ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ & Δ.Φ.Π.
ΚΑΡΠΕΝΗΣΙ

ΟΙ ΞΥΛΙΝΕΣ ΔΟΜΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ: ΠΑΡΕΛΘΟΝ - ΠΑΡΟΝ - ΜΕΛΛΟΝ

Δρ. ΙΩΑΝΝΗΣ Α. ΚΑΚΑΡΑΣ
ΟΜ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΠΑΝ/ΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
http://kakarasioannis.blogspot.com/
ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΑΪΔΙΝΙΔΗΣ
ΛΕΚΤΟΡΑΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΓΠΑ
11 Απριλίου 2024

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το ξύλο είναι βιολογικό προϊόν αειφορικής διαχείρισης των δασών μας, από το οποίο με μηχανική και χημική κατεργασία λαμβάνουμε πάνω από 4.000 προϊόντα. Τα δομικά προϊόντα ξύλου (πριστή ξυλεία, επικολλητή, ξυλοπλάκες) διακρίνονται για σημαντικά πλεονεκτήματα όπως: θερμοηχομόνωση, αισθητική υπεροχή, υψηλή αντοχή, ελαστικότητα, χιλιάδες εφαρμογές, μεγάλη διάρκεια κ.α. Είναι ωστόσο δύσκολο υλικό, ανισότροπο, ανομοιογενές, με πολύπλοκη εσωτερική μικροσκοπική δομή.

Επιχειρείται μια συνοπτική προσέγγιση της τεχνολογίας των δομικών εφαρμογών του ξύλου στη χώρα μας, με χρήση των κατάλληλων ειδών ξύλου και προϊόντων ξύλου.

Προσεγγίζονται ενέργειες που οδηγούν στην αξιοποίηση της δομικής ξυλείας των ελληνικών δασών. Η πιστοποιημένη ελληνική ξυλεία είναι καλύτερη από την εισαγόμενη.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην αξιοποίηση δασικών προϊόντων της Ευρυτανίας με κατεργασία της τοπικής παραγωγής σε οργανωμένες Μ.Μ.Επιχειρήσεις παραγωγής πιστοποιημένης δομικής ξυλείας και απλών ξύλινων δομικών κατασκευών μέσα στο Νομό της Ευρυτανίας.

Η ξυλεία πρέπει να κατεργάζεται κοντά στο δάσος προέλευσης.

Προσεγγίζονται και αναλύονται οι ιδιαιτερότητες, επισημαίνονται οι αστοχίες και προτείνονται συγκεκριμένες τεχνικές που εξασφαλίζουν την ποιότητα και μεγάλη διάρκεια των ξύλινων δομικών κατασκευών.

Παρουσιάζονται οι κανόνες για το αποτελεσματικό πάντρεμα (συνδυασμό) των δομικών προϊόντων ξύλου με άλλα δομικά υλικά, όπως μπετόν, μέταλλο, αλουμίνιο, γυαλί σε σύμμικτες κατασκευές.

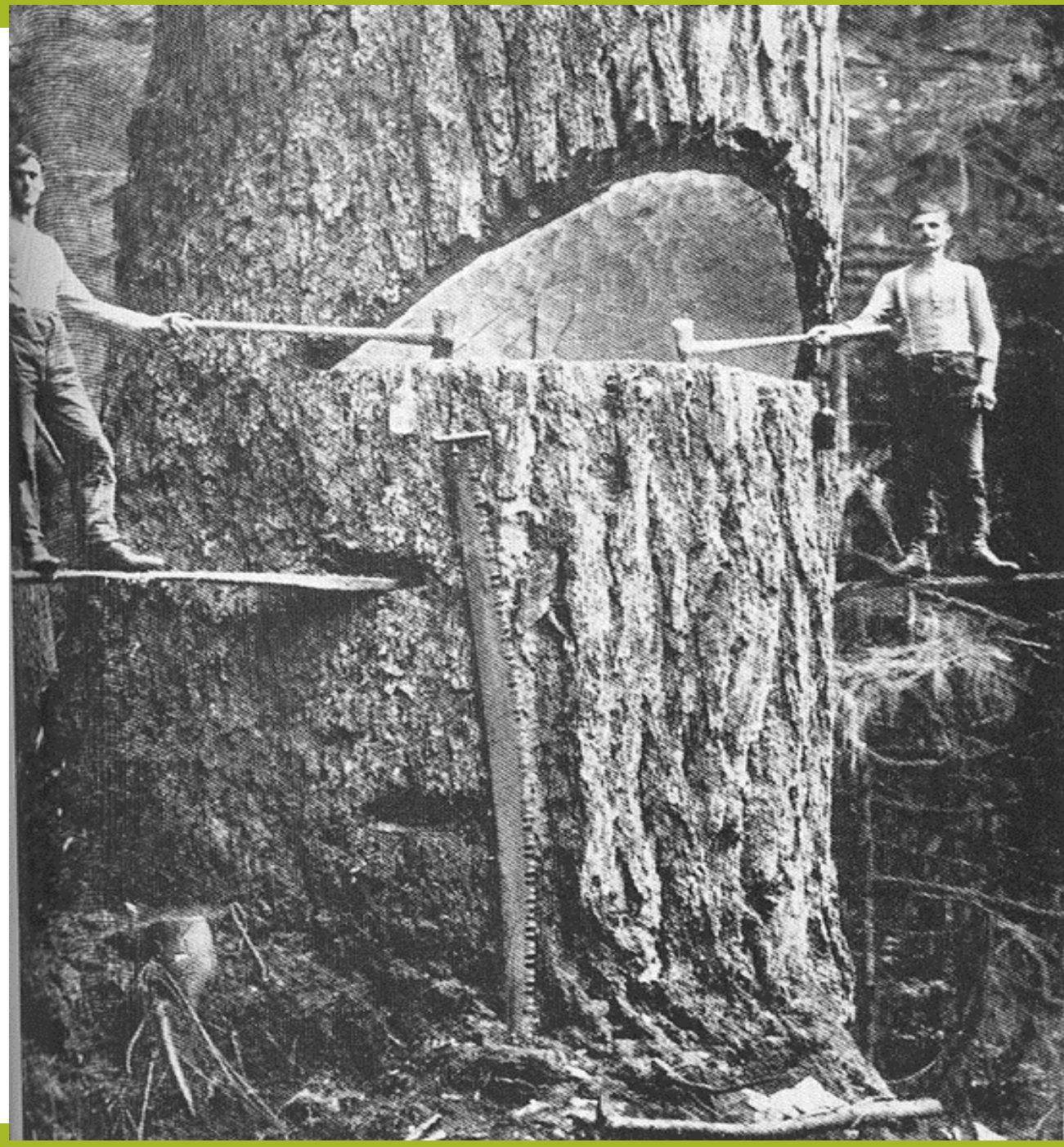
Επισημαίνονται τα βασικά σφάλματα δομής των προϊόντων ξύλου που πρέπει να αποφεύγονται και οι μέθοδοι για την αποτελεσματική αντιμετώπιση όσων σφαλμάτων διορθώνονται.

Προτείνονται συγκεκριμένες απλές τεχνικές και μέθοδοι προληπτικής συντήρησης ξύλινων δομικών κατασκευών σε ακραίες κλιματικές συνθήκες των ορεινών, πεδινών, υγρών, παραθαλασσίων περιοχών, καθώς και των κατασκευών σε επαφή ή μέσα στο νερό και το έδαφος.

Τονίζεται η ανάγκη για επαρκή εξειδίκευση όλων των εμπλεκόμενων στο σχεδιασμό και στην παραγωγή των ξύλινων δομικών κατασκευών (Μηχανικών, Εργολάβων, Τεχνολόγων ξύλου, Τεχνητών, Εμπόρων δομικής ξυλείας) στη χώρα μας.

Η φύση λειτουργεί επι 1000 έως 2.000 και πλέον χρόνια για να μας προσφέρει το δένδρο:

Σεκβόγια η Γιγαντοειδής



ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΞΥΛΟΥ ΣΤΗ ΜΙΝΩΪΚΗ ΕΠΟΧΗ

Με την αναστήλωση του Εβανς (1905-), όπου υπήρχε ξύλο χρησιμοποιήθηκε μπετόν!

