



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΕΑΕΚ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΤΑΜΕΙΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ



ΠΑΙΔΕΙΑ ΜΠΡΟΣΤΑ
2^ο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Εκπαίδευσης και Αρχικής
Επαγγελματικής Κατάρτισης

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ & ΑΡΧΙΚΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗ
(Ε.Π.Ε.Α.Ε.Κ. ΙΙ)

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΡΑΞΕΩΝ: 2.2.2.α. Αναμόρφωση Προπτυχιακών
Προγραμμάτων Σπουδών

ΤΙΤΛΟΣ ΥΠΟΕΡΓΟΥ: **Αναμόρφωση και προσαρμογή
του Προγράμματος Προπτυχιακών
Σπουδών του Τμήματος Σχεδιασμού
και Τεχνολογίας Ξύλου και
Επίπλου του Τ.Ε.Ι. Λάρισας στις
νέες απαιτήσεις**

ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ: Τ.Ε.Ι. Λάρισας

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΡΓΟΥ: **Δρ. Βύρων Τάντος**
Αναπληρωτής Καθηγητής

ΔΟΜΗ & ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΞΥΛΟΥ ΜΕΡΟΣ ΙΙ. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

ΛΥΜΕΝΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Δρ. Γεωργίου Μαντάνη
Αναπληρωτή Καθηγητή Τ.Ε.Ι. Λάρισας

ΚΑΡΔΙΤΣΑ 2003

ΑΣΚΗΣΕΙΣ 1^ο Κεφαλαίου

1. Να εξηγήσετε τι είναι η πυκνότητα του ξύλου και σε τι μονάδες μετριέται. Δώστε τους τύπους των ειδών πυκνότητας που υπάρχουν.
2. Να περιγράψετε τη σημασία της πυκνότητας του ξύλου στην πράξη.
3. Τι είναι οι κενοί χώροι και πως υπολογίζεται το ποσοστό τους. Ερμηνεύστε τη σημασία του ποσοστού των κενών χώρων.
4. Πως υπολογίζεται εργαστηριακά η πυκνότητα του ξύλου.
5. Δώστε το εύρος πυκνότητας και τις κατηγορίες των ελληνικών ειδών ξύλου με βάση τη ξηρή πυκνότητα που υπάρχουν.

Απαντήσεις

1. Πυκνότητα του ξύλου είναι το μέτρο μάζας που περιέχεται ή περικλείεται σε ορισμένο όγκο του και εκφράζεται με το πηλίκο της μάζας διά του όγκου. Εκφράζεται σε g/cm^3 (μονάδα).
Υπάρχουν τρεις τύποι: (α) ξηρή πυκνότητα, που είναι το πηλίκο ξηρό βάρος προς ξηρό όγκο, (β) βασική πυκνότητα, που είναι το πηλίκο του ξηρού βάρους προς το χλωρό όγκο, και (γ) φαινομενική πυκνότητα, που είναι το πηλίκο του βάρους ορισμένου όγκου ξύλου σε συγκεκριμένη υγρασία (σε χ υγρασία).
2. Η πυκνότητα είναι δείκτης της ποιότητας και της μηχανικής αντοχής του ξύλου.
3. Κενοί χώροι είναι τα κενά που υπάρχουν μέσα στο ξύλο και καταλαμβάνουν κυτταρικές κοιλότητες, μεσοκυττάριους χώρους, κ.ο.κ. Η πυκνότητα είναι επομένως δείκτης των κενών χώρων που υπάρχουν στη μάζα του ξύλου. Όσο μικρότερη είναι η πυκνότητα του ξύλου, τόσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό των κενών χώρων. Στα διάφορα είδη ξύλου, το ποσοστό αυτό κυμαίνεται από 95% σε πολύ ελαφρά ξύλα έως 15% σε εξαιρετικά βαριά ξύλα.
4. Για τον υπολογισμό της ξηρής πυκνότητας εφαρμόζουμε την κλασική εργαστηριακή μέθοδο της ξήρανσης & ζύγισης και της εμφύσησης σε νερό. Κατά τη μέθοδο αυτή χρησιμοποιούνται εργαστηριακός κλίβανος, ξηραντήρας και ζυγός ακριβείας. Παίρνουμε δείγμα ξύλου χωρίς σφάλματα και το τοποθετούμε στον εργαστηριακό κλίβανο στους $103 \pm 2^\circ\text{C}$, ώσπου να αποκτήσει σταθερό βάρος (σε 48 ώρες περίπου). Η τελευταία ζύγιση μας δίνει το ξηρό βάρος. Για τον υπολογισμό του ξηρού όγκου το δείγμα μετά τη ζύγισή του τοποθετείται σε ξηραντήρα για κλιματισμό και μετά βυθίζεται για λίγα δευτερόλεπτα σε πολύ θερμή παραφίνη, η οποία χωρίς να επηρεάσει τον όγκο του δείγματος, εμποδίζει την πρόσληψη νερού και στη συνέχεια με τη μέθοδο της εμφύσησης στο νερό, υπολογίζεται ο ξηρός όγκος του δείγματος (με βάση την αρχή του Αρχιμήδη).
5. Η πυκνότητα των ελληνικών ειδών ξύλου, γενικά, κυμαίνεται από $0,30 \text{ g/cm}^3$ έως $0,90 \text{ g/cm}^3$. Με βάση την ξηρή πυκνότητα, τα ελληνικά είδη διαχωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες ξύλου: τα ελαφρά ($0,30-0,45 \text{ g/cm}^3$), τα μέτρια ($0,45-0,65 \text{ g/cm}^3$), τα βαριά ($0,65-0,80 \text{ g/cm}^3$) και τα πολύ βαριά ($0,80-1,00 \text{ g/cm}^3$).

