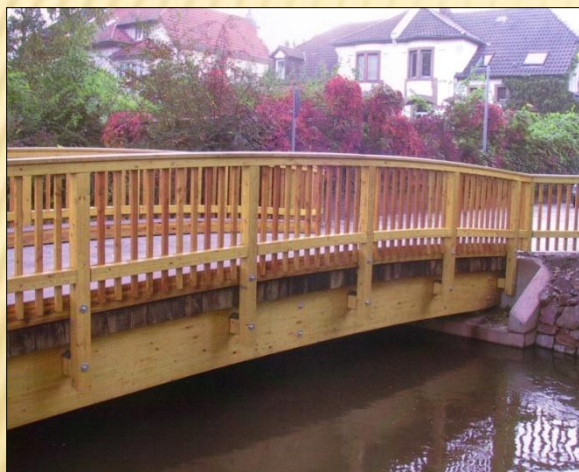


1. ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ – ΤΥΠΟΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΞΥΛΙΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ – ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΕΙΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ



Καθ. Γεωργίου Μαντάνη

Email: mantanis@teilar.gr

Σημείωση:

Μέρος του διδακτικού υλικού των παρουσιάσεων αυτών έχει ληφθεί από τις πηγές: α) βιβλίο «Τεχνολογία ξύλινων δομικών κατασκευών», εκδόσεις ΙΩΝ, του Δρ. Ιωάννη Κακαρά, β) σημειώσεις και παρουσιάσεις του Δρ. Μιχ. Σκαρβέλη, και γ) διδακτικές σημειώσεις «Τεχνολογία ξύλινων κατασκευών» των Ι. Κακαρά, Μιχ. Σκαρβέλη & Αθ. Γκούρλα, ΤΕΙ Θεσσαλίας (2014).

Σεπτέμβριος 2014

Ξύλο → κατασκευαστικές δυνατότητες: **απεριόριστες!**



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

*Ο κλάδος των ξύλινων κατασκευών εξωτερικού χώρου είναι **πολύ σημαντικός** για την ελληνική αγορά, και οι κατασκευές που γίνονται καλύπτουν σχεδιαστικά-τεχνολογικά ένα πολύ μεγάλο φάσμα.*

- ✘ Το ξύλο στην Ελλάδα είναι ένα **πολύ παρεξηγημένο** υλικό. Αυτό οφείλεται κυρίως στην έλλειψη γνώσης και ενημέρωσης του καταναλωτικού κοινού, καθώς και στην έλλειψη τεχνογνωσίας, σε θέματα ορθής χρήσης, κατασκευής και συντήρησης, από ορισμένες εταιρείες του κλάδου, που παράγουν προϊόντα και κατασκευές μη κατάλληλες. Μην ξεχνάμε ότι: μια κακοτεχνία, μια ακατάλληλη χρήση (λ.χ. ξύλο οξιάς σε εξωτερικό deck) προκαλεί πολλαπλασίως αρνητικό αποτέλεσμα και μεγάλη δυσφήμιση για το ίδιο το υλικό (ξύλο).
- ✘ Σ' όλο τον πλανήτη, και ειδικότερα στην κεντρική και βόρεια Ευρώπη, το ξύλο για εξωτερικές κατασκευές θεωρείται **το πλέον κατάλληλο υλικό**, και κυριαρχεί σε πολλές εφαρμογές. Αυτό συμβαίνει διότι το ξύλο είναι **υλικό ανανεώσιμο** (οικολογικό), διαθέσιμο σε πολλά είδη, χρώματα και σχεδίαση («νερά»), πανέμορφο και έχει το **μικρότερο ενεργειακό αποτύπωμα (αποτύπωμα άνθρακα)** χωρίς να μολύνει το περιβάλλον.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Κατασκευές σε εξωτερικούς χώρους, που είναι εκτεθειμένες στα καιρικά φαινόμενα και σε ακραίες συνθήκες.