Ήταν λάθος; Μπορούσε να χρησιμοποιηθεί κυπαρίσσι ή κέδρος

Γενική άποψη

Ανακτόρων με κτίρια

3 και 4 ορόφων

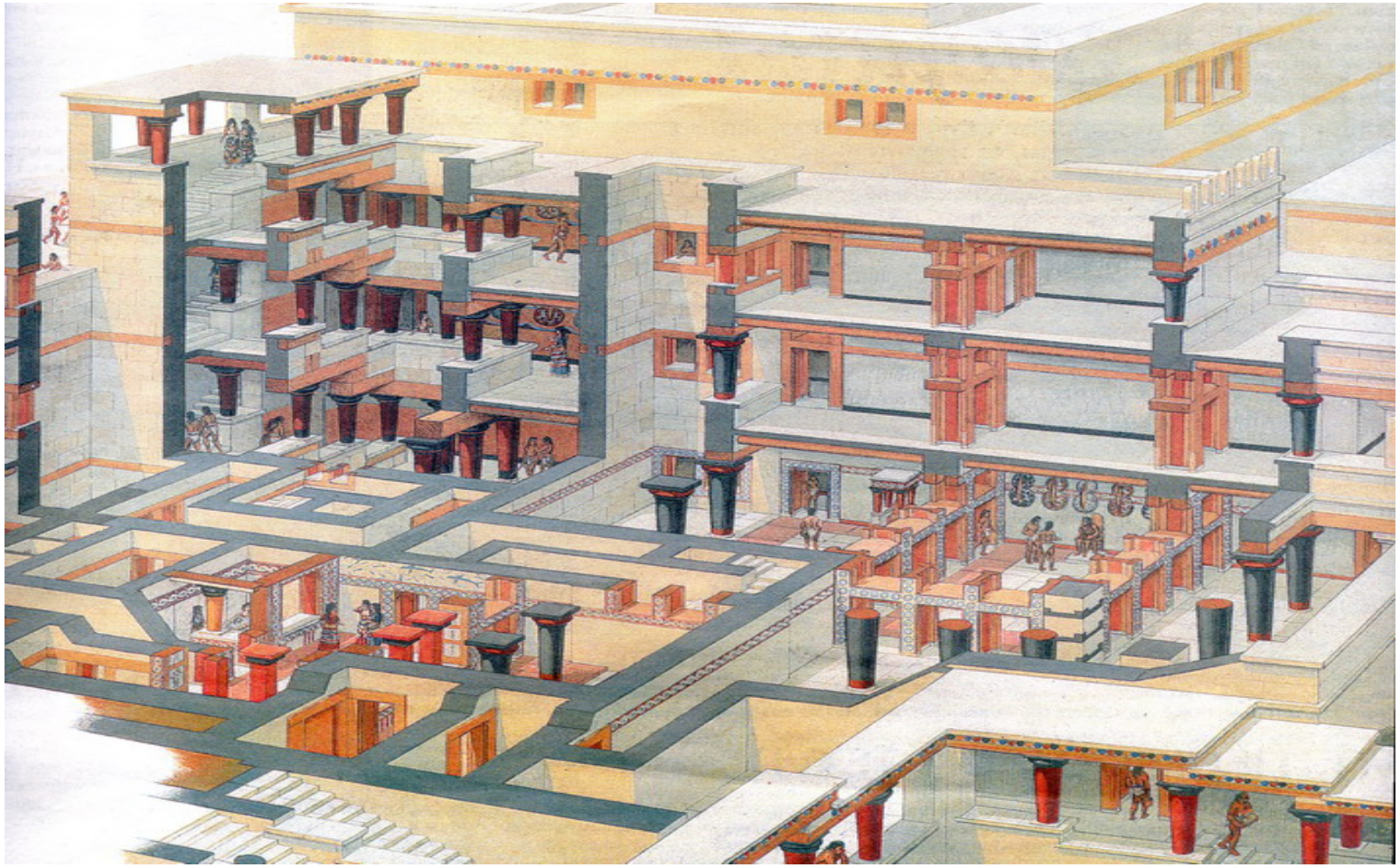
ΔΙΠΛΟΣ ΣΚΕΛΕΤΟΣ

ΚΤΙΡΙΩΝ ΑΠΟ

ΚΥΠΑΡΙΣΣΙ ΚΑΙ ΚΕΔΡΟ

ΚΤΙΣΙΜΟ

ΑΡΓΟΛΙΘΟΔΟΜΗ



Κατά την αναστήλωση των Ανακτόρων του Μίνωα στην Κρήτη, την περίοδο 1900 έως 1932 χρησιμοποιήθηκαν οπλισμένο σκυρόδεμα (μπετόν), σιδηροδοκοί και χτίσιμο με μικρές πέτρες και τσιμεντοειδές επίχρισμα, εκεί όπου υπήρχε απο το 1800 π.Χ. ξύλινος σκελετός απο κυπαρίσσι στην τοιχοποιία. Τα σύγχρονα αυτά δομικά υλικά μετά πάροδο 100 χρόνων διαβρώθηκαν και υποβαθμίσθηκαν. Έτσι προέκυψε σοβαρό πρόβλημα.

Θα μπορούσε να έχει χρησιμοποιηθεί το ίδιο υλικό, δηλ. ξύλο κυπαρισσιού.

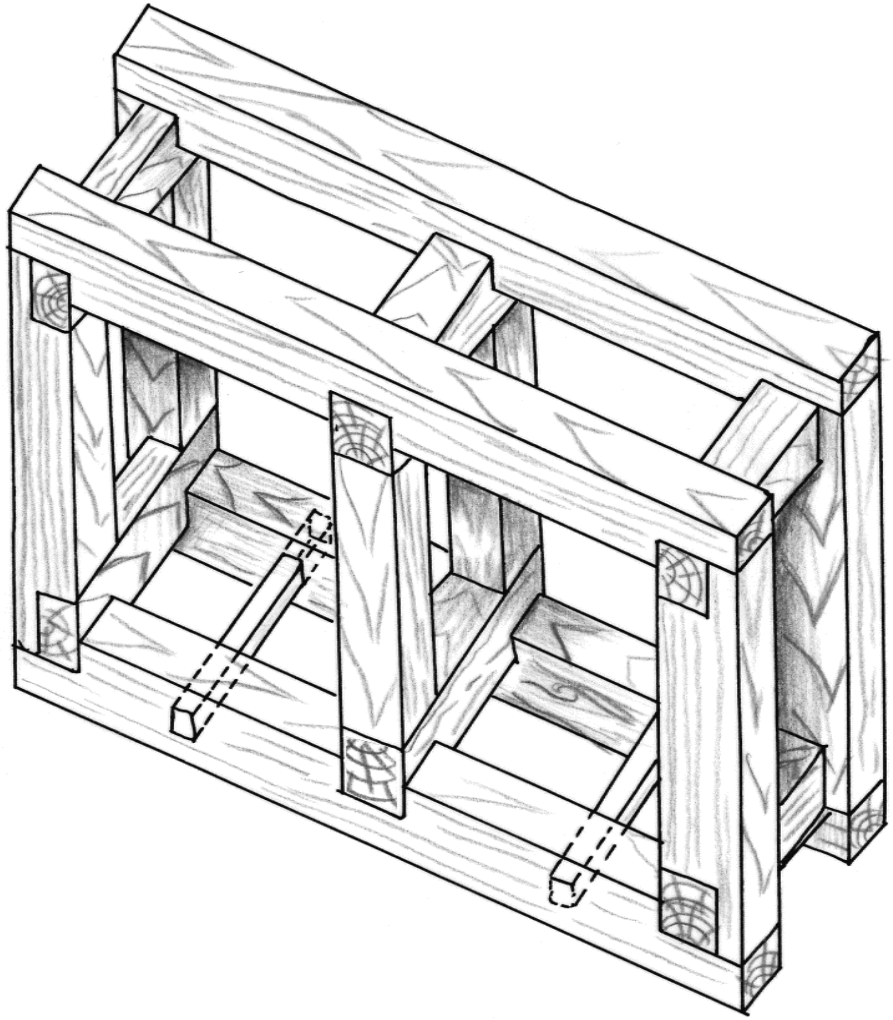
Δένδρα κυπαρισσιού υπήρχαν και υπάρχουν διαθέσιμα στην Κρήτη και στην υπόλοιπη Ελλάδα και αποδεδειγμένα το ξύλο κυπαρισσιού αντέχει αρκετές εκατοντάδες χρόνια, αρκεί να γίνεται απλή συντήρηση και τήρηση κανόνων της επιστήμης του ξύλου.

