αρχικό μέταλλο ή κράμα και
  - Την επικάλυψη των μετάλλων με αντιδιαβρωτικά χρώματα.
- ✓ Για την επικάλυψη των μετάλλων με ηλεκτρόλυση, χρησιμοποιείται κυρίως νικέλιο, χρώμιο, χαλκός, ψευδάργυρος και σε περιορισμένο βαθμό κάδμιο.
- ✓ Ο γαλβανισμός γίνεται με εμβάπτιση σε τηγμένο ψευδάργυρο, μπορεί όμως να γίνει και ηλεκτρολυτικά.
- ✓ Τα αστάρια προεργασίας χρησιμοποιούνται για να εξασφαλίσουν αντιδιαβρωτική προστασία σε αντικείμενα από χάλυβα κατά τη μεταφορά, την αποθήκευση και την επεξεργασία τους κατά το στάδιο της κατασκευής, εφόσον έχουν υποστεί αμμοβολή. Τα αστάρια αυτά σε πάχος 15-25 μm δεν αποτελούν υπόστρωμα βαφής και επομένως δεν μπορεί να αντικαταστήσουν τα αντιδιαβρωτικά αστάρια.
- ✓ Το Wash Primer μπορεί να είναι ενός ή και δύο συστατικών. Όμως η πρόσφυση που εξασφαλίζει το αστάρι των δύο συστατικών είναι καλύτερη από την πρόσφυση του ενός συστατικού.
- ✓ Τα αντισκωριακά αστάρια είναι το πιο βασικό στοιχείο στα περισσότερα συστήματα βαφής, διότι αυτά συντελούν στη διατήρηση των αρχικών ιδιοτήτων μιας κατασκευής.
- ✓ Τα τελικά επιχρίσματα αποβλέπουν στον περιορισμό της επίδρασης βλαβερών ουσιών στο αστάρι και στην πρόληψη της πρόωρης αποσύνθεσής του.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. Τι είναι επιμετάλλωση; Περιγράψτε την αρχή της μεθόδου και αιτιολογήστε γιατί επιμεταλλώνονται τα μέταλλα.
2. Ποιοι είναι οι κυριότεροι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η αντιδιαβρωτική προστασία των μετάλλων;
3. Περιγράψτε τον τρόπο δράσης του Wash Primer.
4. Ποιες απαιτήσεις πρέπει να πληροί ένα αντισκωριακό αστάρι;
5. Ποιες ιδιότητες πρέπει να έχουν τα υποστρώματα ή ενδιάμεσα επιχρίσματα;
6. Εξηγήστε τους λόγους για τους οποίους το μέταλλο πρέπει να καθαρίζεται καλά πριν την επικάλυψή του.



# Κεφάλαιο 14

Επικαλύψεις - Υγεία και Περιβάλλον

## ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ - ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Πριν εξετάσουμε τους κινδύνους που μπορεί να διατρέχουν όσοι ασχολούνται με την εφαρμογή των επικαλύψεων, είναι σκόπιμο να αναφερθούμε σε ορισμένες βασικές έννοιες:

- ✓ **Τοξικότητα:** Είναι η ικανότητα ορισμένων χημικών μορίων ή ενώσεων να προκαλούν ζημιά όταν φθάσουν σε ένα σημείο υποδοχής πάνω ή μέσα στο σώμα.

Η τοξικότητα διακρίνεται σε:

- Οξεία-Στιγμιαία (Acute). Αυτός ο όρος σημαίνει μικρή διάρκεια.
- Χρόνια (Chronic). Αυτός ο όρος δηλώνει μεγάλη διάρκεια.
- Τοπική (Local). Ο όρος αναφέρεται σε επίδραση στο συγκεκριμένο σημείο επαφής. Δεν έχουμε απαραίτητα απορρόφηση.
- Συστηματική (Systemic). Ο όρος αναφέρεται σε σημείο δράσης διαφορετικό από το σημείο επαφής και προϋποθέτει ότι έχουμε απορρόφηση.
- Απορρόφηση (Absorption). Μια ουσία θεωρείται ότι απορροφήθηκε μόνο όταν εισέλθει στο αίμα και συνεπώς μπορεί να μεταφερθεί σε όλα τα μέρη του σώματος.
- ✓ **Τοξικός κίνδυνος:** Είναι η πιθανότητα να προκληθεί ζημιά από τον τρόπο που θα χρησιμοποιηθεί η ουσία.
- ✓ **Δηλητήριο:** Είναι μια ουσία που προκαλεί ζημιά στους ζωντανούς ιστούς όταν εφαρμόζεται σε σχετικά μικρές δόσεις.
- ✓ **Αποτελεσματική δόση** (Effective Dosage): Σχεδόν κάθε ουσία που έρχεται σε επαφή με το δέρμα μπορεί να προκαλέσει ζημιά.

Ανάμεσα στους παράγοντες που αφορούν την αποτελεσματική δόση, οι πιο σημαντικοί είναι:

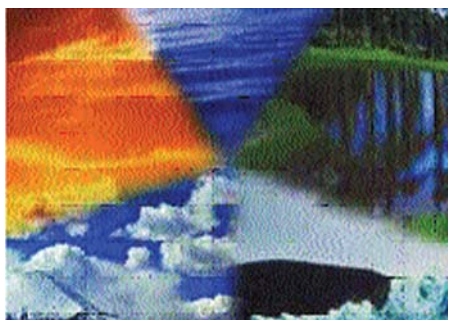
- Ποσότητα και συγκέντρωση του υλικού.
- Διάρκεια έκθεσης.
- Κατάσταση διασποράς (μέγεθος του κόκκου ή φυσική κατάσταση π.χ. σκόνη, ατμός, αέριο κτλ.).
- Συγγένεια προς τους ανθρώπινους ιστούς.
- Διαλυτότητα σε υγρά των ανθρώπινων ιστών.
- Ευαισθησία των ανθρώπινων ιστών ή οργάνων.

Η μέθοδος έκφρασης της αποτελεσματικής δόσης είναι το TLV (Threshold Limit Value) «ελάχιστη τιμή». Παλιότερα χρησιμοποιείτο το MAC (Maximum Allowable Concentration) δηλαδή «μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση».

Η βάση ορισμού αυτών των τιμών ξεκινά από τη διαπίστωση ότι στη βιομηχανία ο βασικός κίνδυνος προέρχεται από αιωρούμενα σωματίδια ή ατμούς. Αν λοιπόν βρεθεί τρόπος να ελεγχθεί η συγκέντρωση των αιωρούμενων ουσιών ή της ουσίας και διατηρηθεί κάτω από ένα προκαθορισμένο όριο, τότε δεν θα υπάρχει κίνδυνος για τους εργαζόμενους. Αυτό το προκαθορισμένο όριο αποκαλείται TLV και για να βρεθεί αρχίζει η μέτρηση από κάποια υψηλή συγκέντρωση της ουσίας και κατεβαίνει χρησιμοποιώντας ευαίσθητα μηχανήματα και μεθόδους μέχρι το σημείο που δεν εντοπίζονται επιδράσεις στον οργανισμό.

Ο αερισμός στους χώρους εργασίας πρέπει να είναι επαρκής και συνεχής ώστε να αποφεύγεται η συγκέντρωση βλαβερών ατμών των διαλυτών πέρα από τα επιτρεπτά όρια TLV. Πρέπει να σημειωθεί ότι, κατά κανόνα, οι ατμοί των διαλυτών είναι βαρύτεροι από τον αέρα και επομένως η εξαέρωση των χώρων εργασίας πρέπει να γίνεται από χαμηλά, κοντά στο δάπεδο.

## 14.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΩΝ



Το φυσικό περιβάλλον, μέσα στο οποίο αναπτύσσεται η ζωή στον πλανήτη μας, αντιμετωπίζει σήμερα τεράστιους κινδύνους, όπως πετρελαιοκηλίδες, επικίνδυνες χημικές ουσίες, πολέμους, πυρηνικά, ατμοσφαιρική ρύπανση κτλ.

Η επίδραση του ανθρώπου στο περιβάλλον είναι καθοριστική, γιατί ο άνθρωπος είναι αναπόσπαστο κομμάτι της φύσης, αλλά όχι κυρίαρχός της. Με τις ενέργειές του διαταράζει την ισορροπία της φύσης με άμεσο αποτέλεσμα την καταστροφή της αρμονικής συνύπαρξης ζωής και περιβάλλοντος. Αν δεν ληφθούν, από όλους αποτελεσματικά μέτρα, το μέλλον προβλέπεται δυσοίωνα.

Η αφύπνιση του συνόλου δημιούργησε τις προϋποθέσεις για μια εκ βάθους αναθεώρηση της λογικής και του ρόλου της χημικής βιομηχανίας σε παγκόσμια κλίμακα. Η έρευνα στράφηκε προς νέα προϊόντα, αντικατάσταση των συστημάτων διαλυτή με συστήματα νερού, με γενική κατεύθυνση τη χαμηλότερη δυνατή περιβαλλοντική επιβάρυνση και την προστασία των φυσικών πόρων.

Όπως προαναφέρθηκε, το σημαντικότερο πρόβλημα από περιβαλλοντική άποψη αφορά τους διαλύτες και γενικότερα την εκπομπή των ατμών των διαλυτών στην ατμόσφαιρα. Αν αναλογιστούμε ότι τα 2/5 των διαλυτών που εκλύονται σαν αέρια στην ατμόσφαιρα προέρχονται από τις κάθε μορφής επικαλύψεις, είναι εύκολο να φανταστούμε πόσο μικρότερη ατμοσφαιρική επιβάρυνση θα επέφερε η πλήρης αυτή αντικατάσταση. Με βάση αυτά τα δεδομένα και με συνεκτίμηση των τεράστιων πλεονεκτημάτων τους τα γαλακτώματα καθίστανται προφανούς σπουδαιότητας όχι μόνο για τη βιομηχανία χρωμάτων, αλλά και για την προστασία του ίδιου του οικοσυστήματος.

Το 1989 κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης υπέγραψαν πρωτόκολλο συμφωνίας με στόχο τη μείωση μέχρι το 1997 κατά 30% των VOC με έτος βάσης το 1986. Επόμενος στόχος ήταν περαιτέρω μείωση του VOC μέχρι το 2000 κατά 30%, σε σχέση με το έτος 1990.