Οι κατασκευές αυτές μπορούν να αποτελούνται μερικώς ή ολικώς από:

- ✘ **Ξύλο** σε συνδυασμό με άλλα υλικά (**σίδηρο, χάλυβα, σκυρόδεμα, πέτρα, αλουμίνιο, μεταλλικές συνδέσεις, πλαστικά**, κ.α.)
- ✘ Το κύριο υλικό της κατασκευής μπορεί να είναι **εμποτισμένο ξύλο**, δηλ. να περιέχει στη μάζα του προστατευτικές συντηρητικές ενώσεις και να έχει κάποιο χρωματισμό (συνήθως πρασινωπό).
- ✘ Ευρωπαϊκά είδη καλής αντοχής, π.χ. **δρυς, καστανιά, ακακία, κυπαρίσσι, κέδρος, πεύκο** κ.α. να χρησιμοποιούνται ως κύρια ύλη.
- ✘ Τροπικά είδη ξύλου εξαιρετικής αντοχής π.χ. **Teak, Iroko, Doussie, Ipe, Mahogany, Bangkirai κ.α.** να είναι το βασικό κατασκευαστικό υλικό.
- ✘ **Συνδετικά μέσα**, π.χ. μεταλλικά παρεμβλήματα (λάμες, σύνδεσμοι, γωνιές κ.α.), ανοξειδωτες βίδες, καρφιά, κ.α.
- ✘ **Υλικά προστασίας** του ξύλου π.χ. βερνίκια, λινέλαιο, λαδομπογιές, κ.α.

ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ



Διαβαθμίσεις επικινδυνότητας για τις ξύλινες κατασκευές

Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή προδιαγραφή **EN 335-1/2/3** οι ξύλινες κατασκευές, ανάλογα με τις **συνθήκες του περιβάλλοντος** (βλ. κίνδυνοι βιολογικής σήψης και φυσικοχημικής αλλοίωσης) διακρίνονται σε **πέντε (5) κλάσεις**

× **ΚΛΑΣΗ 1:** Κατασκευή πλήρως προστατευμένη από τις καιρικές συνθήκες σε ξηρό περιβάλλον και χωρίς κίνδυνο έκθεσης στην υγρασία

- Συνθήκες εσωτερικών χώρων
- Περιεχόμενη υγρασία ξύλου < **20%**



Διαβαθμίσεις επικινδυνότητας για τις ξύλινες κατασκευές

× **ΚΛΑΣΗ 2:** Κατασκευή στεγασμένη,
καλυμμένη από τις καιρικές
συνθήκες και υπέργεια.

- Η κατασκευή δεν βρέχεται
- Συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας
αέρα επηρεάζουν την κατασκευή
- Η κατασκευή **δεν** είναι σε επαφή με
το έδαφος
- Η υγρασία του ξύλου μπορεί σε μερικές
περιπτώσεις (**περιστασιακά**, λίγες ημέρες του έτους) να ξεπερνά
και το επίπεδο του **20%**



Διαβαθμίσεις επικινδυνότητας για τις ξύλινες κατασκευές

× ΚΛΑΣΗ 3: Κατασκευή ακάλυπτη, εκτεθειμένη στις καιρικές συνθήκες

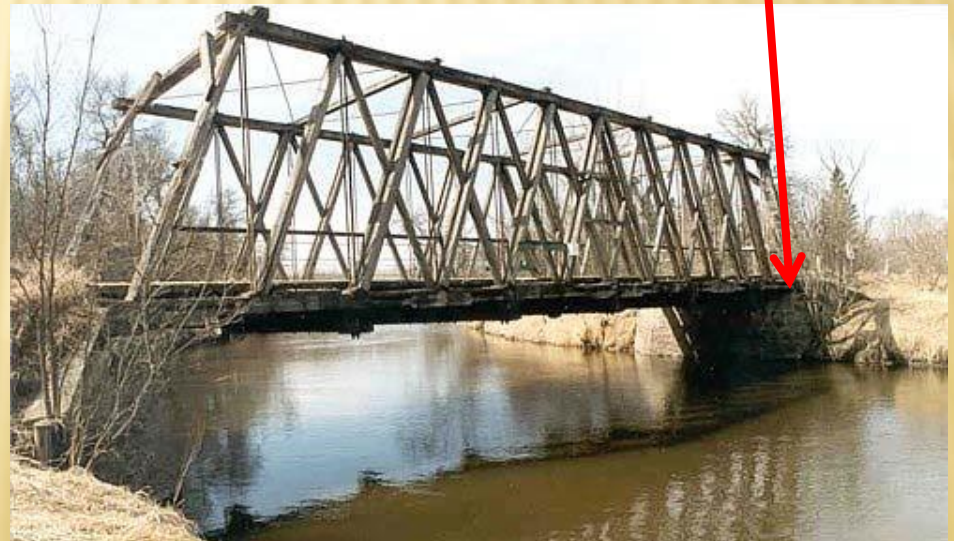
- Μπορεί η ξυλεία να είναι **ολικώς (3.2)** ή **μερικώς (3.1)** εκτεθειμένη στον **καιρό**
- Η κατασκευή βρέχεται ή υγραίνεται συχνά
- Η κατασκευή **δεν** είναι σε επαφή με το έδαφος
- Η υγρασία του ξύλου σε αρκετές περιπτώσεις (**συχνά**, δηλ. αρκετές ημέρες του έτους) ξεπερνά το επίπεδο του **20%**