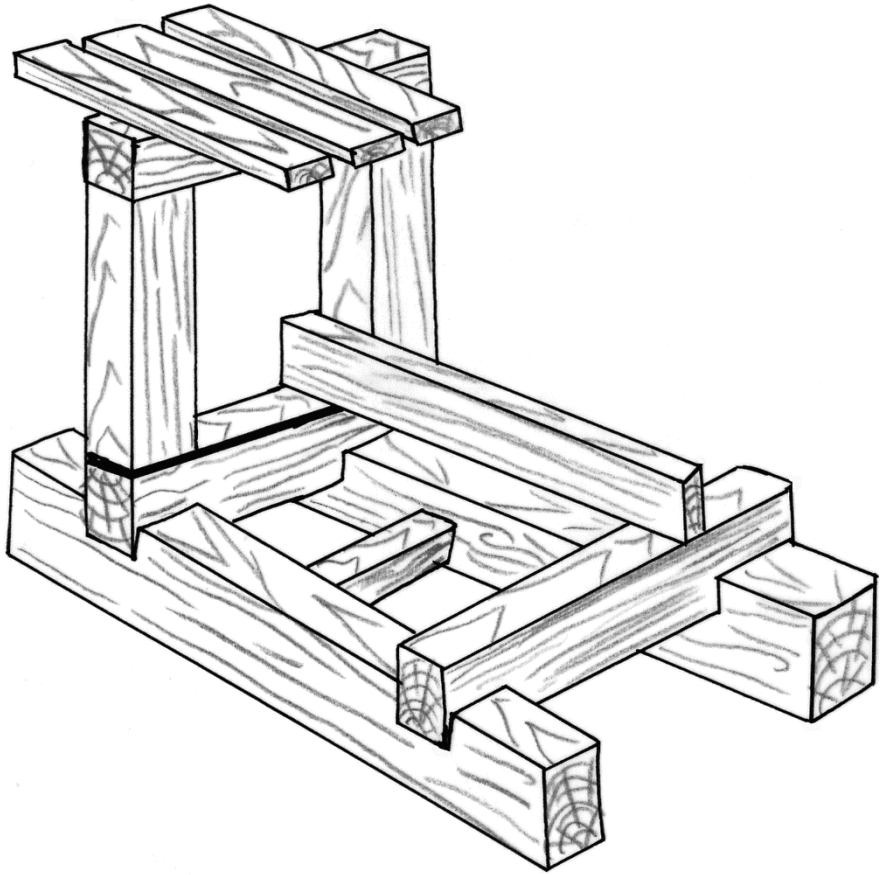
Ξύλο κυπαρισσιού ή κέδρου θα μπορούσε να είχε χρησιμοποιηθεί και στην πρόσφατη επέμβαση αποκατάστασης που έλαβε χώρα την περίοδο 2001-2009.





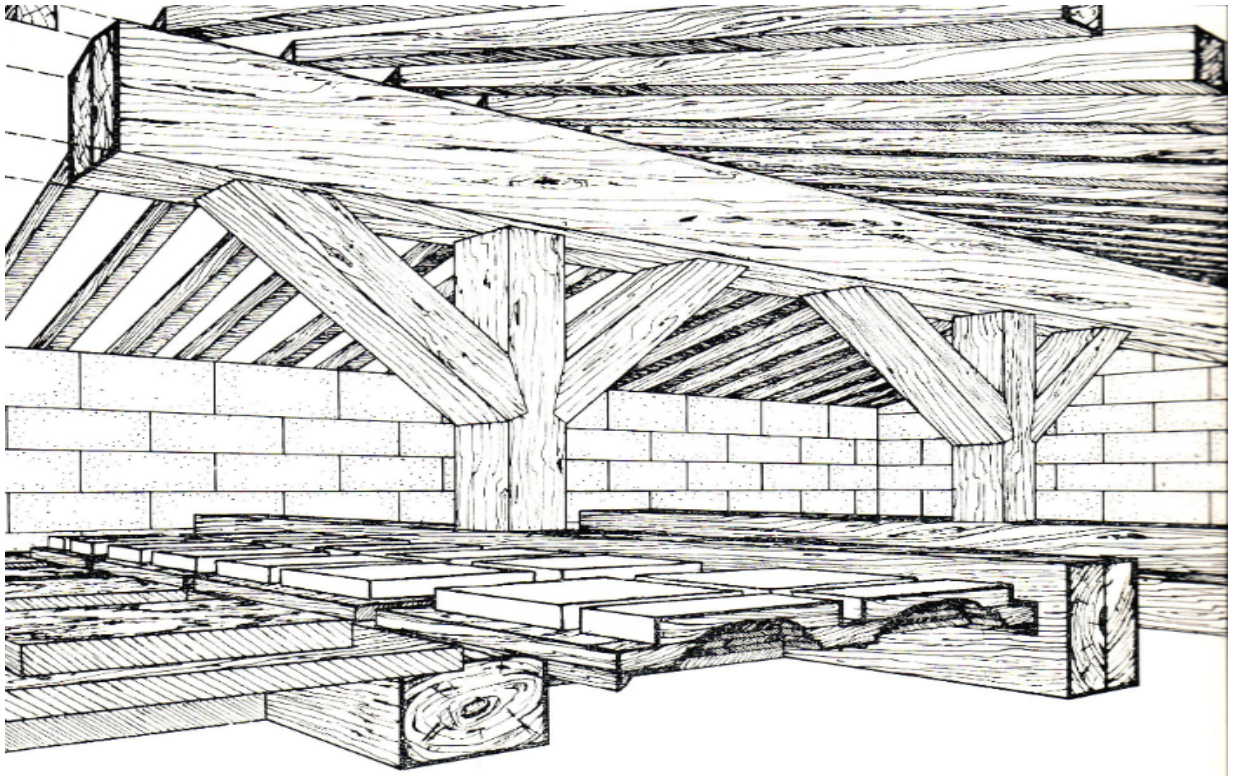
Εμφανή Οριζόντια και κατακόρυφα στοιχεία διπλού ξύλινου σκελετού ενισχύουν τους τοίχους και τα ανοίγματα των τετραώροφων Ανακτόρων του Μίνωα (1800 π.Χ.)