ΑΣΚΗΣΕΙΣ 2^ο Κεφαλαίου

1. Να εξηγήσετε τι είναι η υγροσκοπικότητα του ξύλου και που οφείλεται.
2. Έστω ότι το αρχικό υγρό βάρος ενός δείγματος ξύλου ήταν 125 g και το ξηρό είναι 95 g, πόση είναι η υγρασία του (%).
3. Περιγράψτε πως θα υπολογίσετε την υγρασία του ξύλου με τη μέθοδο της ξήρανσης - ζύγισης.
4. Που και πως χρησιμοποιούνται τα ηλεκτρικά υγρόμετρα. Δώστε τις βέλτιστες συνθήκες για τη σωστή χρήση τους.
5. Ποιες είναι οι ιδανικές τελικές υγρασίες που πρέπει να έχει η ξυλεία μετά από ξήρανση: (α) για παραγωγή επίπλου (β) για παραγωγή εξώπορτας.

Απαντήσεις

1. Το ξύλο έχει την ιδιότητα να προσλαμβάνει υγρασία ή νερό από το περιβάλλον. Η ιδιότητα αυτή του ξύλου ονομάζεται υγροσκοπικότητα. Η υγροσκοπικότητα του ξύλου οφείλεται στη χημική σύνθεσή του, στο γεγονός δηλαδή ότι τα συστατικά του, κυτταρίνη, ημικυτταρίνες και πηκτινικές ουσίες είναι ουσίες υγροσκοπικές, 'αγαπούν' δηλαδή το νερό.
2. Θα την υπολογίσουμε με βάση τον τύπο:
$$Y = \frac{W_x - W_o}{W_o} \times 100$$
δηλ. $Y = 100 (125-95) / 95 \rightarrow Y = 31,6 \%$
3. Με τη μέθοδο αυτή, συλλέγονται δείγματα ξύλου με πάχος 15-20 mm και χωρίς σφάλματα. Κάθε δείγμα ζυγίζεται σε ζυγό ακριβείας (αρχικό βάρος) και στη συνέχεια τοποθετείται σε κλίβανο με θερμοκρασία 101-103°C όπου παραμένει μέχρις ότου χάσει όλη την υγρασία του και αποκτήσει σταθερό βάρος. Η σωστή εφαρμογή απαιτεί καλό εξαερισμό του κλιβάνου και σταθερή θερμοκρασία. Ο απαιτούμενος χρόνος για την ξήρανση δείγματος 100g μέχρι σταθερού βάρους είναι 24-72 ώρες και εξαρτάται από την αρχική υγρασία του ξύλου, το μέγεθός του και την πυκνότητά του. Μετά την ξήρανση το δείγμα ζυγίζεται ξανά (ξηρό βάρος) και με χρήση του τύπου της άσκησης 2, υπολογίζεται το ποσοστό υγρασίας που είχε.
4. Τα ηλεκτρικά υγρόμετρα εκτιμούν την υγρασία του ξύλου και σήμερα βρίσκουν ευρεία χρήση στις βιομηχανίες ξύλου και επίπλου. Τα υγρόμετρα στηρίζονται στην ηλεκτρική αντίσταση του ξύλου. Με τα ηλεκτρικά υγρόμετρα υπολογίζεται με καλή ακρίβεια η υγρασία του ξύλου μεταξύ 7-25%. Η ακρίβεια για μέτρηση υγρασίας