Σκέψεις για θέπιση νομοθεσίας για χρώματα με μειωμένο VOC, που θα ισχύουν για όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση άρχισαν να εμφανίζονται από την CEPE (European Confederation of paint, printing ink and artists, colours manufacturers associations) το 1991. Από

εργασίες που έχουν γίνει διαπιστώνεται ότι το 50% των εκπεμπόμενων VOC στο χώρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης αφορά τα οικοδομικά, διακοσμητικά χρώματα.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση έχει ξεκινήσει ένα Ευρωπαϊκό οικολογικό πρόγραμμα (European-wide Eco labelling programme) με στόχο να διευκολύνει τους καταναλωτές να επιλέγουν με βάση τεκμηριωμένα κριτήρια προϊόντα τα οποία θα έχουν μειωμένη επιβάρυνση στο περιβάλλον. Τα προϊόντα αυτά θα πρέπει:

- Σε όλο τον κύκλο ζωής τους να έχουν μειωμένη περιβαλλοντική επιβάρυνση.
- Να μην προκαλούν επιπτώσεις στην υγεία των καταναλωτών κατά τη χρήση τους.
- Να μην υστερούν στην ποιότητα, που σχετίζεται με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του προϊόντος.



Στις μελέτες που έχουν γίνει βασίστηκε και η οδηγία απονομής του οικολογικού σήματος (Eco label). Η λέξη αυτή είναι σύνθετη και προέρχεται από την ελληνική ρίζα ECO (οικολογικός) και την αγγλική λέξη LABEL (ετικέτα). Αυτό σημαίνει ότι οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται δεν θα πρέπει να είναι επιβλαβείς ούτε κατά την παραγωγή του υλικού ούτε για το χρήστη του υλικού, στην προκειμένη περίπτωση το λουστραδόρο, έως και την τελική απόρριψή τους.

## 14.2 ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΤΩΝ ΑΣΧΟΛΟΥΜΕΝΩΝ ΜΕ ΤΗ ΒΑΦΗ

Σε κάθε επαγγελματική δραστηριότητα ελλοχεύουν επαγγελματικοί κίνδυνοι. Οι εργαζόμενοι που ασχολούνται με τις επικαλύψεις και τη βαφή εκτίθενται σε κινδύνους της υγείας τους που προκαλούνται κυρίως από την εισπνοή ή και την επαφή τους με τα υλικά επικάλυψης. Για το λόγο αυτό πρέπει απαραίτητα να εφοδιάζονται και να χρησιμοποιούν τον κατάλληλο για το είδος της εργασίας εξοπλισμό ατομικής προστασίας.

Τα μέσα ατομικής προστασίας αποτελούν την ύστατη άμυνα έναντι των επαγγελματικών κινδύνων και πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνον όταν οι κίνδυνοι δεν μπορούν να αποφευχθούν ή να περιοριστούν επαρκώς με τεχνικά μέσα, μεθόδους ή διαδικασίες οργάνωσης της εργασίας και συλλογικής προστασίας.

### • Κίνδυνοι της υγείας από σκόνες

Οι σκόνες αποτελούνται από στερεά σωματίδια, τα οποία λόγω της σχέσης που υπάρχει μεταξύ της διαμέτρου και της πυκνότητάς τους, μπορούν να αιωρούνται στον αέρα. Οι σκόνες δημιουργούνται κατά τη μηχανική κατεργασία στερεών σωμάτων.

Το μέγεθος των κόκκων ποικίλλει και έχει άμεση σχέση με τη θέση εναπόθεσης των σωματιδίων μέσα στο αναπνευστικό σύστημα. Η εισπνεόμενη σκόνη μπορεί να προκαλέσει βλάβες στο αναπνευστικό σύστημα ή μπορεί να χρησιμοποιήσει το αναπνευστικό σύστημα ως πύλη εισόδου στον ανθρώπινο οργανισμό, μεταφέροντας την επιβλαβή δράση της σε άλλα όργανα και ιστούς.

✓ **Μέσα προστασίας αναπνοής**

Όταν η προστασία της υγείας των εργαζομένων από την εισπνοή επικίνδυνων ουσιών, όπως σκόνης, καπνού, αερίων δεν μπορεί να εξασφαλιστεί αποτελεσματικά με κλειστά συστήματα, εγκαταστάσεις επαρκούς τοπικού εξαερισμού ή άλλα τεχνικής φύσης μέτρα, τότε οι εργαζόμενοι πρέπει να εφοδιάζονται με κατάλληλα, ανά περίπτωση, ατομικά μέσα προστασίας.

Τα μέσα προστασίας της αναπνοής διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

1. Αυτά που εξαρτώνται από την ατμόσφαιρα του εργασιακού περιβάλλοντος (**συσσκευές με φίλτρα**). Είναι μάσκες που καλύπτουν το μισό ή ολόκληρο το πρόσωπο και είναι εφοδιασμένες με μηχανικό ή χημικό φίλτρο. Μπορεί να είναι μιας χρήσης ή πολλών χρήσεων με δυνατότητα καθαρισμού ή αντικατάστασης του φίλτρου όταν καταστραφεί ή λήξει ο χρόνος ισχύος του (προκειμένου για χημικά φίλτρα).

2. Αυτά που δεν εξαρτώνται από την ατμόσφαιρα του εργασιακού περιβάλλοντος (**αναπνευστικές συσκευές**). Σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται οι αυτόνομες και οι μη αυτόνομες αναπνευστικές συσκευές. Χρησιμοποιούνται σε ειδικές ανάγκες και σε πολύ εξειδικευμένες εργασίες.

● **Κίνδυνοι της υγείας από διαλύτες**

Δυστυχώς, εκτός από το νερό, όλοι οι άλλοι διαλύτες που χρησιμοποιούνται στα χρώματα, είναι επικίνδυνοι και προκαλούν μεγαλύτερη ή μικρότερη αρνητική επίδραση στον άνθρωπο και το περιβάλλον.

Παρ' όλο που την τελευταία δεκαετία κυρίως η έρευνα στον τομέα των οργανικών επικαλύψεων έχει στραφεί σε νέες τεχνολογίες, για την ελάττωση ή την κατάργηση των διαλυτών στα χρώματα (χρώματα πούδρας, χρώματα με πολλά στερεά, υδατοδιαλυτά), τα κλασικά χρώματα εξακολουθούν να αποτελούν ένα σημαντικό ποσοστό των χρωμάτων που χρησιμοποιούνται σήμερα.

Οι κίνδυνοι από διαλύτες είναι:

Φωτιά	Υγεία	Περιβάλλον
Έκρηξη	Μάτια	Δυσάρεστη οσμή
Πυρκαγιά	Δέρμα	Φωτοχημικό νέφος
	Αλλεργία Δηλητηρίαση	

Οι περισσότεροι διαλύτες που χρησιμοποιούνται στα χρώματα έχουν βλαπτική επίδραση στον ανθρώπινο οργανισμό. Οι διαλύτες εισέρχονται στον οργανισμό δια μέσου:

- ✓ της κατάποσης
- ✓ της δερματικής επαφής
- ✓ της εισπνοής.

Η κατάποση δεν αποτελεί επαγγελματικό κίνδυνο και γίνεται συνήθως από λάθος ή από απροσεξία (βρώμικα χέρια).



Η επαφή των διαλυτών με το δέρμα και κυρίως με τα χέρια προκαλεί δερματικό ερεθισμό που μακροχρόνια καταλήγει σε δερματίτιδα. Οι διαλύτες απομακρύνουν τις λιπαρές ουσίες που προστατεύουν το δέρμα και αυτό αρχίζει να σκληραίνει και να σκάει προκαλώντας φαγούρα και επιτρέποντας την απορρόφηση βλαβερών ουσιών (π.χ μυκήτων).

Οι διαλύτες, με τους ατμούς τους, ερεθίζουν τα μάτια, μπορεί όμως να προκαλέσουν και εγκαύματα, όταν σε υγρή μορφή έρθουν σε επαφή μαζί τους (πιτσίλισμα). Επίσης μπορεί να δημιουργηθεί φλεγμονή όταν από απροσεξία ακουμπήσουμε τα μάτια με βρώμικα χέρια.

Ο πραγματικός κίνδυνος είναι η εισπνοή που συχνά προκαλεί βήχα, δύσπνοια ή ακόμη και πνευμονικές βλάβες. Από τους πνεύμονες οι ατμοί του διαλύτη περνούν στο αίμα και επιδρούν στο κεντρικό νευρικό σύστημα διαλύοντας τα λιπίδια των νευρών. Βέβαια όλα αυτά προκαλούνται μετά από μακροχρόνια έκθεση σε διαλύτες.

#### ✓ **Μέσα προστασίας χεριών και βραχιόνων**

Οι εργαζόμενοι πρέπει να εφοδιάζονται με κατάλληλα γάντια και όταν απαιτείται, με καλύμματα των βραχιόνων τους ή να τους χορηγούνται ειδικές προστατευτικές κρέμες ανάλογα με τη φύση της εργασίας και τους κινδύνους από:



- ✓ ερεθιστικές ή διαβρωτικές ουσίες
- ✓ αντικείμενα, εργαλεία ή μηχανήματα υψηλής θερμοκρασίας ή με επιφάνειες και ακμές αιχμηρές ή κοφτερές
- ✓ μηχανήματα ή εργαλεία που είναι δυνατόν με άλλο τρόπο να τραυματίσουν τα χέρια (π.χ. με συνεχή τριβή, ή κατά το χειρισμό τριβείων).

Τα γάντια πρέπει:

- ✓ να είναι τα κατάλληλα για τους διαφόρους κινδύνους
- ✓ να έχουν το κατάλληλο μέγεθος.

Κατά την επιλογή προστατευτικών γαντιών πρέπει να λάβουμε υπόψη μας ότι τα γάντια προστασίας που προορίζονται για μία χημική ουσία μπορεί να είναι ακατάλληλα για μια άλλη. Όλα τα γάντια πρέπει να έχουν απορροφητική εσωτερική επένδυση για τον ιδρώτα.

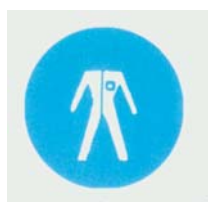
#### ✓ **Προστασία ματιών και προσώπου**



Οι εργαζόμενοι πρέπει να εφοδιάζονται με κατάλληλα γυαλιά με βραχίονες ή γυαλιά-μάσκα (με άχρωμα ή έγχρωμα κρύσταλλα), κατάλληλα προστατευτικά ασπίδια, ειδικές προσωπίδες ή άλλο κατάλληλο για τη φύση της εργασίας ατομικό μέσο προστασίας, όταν υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού του προσώπου και των ματιών ή βλάβη της όρασης από:

- ✓ εκτινασσόμενα σωματίδια
- ✓ επικίνδυνες ουσίες (π.χ. ερεθιστικά υγρά)
- ✓ ακτινοβολίες.