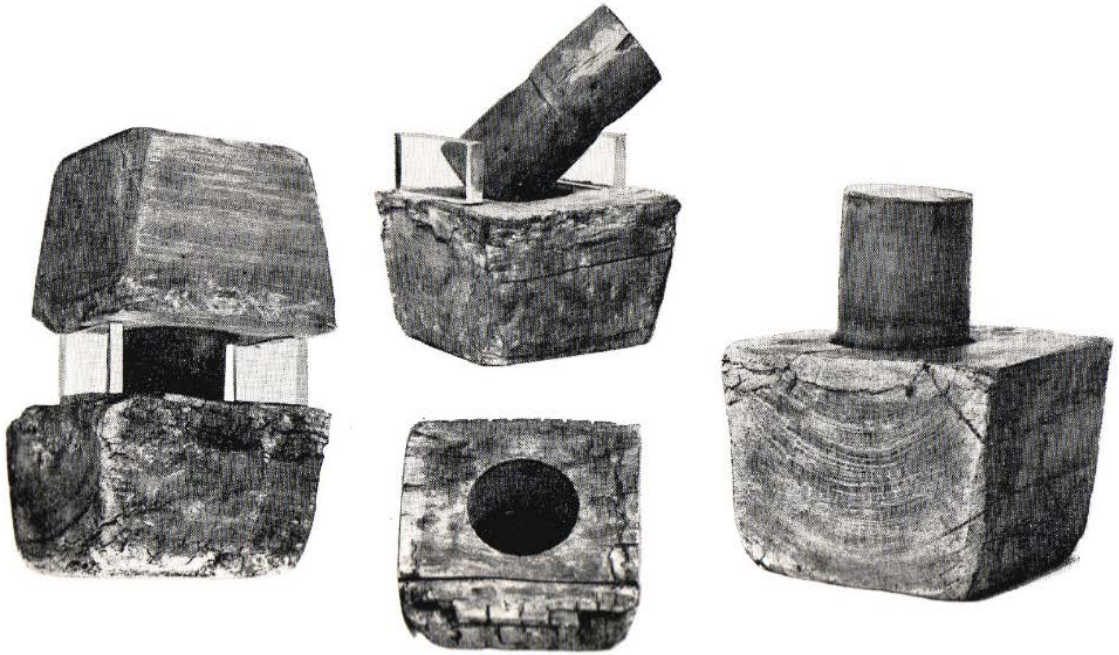


Η στέγη του Παρθενώνα και άλλων ναών ήταν από κυπαρίσσι

Σκελετός ξύλινης στέγης του Παρθενώνα



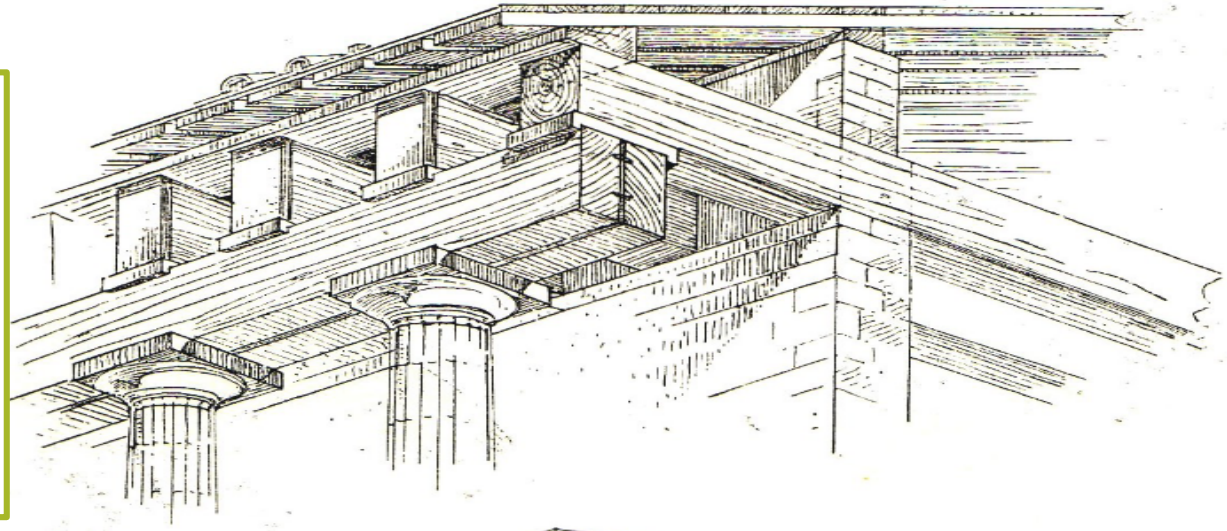
Σύνδεση επιμέρους σφονδύλων κιόνων με ξύλινους πόλους (τάκους) και εμβόλια (καβίλιες) από αγριελιά – μολυβδοχοΐση

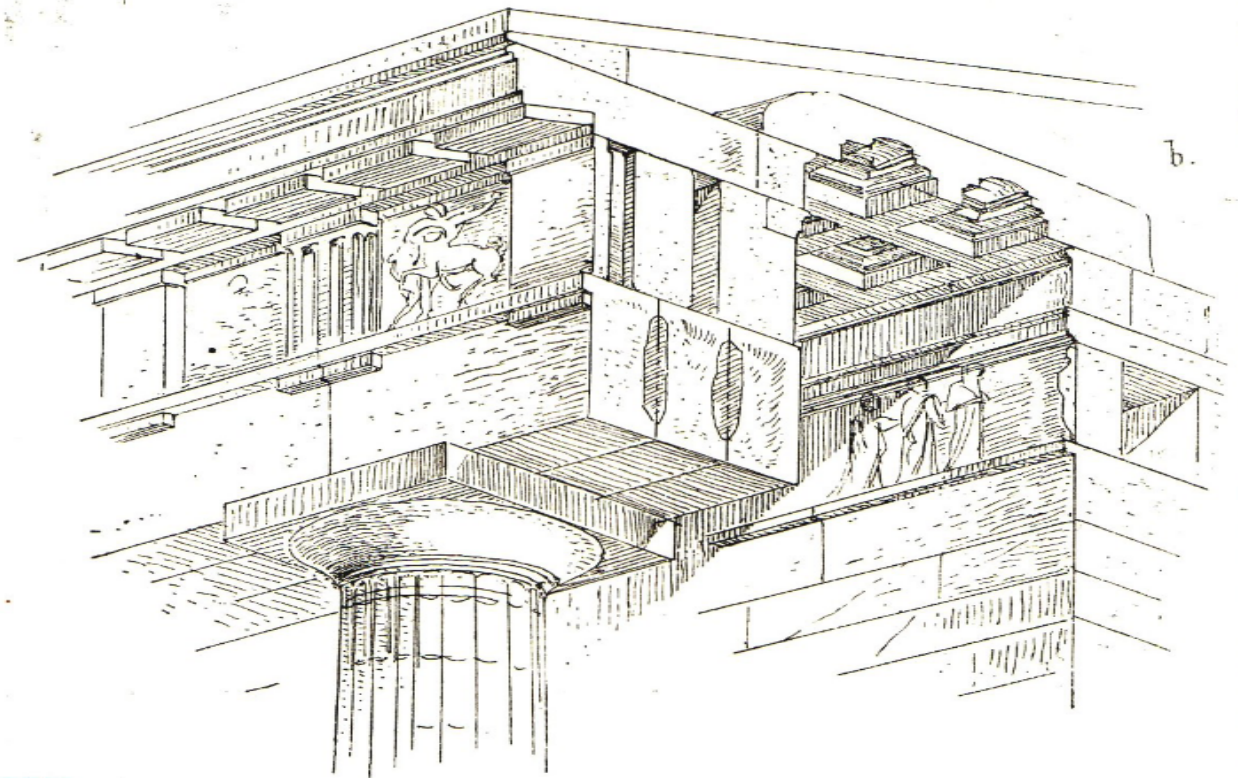


Σφόνδυλος από κίονα του Παρθενώνα με την ορθογώνια οπή τοποθέτησης των ξύλινων κατακόρυφων συνδέσεων των επιμέρους σφονδύλων κάθε κίονα. Οι ξύλινες συνδέσεις καλύπτονταν με υγρό μόλυβδο για προστασία (μολυβδοχόηση)



ΞΥΛΙΝΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΠΡΟΫΠΗΡΧΕ ΤΗΣ ΛΙΘΙΝΗΣ





ΛΙΘΙΝΟΣ
ΔΩΡΙΚΟΣ ΘΡΙΓΚΟΣ
ΕΠΑΝΩ ΤΟ ΞΥΛΙΝΟ
ΠΡΟΤΥΠΟ ΑΥΤΟΥ

Το αρχιτεκτονικό σκυρόδεμα που κρίθηκε κατάλληλο για την πρόσβαση στον ιερό βράχο της Ακρόπολης, προκάλεσε αντιδράσεις παγκοσμίως



Εισαγόμενη μη πιστοποιημένη δομική ξυλεία ερυθρελάτης και Ξυλότυπος, κακής ποιότητας γιατί προέρχονται από ταχυαυξή δένδρα ερυθρελάτης











ΣΧΕΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΞΥΛΟΥ ΚΑΙ ΗΛΙΚΙΑΣ ΤΟΥ ΔΕΝΔΡΟΥ

Το ξύλο που παράγεται τα πρώτα 10 με 20 χρόνια ενός δένδρου αποτελείται από άτυπα – ανώριμα κύτταρα. Το ξύλο αυτό έχει μικρή μηχανική αντοχή και διάρκεια ζωής. Πριστά ταχυαυξών δένδρων με φαρδείς ετησίους δακτυλίους και μεγάλο ποσοστό ανώριμου ξύλου, που περιέχει την εντεριώνη έχουν μικρή μηχανική αντοχή.





Εισαγόμενη ξυλεία ποιοτικά ταξινομημένη σε κλάση μηχανικής αντοχής C24 και Πιστοποιημένη για δομική χρήση (CE)

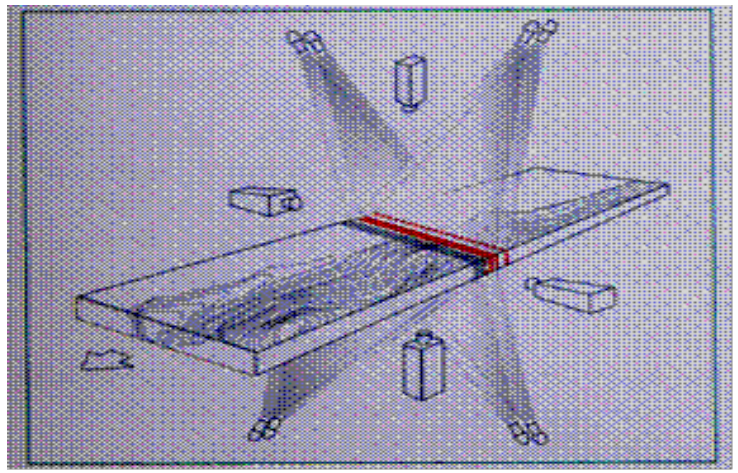


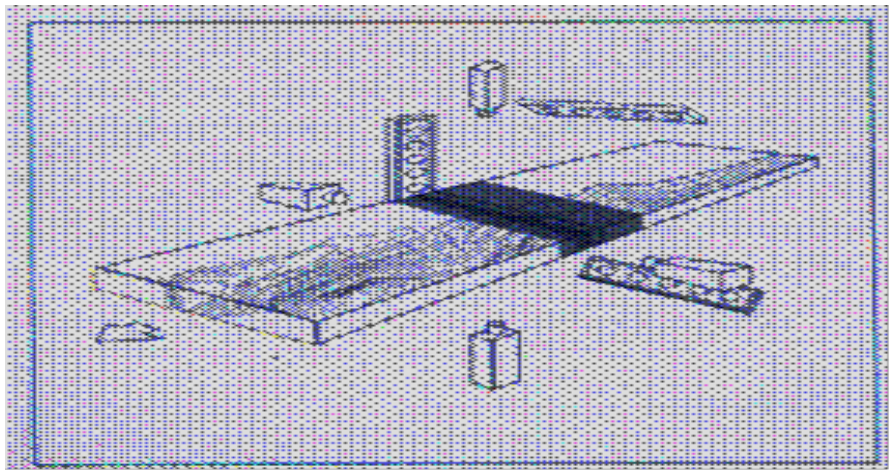
Η Ελλάδα έχει δεσμευθεί από το 2007 να χρησιμοποιεί μόνο πιστοποιημένη δομική ξυλεία σε δομικές κατασκευές