ξύλου για επίπεδα υγρασίας 35-100% είναι πολύ μικρή. Η επαφή του ξύλου με το υγρόμετρο σαν στοιχείο αντίστασης επιτυγχάνεται με ηλεκτρόδια με μορφή καρφιών που τοποθετούνται μέσα στο ξύλο και έρχονται σε πλήρη επαφή με το εσωτερικό του ξύλου. Η προσεκτική χρήση των ηλεκτρικών υγρόμετρων, ο έλεγχος και η διόρθωση του οργάνου πριν από τη χρήση (calibration) και η διόρθωση ανάλογα με την κατηγορία πυκνότητας ξύλου (κλίμακα 1,2,3, κ.ο.κ.) είναι βασικές προϋποθέσεις για σωστές μετρήσεις.
5. (α) Για εσωτερική χρήση είναι γύρω στο 8% και (β) Για εξωτερική χρήση είναι γύρω στο 12-15%.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ 3^ο Κεφαλαίου

1. Να εξηγήσετε τι είναι ρίκνωση και διόγκωση του ξύλου.
2. Γιατί λέμε ότι το ξύλο είναι ανισότροπο υλικό.
3. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τη ρίκνωση-διόγκωση και με ποιο τρόπο ο καθένας.
4. Παίρνουμε ένα δείγμα ξύλου που έχει τη μορφή κύβου και το τοποθετούμε μέσα σε νερό. Το αρχικό του πάχος ήταν 3,2 cm. Το αφήνουμε μέσα για 24 ώρες και μετά το βγάζουμε. Με ένα μικρόμετρο μετράμε ξανά το πάχος του. Έχει ακριβώς 3,56 cm. Υπολογίστε τη διόγκωσή του (%).
5. Με συντομία εξηγήστε την πρακτική συμπεριφορά της ρίκνωσης και της διόγκωσης του ξύλου. Μπορεί να αντιμετωπιστεί αυτή.

Απαντήσεις

1. Ρίκνωση είναι η μείωση των διαστάσεων του ξύλου, όταν αποβάλλει υγρασία κάτω από το σημείο ινοκόρου (30-32%). Αντίθετα, το ξύλο αυξάνει τις διαστάσεις του (διόγκωση), όταν η υγρασία του αυξάνεται από μία χαμηλή υγρασία ή υγρασία 0% μέχρι το σημείο ινοκόρου, διογκώνεται δηλαδή.
2. Λέγεται ανισότροπο υλικό γιατί συμπεριφέρεται κατά τη ρίκνωση – διόγκωση με άνισο τρόπο, δηλ. η μείωση ή η αύξηση των διαστάσεων του ξύλου και στις τρεις κατευθύνσεις του (εγκάρσια, ακτινική, εφαπτομενική) είναι πολύ διαφορετική.
3. Είναι οι παρακάτω παράγοντες: (α) υγρασία (σχέση ανάλογη), (β) πυκνότητα (σχέση ανάλογη), (γ) δομή του ξύλου (βλ. ανισοτροπία), (δ) εκχυλίσματα (σχέση αντιστρόφως ανάλογη) και (ε) χημική σύσταση (άλλοτε θετική και άλλοτε αρνητική επίδραση).