Κλάση 3.1 Μερικώς ακάλυπτη ξύλινη κατασκευή
Κλάση 3.2 Ολικώς ακάλυπτη ξύλινη κατασκευή

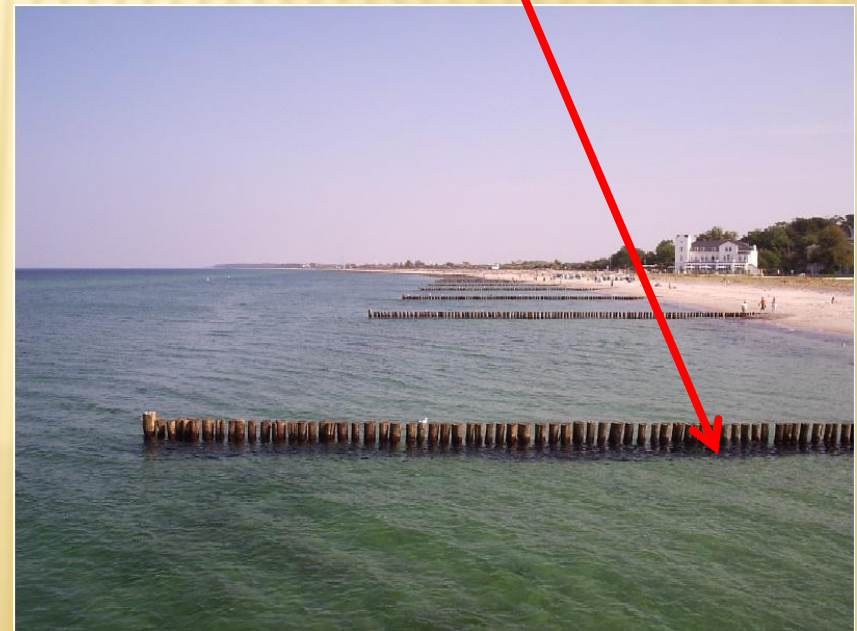
Διαβαθμίσεις επικινδυνότητας για τις ξύλινες κατασκευές

- × **ΚΛΑΣΗ 4:** Κατασκευή εκτεθειμένη πλήρως, σε επαφή με το έδαφος ή σε επαφή με το **γλυκό νερό**
 - Η ξύλινη κατασκευή είναι εκτεθειμένη στον καιρό συνεχώς, και εξαιτίας της θέσης της, δέχεται μια μόνιμη έκθεση στην υγρασία (νερό)
 - Η κατασκευή είναι **σε επαφή** με το έδαφος (βλ. βιολογικοί εχθροί)
 - Η υγρασία του ξύλου συχνά ξεπερνά το επίπεδο του **20%**



Διαβαθμίσεις επικινδυνότητας για τις ξύλινες κατασκευές

- × **ΚΛΑΣΗ 5:** Κατασκευή εκτεθειμένη πλήρως στη θάλασσα και σε μόνιμη επαφή με **θαλασσινό νερό**
 - Η κατασκευή είναι εκτεθειμένη στους θαλάσσιους οργανισμούς και εξαιτίας της θέσης της, είναι σε συνεχή έκθεση με το **αλμυρό νερό**
 - Η υγρασία του ξύλου σχεδόν πάντα ξεπερνά το επίπεδο του **20%**



Υγρασία ξύλου: παράγοντας καθοριστικής σημασίας (1)

Για κάθε ξύλινη κατασκευή πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την εφαρμογή και διατήρηση της **σωστής υγρασίας** στο ξύλο. Η εκάστοτε κατάλληλη υγρασία του ξύλου αναφέρεται για κάθε είδος κατασκευής, διότι με την εφαρμογή της κατάλληλης υγρασίας:

- ✘ **Μειώνονται οι παραμορφώσεις**, ειδικά στα συμπαγή προϊόντα ξύλου, που προκύπτουν από ακανόνιστη ξήρανση στη διάρκεια της χρήσης.
- ✘ **Μειώνονται οι ραγαδώσεις** που μπορεί να προκύψουν επίσης από ακανόνιστη ξήρανση. Οι ραγαδώσεις (εκτός από την προφανή μείωση της αισθητικής αξίας της κατασκευής) μπορεί να επιφέρουν μειωμένη μηχανική αντοχή αλλά και σημεία εναπόθεσης αυγών από ξυλοφάγα έντομα.
- ✘ **Μειώνονται οι ενεργειακές απώλειες** - όσο πιο χαμηλή είναι η υγρασία τόσο αναδεικνύεται η θερμομονωτική φύση του ξύλου. Επιπλέον, λόγω αποφυγής παραμορφώσεων, οι συναρμογές είναι τελειότερες και δεν επιτρέπουν την ύπαρξη κενών που οδηγούν σε απώλειες ενέργειας.

Υγρασία ξύλου: παράγοντας καθοριστικής σημασίας (2)

- ✘ **Τα ξύλινα μέλη προστατεύονται από σηπτικούς οργανισμούς.** Είναι γνωστό ότι η δράση των σηπτικών μυκήτων απαιτεί την ύπαρξη περίσσειας υγρασίας στο ξύλο ($Y > 20\%$).
- ✘ Τα χρησιμοποιούμενα **συντηρητικά εφαρμόζονται καλύτερα** σε ξύλα με κατάλληλη υγρασία, άρα ενισχύεται η μελλοντική προστασία της κατασκευής.
- ✘ **Η αντοχή της κατασκευής αυξάνεται** με μειωμένη υγρασία, διότι οι μηχανικές ιδιότητες του ξύλου αυξάνονται όσο η υγρασία του χαμηλώνει. Συνεπώς αυξάνεται η μηχανική αντοχή και η σταθερότητα της όλης κατασκευής.
- ✘ **Αποφεύγεται η διάβρωση των μεταλλικών στοιχείων** που χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο σήμερα σαν συνδετικά μέσα στις ξύλινες κατασκευές, άρα οι σύνδεσμοι παραμένουν σταθεροί. Αντίθετα, σε κάποιες περιπτώσεις (από αυξημένη υγρασία) τα μεταλλικά στοιχεία αντιδρούν με το ξύλο και προκαλούν χημικούς μεταχρωματισμούς που μειώνουν την αισθητική της κατασκευής. Αυτό με μειωμένη υγρασία αποφεύγεται.

Υγρασία ξύλου: παράγοντας καθοριστικής σημασίας (3)

- ✘ Ορισμένοι τύποι κόλλας (=συγκολλητικές ουσίες ή ρητίνες) **δεν εμφανίζουν καλή απόδοση** σε αυξημένες υγρασίες ξύλου, οπότε μπορεί να υπάρξουν αποκολλήσεις.
- ✘ Οι επιφανειακές επικαλύψεις που χρησιμοποιούνται έχουν **καλύτερη πρόσφυση σε ξύλα** με χαμηλότερες υγρασίες. Αυτό συνεπάγεται καλύτερη προστασία της επιφάνειας της κατασκευής και βραδύτερα (μεγαλύτερα) διαστήματα συντήρησης.

Η πλέον κατάλληλη υγρασία ξύλου για τις εξωτερικές κατασκευές στη χώρα μας είναι: 12-16%

Σχεδιασμός της ξύλινης κατασκευής

Υπάρχουν τρία (3) **πεδία/επίπεδα σχεδιασμού**, τα οποία είναι στενά συνδεδεμένα μεταξύ τους, για την ορθή υλοποίηση ενός project εξωτερικής ξύλινης κατασκευής:

- ✘ **Αισθητικός σχεδιασμός**: ο οποίος είναι η μεταφορά της καλλιτεχνικής / σχεδιαστικής έμπνευσης σε ένα δομικό πρότυπο που θα πρέπει να είναι ευχάριστο στον άνθρωπο.
- ✘ **Λειτουργικός (εργονομικός) σχεδιασμός**: ο οποίος αποτελεί το σχεδιασμό της κατασκευής, ώστε να εξυπηρετεί πλήρως το σκοπό λειτουργίας του αποτελεσματικά και χωρίς προβλήματα για τον τελικό χρήστη.
- ✘ **Κατασκευαστική μελέτη**: η οποία περιλαμβάνει το σχεδιασμό της όλης κατασκευής και μεταφέρει με ασφάλεια τις ασκούμενες τάσεις κατά την εξυπηρέτηση του λειτουργικού σκοπού της κατασκευής.

