



«ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΞΥΛΟΥ»

# ΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ

Καθ. Γεώργιος Ι. Μαντάνης *PhD, Dipl.*

Εργαστήριο Επιστήμης & Τεχνολογίας Ξύλου

e-mail: [mantanis@uth.gr](mailto:mantanis@uth.gr)

ιστοσελίδα: <http://mantanis.users.uth.gr/>

## ΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Το ξύλο έχει **καλές ακουστικές ιδιότητες**

### ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΧΟΥ

με δύο τρόπους

Είτε με **άμεση κρούση** του ξύλου  
(ξυλόφωνο, σήμαντρα)

Είτε όταν ήχοι που παράγονται από άλλες  
πηγές **προσπίπτουν** στην ξύλινη  
επιφάνεια με μορφή ηχητικών κυμάτων  
(=ξύλο ως **αντηχείο**)



# ΞΥΛΟ & ΑΚΟΥΣΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Για χρήση του ξύλου ως πηγής ήχου σε μουσικά όργανα :

- ❑ **οξύς** ήχος παράγεται από ξύλο με μεγάλη πυκνότητα και μεγάλες διαστάσεις.
- ❑ **βαρύς** ήχος παράγεται από ξύλο με μικρή πυκνότητα και μικρές διαστάσεις.

## ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ για ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ

- Σε προκατασκευές σπιτιών και άλλων κτιρίων με ξύλινο σκελετό.
- Σε κατασκευαστικά «**σάντουιτς**» (πατώματα, τοίχοι, στέγες).



# ΣΥΝΗΧΗΣΗ

Συμπεριφορά επιφάνειας ξύλου από ηχητικά κύματα που παράγονται από άλλη πηγή

- 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 (ξύλο = **αντηχείο**).
- Το αντηχείο δεν μεταβάλλει το ύψος του ήχου, αλλά ενισχύει την ένταση και αυξάνει τη διάρκειά του.
- Τα χαρακτηριστικά αυτά λαμβάνονται σοβαρά υπόψη σε **βιολιά, κιθάρες, μπουζούκια**.



## ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΞΥΛΟΥ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ

- ❑ Κατάλληλα είδη ξύλου (**ερυθρελάτη**, ελάτη, σφενδάμι, καρυδιά, μουριά) με ακουστικές ιδιότητες
- ❑ Μεγάλο μέτρο ελαστικότητας σε σχέση με την πυκνότητα (MoE 9.300 N/mm<sup>2</sup>, πυκνότητα 0.42 g/cm<sup>3</sup>) - **Spruce**
- ❑ Το ξύλο δεν πρέπει να έχει σφάλματα.
- ❑ Πρέπει να είναι ευθύϊνο και με ομοιόμορφη δομή.
- ❑ Με στενούς αυξητικούς δακτυλίους.



## ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΞΥΛΟΥ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ

- ❑ Με μικρό ποσοστό όψιμου ξύλου (μέχρι 25%).
- ❑ Να προέρχεται από δένδρα μεγάλης ηλικίας (130-150 ετών).
- ❑ Ξύλο ερυθρελάτης με **οδοντωτούς δακτυλίους** θεωρείται πολύ καλό έως εξαιρετικό.
- ❑ Ενίσχυση της απόδοσης με χημικό εμπότισμό του ξύλου ή με λεπτή κατά θέσεις διάτρηση του ξύλου.



## Απορρόφηση ήχου

=Ιδιότητα του ξύλου με την οποία η ηχητική ενέργεια μετατρέπεται σε θερμική ενέργεια.



## Απορρόφηση ήχου

### Τρόποι βελτίωσης

1. Το ξύλο από μόνο του δεν είναι το κατάλληλο ηχομονωτικό υλικό.
2. Κατασκευές (τοίχοι, πατώματα, πόρτες):  
«**Σάντουϊτς**» από μονωτικές ινοπλάκες, υαλοβάμβακα, αφρό πολυουρεθάνης με κενά ενδιάμεσα
3. Χρήση φελλού (=φλοιός δρυός)









«ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΞΥΛΟΥ»

# ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ

Καθ. Γεώργιος Ι. Μαντάνης *PhD, Dipl.*  
Διδάκτωρ Παν/μίου Wisconsin-Madison, Η.Π.Α.  
e-mail: [mantanis@uth.gr](mailto:mantanis@uth.gr)

ιστοσελίδα: <http://mantanis.users.uth.gr/>

### Το ξύλο είναι μονωτικό υλικό

- Ηλεκτρική αντίσταση = Η ηλεκτρική αντίσταση είναι το αντίστροφο της ηλεκτρικής αγωγιμότητας.
- Κυριότερη εφαρμογή = Χρησιμοποιείται κυρίως στα **ηλεκτρικά υγρόμετρα** για την εύρεση της περιεχομένης υγρασίας του ξύλου.



## ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ

→ Το απόλυτα ξηρό ξύλο είναι **μονωτικό σώμα**  
(=δεν επιτρέπει τη διόδο ηλεκτρικού ρεύματος μέσα από τη μάζα του).

→ Η ηλεκτρική αντίσταση του ξηρού ξύλου είναι πολύ υψηλή.

→ **ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ:**

Κυρίως,

- **υγρασία** του ξύλου

Δευτερευόντως,

- **πυκνότητα**



# ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ

## ΥΓΡΑΣΙΑ

- Η ηλεκτρική αντίσταση μειώνεται με την αύξηση της υγρασίας του ξύλου (βλ. το Σ.Ι.)
- Η ηλεκτρική αντίσταση του ξύλου μειώνεται εκατομμύρια φορές κάτω από το Σ.Ι.
- Ξύλο απόλυτα ξηρό **δεν** επιτρέπει τη δίοδο του ρεύματος μέσα από τη μάζα του και μπορεί να συγκριθεί με τα καλύτερα μονωτικά υλικά (π.χ. πορσελάνη, παραφίνη)
- Ορισμένα βαριά ξύλα (π.χ. τροπικό *Lignum vitae*) χρησιμοποιούνται ως μονωτικά υλικά.



# ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ

## ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- Κατασκευή ηλεκτρικών μονωτήρων και λαβών ηλεκτρικών εργαλείων.
- Εμποτισμός ξύλου με υδατοδιαλυτά άλατα ή πισσέλαιο αυξάνει την ηλεκτρική αγωγιμότητα.
- Εμποτισμός του με φαινολικές ρητίνες ή παραφίνη αυξάνει την ηλεκτρική αντίσταση του ξύλου.



# ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

## Διηλεκτρικές ιδιότητες

- **Διηλεκτρική σταθερά** = Μέτρο της μονωτικής αξίας του ξύλου με την επίδραση εναλλασσομένου ρεύματος.
- **Συντελεστής ισχύος** = Μέτρο της ταχύτητας με την οποία 'απορροφάται' η ηλεκτρική ενέργεια στη μονάδα του χρόνου.

## Εφαρμογές αυτών στην πράξη

- Στη **συγκόλληση** του ξύλου (π.χ. κατασκευές επικολλητής ξυλείας).
- Στην **τεχνητή ξήρανση** ξύλου με εναλλασσόμενο ρεύμα υψηλής συχνότητας.