4. Θα την υπολογίσουμε με βάση τον τύπο:
$$\delta = \frac{L_1 - L_2}{L_2} \cdot 100 \text{ (\%)}$$

δηλ. διόγκωση $\delta = 100 (3,56 - 3,20) / 3,20 \rightarrow \delta = 11,2 \text{ \%}$.

5. Η ιδιότητα του ξύλου να ρικνώνεται και να διογκώνεται με την απώλεια ή την πρόσληψη υγρασίας είναι η βασική αιτία για πολλά σφάλματα που γίνονται σε κατασκευές ξύλου και έπιπλα όταν μεταβάλλονται οι καιρικές συνθήκες. Αυτά τα σφάλματα είναι κυρίως ραγαδώσεις, στρεβλώσεις, κ.ά. Είναι συχνό το φαινόμενο οι πόρτες, τα παράθυρα και τα συρτάρια να σφηνώνουν και να μην ανοίγουν το χειμώνα ή να μικραίνουν οι διαστάσεις τους το καλοκαίρι και να δημιουργούν ανοίγματα από ραγαδώσεις ή στρεβλώσεις. Επίσης, στα πατώματα και στα ταβάνια ή τα ξύλινα χωρίσματα δωματίων είναι δυνατό λόγω προσρόφησης υγρασίας να ανασηκώνονται, ή λόγω ρίκνωσης να δημιουργούν ανοίγματα στους αρμούς ή και ραγάδες. Μπορούμε να αντιμετωπίσουμε αυτό το πρόβλημα με εύκολο και πρακτικό τρόπο: Να περιορίσουμε τη ρίκνωση και τη διόγκωση με σωστή και επιμελημένη ξήρανση του ξύλου μέχρι το ποσοστό υγρασίας του χώρου στον οποίο πρόκειται να χρησιμοποιηθεί σαν κατασκευή, δηλαδή 8% περίπου για εσωτερικούς χώρους και 12-15% για εξωτερικούς χώρους.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ 4^ο Κεφαλαίου

1. Πως θα χαρακτηρίζατε το ξύλο από πλευράς θερμικών ιδιοτήτων.
2. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τη θερμοαγωγιμότητα του ξύλου και με ποιο τρόπο ο καθένας.
3. Γιατί το ξύλο είναι πηγή ενέργειας.
4. Τι είναι η θερμαντική αξία του ξύλου και από ποιους παράγοντες επηρεάζεται. Δώστε κάποιες εφαρμογές αυτής.
5. Παραθέστε 3-4 μεθόδους αξιοποίησης του ξύλου για ενεργειακό σκοπό.