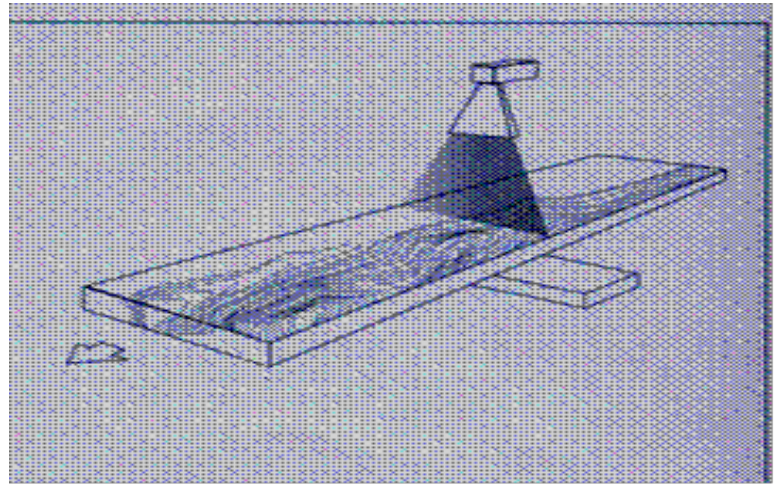


Μηχανή Ποιοτικής ταξινόμησης δομικής ξυλείας με συνδυασμό αισθητήρων ηχητικής δόνησης, ακτίνων Χ, Laser και χρώματος (Κλάσεις Ποιότητας C16, C18….)









Αναγκαίος εξοπλισμός παραγωγής σε Βιομηχανία Πριονιστηρίου και Μονάδας Κατασκευών

ΚΥΡΙΩΣ ΠΡΙΣΤΗΡΙΟ (ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΠΡΙΣΗΣ ΚΟΡΜΩΝ)

- Οργανωμένη κορμοπλατεία
- Υπόστεγα Φυσικής Ξήρανσης
- Ξηραντήριο ξυλείας
- Εμποτιστήριο Ξυλείας
- **ΜΗΧΑΝΗ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΞΥΛΕΙΑΣ (CE)**

ΜΟΝΑΔΑ ΞΥΛΙΝΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

- **Πριονοκορδέλλες επανάπρισης**
- **Πλάνη - Ξεχονδριστήρας**
- **Σβούρα**
- **Δισκοπρίονα – Τρυπάνια**
- **Ραμποτέζα για πατώματα – επενδύσεις έλατου**
- **Πρέσα συγκόλλησης για Σύνθετη ξυλεία (δοκάρια, κολόνες έλατου)**
- **Πρέσα για πάνελ CLT τοιχοποιίας οικημάτων**
- **Τριβεία**

ΠΕΛΕΚΗΤΗ ΞΥΛΕΙΑ ΚΑΙ ΠΑΣΣΑΛΟΙ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ



Το εγκάρδιο της καστανιάς είναι ανθεκτικό λόγω τανινών Ιδανικό για δομικές κατασκευές



ΑΞΙΟΛΟΓΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ





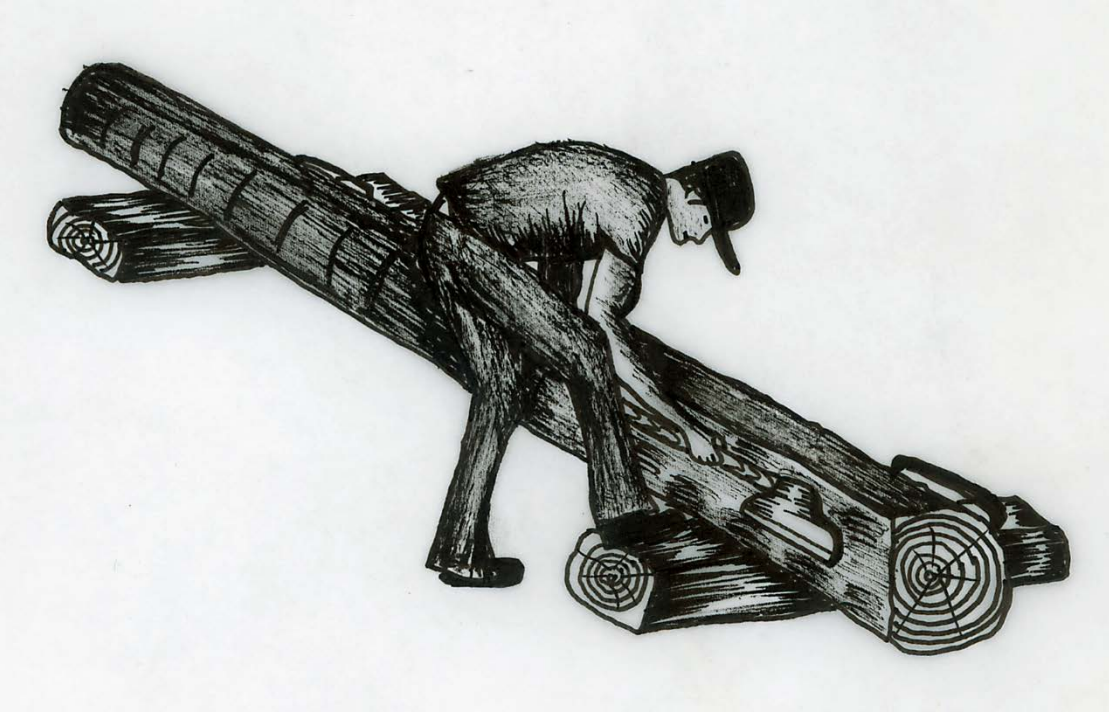


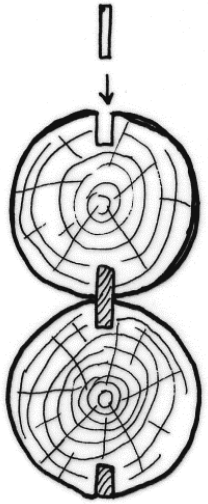
Εφαρμογές OSB. Αντέχει στην υγρασία αλλά <u>ποτέ δεν εκτίθεται στη βροχή και ήλιο</u>. Βάφεται ή επενδύεται με άλλο υλικό (πάνελ εξωτερικής χρήσεως)