Κίνδυνοι για τις ξύλινες κατασκευές

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία:

- × **Πιο έντονος** είναι ο κίνδυνος για τις ξύλινες κατασκευές που θεμελιώνονται μέσα στο έδαφος ή για εκείνες που ένα μέρος της κατασκευής ή όλη η κατασκευή είναι μέσα στο θαλασσινό ή το γλυκό νερό
- × Οι κίνδυνοι που απειλούν τις κατασκευές κυρίως είναι: η **μούχλα**, η **σήψη**, η **κυάνωση** και οι **μεταχρωματισμοί**, η **ραγάδωση** & η **γήρανση** του ξύλου από τον άνεμο, τον ήλιο (βλ. **UV**), τις έντονες εναλλαγές υψηλών και χαμηλών θερμοκρασιών, τη βροχή (ειδικά την όξινη βροχή, βλ. **SO₂**), το χαλάζι και την ιδιαίτερη επίδραση της **θαλάσσιας αύρας**, ιδίως σε παραθαλάσσιες περιοχές

Ξύλινες κατασκευές στο **ελληνικό κλίμα**

Στην Ελλάδα, οι εξωτερικές ξύλινες κατασκευές **δοκιμάζονται πολύ σκληρά** διότι: η συχνή εναλλαγή ήλιου, βροχής, αέρα, που χαρακτηρίζει το μεσογειακό κλίμα, προκαλεί «ταλαιπωρία» στις εξωτερικές ξύλινες κατασκευές. Ειδικότερα, οι έντονοι κύκλοι ρίκνωσης και διόγκωσης του ξύλου και οι έντονες μεταβολές των κλιματικών συνθηκών (χειμώνα & καλοκαίρι). Υπάρχουν έτσι όλες οι διαβαθμίσεις επικινδυνότητας για τις κατασκευές υπαίθρου, όπως:

- ✦ **Υπαίθριες κατασκευές σε παραλίες ή κοντά στη θάλασσα (απόσταση μέχρι 200 και 300 m)**, όπου κυριαρχεί θαλάσσια αύρα με υψηλή υγρασία και άλατα νατρίου, ιωδίου που «διαβρώνουν» όλα τα υλικά. Τα περιβάλλοντα αυτά είναι ιδιαίτερα επικίνδυνα για τις ξύλινες κατασκευές και απαιτούν επιλογή των κατάλληλων ειδών ξύλου και προϊόντων ξύλου, καθώς και ειδικούς χειρισμούς συντήρησης και επικαλύψεων.
- ✦ **Υπαίθριες κατασκευές σε ορεινές περιοχές**, όπου έχουμε ακραίες χαμηλές θερμοκρασίες, ισχυρούς ανέμους, χιονοπτώσεις και χαλαζοπτώσεις, έντονες βροχοπτώσεις και μεγάλες μεταβολές από εποχή σε εποχή, αλλά και μέσα στο 24ωρο.

Τύποι ξύλινων κατασκευών εξωτερικού χώρου

× Έπιπλα εξοχής

Διάφορα έπιπλα που χρησιμοποιούνται εξωτερικά της οικίας

Τραπέζια
Καναπέδες
Καρέκλες
Πάγκοι, κ.α.



Παγκάκια
Ξαπλώστρες
Σκαμπό κ.α.



Τύποι ξύλινων κατασκευών εξωτερικού χώρου

- ✦ **Υπόστεγα, πέργκολες, κιόσκια**
Ξύλινες κατασκευές σε εξωτερικούς χώρους (βλ. σκέπαση)



**Υπόστεγα
Πέργκολες
Κιόσκια κ.α.**

Τύποι ξύλινων κατασκευών εξωτερικού χώρου

- × **Ξύλινες γέφυρες - Πεζογέφυρες**
Δομικές ξύλινες κατασκευές εξωτερικού χώρου



Τύποι ξύλινων κατασκευών εξωτερικού χώρου

× Παιδικές χαρές

Δομικές κατασκευές με σκοπό την αναψυχή των παιδιών
(σε συνδυασμό με χάλυβα-αλουμίνιο-σίδηρο-πολυμερή-HPL)



**Τραμπάλες
Τσουλήθρες
Σύνθετα
Κούνιες κ.α.**

Τύποι ξύλινων κατασκευών εξωτερικού χώρου

- ✦ **Περιφράξεις - Αυλόπορτες**
Εξωτερικές κατασκευές σε οικίες και εξωτερικά περιβάλλοντα