Απαντήσεις

1. Το ξύλο είναι φτωχός αγωγός της θερμότητας εξαιτίας: (α) της μικρής ποσότητας ελεύθερων ηλεκτρονίων που έχει στη μάζα του και (β) της πορώδους δομής του. Το ξύλο έχει μικρή θερμική αγωγιμότητα πράγμα που σημαίνει ότι έχει μεγάλη θερμομονωτική αξία. Για το λόγο αυτό, το ξύλο και τα προϊόντα του βρίσκουν μεγάλη εφαρμογή σαν μονωτικά υλικά σε εφαρμογές κατασκευής κτιρίων, επίπλων, βαρελιών, κ.ά.
2. Η θερμοαγωγιμότητα του ξύλου επηρεάζεται από τους εξής παράγοντες: (α) πυκνότητα ξύλου, αυξάνεται με την αύξηση της πυκνότητας, (β) υγρασία ξύλου, αυξάνεται με την αύξηση της υγρασίας, (γ) θερμοκρασία, αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας, (δ) χρώμα, δηλ. ξύλα με σκούρο χρώμα έχουν μεγαλύτερη θερμοαγωγιμότητα, και (ε) παρουσία ρητινών, δηλ. ξύλα με ρητίνη (πεύκα) έχουν μικρότερη θερμοαγωγιμότητα.
3. Το ξύλο ως προϊόν της φωτοσύνθεσης αποτελεί αποθηκευμένη μορφή ηλιακής ενέργειας. Η αξία του ως πηγή ενέργειας βασίζεται στη χημική του σύσταση, δηλ. άνθρακα 48-50%, υδρογόνο 6%, οξυγόνο 44-45% και μικρές ποσότητες άλλων στοιχείων. Η ενεργειακή του αξία επηρεάζεται και από την παρουσία εκχυλισμάτων, όπως λ.χ. ρητίνες (ρετσίνι πεύκων).
4. Το ποσό της θερμότητας που παράγεται κατά την πλήρη καύση από μάζα 1 γραμμαρίου ξηρού ξύλου ονομάζεται θερμαντική αξία (ΘΑ). Αυτή κυμαίνεται από 3.900-5.100 Kcal/Kg. Ξύλα πλατύφυλλων έχουν μικρότερη ΘΑ από ξύλα κωνοφόρων. Ξύλα με ρητίνη όπως τα πεύκα έχουν μεγαλύτερη ΘΑ λόγω της μεγάλης ΘΑ της ρητίνης (8.500 Kcal/Kg). Η λιγνίνη έχει περίπου ΘΑ 6.100 Kcal/Kg, ενώ η κυτταρίνη έχει μικρότερη, 4.150-4.350 Kcal/Kg. Η πυκνότητα σε σχέση με τη δομή του ξύλου επηρεάζει και τη διάρκεια καύσης. Έτσι, η δρυς αν και έχει μικρότερη ΘΑ από την πεύκη και την ελάτη, εντούτοις είναι προτιμότερη για καύση σε τζάκια και σόμπες, γιατί έχει μεγαλύτερη διάρκεια καύσης λόγω της μεγαλύτερης πυκνότητάς της. Σημασία έχει επίσης και η ποσότητα τέφρας που απομένει μετά την πλήρη καύση.
5. Μέθοδοι αξιοποίησης του ξύλου για ενεργειακούς σκοπούς είναι η πυρόλυση και η ανθρακοποίηση, η αεριοποίηση και η υδρόλυση.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ 5^ο Κεφαλαίου

1. Να αναφέρετε τις κυριότερες μηχανικές ιδιότητες του ξύλου.
2. Αναφέρετε τους κυριότερους παράγοντες που επηρεάζουν τις μηχανικές αντοχές του ξύλου και εξηγήστε την επιρροή τους.
3. Δώστε εφαρμογές της πράξης για αξονική θλίψη.
4. Δώστε εφαρμογές της πράξης για στατική κάμψη.
5. Να αναφέρετε τις κατηγορίες στις οποίες χωρίζονται τα ελληνικά είδη ξύλου με βάση τη σκληρότητά τους.

Απαντήσεις

1. Οι κυριότερες μηχανικές ιδιότητες του ξύλου είναι (α) εφελκυσμός, (β) θλίψη, (γ) διάτμηση και (δ) στατική κάμψη.
2. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τις μηχανικές ιδιότητες είναι: (α) Υγρασία, μείωση της υγρασίας του ξύλου κάτω από το σημείο ισοκόρου, αυξάνει τη μηχανική αντοχή του, (β) Πυκνότητα, μεγάλη πυκνότητα σημαίνει μεγάλη μηχανική αντοχή, (γ) Θερμοκρασία, η μηχανική αντοχή ελαττώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας, (δ) Σφάλματα δομής, η παρουσία σφαλμάτων στο ξύλο προκαλεί μείωση της μηχανικής του αντοχής, και (ε) Διάρκεια φόρτισης, η διάρκεια φόρτισης έχει αντιστρόφως ανάλογη επίδραση στη μηχανική αντοχή του ξύλου.
3. Εφαρμογές αξονικής θλίψης: υποστηρίγματα σε υπόστεγα, δοκάρια, πόδια καρεκλών και τραπεζιών.
4. Εφαρμογές στατικής κάμψης: ξύλινες γέφυρες, ράφια βιβλιοθήκης, παγκάκια.
5. Τα ελληνικά είδη ξύλου με βάση τη σκληρότητά τους διαχωρίζονται σε:
 - σκληρά: δρυς, φτελιά, ακακία, φράξος, πλατάνι, οξιά, γαύρος, ελιά.
 - μέτρια: πεύκη, ελάτη, κέδρος, καρυδιά, και
 - μαλακά: λεύκη, ιτιά, φλαμούρι, και καστασιά.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 6^ο Κεφαλαίου