Κάθε είδος προστατευτικού μέσου για τα μάτια και το πρόσωπο είναι σχεδιασμένο για ένα συγκεκριμένο κίνδυνο και φέρει τον αντίστοιχο κωδικό ή σύμβολο. Κατά συνέπεια, για την επιλογή ενός μέσου, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το είδος και το μέγεθος του κινδύνου.

**✓ Προστατευτική ενδυμασία**

Κατά τη διάρκεια της εργασίας οι εργαζόμενοι εκθέτουν το σώμα τους σε κινδύνους από:

- ✓ χρήση χημικών ουσιών
- ✓ χρήση κοφτερών εργαλείων
- ✓ μηχανές με κινούμενα μέρη όπου είναι δυνατόν να πιαστούν τμήματα των ρούχων
- ✓ σκόνη κ.τ.λ.

ή ακόμη όταν τα κανονικά ρούχα μπορεί να λερωθούν ή να καταστραφούν. Για τους λόγους αυτούς απαιτείται ο εφοδιασμός με κατάλληλο για το είδος της εργασίας ρουχισμό.

**Γενική υποχρέωση**

Επισημαίνεται ότι τα μέτρα ασφαλείας που πρέπει απαραίτητως να λαμβάνονται δεν είναι ιδιοτροπία.

**Πρέπει να τηρούνται σχολαστικά.**

- **Επεμβάσεις πρόληψης και μέτρα ασφαλείας κατά την έκθεση σε χημικούς παράγοντες**

Για την προστασία του εργασιακού περιβάλλοντος πρέπει να προβλέπονται και να υπάρχουν:

- ✓ Συστήματα απαγωγής (τοπικά, γενικά)
- ✓ Συστήματα εξαερισμού (τοπικά, γενικά)
- ✓ Αυτοματοποίηση παραγωγής
- ✓ Σωστή λειτουργία και συντήρηση των μηχανών
- ✓ Υγιεινή των χώρων εργασίας
- ✓ Στα βαφεία πρέπει να υπάρχει ένας καταρράκτης βαφής με αλκαλικό νερό, που παγιδεύει και σαπωνοποιεί τα σταγονίδια χρώματος που δεν προσφύονται στην προς βαφή επιφάνεια.

**Για την ατομική προστασία των εργαζομένων:**

- ✓ Παροχή ατομικών μέσων προστασίας (γάντια, μάσκες, γυαλιά κτλ.)
- ✓ Τοπικά συστήματα εξαερισμού
- ✓ Δυνατότητες άμεσης απομάκρυνσης της ουσίας από το ανθρώπινο σώμα (ντους και πίδακες για να ξεπλένονται το σώμα και τα μάτια σε περίπτωση ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν δίπλα στις θέσεις εργασίας)
- ✓ Ιατρικός περιοδικός έλεγχος των εργαζομένων
- ✓ Ατομική υγιεινή

**Μέτρα ασφαλείας και οργάνωσης εργασίας:**

- ✓ Στο χώρο εργασίας απαγορεύεται το κάπνισμα και το φαγητό.



- ✓ Οι εργαζόμενοι πρέπει να ενημερώνονται και να πληροφορούνται για τις διαδικασίες παραγωγής και τις επικίνδυνες χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται.
- ✓ Σε κάθε συσκευασία πρέπει να είναι κολλημένες ετικέτες επικινδυνότητας με την πλήρη σύνθεση του προϊόντος, τους κινδύνους και τον τρόπο χρήσης του.
- ✓ Πρέπει να είναι αναρτημένες στον εργασιακό χώρο κάρτες ασφάλειας για κάθε χημική ουσία που χρησιμοποιείται, με τις οδηγίες άμεσης επέμβασης σε περίπτωση κινδύνου.
- ✓ Σήμανση ασφάλειας
- ✓ Φωτισμός ασφάλειας
- ✓ Έλεγχος στις διαδικασίες πυρασφάλειας



### **Απαγορεύεται η κατάσβεση με νερό**

Το νερό δε σβήνει φωτιά υλικών που περιέχουν περίσσεια οξυγόνου. Επίσης όταν εκτοξεύεται με τη μορφή συμπαγούς βολής, δε σβήνει, αλλά αντίθετα επεκτείνει φωτιές πετρελαιοειδών και υγρών που επιπλέουν στο νερό (π.χ. διαλυτικών). **Για την αντιμετώπιση της πυρκαγιάς σε**

**χρώματα και διαλυτικά χρησιμοποιούνται ειδικοί αφροί κατάσβεσης.**

#### ● Νομοθεσία

Η Νομοθεσία που αφορά τους "Χημικούς Παράγοντες" είναι:

Τίτλος	Περιγραφή
Π.Δ. 329/1983 Φ.Ε.Κ. 118 Α και 140 Α/1983	«Ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση των επικίνδυνων ουσιών σε συμμόρφωση με τις Οδηγίες του Συμβουλίου των Ε.Κ. 67/548/ΕΟΚ, 69/81/ΕΟΚ, 70/189/ΕΟΚ, 71/141/ΕΟΚ, 23/146/ΕΟΚ, 75/409/ΕΟΚ, 79/831/ΕΟΚ και της Επιτροπής των Ε.Κ. 76/907/ΕΟΚ, 79/370/ΕΟΚ».
Π.Δ. 307/1986 Φ.Ε.Κ. 135 Α' της 29 Αυγ. 1986	Προστασία της Υγείας των Εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά τη διάρκεια της εργασίας τους.
Αποφ. 131099/1989 Φ.Ε.Κ. 930 Β'/29.12.1989 Π.Δ. 77/1993 Φ.Ε.Κ. 34Α'/18-3-93	Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχει η υγεία τους με την απαγόρευση ορισμένων ειδικών παραγόντων και/ή ορισμένων δραστηριοτήτων. Για την Προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ/τος 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ.
Π.Δ. 399/1994 ΦΕΚ 221/Α/19-12-94	Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που συνδέονται με την έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/394/ΕΟΚ.
Π.Δ. 105/1995 ΦΕΚ 67/Α/95  Π.Δ. 186/1995 ΦΕΚ 97/Α/30-5-95	«Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή/και υγείας στην εργασία σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ». Προστασία των εργαζομένων από κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους σε βιολογικούς παράγοντες κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες του Συμβουλίου 90/679/ΕΟΚ και 93/88/ΕΟΚ.

Για τα ΞΥΛΟΥΡΓΕΙΑ ισχύουν τα ακόλουθα:

Τίτλος	Περιγραφή
Β.Δ. /1937 Φ.Ε.Κ. τ. Α' 405 της 14-10-1937	«Περί ασφαλείας των εν τοις ξυλουργικοί εργοστασίοις ασχολουμένων εργατών και τεχνιτών»
Αποφ. 193066/1985 Φ.Ε.Κ. 831 Β' της 31 Δεκ. 1985	Εμποτιστικά ξύλου CCA και CCB.

Πηγή: WWW.elinyae.gr

● **Τυποποίηση χρωμάτων**

Η επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ1 «ΧΡΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΒΕΡΝΙΚΙΑ» του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) έχει εκπονήσει πάνω από 200 ελληνικά πρότυπα που αφορούν τα χρώματα και συναφή προϊόντα, πρώτες ύλες, εφαρμογή, δειγματοληψία, δοκίμια κτλ. και περιλαμβάνουν προδιαγραφές, ορολογία, μεθόδους ελέγχου, προετοιμασία κτλ. Επίσης υπάρχουν αρκετά πρότυπα που αφορούν τα συντηρητικά ξύλου. Τα πιο σημαντικά πρότυπα είναι αυτά που αφορούν τα έτοιμα προϊόντα. Μέχρι σήμερα η επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ1 «ΧΡΩΜΑΤΑ ΚΑΙ ΒΕΡΝΙΚΙΑ» έχει εκπονήσει οκτώ προδιαγραφές έτοιμων προϊόντων.

Πρότυπα	Περιγραφή
ΕΛΟΤ 788	«Χρώματα υδατικής διασποράς (πλαστικά χρώματα)»
ΕΛΟΤ 864	«Βερνικοχρώματα»
ΕΛΟΤ 876	«Υπόστρωμα βερνικοχρωμάτων πινέλου (βελατούρα)»
ΕΛΟΤ 884.01	«Χρώματα οργανικού διαλύτη για εξωτερικούς τοίχους. Μέρος 1: Λευκά»
ΕΛΟΤ 884	«Χρώματα οργανικού διαλύτη για εξωτερικούς τοίχους. Μέρος 2: Διάφορες αποχρώσεις»
ΕΛΟΤ 924	«Χρώματα και βερνίκια-Ανάγλυφα επιχρίσματα τοίχων (Ρελιέφ)»
ΕΛΟΤ 965	«Χρώματα και βερνίκια - Αστάρι προπαρασκευαστικό μεταλλικών επιφανειών»
ΕΛΟΤ 1123	«Υπόστρωμα βάσεως μολύβδου (μίνιο) για καλύβδινες επιφάνειες»

## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

- ✓ Το σημαντικότερο πρόβλημα από περιβαλλοντική άποψη αφορά τους διαλύτες και γενικότερα την εκπομπή των ατμών των διαλυτών στην ατμόσφαιρα.
- ✓ Οι εργαζόμενοι που ασχολούνται με τις επικαλύψεις και τη βαφή εκτίθενται σε κινδύνους της υγείας τους εξαιτίας, κυρίως, της εισπνοής ή και της επαφής τους με τα υλικά επικάλυψης. Για το λόγο αυτό πρέπει απαραίτητα να εφοδιάζονται και να χρησιμοποιούν τον κατάλληλο, για το είδος της εργασίας εξοπλισμό ατομικής προστασίας.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια μέτρα ατομικής προστασίας και ασφάλειας εργασίας πρέπει να λαμβάνουν οι εργαζόμενοι κατά την επεξεργασία και βαφή επίπλων;
2. Ποια μέτρα ασφάλειας και προστασίας πρέπει να υπάρχουν στον εργασιακό χώρο;

## ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ

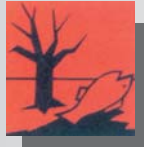
- ✓ Το σημαντικότερο πρόβλημα από περιβαλλοντική άποψη αφορά τους διαλύτες και γενικότερα την εκπομπή των ατμών των διαλυτών στην ατμόσφαιρα.
- ✓ Οι εργαζόμενοι που ασχολούνται με τις επικαλύψεις και τη βαφή εκτίθενται σε κινδύνους της υγείας τους εξαιτίας, κυρίως, της εισπνοής ή και της επαφής τους με τα υλικά επικάλυψης. Για το λόγο αυτό πρέπει απαραίτητα να εφοδιάζονται και να χρησιμοποιούν τον κατάλληλο, για το είδος της εργασίας εξοπλισμό ατομικής προστασίας.

## ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ

1. Ποια μέτρα ατομικής προστασίας και ασφάλειας εργασίας πρέπει να λαμβάνουν οι εργαζόμενοι κατά την επεξεργασία και βαφή επίπλων;
2. Ποια μέτρα ασφάλειας και προστασίας πρέπει να υπάρχουν στον εργασιακό χώρο;



*R = risk*



*S = safety*



# Κεφάλαιο 15

Επισημάνσεις και τεχνικά χαρακτηριστικά  
χρωμάτων - βερνικιών

## ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΧΡΩΜΑΤΩΝ-ΒΕΡΝΙΚΙΩΝ

Τα χρώματα πρέπει να φέρουν στα δοχεία τους συγκεκριμένες επισημάνσεις και να αναφέρουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους. Τα τελευταία χρόνια η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει εκδώσει οδηγίες, ντιρεκτίβες όπως είναι γνωστές, που επιβάλλουν να αναγράφονται στα δοχεία των χρωμάτων ορισμένες επισημάνσεις οι οποίες είναι διεθνείς και υποδηλώνουν την τοξικότητα, την επικινδυνότητα του χρώματος αλλά και τις προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται.

### ✓ Σύμβολα επικινδυνότητας για τις χημικές ουσίες

Τα επικίνδυνα υλικά ταξινομούνται με βάση το Προεδρικό διάταγμα 329/83 «Ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση επικίνδυνων χημικών ουσιών» σύμφωνα με τις Οδηγίες 67/548/ΕΟΚ (92/32/ΕΟΚ) Απόφ. ΑΧΣ 378/94 ΦΕΚ 705/Β /94 «Ταξινόμηση, επισήμανση και συσκευασία επικίνδυνων ουσιών» και οδηγία 88/379/ΕΟΚ Απόφ. ΑΧΣ 1197/89 ΦΕΚ 567/Β /90 «Ταξινόμηση, επισήμανση και συσκευασία επικίνδυνων παρασκευασμάτων». Αρμόδια αρχή είναι το Γενικό Χημείο του κράτους με το συντονισμό της Δ/νσης Περιβάλλοντος.

#### ● Ταξινόμηση - Επισήμανση. Σύμβολα επικινδυνότητας

Η ταξινόμηση αυτή ισχύει στην Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση κατά τη χρήση, πώληση και αποθήκευση των υλικών. (Παράρτημα: πίνακας 1)

#### ● Φράσεις κινδύνων και προφυλάξεων

A. Κίνδυνοι

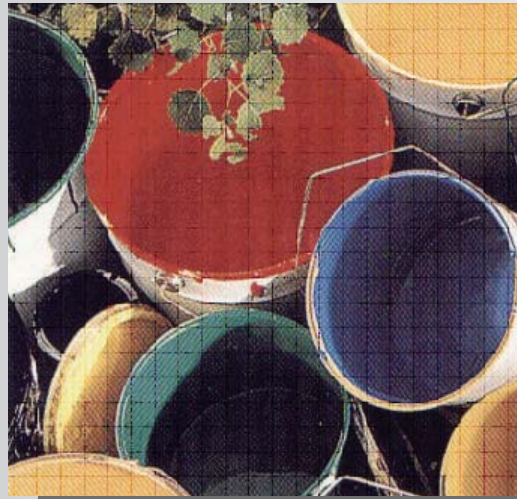
**Σημασία των R φράσεων**

B. Προφυλάξεις

**Σημασία των S φράσεων**

(Παράρτημα: πίνακας 2)





# Κεφάλαιο 16

Συνθήκες αποθήκευσης χρωμάτων

## ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΧΡΩΜΑΤΩΝ

Τα χρώματα πρέπει να αποθηκεύονται σε κλειστούς, όχι υγρούς και καλά αεριζόμενους χώρους, σε θερμοκρασία που δεν υπερβαίνει τους 25°C. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τα χρώματα που έχουν μεγάλη ευπάθεια, όπως είναι π.χ. το Β συστατικό των επικαλύψεων πολυουρεθάνης.

Επισημαίνεται ότι οι επικαλύψεις αυτές απαγορεύεται αυστηρά να μένουν εκτεθειμένες στον ήλιο, γιατί έχει αποδειχθεί ότι θα μειωθεί δραστικά ο χρόνος ζωής τους (Shelf Life).

Ο χώρος αποθήκευσης πρέπει να είναι εφοδιασμένος με τα κατάλληλα πυροσβεστικά μέσα.

### ● Διαχείριση απορριμμάτων χρωμάτων

Σύμφωνα με την πράξη προστασίας του περιβάλλοντος και ανάκτησης φυσικών πόρων RCRA (Resource, Conservation and Recovery Act) που ψήφισε το 1976 το Αμερικανικό

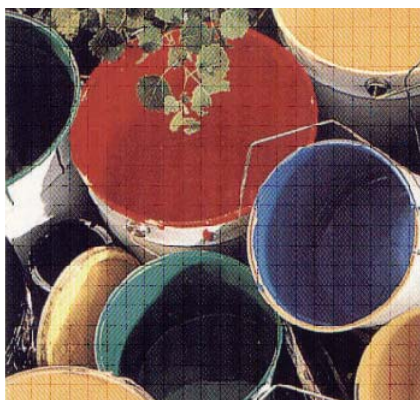
Κογκρέσο, σχετικά με τα υπολείμματα χρωμάτων αναφέρεται ότι:



1. Ορισμένα χρώματα θεωρούνται επικίνδυνα απόβλητα και πρέπει να γίνονται αντικείμενο ανάλογης διαχείρισης ως τέτοια και
2. Απόθεση στο έδαφος υγρών υπολειμμάτων χρωμάτων πρέπει να απαγορεύεται.

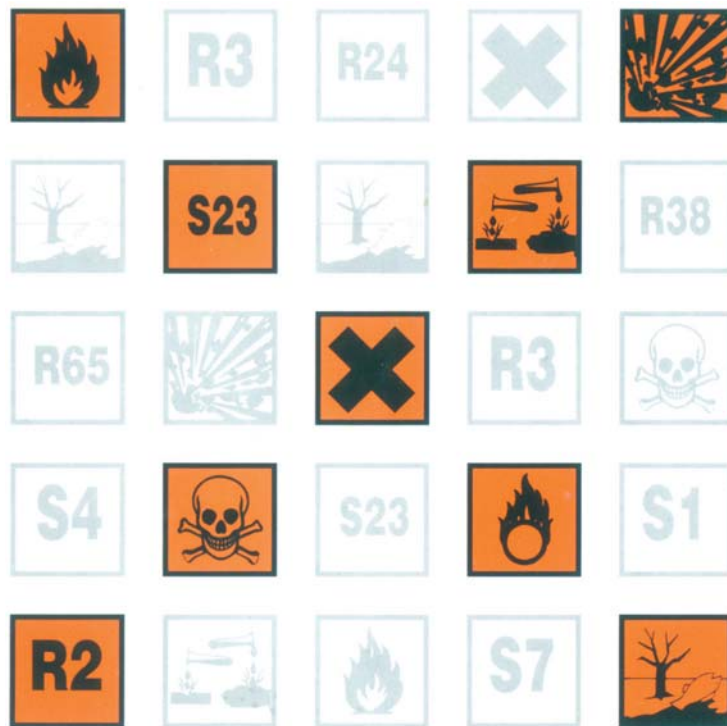
Ένας κανόνας της ιατρικής αναφέρει ότι η καλύτερη θεραπεία είναι η πρόληψη. Αυτό στον τομέα των χρωμάτων σχετίζεται με την αποφυγή δημιουργίας υπολειμάτων. Επειδή ένα μεγάλο μέρος των χρησιμοποιούμενων χρωμάτων περιέχουν οργανικούς διαλύτες, λαμβάνεται μέριμνα να γίνει ο διαλύτης αβλαβέστερος για το περιβάλλον και τον άνθρωπο.

Μείωση των υπολειμμάτων μπορεί να επιτευχθεί και με τη χρησιμοποίηση χρωμάτων με υψηλό ποσοστό στερεών. Δυστυχώς στην πατρίδα μας αυτά τα χρώματα δεν έτυχαν καλής υποδοχής από τους επαγγελματίες βαφείς (ιδιαίτερα τους παλαιότερους), γιατί υπάρχει η πεποίθηση ότι χρώμα με λίγο διαλυτικό δε «φτουράει».



Ένας άλλος τρόπος ελάττωσης της σπατάλης χρώματος και επομένως των υπολειμμάτων είναι η επιλογή του καταλληλότερου για την περίπτωση μας τρόπου βαφής. Για παράδειγμα, όταν τα αντικείμενα που πρόκειται να βαφούν έχουν καμπύλα μέρη και γενικά δεν παρουσιάζουν μεγάλες συνεχείς επιφάνειες, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ηλεκτροστατική βαφή, όπου το χρώμα κατά το μεγαλύτερο ποσοστό του προσφύεται στην επιφάνεια και δε διαχέεται στο χώρο.





Σε ό,τι αφορά τα υπολείμματα χρωμάτων οικιακής χρήσης υπάρχει τεράστιο πρόβλημα. Στην Ελλάδα δεν υπάρχει υποδομή συλλογής και επεξεργασίας τόσο των οικιακών όσο και των βιομηχανικών υπολειμμάτων χρωμάτων.







ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

## Πίνακας 1

**Σύμβολα επικινδυνότητας για τις χημικές ουσίες**

ΣΥΜΒΟΛΟ	ΣΗΜΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ
	Τοξικό (T)  Πολύ τοξικό (T+)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τοξικές και επιβλαβείς ουσίες και σκευάσματα που παρουσιάζουν, ακόμα και σε μικρές ποσότητες, κίνδυνο για την υγεία.</li> </ul>	Φωτιστικό οινόπνευμα, αποσμητικά, στεγανωτικά σπρέι κτλ.
	Επιβλαβές (Xn)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αυτά τα προϊόντα διεισδύουν στον οργανισμό με εισπνοή, κατάποση ή από το δέρμα.</li> </ul>	Αποσμητικά, διαλυτικά χρωμάτων, προϊόντα καθαρισμού, προϊόντα για την προστασία και την επεξεργασία του ξύλου, αντισκωριακά για χρώματα.
<b>Προληπτικά μέτρα:</b> • Χρήση προστατευτικών μέσων, όπως γάντια, προσωπίδα, προστατευτικό ένδυμα κτλ. • Προτιμάτε να εργάζεστε στο ύπαιθρο ή σε καλά αεριζόμενο χώρο • Καλή υγιεινή, μην τρώτε, μην καπνίζετε • Τα προϊόντα σε αεροζόλ είναι τα πιο επικίνδυνα.			
	Εύφλεκτο (F) Εξαιρετικά εύφλεκτο (F+)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (F) προϊόντα που αναφλέγονται παρουσία μιας φλόγας, μιας πηγής θερμότητας ή μιας σπινθίρας.</li> </ul>	Πετρέλαιο, βενζίνη, φωτιστικό οινόπνευμα, λευκό οινόπνευμα, ακετόνη, καθαριστικά για πινέλα, διαλυτικά για χρώματα, χρώματα σε αεροζόλ, μεταλλικά χρώματα, αποσμητικά χώρου, κόλλες επαφής.
	Οξειδωτικό (O)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (F+) προϊόν που μπορεί να αναφλεχθεί πολύ εύκολα από τη δράση μιας πηγής ενέργειας, ακόμα και κάτω από 0 °C.</li> <li>• (O) η καύση (οξείδωση) χρειάζεται μια καύσιμη ύλη, οξυγόνο και μια πηγή ανάφλεξης. Επιταχύνεται από την παρουσία ενός οξειδωτικού προϊόντος.</li> </ul>	
<b>Προληπτικά μέτρα:</b> • Αποθηκεύετε τα προϊόντα σε καλά αεριζόμενο χώρο • Μην τα χρησιμοποιείτε ποτέ κοντά σε πηγή θερμότητας • Απαγορεύεται το κάπνισμα • Μην φοράτε νάιλον ρούχα και έχετε πάντα πρόχειρο έναν πυροσβεστήρα κατά τη διάρκεια χρήσης εύφλεκτων προϊόντων • Διατηρείτε τα εύφλεκτα καλά διαχωρισμένα από τα οξειδωτικά.			

	<p>Ερεθιστικό (Xi)</p>	<p>Η επανειλημμένη επαφή προκαλεί φλεγμονές στο δέρμα και στις βλεννογόνους.</p>	<p>Χλωρίνη, καυστική αμμωνία, ρητίνη πολυεστέρα.</p>
	<p>Διαβρωτικό (C)</p>	<p>Οι διαβρωτικές ουσίες προκαλούν σοβαρές βλάβες στους ζωντανούς ιστούς και πλήττουν επίσης και άλλα υλικά.</p>	<p>Καυστική σόδα, αντισκωριακά, οξέα, θειικό οξύ (μπαταρίες) καθαριστικά για φούρνους και τουαλέτες.</p>
<p><b>Προληπτικά μέτρα:</b> ● Διατηρείτε τα προϊόντα στην αρχική τους συσκευασία (καλά κλεισμένα)          ● Προστατέψτε τα μάτια και το δέρμα από το πιτσίλισμα. Χρησιμοποιείτε πάντα γάντια και γυαλιά          ● Μετά τη χρήση πλύνετε καλά τα χέρια και το πρόσωπο ● Ως πρώτες βοήθειες: το ξέπλυμα με άφθονο νερό για 10 λεπτά.</p>			
	<p>Εκρηκτικό (E)</p>	<p>Η έκρηξη είναι εξαιρετικά γρήγορη καύση και εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του προϊόντος, τη θερμοκρασία, την επαφή με άλλα προϊόντα (αντίδραση) κτλ.</p>	<p>Τα κάθε είδους αεροζόλ (ακόμη και άδεια) είναι δυνατόν να εκραγούν πάνω από τους 50 °C: αποσμητικά χώρου, λακ μαλλιών χρώματα, βερνίκια κτλ.</p>
<p><b>Προληπτικά μέτρα:</b> ● Αποφύγετε την υπερθέρμανση, τα κτυπήματα και προστατέψτε τα από τις ηλιακές ακτίνες ● Μην τα τοποθετείτε κοντά σε πηγές θερμότητας ● Απαγορεύεται αυστηρά το κάπνισμα.</p>			
	<p>Επικίνδυνο για το περιβάλλον (N)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ιδιαίτερα τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς.</li> <li>● Τοξικό για την πανίδα.</li> <li>● Επικίνδυνο για το στρώμα του όζοντος.</li> </ul>	<p>Ενεργά συστατικά των εντομοκτόνων, χλωροφθοράνθρακες (CFC).</p>
<p><b>Προληπτικά μέτρα:</b> ● Απομακρύνετε το προϊόν ή τα υπολείμματά του με τα μέτρα προφύλαξης που ισχύουν για τα επικίνδυνα προϊόντα ● Αποφύγετε τη μόλυνση του περιβάλλοντος αποθηκεύοντας σωστά τα προϊόντα.</p>			



## Πίνακας 2

## Φράσεις R - S

## Φράσεις R - Τυποποιημένες Φράσεις κινδύνου (όπου R = risk)

R1	Εκρηκτικό σε ξηρή κατάσταση.
R2	Κίνδυνος εκρήξεως από τράνταγμα, τριβή, φωτιά ή άλλες πηγές αναφλέξεως.
R3	Πολύ μεγάλος κίνδυνος εκρήξεως από τράνταγμα, τριβή, φωτιά ή άλλες πηγές αναφλέξεως.
R4	Σχηματίζει πολύ ευαίσθητες εκρηκτικές μεταλλικές ενώσεις.
R5	Θέρμανση μπορεί να προκαλέσει έκρηξη.
R6	Εκρηκτικό σε επαφή ή χωρίς επαφή με τον αέρα.
R7	Μπορεί να προκαλέσει πυρκαγιά.
R8	Μπορεί να προκαλέσει την ανάφλεξη καυσίμων υλικών σε επαφή με αυτά.
R9	Εκρηκτικό όταν αναμειχθεί με καύσιμα υλικά.
R10	Εύφλεκτο.
R11	Λίαν εύφλεκτο.
R12	Εξόχως εύφλεκτο.
R13	Εξόχως εύφλεκτο υγροποιημένο αέριο.
R14	Αντιδρά βίαια με νερό.
R15	Σε επαφή με νερό ελευθερώνονται πολύ εύφλεκτα αέρια.
R16	Εκρηκτικό όταν αναμειχθεί με οξειδωτικές ουσίες.
R17	Αυτοαναφλέγεται στον αέρα.
R18	Κατά τη χρήση μπορεί να σχηματίσει εύφλεκτα/εκρηκτικά μείγματα ατμού-αέρος.
R19	Μπορεί να σχηματίσει εκρηκτικά υπεροξειδία.
R20	Βλαβερό όταν εισπνέεται.
R21	Βλαβερό σε επαφή με το δέρμα.
R22	Βλαβερό σε περίπτωση καταπόσεως.
R23	Τοξικό όταν εισπνέεται.
R24	Τοξικό σε επαφή με το δέρμα.
R25	Τοξικό σε περίπτωση καταπόσεως.
R26	Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται.
R27	Πολύ τοξικό σε επαφή με το δέρμα.
R28	Πολύ τοξικό σε περίπτωση καταπόσεως.
R29	Σε επαφή με το νερό ελευθερώνονται τοξικά αέρια.
R30	Κατά τη χρήση γίνεται λίαν εύφλεκτο.
R31	Σε επαφή με οξέα ελευθερώνονται τοξικά αέρια.
R32	Σε επαφή με οξέα ελευθερώνονται πολύ τοξικά αέρια.
R33	Κίνδυνος αθροιστικών επιδράσεων.
R34	Προκαλεί εγκαύματα.
R35	Προκαλεί σοβαρά εγκαύματα.
R36	Ερεθίζει τα μάτια.
R37	Ερεθίζει το αναπνευστικό σύστημα.
R38	Ερεθίζει το δέρμα.
R39	Κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων.
R40	Πιθανός κίνδυνος μόνιμων επιδράσεων.
R41	Κίνδυνος σοβαρών οφθαλμικών κακώσεων.
R42	Δύναται να προκαλέσει ευαισθητοποίηση διά της εισπνοής.
R43	Δύναται να προκαλέσει ευαισθητοποίηση διά της επαφής με το δέρμα.
R44	Κίνδυνος έκρηξης αν θερμανθεί σε χώρο, όπου δεν ανακυκλώνεται ο αέρας.
R45	Καρκινογόνο.
R46	Δύναται να προκαλέσει κληρονομικές γενετικές αλλοιώσεις.



R47	Δύναται να προκαλέσει συγγενείς παραμορφώσεις.
R48	Κίνδυνος σοβαρών επιπτώσεων για την υγεία σε περίπτωση παρατεταμένης έκθεσης.
R49	Μπορεί να προκαλέσει καρκίνο όταν εισπνέεται.
R50	Πολύ τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς.
R51	Τοξικό για τους υδρόβιους οργανισμούς.
R52	Βλαβερό για τους υδρόβιους οργανισμούς.
R53	Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο υδάτινο περιβάλλον.
R54	Τοξικό για τη χλωρίδα.
R55	Τοξικό για την πανίδα.
R56	Τοξικό για τους οργανισμούς του εδάφους.
R57	Τοξικό για τις μέλισσες.
R58	Μπορεί να προκαλέσει μακροχρόνιες δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον.
R59	Επικύνδυνο για τη στιβάδα του όζοντος.
R14/15	Αντιδρά βίαια σε επαφή με το νερό εκλύοντας αέρια πολύ εύφλεκτα.
R15/29	Σε επαφή με νερό ελευθερώνονται τοξικά, λίαν εύφλεκτα αέρια.
R20/21	Βλαβερό όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.
R21/22	Βλαβερό σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
R20/22	Βλαβερό όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.
R20/21/22	Βλαβερό όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
R23/24	Τοξικό όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.
R24/25	Τοξικό σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
R23/25	Τοξικό όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.
R23/24/25	Τοξικό όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
R26/27	Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.
R26/28	Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.
R26/27/28	Πολύ τοξικό όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
R36/67	Ερεθίζει τα μάτια και το αναπνευστικό σύστημα.
R37/38	Ερεθίζει το αναπνευστικό σύστημα και το δέρμα.
R336/38	Ερεθίζει τα μάτια και το δέρμα.
R36/37/38	Ερεθίζει τα μάτια, το αναπνευστικό σύστημα και το δέρμα.
R39/23	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται.
R39/34	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα.
R30/25	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση καταπόσεως.
R39/23/24	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.
R39/23/25	Τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
R39/26	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται.
R39/27	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
R39/28	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων σε περίπτωση καταπόσεως.
R39/26/27	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.
R39/27/28	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.
R39/26/27/28	Πολύ τοξικό: κίνδυνος πολύ σοβαρών μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
R40/20	Βλαβερό: πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται.
R40/21	Βλαβερό: πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων σε επαφή με το δέρμα.
R40/22	Βλαβερό: πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.
R40/20/21	Βλαβερό: πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.