**Περιφράξεις
Αυλόπορτες
Καφασωτά
Ηχοπετάσματα κ.α.**

Τύποι ξύλινων κατασκευών εξωτερικού χώρου

- ✦ **Θερμοκήπια – Σιλό – Στάβλοι – Κτηνοτροφικές μονάδες**
Μεγάλες ξύλινες κατασκευές για διάφορες χρήσεις



Θερμοκήπιο



Στάβλος

Τύποι ξύλινων κατασκευών εξωτερικού χώρου

× Εξωτερικά δάπεδα

Διάφορα εξωτερικά ξύλινα δάπεδα υψηλής ανθεκτικότητας



Εξωτερικά δάπεδα
Δάπεδα πισινών
Deck σκαφών κ.α.

Τύποι ξύλινων κατασκευών εξωτερικού χώρου

- × **Στρωτήρες – Στύλοι – Πάσσαλοι**
Κατασκευές συνήθως από ξυλεία εμποτισμένη με άλατα

Στρωτήρες ΟΣΕ
Στύλοι ΔΕΗ
Πάσσαλοι κ.α.
Ξύλινες μπάρες



Τύποι ξύλινων κατασκευών εξωτερικού χώρου

- ✦ **Ζαρντινιέρες – Κιβώτια – Τελάρα – Δοχεία**
Μικρές ξύλινες κατασκευές



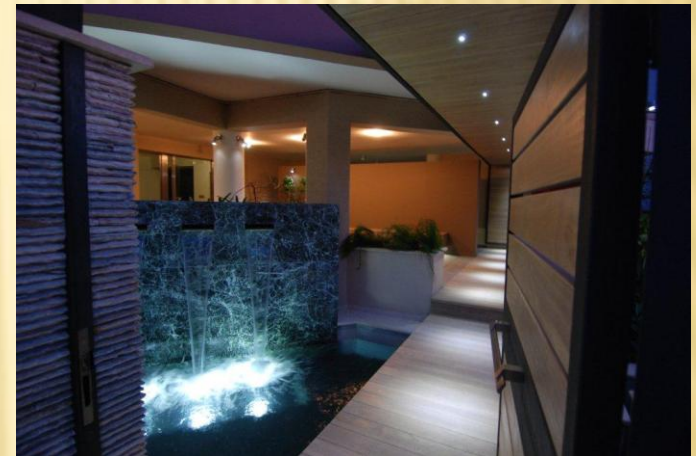
**Ζαρντινιέρες
Δοχεία απορριμμάτων
Ξύλινα κιβώτια
Τελάρα
Παλέτες κ.α.**



Τύποι ξύλινων κατασκευών εξωτερικού χώρου

× Επενδύσεις τοίχων – Ξυλεπενδύσεις

Κατασκευές συμπαγούς ξύλου για αισθητικούς σκοπούς



**Κτιριακές επενδύσεις
Επενδύσεις τοίχων
Ξυλεπενδύσεις κ.α.**

Τύποι ξύλινων κατασκευών εξωτερικού χώρου

- ✘ **Κατασκευές ξυλοναυπηγικής**
Ξύλινες κατασκευές για τη θάλασσα



Ξύλινες βάρκες
Πλοιάρια
Σκάφη αναψυχής

ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

Ο διδάσκων κ. Γεώργιος Μαντάνης αναγνωρίζει τη σημαντική τεχνική βοήθεια και παροχή εκπαιδευτικού υλικού από τους ερευνητές **Δρ. Ιωάννη Κακαρά** και **Δρ. Μιχ. Σκαρβέλη** και **ευχαριστεί** τις παρακάτω αναφερόμενες επιχειρήσεις για το **φωτογραφικό υλικό** το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί σε αυτές τις παρουσιάσεις. Αυτό έγινε για αμιγώς εκπαιδευτικό σκοπό για τα μαθήματα θεωρίας εντός του Τμήματος Σχεδιασμού και Τεχνολογίας Ξύλου και Επίπλου, ΤΕΙ Θεσσαλίας, Καρδίτσα, www.wfdt.teilar.gr)

Πηγές Internet

www.elaton.gr

www.kalamop.gr

www.keramoskepes.gr

www.euroco.gr

www.leoroof.com.cy

www.new.nimak.gr

www.teak.gr

www.papaderos.gr

www.serwood.gr

www.steges-skepes.gr

www.siafarikas.com

www.wands.gr

www.projectcity.gr

www.sari.gr

www.efar.gr

www.sinos.gr