1. Με ποιους τρόπους παράγεται ήχος από το ξύλο.
2. Ποια είναι η σπουδαιότερη εφαρμογή του ξύλου από την άποψη των ακουστικών ιδιοτήτων του.
3. Τι σημαίνει ότι το ξύλο είναι αντηχείο.
4. Ποια είδη ξύλου χρησιμοποιούνται για παραγωγή μουσικών οργάνων.
5. Ποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του ξύλου θεωρούνται πλεονέκτημα από την άποψη αυτή (παραγωγή μουσικών οργάνων).

Απαντήσεις

1. Με δύο τρόπους: (α) με άμεση κρούση του ξύλου και (β) όταν ήχοι που παράγονται από άλλες πηγές προσπίπτουν στην ξύλινη επιφάνεια με μορφή ηχητικών κυμάτων (δηλ. με συνήχηση).
2. Η παραγωγή μουσικών οργάνων, ειδικά εγχόρδων (μπουζούκι, κιθάρα, βιολί).
3. Πρακτικό ενδιαφέρον παρουσιάζει η συμπεριφορά της επιφάνειας ξύλου, όταν ηχητικά κύματα που παράγονται από άλλη πηγή προσπίπτουν πάνω σε αυτή. Τότε ένα μέρος της ηχητικής ενέργειας ανακλάται με ταυτόχρονη ενίσχυση του ήχου και το υπόλοιπο απορροφάται. Όταν ο ήχος ανακλάται από την ξύλινη επιφάνεια, τότε έχουμε το φαινόμενο της συνήχησης (ή συντονισμού), οπότε το ξύλο χρησιμοποιείται ως αντηχείο. Το αντηχείο δεν μεταβάλλει το ύψος του ήχου, αλλά ενισχύει την ένταση και αυξάνει τη διάρκειά του. Η στιλβωμένη επιφάνεια ξύλου αυξάνει την απόδοση του αντηχείου. Σημασία έχει επίσης και το σχήμα του αντηχείου.
4. Κυρίως ξύλο ερυθρελάτης.
Επίσης χρησιμοποιείται και ξύλο ελάτης, δασικής πεύκης και σφενδάμου.
5. Ρόλο παίζει η σχέση μέτρο ελαστικότητας ÷ ξηρή πυκνότητα. Το ξύλο δεν πρέπει να έχει σφάλματα, πρέπει να είναι ευθύτινο, με ομοιόμορφη δομή, με στενούς αυξητικούς δακτυλίους, με μικρό ποσοστό όψιμου ξύλου και να προέρχεται από δένδρα μεγάλης ηλικίας (130-150 ετών). Έχει αποδειχθεί ότι ξύλο ερυθρελάτης με οδοντωτούς δακτυλίους θεωρείται πολύ καλό για μουσικά όργανα. Ενίσχυση της απόδοσης του αντηχείου γίνεται επίσης με χημικό εμποτισμό του ξύλου ή με λεπτή κατά θέσεις διάτρηση του ξύλου.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ 7^ο Κεφαλαίου

1. Τι είναι η ηλεκτρική αντίσταση του ξύλου.
2. Γιατί λέμε ότι το ξύλο είναι μονωτικό υλικό.
3. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τις ηλεκτρικές ιδιότητες του ξύλου και με ποιο τρόπο.
4. Δώστε μία εφαρμογή της ηλεκτρικής αντίστασης στην πράξη και εξηγήστε ανάλογα.
5. Δώστε παραδείγματα χειρισμού του ξύλου που βασίζονται σε ηλεκτρικές ιδιότητες του ξύλου.