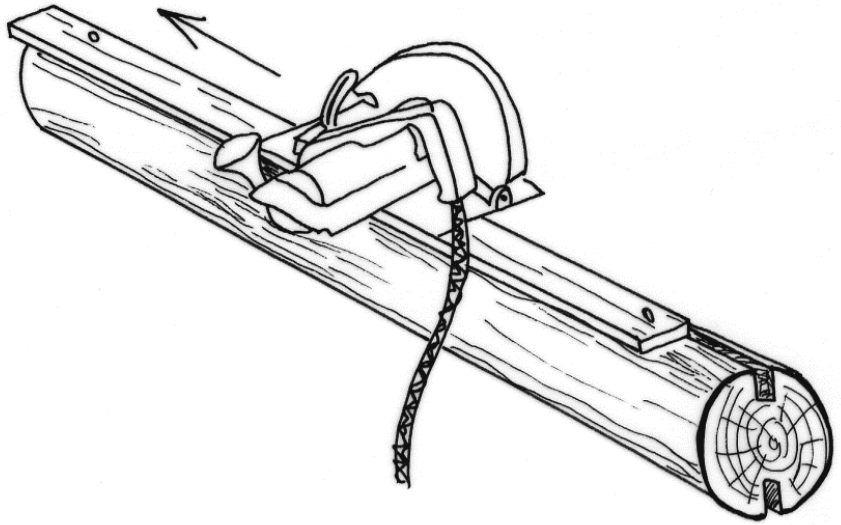


ΠΕΛΕΚΗΤΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΞΥΛΕΙΑ

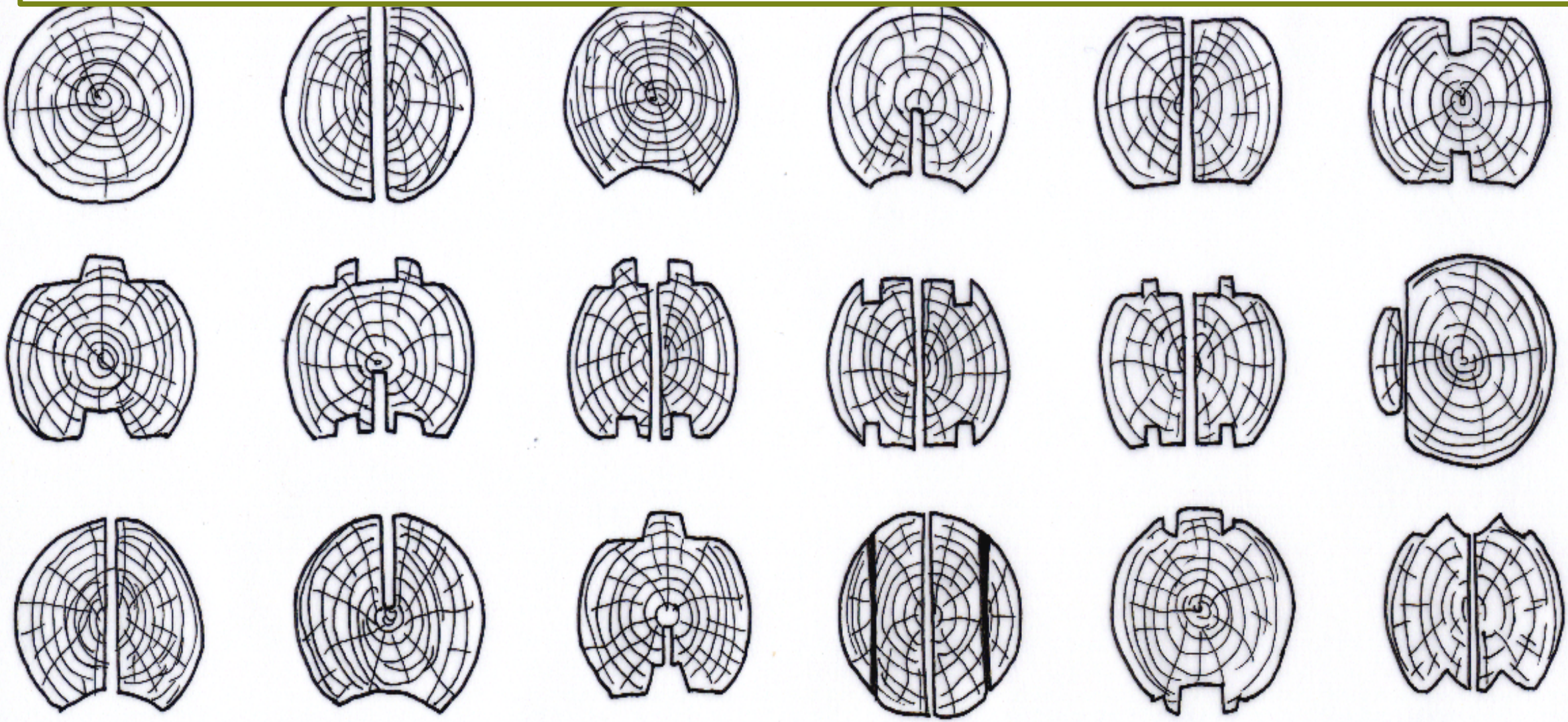
ΕΛΑΤΟΥ - ΠΕΥΚΟΥ - ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ - ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΟΥ



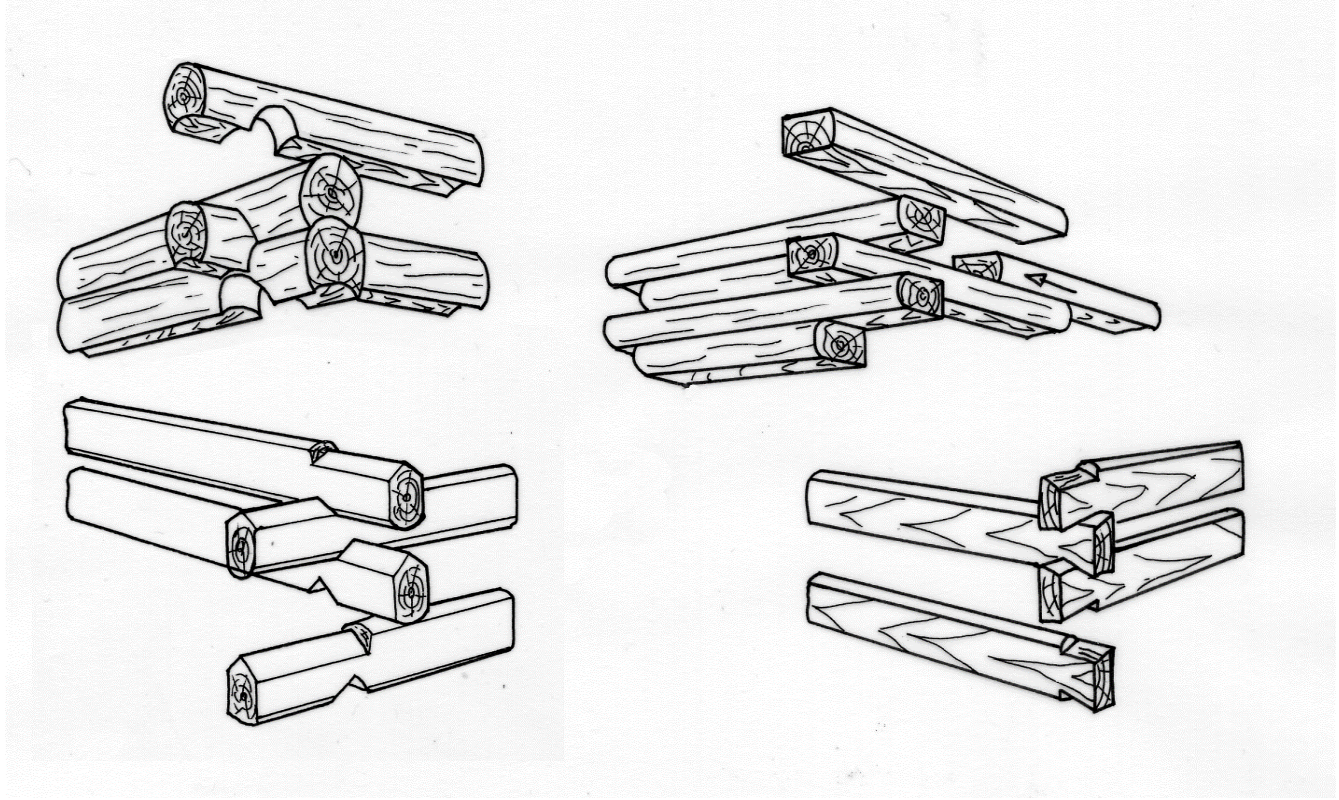


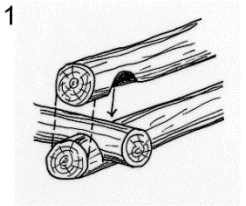


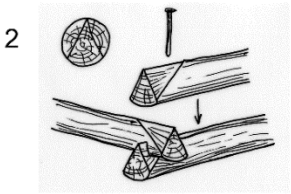
ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΛΕΠΤΩΝ ΚΟΡΜΩΝ
ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ

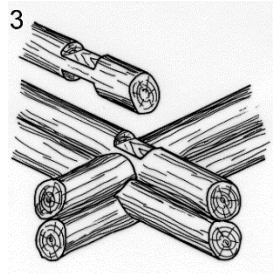


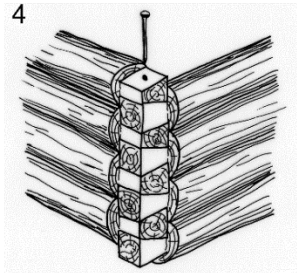
ΤΥΠΟΙ ΓΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ τοιχοποιίας, με στύλους και δοκούς μεγάλου πάχους ελληνικού ξύλου πεύκου, έλατου, κυπαρισσιού