R40/21/22	Βλαβερό: πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.
R40/20/21/22	Βλαβερό: πιθανοί κίνδυνοι μόνιμων επιδράσεων όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
R40/43	Δύναται να προκαλέσει ευαισθητοποίηση δια της εισπνοής και επαφής με το δέρμα.
R48/20	Βλαβερό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται.
R48/22	Βλαβερό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε περίπτωση καταπόσεως.
R48/20/21	Βλαβερό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.
R48/20/22	Βλαβερό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.
R48/21/22	Βλαβερό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
R48/20/21/22	Βλαβερό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης της υγείας ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
R48/23	Τοξικό. κίνδυνος σοβαρής βλάβης στην υγεία ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται.
R48/24	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης στην υγεία ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε επαφή με το δέρμα.
R48/25	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης στην υγεία ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε περίπτωση καταπόσεως.
R48/23/24	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης στην υγεία ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται και σε επαφή με το δέρμα.
R48/23/25	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης στην υγεία ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται και σε περίπτωση καταπόσεως.
R48/24/25	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης στην υγεία ύστερα από παρατεταμένη έκθεση σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.
R48/23/24/25	Τοξικό: κίνδυνος σοβαρής βλάβης στην υγεία ύστερα από παρατεταμένη έκθεση όταν εισπνέεται, σε επαφή με το δέρμα και σε περίπτωση καταπόσεως.

### **Φράσεις S -Τυποποιημένες Φράσεις Προφυλάξεων ή Ασφαλούς (όπου S = safety)**

S1	Φυλάσσεται κλειδωμένο.
S2	Μακριά από παιδιά.
S3	Σε δροσερό μέρος.
S4	Μακριά από κατοικημένους χώρους.
S5	Διατηρείτε το περιεχόμενο μέσα σε... (το είδος του κατάλληλου υγρού καθορίζεται από τον κατασκευαστή).
S6	Διατηρείται σε ατμόσφαιρα... (το είδος του κατάλληλου υγρού καθορίζεται από τον κατασκευαστή).
S7	Το δοχείο διατηρείται ερμητικά κλειστό.
S8	Το δοχείο να προστατεύεται από υγρασία.
S9	Το δοχείο να διατηρείται σε καλά αεριζόμενο χώρο.
S10	Το περιεχόμενο διατηρείται με υγρασία.
S11	Να αποφεύγεται η επαφή με τον αέρα.
S12	Μη διατηρείτε το δοχείο ερμητικά κλεισμένο.
S13	Μακριά από τρόφιμα, ποτά και ζωοτροφές.
S14	Μακριά από... (ασύμβατες ουσίες που καθορίζονται από τον κατασκευαστή).
S15	Μακριά από θερμότητα.



## Γλωσσάριο

### Αιματίτης

Από τα κυριότερα ορυκτά του σιδήρου.

### Αιωρούμενα σωματίδια

Είναι στερεά σωματίδια και σταγονίδια με πολύ μικρή διάμετρο που είναι διασπαρμένα στον αέρα και αιωρούνται στην ατμόσφαιρα. Σε αυτά ανήκουν οι σκόνες, ο καπνός και η στάχτη, η ιπτάμενη τέφρα, τα οργανικά αιωρήματα (γύρη, μικρόβια κτλ.) και η ομίχλη.

### Ανθρωπογενείς πηγές ρύπανσης

Αυτοί είναι:

- Αέρια (κυρίως  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ).

Οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες που εκπέμπουν αυτά τα αέρια είναι οι καύσεις και η βιομηχανική παραγωγική διαδικασία.

- Οξείδια του άνθρακα ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ). Το  $\text{CO}$  αυξήθηκε με τη χρήση αυτοκινήτων. Το ποσοστό του  $\text{CO}_2$  αυξάνεται λόγω της αυξημένης παραγωγής ενέργειας.

- Σκόνη.
- Αερολύματα.

### Ατμοσφαιρική ρύπανση

«Η παρουσία στο περιβάλλον ρύπων, θορύβου, ακτινοβολίας ή άλλων μορφών ενέργειας σε ποσότητα, συγκέντρωση ή διάρκεια που μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς και στα οικοσυστήματα ή υλικές ζημιές και γενικά να καταστήσουν το περιβάλλον ακατάλληλο για τις επιθυμητές χρήσεις του» (Ελληνικός νόμος για την προστασία του περιβάλλοντος Ν 1650/1986).

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO), «υγεία» δεν είναι μόνο η απουσία κάποιας ασθένειας, αλλά η πλήρης φυσική, διανοητική και κοινωνική κατάσταση του ατόμου.

### Διάβρωση

«Διάβρωση είναι κάθε αυθόρμητη, ακόμη και εκβιασμένη, χημικής, ηλεκτροχημικής, φυσικής, μηχανικής, βιολογικής φύσης διεργασία αλλοίωσης της επιφάνειας (εξωτερικής και εσωτερικής) των υλικών, που οδηγεί σε απώλεια υλικού». Ορισμός της διάβρωσης, όπως δόθηκε στα πλαίσια του Διεθνούς Συμβουλίου για τη Διάβρωση.

### Έγχυση (*injection-moulded*)

Μία από τις κυριότερες μεθόδους μορφοποίησης των πολυμερών.

### Ενισχυμένο πολυμερές

Είναι το πολυμερές στη μάζα του οποίου προστίθενται μέσα ενίσχυσης, με σκοπό τη βελτίωση των μηχανικών κυρίως ιδιοτήτων του.

### Λειμωνίτης

Από τα κυριότερα ορυκτά του σιδήρου.

### Μορφοποίηση πολυμερών

Διαδικασία που ακολουθείται έτσι ώστε τα πολυμερή να αποκτήσουν την επιθυμητή μορφή (από πολύ απλή μέχρι πολυσύνθετη μορφή τελικών προϊόντων). Για το σκοπό αυτό υπάρχουν διάφοροι τύποι μηχανημάτων μορφοποίησης.

### Πρόσθετα

Είναι υλικά που διασπείρονται στη μάζα ενός πολυμερούς χωρίς να του μεταβάλλουν σημαντικά τη μοριακή δομή. Μια βασική κατάταξη των πρόσθετων που χρησιμοποιούνται στην επεξεργασία πολυμερών είναι:

- ✓ Πρόσθετα που διευκολύνουν την επεξεργασία.
- ✓ Πρόσθετα που τροποποιούν τις μηχανικές ιδιότητες.
- ✓ Μέσα τροποποίησης των οπτικών ιδιοτήτων.
- ✓ Μέσα τροποποίησης των επιφανειακών ιδιοτήτων.

### Ρυπαντής (ρύπος)

Οι ρυπαντές που εκπέμπονται στην ατμόσφαιρα χωρίζονται σε δύο ομάδες, τους:

- *Πρωτογενείς ρύπους*, οι οποίοι εκπέμπονται απευθείας από την πηγή τους στην ατμόσφαιρα, π.χ μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του άνθρακα, οξείδια азώτου και σωματίδια.
- *Δευτερογενείς ρύπους*, οι οποίοι δεν εκπέμπονται από κάποια πηγή, αλλά σχηματίζονται στην ατμόσφαιρα από διάφορες χημικές μεταβολές πρωτογενών ρύπων. Οι ρύποι αυτοί κατά κύριο λόγο είναι υπεύθυνοι για το φωτοχημικό νέφος.

### Ρύπανση περιβάλλοντος

Θεωρείται η παρουσία στο περιβάλλον ρύπων, θορύβου, ακτινοβολίας ή άλλων μορφών ενέργειας σε ποσότητα, συγκέντρωση ή διάρκεια, που μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς και στα οικοσυστήματα, ή υλικές ζημιές και γενικά να κατα-

στήσουν το περιβάλλον ακατάλληλο για τις επιθυμητές χρήσεις του.

### *Στερεά σωματίδια*

Τα στερεά σωματίδια περιέχουν συνήδως αιθάλη, ενώσεις θείου, αργιλίου, ασβεστίου και βαρέων μετάλλων που προέρχονται από το έδαφος και τις ανθρώπινες δραστηριότητες (βιομηχανία, καύσεις, κυκλοφορία).

### *Σύνθετα υλικά*

Είναι τα υλικά που αποτελούνται από δύο ή περισσότερα συστατικά, τα οποία συνδυάζονται για να επιτευχθούν ειδικές ιδιότητες και χαρακτηριστικά, που κανένα από τα συμμετέχοντα συστατικά δεν μπορεί από μόνο του να πετύχει.

### *Τέμπερα*

Στους αιώνες της ακμής της κλασικής τέχνης, ο περίφημος ζωγράφος Πολύγνωτος (μέσα Ε. π.Χ. αιώνα) χρησιμοποίησε την τεχνική της τέμπερα, δηλαδή ζωγράφιζε με απλές υδατοδιαλυτές χρωστικές, αλλά πρόσθετε σ' αυτές κάποια κολλώδη ουσία, π.χ. λευκό αυγού (ασπράδι).