Απαντήσεις

1. Η ικανότητα του ξύλου ως υλικού να μην επιτρέπει τη διέλευση του ηλεκτρικού ρεύματος από τη μάζα του λέγεται ηλεκτρική αντίσταση. Η ηλεκτρική αντίσταση είναι το αντίστροφο της ηλεκτρικής αγωγιμότητας.
2. Το απόλυτα ξηρό ξύλο είναι μονωτικό σώμα, δηλαδή δεν επιτρέπει τη διέλευση ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από τη μάζα του. Συνεπώς, η ηλεκτρική αντίσταση του ξηρού ξύλου είναι πολύ υψηλή.
3. Η ηλεκτρική αντίσταση του ξύλου επηρεάζεται κυρίως από την υγρασία του, και δευτερευόντως από την πυκνότητα, την κατεύθυνση διόδου του ρεύματος μέσα στο ξύλο, τη δομή του ξύλου και τη θερμοκρασία του. Η επίδραση όμως της υγρασίας είναι πολύ μεγαλύτερη από την επίδραση των άλλων παραγόντων. Η ηλεκτρική αντίσταση μειώνεται με την αύξηση της υγρασίας του ξύλου, ειδικά σε επίπεδο υγρασίας κάτω από το σημείο ινοκόρου. Έτσι κάτω από το σημείο ινοκόρου, όταν αυξάνεται η υγρασία του ξύλου, η ηλεκτρική αντίσταση μειώνεται εκατομμύρια φορές, ενώ από το σημείο ινοκόρου έως τη μέγιστη υγρασία που μπορεί να συγκρατήσει το ξύλο, η μείωση της ηλεκτρικής αντίστασης είναι πολύ μικρή (όχι πάνω από 50 φορές). Ξύλο απόλυτα ξηρό δεν επιτρέπει τη διέλευση του ρεύματος μέσα από τη μάζα του και μπορεί να συγκριθεί με τα καλύτερα μονωτικά υλικά, όπως λ.χ. την πορσελάνη και την παραφίνη. Ξύλο κορεσμένο με υγρασία συμπεριφέρεται περίπου όπως το νερό.
4. Τα ηλεκτρικά υγρόμετρα για τη μέτρηση υγρασίας. Αυτά στηρίζονται στην ηλεκτρική αντίσταση του ξύλου. Έχουν επικρατήσει στην αγορά λόγω της μεγάλης ακρίβειάς τους. Η μέτρηση στηρίζεται στο γεγονός ότι για υγρασία ξύλου μεταξύ της ξηρής κατάστασης και του σημείου ινοκόρου υπάρχει μία γραμμική σχέση μεταξύ του λογάριθμου της ηλεκτρικής αντίστασης και της ποσότητας της υγρασίας του ξύλου.
5. Εφαρμογές των ηλεκτρικών ιδιοτήτων του ξύλου έχουμε: (α) στη συγκόλληση του ξύλου, ειδικά στις επικολητές κατασκευές ξύλου και (β) στην ξήρανσή του με εναλλασσόμενο ρεύμα υψηλής συχνότητας.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ 8^ο Κεφαλαίου

1. Όταν λέμε ότι το ξύλο αλλοιώνεται τι εννοούμε. Ποιες είναι οι βασικές κατηγορίες των αλλοιώσεων του ξύλου.
2. Ποιες συνθήκες ευνοούν την ανάπτυξη των μυκήτων στο ξύλο. Ποια είναι η διαφορά μεταξύ χρωστικών και σηπτικών μυκήτων.
3. Ποιο έντομο κάνει τη μεγαλύτερη ζημιά σε έπιπλα και τι γνωρίζετε για αυτό.
4. Να αναφερθούν οι παράγοντες που αυξάνουν την ανθεκτικότητα του ξύλου στους μύκητες.
5. Να αναφερθούν οι κατηγορίες ξύλου που υπάρχουν με βάση τη φυσική διάρκειά του.