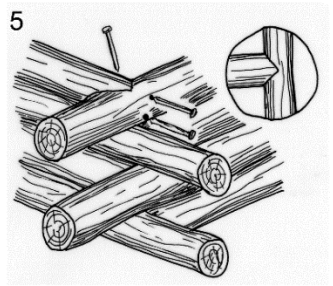


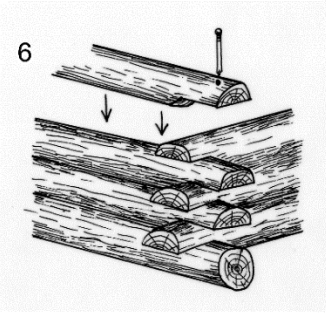


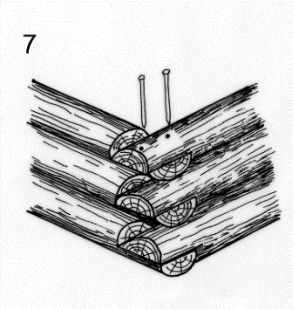


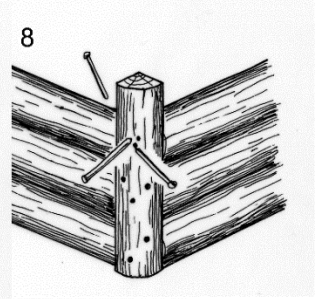


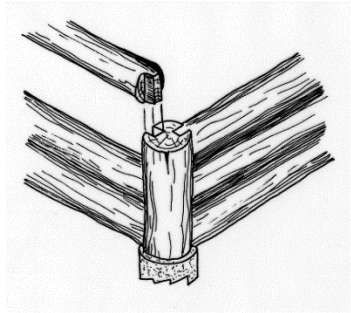


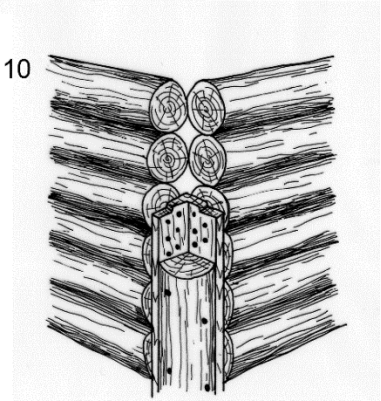




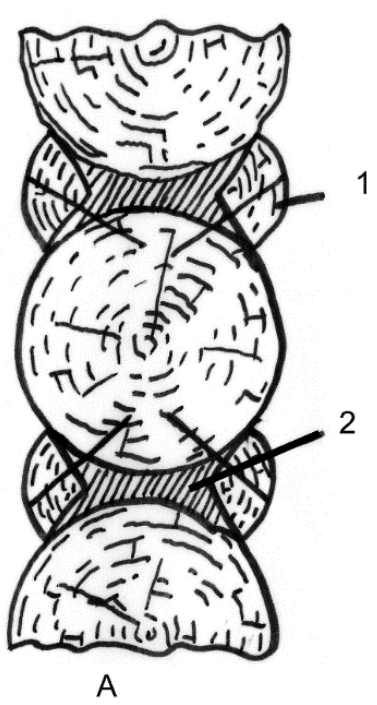


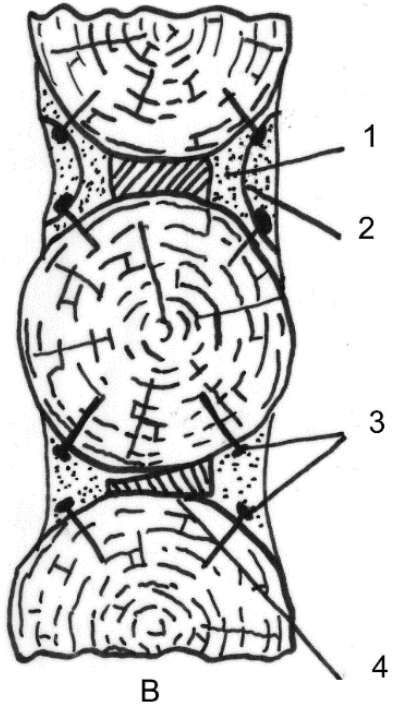


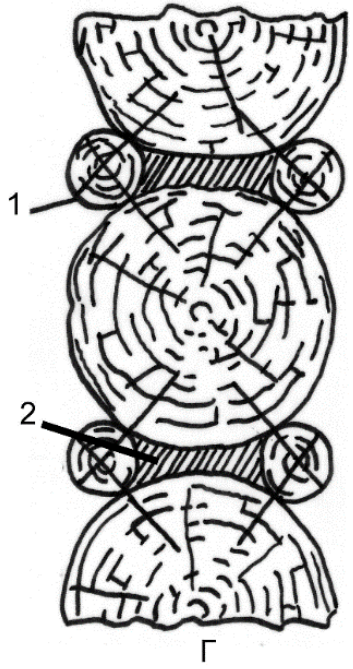


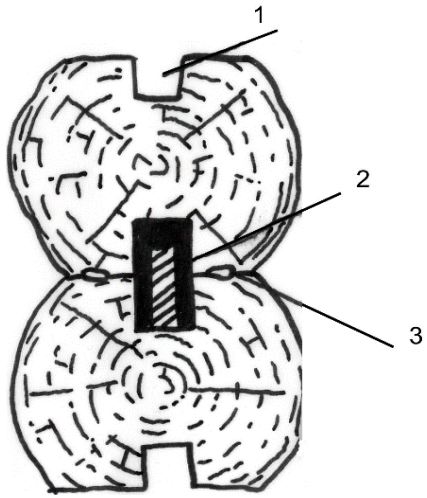


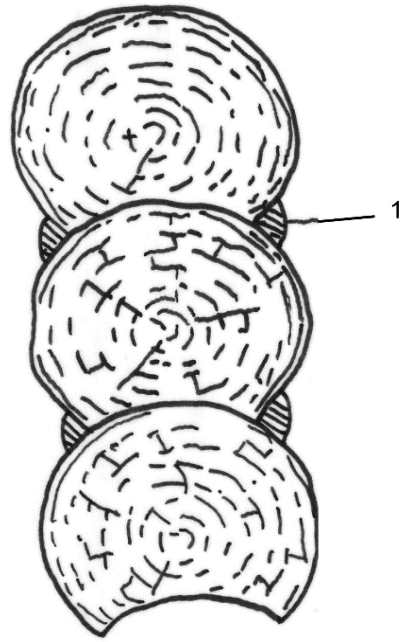
Μέθοδοι <u>κατά μήκος συνδέσεων</u> σε παραδοσιακή κορμοκατοικία: με ξύλινους τάκους, πετροβάμβακα +σοβά, καρφιά, εγκοπή και ξένο μόρσο.
Χρήση απλών εργαλείων





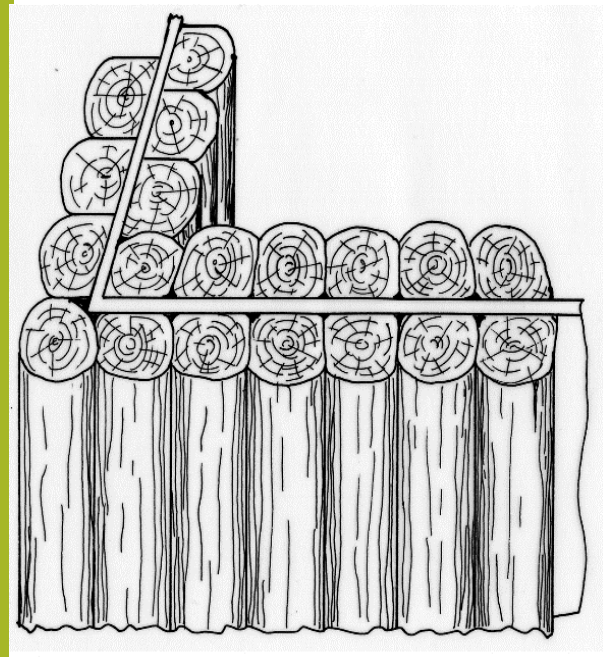




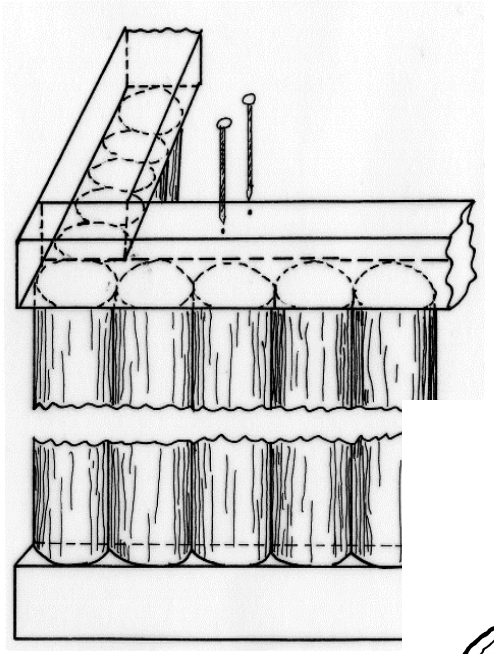


ΑΠΛΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ ΑΠΟ ΛΕΠΤΟΥΣ ΚΟΡΜΟΥΣ

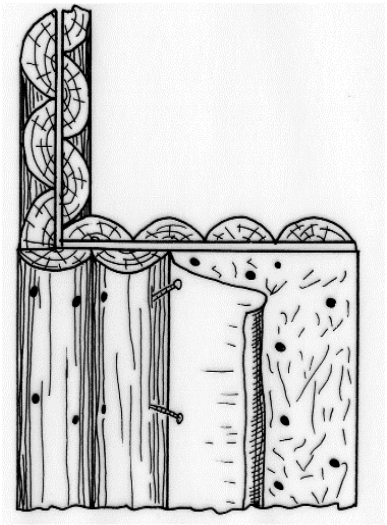
(καστανιά – κυπαρίσσι, πεύκο, έλατο)