### *Φρέσκο FRESKOS (νωπογραφία)*

Τεχνική τοιχογραφίας, όταν το υπόστρωμα είναι ακόμα νωπό. Στις νωπογραφίες χρησιμοποιούνται υδατοδιαλυτές χρωστικές και οι παραστάσεις πρέπει να ζωγραφιστούν γρήγορα κατά το χρόνο που το κονίαμα είναι νωπό. Οι χρωστικές απορροφώνται από το κονίαμα και ενσωματώνονται σε αυτό. Οι Έλληνες χρησιμοποίησαν τις νωπογραφίες κατά την αρχαϊκή περίοδο.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Αλεξίου Π.**, 1984, *Η πρακτική του Χρώματος*, Εκδόσεις ΠΡΙΣΜΑ.
- Ανδρεάδης Α., Βουτσινάς Ι., Κωτίδου Α., Σκοταράς Ι.**, «Μελέτη για τον περιορισμό της συμμετοχής των χρωμάτων στην ατμοσφαιρική ρύπανση του Λεκανοπεδίου Αθηνών», Μάιος 1987, Εισήγηση στο 1ο Συμπόσιο Χρωμάτων, Αθήνα.
- Ανδρεόπουλος Α.**, 1995, *Επεξεργασία πολυμερών – Σχεδιασμός προϊόντων*, Έκδοση Ε.Μ.Π., Αθήνα.
- Αποστολάκης Κ.**, «Μηχανήματα Παραγωγής χρωμάτων», Μάιος 1987, Εισήγηση στο 10ο Συμπόσιο Χρωμάτων.
- Αποστολάκης Κ.**, «Προστασία - Βαφή Κτιριακών Εγκαταστάσεων», Δεκέμβριος 1991, Εισήγηση σε σεμινάριο στη ΔΕΗ.
- Αποστολάκης Κ.**, «Υδατικά Χρώματα», Δεκέμβριος 1991, Εισήγηση στην Ένωση Ελλήνων Χημικών.
- Αποστολάκης Κ.**, «Γενικά περί Ξύλου», Οκτώβριος 1992, Εισήγηση σε σεμινάριο της ΠΟΒΙΣΥΞ.
- Αποστολάκης Κ., Ευαγγελάτου Μ., Μποζώνης Κ.**, «Πολυουρεθανικά συστήματα επιστρώσεων. Αλλαγές ιδιοτήτων συναρτήσει του cross linking», Μάιος 1993, εισήγηση στο 4ο Συμπόσιο Χρωμάτων.
- Αποστολάκης Κ.**, «Χρώματα Υδατικής διασποράς εσωτερικού χώρου με χαμηλά VOC», Φεβρουάριος 1997, ομιλία στην Ένωση Ελλήνων Χημικών.
- Βασιλείου Π., Ανδρεόπουλος Α.**, 1995, *Υλικά. Ξύλο-Κεραμικά-Πολυμερή. Ειδικά θέματα για Μέταλλα*, Έκδοση Ε.Μ.Π., Αθήνα
- Βούλγαρης Σ.**, «Διαφανή Προστατευτικά Επιστρώματα Ξύλου με υδατικές Ακρυλικές διασπορές», Μάιος 1989, Εισήγηση στο Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών.
- Βουτσινάς Ι., Κανάς Α.**, «Εκδροί και μέσα προστασίας του Ξύλου», Μάιος 1989, Εισήγηση στο 2ο Συμπόσιο Χρωμάτων.
- Βουτσινάς Ι.**, 1989, *Υγιεινή και Ασφάλεια στους χώρους Εργασίας*, Έκδοση ΕΛΚΕΠΑ.
- Byars M.**, *The best Tables - Chairs - Lights Innovation and invention in design products for the home*, RotoVision, England.
- Galvano F.**, 1980, *Επισκευές επίπλων*, Σειρά "Ο τεχνικός σύμβουλος". Πρακτικός τεχνικός οδηγός «Όλα μόνος σου», Εκδόσεις Κύκλος.
- Δρίβας Σ., Ζορμπά Κ., Κουκουλάκη Θ.**, 2001, *Μεθοδολογικός οδηγός για την εκτίμηση και πρόληψη του επαγγελματικού κινδύνου*, Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας Εργασίας, Αθήνα.
- Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας**, Αθήνα 2003, *Θέματα υγείας και ασφάλειας της εργασίας για επιχειρήσεις γ' κατηγορίας (αρθ. 2, Π.Δ. 294/1988)*
- Ευαγγελάτου Μαρία, Πετρολέκας Παναγιώτης, Χαραλάμπους Αλέξανδρος**, 1999 *Περιβαλλοντική Χημεία Τ.Ε.Ε Β Τάξη 1ου Κύκλου*, Ειδικότητα: Χημικών Εργαστηρίων

- και Ποιοτικού Ελέγχου, Τομέας Χημικών Εργαστηριακών Εφαρμογών.
- Ευαγγελάτου Μ., Νικολάου Π., Στρατηγάκη-Αδάμ Α., 2000, Τεχνολογία υλικών, Τεχνικά Επαγγελματικά Εκπαιδευτήρια, Α' Τάξη 1ου Κύκλου, Τομέας Εφαρμοσμένων Τεχνών.**
- Ευαγγελάτου Μ., 2000, Τεχνολογία Πολυμερών - Εφαρμογές στην επιπλοποιία, Σημειώσεις για το Τ.Ε.Ι. Λάρισας, Παράρτημα Καρδίτσας, Τμήμα: Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου-Επίπλου.**
- Ευαγγελάτου Μ., 2001, Επεξεργασία των επιφανειών - Φινίρισμα, Σημειώσεις για το Τ.Ε.Ι. Λάρισας, Παράρτημα Καρδίτσας, Τμήμα: Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου-Επίπλου.**
- Θέος Π., «Πολυουρεθανικά συστήματα Επιστρώσεων. Βασικές έννοιες- Περιβαλλοντικά προβλήματα», Ιούνιος 1992, Εισήγηση στην Ένωση Ελλήνων Χημικών.**
- Θέος Π., «Η επίδραση των καταλυτών στη σκλήρυνση και στις ιδιότητες των πολυουρεθανικών συστημάτων», Φεβρουάριος 1994, Εισήγηση στην Ένωση Ελλήνων Χημικών.**
- Κακαράς Ι., 1997, Επεξεργασία Επιφανειών - Φινίρισμα, Σημειώσεις για το Δ' εξάμηνο του τμήματος Σχεδιασμού Επίπλου του Ι.Ε.Κ. Διπλάρειον-Κλημεντίδειον .**
- Καμπάνης Σ., «Ακτινοβολιακή Σκλήρυνση Πολυμερών Επιχρισμάτων», Μάιος 1997, Εισήγηση στο 6ο Συμπόσιο Χρωμάτων.**
- Καμπούρης Μ., 1989, Επεξεργασία πολυμερών, Αθήνα.**
- Κανάς Α., 1983, Το ξύλο και η προστασία του, Εκδόσεις ΤΕΣΣΑΡΑ ΠΡΕΣΣ**
- Καρακατσούλης Κ., «Πούδρες ηλεκτροστατικής βαφής», Ιανουάριος 1997, Εισήγηση στην Ένωση Ελλήνων Χημικών.**
- Καφώρος Θ., «Μεταλλικές Επιφάνειες. Προστασία από την διάβρωση με ειδικά χρώματα», 1989, Περιοδικό ΚΤΙΡΙΟ, τεύχος 29.**
- Κουκουλάκη Θ., 2003, Η τυποποίηση σε θέματα Υγείας και Ασφάλειας της Εργασίας, Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας Εργασίας, Αθήνα.**
- Λυκίδης Τ., «Διαλύτες», Αθήνα 2001, Ομιλίες περί χρωμάτων, του τμήματος "Χρώματα - Μελάνια - Βερνίκια" της Ένωσης Ελλήνων Χημικών.**
- Μαυρομάτης Σ., Οικονομίδης Α., 1989, Τεχνολογία της ζυλουργικής, Υπηρεσία Ανάπτυξης Προγραμμάτων, Διεύθυνση Τεχνικής Εκπαίδευσης, Λευκωσία.**
- Μπελεγράτης Κ., «Παραγωγή και εφαρμογή Πολυουρεθανικών διασπορών ως τα βερνίκια και χρώματα επίστρωσης του μέλλοντος", Ιανουάριος 1999, Εισήγηση στην Ένωση Ελλήνων Χημικών.**
- Νικολακόπουλος Α., «Οικολογική ανάλυση οικοδομικών χρωμάτων πινέλου. Σπουδή των κριτηρίων Ecolabelling (96/13/EC)», Αθήνα 1997, Εισήγηση στο 6ο Συμπόσιο Χρωμάτων.**
- Nutsch W., Schulz P., 1994, Βιβλίο εξετάσεων Ξυουργού - Επιπλοποιού Εκδοτικός Όμιλος ΙΩΝ, Ευρωπαϊκές Τεχνολογικές Εκδόσεις.**
- Oates Ph. B., 1981, Ιστορία του επίπλου στη Δύση, ΦΟΡΜΑ Εκδοτική Ε.Π.Ε.**
- Οικονομίδης Γ., 1958, Ξυλουργικά τεύχος 7ον Επιπλοποιία μέρος γ', Επεξεργασία επιφάνειες και γεωμετρικά κατασκευαί, Αθήνα.**
- Παντελής Δ., 1996, Μη μεταλλικά τεχνικά υλικά, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.**
- Παπαδημητρακόπουλος Δ., «Διαχωρισμός και ανακύκλωση υπολειμμάτων χρωμάτων»,**