Απαντήσεις

1. Όταν συμβαίνει στο ξύλο μία αλλοίωση όπως λ.χ. εμφάνιση, δομής ή και χημικής σύστασής του. Ο βαθμός αλλοίωσης ποικίλλει και μπορεί να είναι από απλή χρωματική αλλαγή μέχρι και πλήρης αχρήστευση του ξύλου. Οι βασικές κατηγορίες είναι φυτικοί παράγοντες (βακτήρια), ζωικοί παράγοντες (μύκητες, έντομα, θαλάσσιοι οργανισμοί) και διάφοροι εξωτερικοί παράγοντες (κλιματικοί, χημικοί, θερμικοί, μηχανικοί).
2. Οι συνθήκες που ευνοούν την ανάπτυξη των μυκήτων είναι: (α) ύπαρξη τροφής (κυτταρίνη, λιγνίνη, ημικυτταρίνες), (β) κατάλληλη θερμοκρασία, 20-25 βαθμοί Κελσίου, (γ) κατάλληλη υγρασία του ξύλου, 30-35% και (δ) ύπαρξη οξυγόνου.
Η διαφορά είναι η ακόλουθη, οι χρωστικοί προκαλούν μόνον μεταχρωματισμό του ξύλου, ενώ οι σηπτικοί σαπίζουν και προκαλούν σήψη στο ξύλο.
3. Είναι το κοινό σαράκι ή ξυλοφάγο έντομο των επίπλων. Ανήκει στα κολεόπτερα και φέρει δύο σκληρά εξωτερικά φτερά, τα οποία καλύπτουν και προστατεύουν τα πραγματικά φτερά. Οι προνύμφες είναι μικρές, υπόλευκες με καμπύλο σχήμα. Προσβάλλει κατασκευές ξύλου σε εσωτερικούς χώρους, κυρίως έπιπλα αλλά και έργα τέχνης, ξύλινες σκάλες, ταβάνια, πατώματα. Στην αρχή η προσβολή είναι δύσκολο να εντοπισθεί και μπορεί να περάσουν είκοσι και περισσότερα χρόνια μέχρις ότου γίνει φανερή. Ο βιολογικός κύκλος συνήθως διαρκεί 2 χρόνια, αλλά ορισμένες φορές και 10 χρόνια ή και περισσότερα. Οι τρύπες εξόδου του τέλει εντόμου είναι κυκλικές με διάμετρο 1,5 mm και έχουν διαγνωστική σημασία.
4. Δείκτης αντοχής του ξύλου είναι το χρώμα και η πυκνότητα. Σκοτεινότερο χρώμα σημαίνει μεγαλύτερη αντοχή. Ο συνδυασμός σκοτεινού χρώματος και μεγάλης πυκνότητας ενισχύει την ανθεκτικότητα (δρυς, καστανιά, τροπικά). Από μόνη της όμως η πυκνότητα δεν επηρεάζει καθοριστικά την αντοχή. Το ξύλο των πεύκων και του κυπαρισσιού, που δεν είναι ιδιαίτερα βαρύ, παρουσιάζει μεγαλύτερη αντοχή στη σήψη από ορισμένα βαριά ξύλα όπως λ.χ. η οξιά. Το εγκάρδιο ξύλο έχει μεγαλύτερη αντοχή από το σομόφ γιατί εκεί γίνεται η εναπόθεση των εκχυλισμάτων και γι αυτό έχει και σκοτεινότερο χρώμα.
5. Με βάση τη φυσική αντοχή του ξύλου διακρίνονται οι εξής πέντε κατηγορίες: (α) Πολύ ανθεκτικά: κέδρος, κυπαρίσσι, Iroko, Teak, Afrormosia, Afzelia (διάρκεια πάνω από 25 χρόνια), (β) Ανθεκτικά: δρυς, καστανιά, ακακία, ελιά, Agba, Idigno, Dark red meranti, Utile, Niangon (διάρκεια 15-25 χρόνια), (γ)

Μέτρια ανθεκτικά: καρυδιά, ψευδοτσούγκα, λάρικα, αφρικανικό μαόνι, Tiama, Sapele (διάρκεια 10-15 χρόνια), (δ) *Ελάχιστα ανθεκτικά:* δασική πεύκη, μαύρη πεύκη, ελάτη, ερυθρελάτη, φτελιά, σφενδάμι, πλάτανος, γάυρος, Afara, Abura, Obeche (διάρκεια 5-10 χρόνια) και (ε) *Μη ανθεκτικά:* Οξιά, λεύκη, σημύδα, κλήθρα, ιπποκαστανιά, ιτιά, φράξος, φιλύρα και το σομφό ξύλο των περισσότερων ειδών (διάρκεια κάτω από 5 χρόνια).