- 2001, από τον τόμο: *Ομιλίες περί χρωμάτων* του τμήματος «Χρώματα - Μελάνια - Βερνίκια» της Ένωσης Ελλήνων Χημικών.
- Ροκοτάς Σ.**, «Εξελιξίσεις και Τάσεις στην Τυποποίηση Χρωμάτων», Μάιος 1993, Εισήγηση στο 4ο Συμπόσιο Χρωμάτων, Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών, Αθήνα.
- Ροκοτάς Σ.**, «Διακίνηση Επικίνδυνων Χημικών Προϊόντων», Οκτώβριος 1996, Εισήγηση στην Ένωση Ελλήνων Χημικών.
- Ροκοτάς Σ.**, «Χρώματα Πυροπροστασίας - Πυράντοχα οργανικά επιχρίσματα», Ιανουάριος 1998, Εισήγηση στο Τεχνικό Επιμελητήριο της Ελλάδας.
- Ροκοτάς Σ.**, «Αλκυδικές ρητίνες οργανικού διαλύτη», 2001, από τον τόμο: *Ομιλίες περί χρωμάτων* του τμήματος «Χρώματα - Μελάνια - Βερνίκια» της Ένωσης Ελλήνων Χημικών.
- Sembach K-J., Leuthauser G., Gossel P.**, 1991, *Twentieth - Century Furniture Design*, Taschen, Germany.
- Σιμτζής Ιωάννης**, 1994, *Επιστήμη πολυμερών*, Έκδοση Ε. Μ.Π., Αθήνα.
- Σιμόπουλος Κ.**, 1985, *Για να καταλάβεις το ξύλο*, Εκδόσεις ΞΥΛΟ-ΕΠΙΠΛΟ, Κώστας Σιμόπουλος, Αθήνα.
- Σκουλικίδης Θ., Βασιλείου Π.**, 1994, *Διάβρωση και προστασία υλικών*, Εκδόσεις ΣΥΜΕΩΝ, Αθήνα.
- Σκουλικίδης Θ.**, 2000, *Διάβρωση και συντήρηση των δομικών υλικών των μνημείων*, Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης, Ηράκλειο.
- Σκουλικίδης Θ.**, "Deterioration et conservation des monuments Antique" L' example de l' Acropole d' Athenes., Join 2000, *Desmos*, No 28, p. 7-12.
- Σκουλικίδης Θ., Βασιλείου Π.**, "Deterioration and conservation of building materials of Ancient Monuments", 1999, *the Acropolis case corrosion Revies*, XVII, No 5-6.
- Τσαούσογλου Π.**, «Αντιδιαβρωτικά Χρώματα για μεταλλικές Επιφάνειες», Δεκέμβριος 1994, Εισήγηση στην Ένωση Ελλήνων Χημικών.
- Τσιριγώνης Η.**, «Τοξικότητα και ασφάλεια στους βιομηχανικούς χώρους», Δεκέμβριος 1996, Εισήγηση στην Ένωση Ελλήνων Χημικών.
- Χαβουτσάς Ελ.**, «Λείανση και λειαντικά μέσα», Δεκέμβριος 1997, Περιοδικό ΞΥΛΟ-ΕΠΙΠΛΟ, Αθήνα.
- Χρηστίδης Δ., Γκίκας Δ.**, «Πολυμερισμός Γαλακτώματος: Μηχανισμός και Εφαρμογή του στη Σύνθεση πολυμερών για τη βιομηχανία χρωμάτων», Φεβρουάριος 1993, Εισήγηση στην Ένωση Ελλήνων Χημικών.
- Χόουκς Τ., Γουλεϊ Λ.**, 1970, *Ιστορία της Ανθρωπότητας, τόμος πρώτος, Η προϊστορία και η αρχές του πολιτισμού*. Υπό την αιγίδα της UNESCO. Εκδόσεις Χ. ΤΕΓΟΠΟΥΛΟΣ - Ν. ΝΙΚΑΣ - ΣΙΑ Ο.Ε.

# Κατάλογος Εικόνων, Σχημάτων και Πινάκων

ΕΙΚΟΝΕΣ	ΠΗΓΗ
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</b>	
Εικόνα 1.1 Pietro Perugino Η Βάπτιση του Χριστού στον Ιορδάνη	MICHELANGELO AND RAPHAEL with BOTICELLI-PERUGINO-SIGNORELLI-GHIRLANDANO AND ROSSELLI IN THE VATICANI
Εικόνα 1.2 Αμφορέας	Ιστοσελίδα <a href="http://www.culture.gr">http://www.culture.gr</a>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</b>	
Εικόνα 2.1 Επιφανειακή μυκητική προσβολή	Κανάς Ανδρέας, <i>Το ξύλο και η προστασία του</i> , Εκδόσεις ΤΕΣΣΑΡΑ ΠΡΕΣΣ
Εικόνα 2.2 Προσβολή ξυλοφύλλων από έντομα	Κανάς Ανδρέας, <i>Το ξύλο και η προστασία του</i> , Εκδόσεις ΤΕΣΣΑΡΑ ΠΡΕΣΣ
Εικόνα 2.3 Διάφορα είδη διάβρωσης μετάλλων	Ιστοσελίδα Corrosion Photos Gallery 2
Εικόνα 2.4 Πέτρα μέσα στη θάλασσα και πάνω της λιθοφάγος οργανισμός	Σκουλικίδης Θεόδωρος, Βασιλείου Παναγιώτα <i>Διάβρωση και προστασία υλικών</i> , Εκδόσεις ΣΥΜΕΩΝ, Αθήνα.
Εικόνα 2.5 Γλυπτός διάκοσμος	Σκουλικίδης Θεόδωρος, <i>Διάβρωση και συντήρηση των δομικών υλικών των μνημείων</i> Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Κρήτης Η φωτογραφία είναι του Σ. Μαυρομάτη
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</b>	
Εικόνα 3.1 Καρέκλα τραπεζαρίας κατασκευασμένη από καρυδιά	Klaus-Jurgen Sembach, Gabriele Leuthauser, Peter Gossel <i>Twentieth - Century furniture design</i> Εκδόσεις Taschen Φωτογράφος: Rudolf Nagel, Frankfurt
Εικόνα 3.2 Τραπεζάκι "Triangle", από κόντρα πλακέ, επενδυμένο με πλαστική επικάλυψη	Byars Mel <i>The best Tables - Chairs - Lights Innovation and invention in design products for the home</i> Εκδόσεις RotoVision Φωτογράφος: M. Masera

<p>Εικόνα 3.3 Τραπέζι "Nomos" κατασκευασμένο από χάλυβα</p>	<p>Byars Mel <i>The best Tables - Chairs - Lights Innovation and invention in design products for the home</i> Εκδόσεις RotoVision Φωτογράφος: M. Masera</p>
<p>Εικόνα 3.4 Καρέκλα κατασκευασμένη από αλουμίνιο</p>	<p>Byars Mel <i>The best Tables - Chairs - Lights Innovation and invention in design products for the home</i> Εκδόσεις RotoVision</p>
<p>Εικόνα 3.5 Καρέκλα "Tulip", κατασκευασμένη από ενισχυμένο πολυεστέρα</p>	<p>Sembach Klaus-Jurgen, Leuthauser Gabriele, Gossel Peter <i>Twentieth - Century furniture design</i> Εκδόσεις Taschen</p>
<p>Εικόνα 3.6 Πολυθρόνα κατασκευασμένη από γυαλί και ξύλο</p>	<p>Byars Mel <i>The best Tables - Chairs - Lights Innovation and invention in design products for the home</i> Εκδόσεις RotoVision Φωτογραφία: Rimadesio</p>
<p>Επιφάνειες επίπλων από μάρμαρο</p>	<p>Εργοστάσιο επεξεργασίας μαρμάρων και γρανιτών ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΒΑΣ. ΣΑΛΙΑΡΗ</p>
<p><b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4</b></p>	
<p>Εικόνες 4.1 έως 4.4</p>	<p>Αρχειο Μαρίας Ευαγγελάτου</p>
<p><b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5</b></p>	
<p>Εικόνα 5.1 Επένδυση ξυλοπλακών με πλαστικά πολύστρωμα</p>	<p>Προϊόντα της εταιρείας SHELMAN Από τη συλλογή LAMINA Collection</p>
<p>Εικόνα 5.2 Επιφάνειες και σχέδια πολύστρωμων</p>	<p>Προϊόντα της εταιρείας SHELMAN Από τη συλλογή LAMINA Collection</p>
<p><b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6</b></p>	
<p>Σκίτσο προστασίας ξύλου</p>	<p>Κανάς Ανδρέας <i>Το ξύλο και η προστασία του,</i> Εκδόσεις ΤΕΣΣΑΡΑ ΠΡΕΣΣ Σκίτσογράφος: Μάκης Κωσταντελάκης</p>



Εικόνα 6.1 Επιφάνεια ξύλου με επίστρωση υδραπωθητικής ουσίας	Ανδρέα Κανά <i>Το ξύλο και η προστασία του</i> , Εκδόσεις ΤΕΣΣΑΡΑ ΠΡΕΣΣ
Σειρά εικόνων με τη δράση των χρωμάτων πυροπροστασίας	Ιστοσελίδα: <a href="http://www.fireretard.com/building">http://www.fireretard.com/building</a>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12</b>	
Εικόνα 12.1 Επίδειξη πυρκαγιάς σε προστατευόμενο και μη προστατευόμενο ξύλινο σπίτι	Εταιρεία ALFA-MI HELLAS Διαφημιστικό φυλλάδιο προϊόντων Unitherm της εταιρείας Herberts GmbH
Φωτογραφίες εσωφύλλου κεφαλαίου 11	Εταιρεία ALFA-MI HELLAS Διαφημιστικό φυλλάδιο προϊόντων Unitherm της εταιρείας Herberts GmbH
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 13</b>	
Εικόνες μεταλλικών επιφανειών	Διαφημιστικό φυλλάδιο βιομηχανίας χρωμάτων BERLING ABEE ΚΥΡΙΑΚΟΣ Γ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗΣ
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 14</b>	
Καταρράκτης βαφής	Εταιρεία ΣΤΡΟΒΙΛΟΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΡΙΟΦΥΛΛΗΣ Δ. ΡΗΓΟΥΛΗΣ
Σήματα υποχρέωσης Σήματα απαγόρευσης Φράσεις R Φράσεις S	Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας, Αθήνα 2003, <i>Θέματα υγείας και ασφάλειας της εργασίας για επιχειρήσεις γ' κατηγορίας (αρθ. 2, Π.Δ. 294/1988)</i>



**Ενέργεια 2.3.2: "Ανάπτυξη των Τ.Ε.Ε. και Σ.Ε.Κ."**

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

**Μιχάλης Αγ. Παπαδόπουλος**

Ομότιμος Καθηγητής του Α.Π.Θ.

*Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου*

**Έργο:** "Εκπόνηση βιβλίων, ντοσιέ και τετραδίων εργασίας και προγραμμάτων σπουδών της Τεχνικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης (Τ.Ε.Ε.)

-Επιστημονικός Υπεύθυνος του Έργου

**Σωτήριος Γκλαβάς**

- Αντιπρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Υπεύθυνη του Τομέα Εφαρμοσμένων Τεχνών

**Βίκα Δ. Γκιζελή**

Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

**Συντονιστική Επιτροπή του Έργου**

-**Βούτσινος Γεώργιος**, Σύμβουλος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου, Επιστημονικός Υπεύθυνος του Έργου έως 21/4/2004

-**Γκιζελή Βίκα**, Αντιπρόεδρος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

-**Γκλαβάς Σωτήρης**, Μόνιμος Πάρεδρος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

-**Καφετζόπουλος Κωνσταντίνος**, Πάρεδρος με θητεία Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

-**Στάππα Ματίνα**, Πάρεδρος με θητεία Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

-**Καβαλάρη Παναγιώτα**, Εκπ/κος Α/θμιας Εκπ/σης, αποσπ. στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο

-**Μεργκούνη Καλλιόπη**, Εκπ/κος Β/θμιας Εκπ/σης, αποσπ. στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο

*Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς την γραπτή άδεια του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου.*