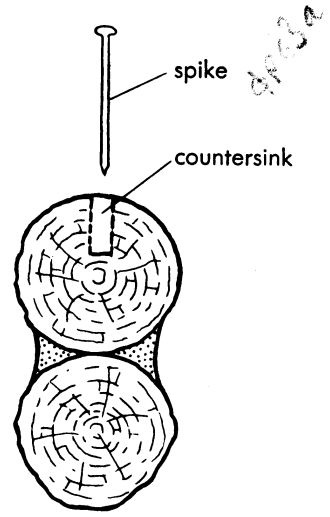
A



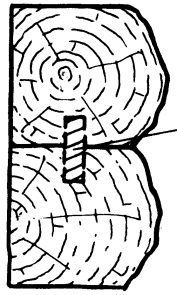
B

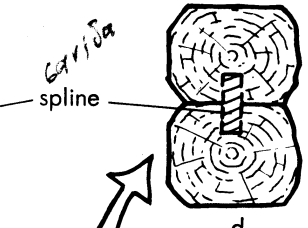


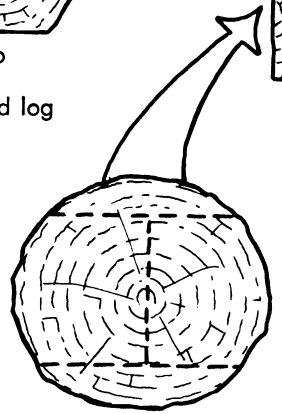
Γ











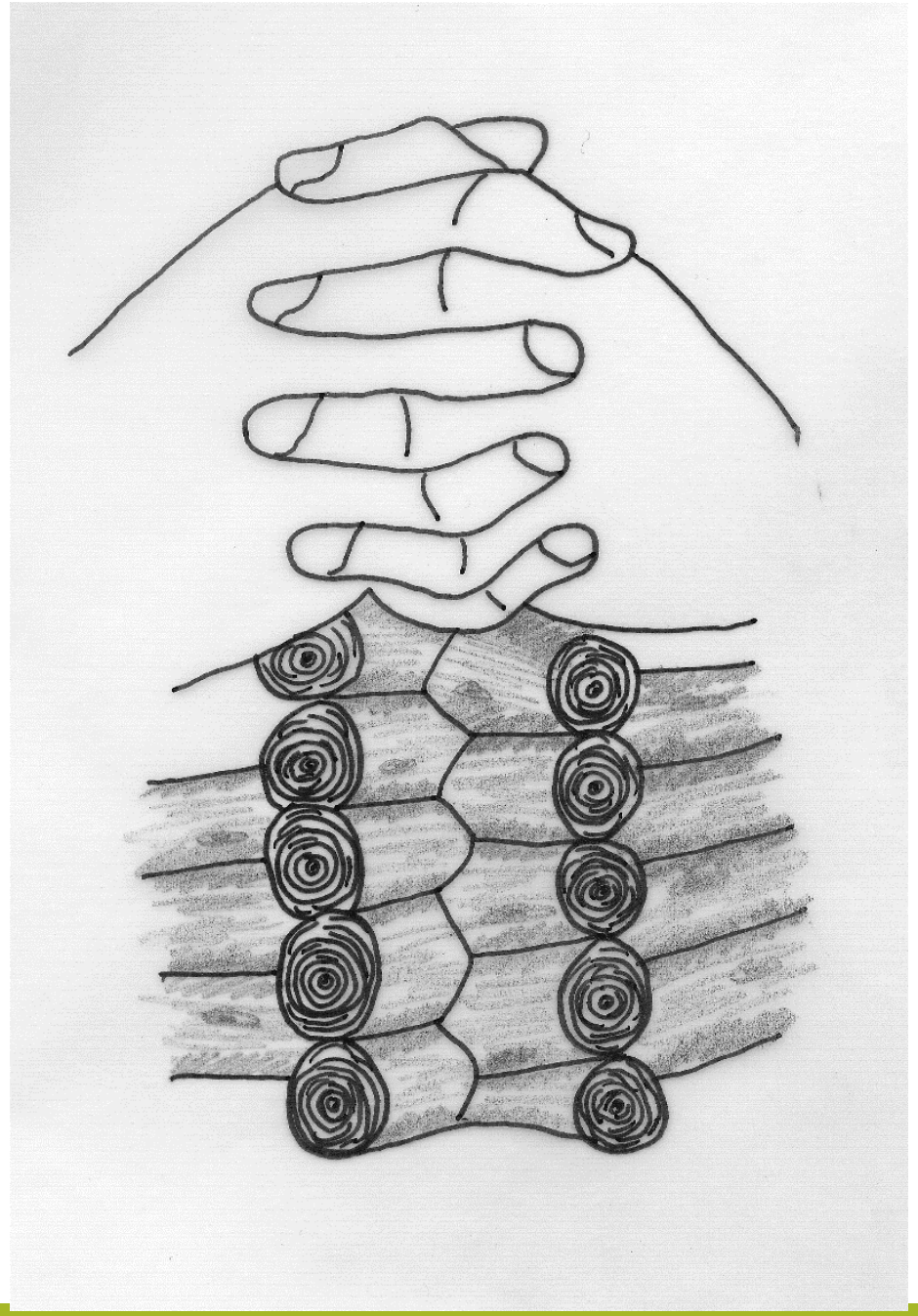


3-sided logs

Figure 5-1. Log Shapes for Cabin Building.

LOG HOUSE DESIGNS 5

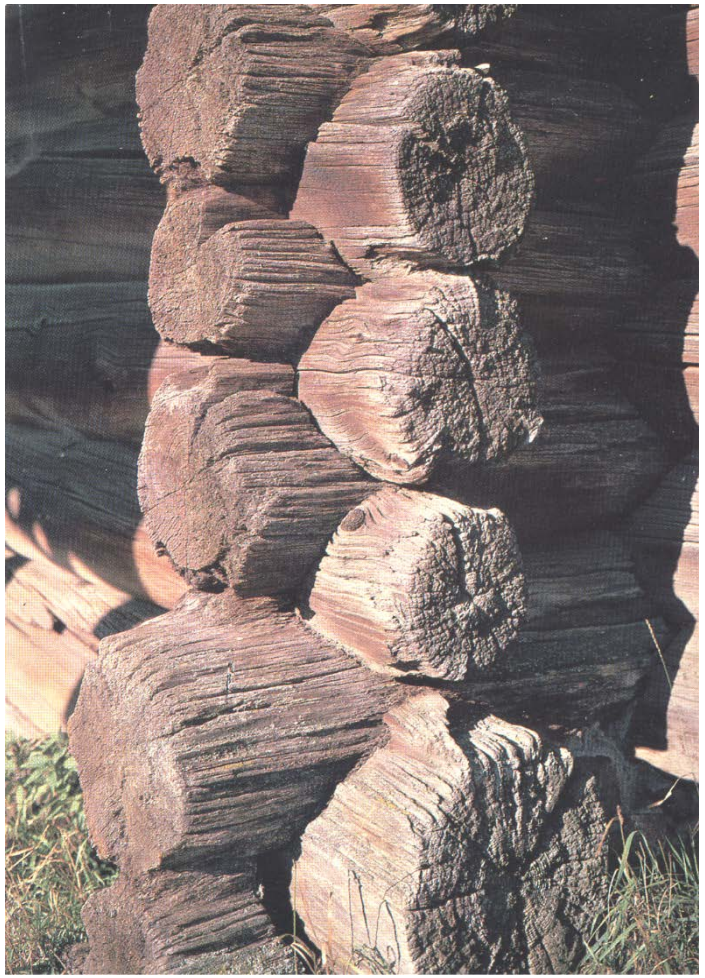
Μεγάλες διαστάσεις ξυλείας σημαίνει: Μεγάλη στατική επάρκεια, αντισεισμική προστασία και αντίσταση στη φωτιά

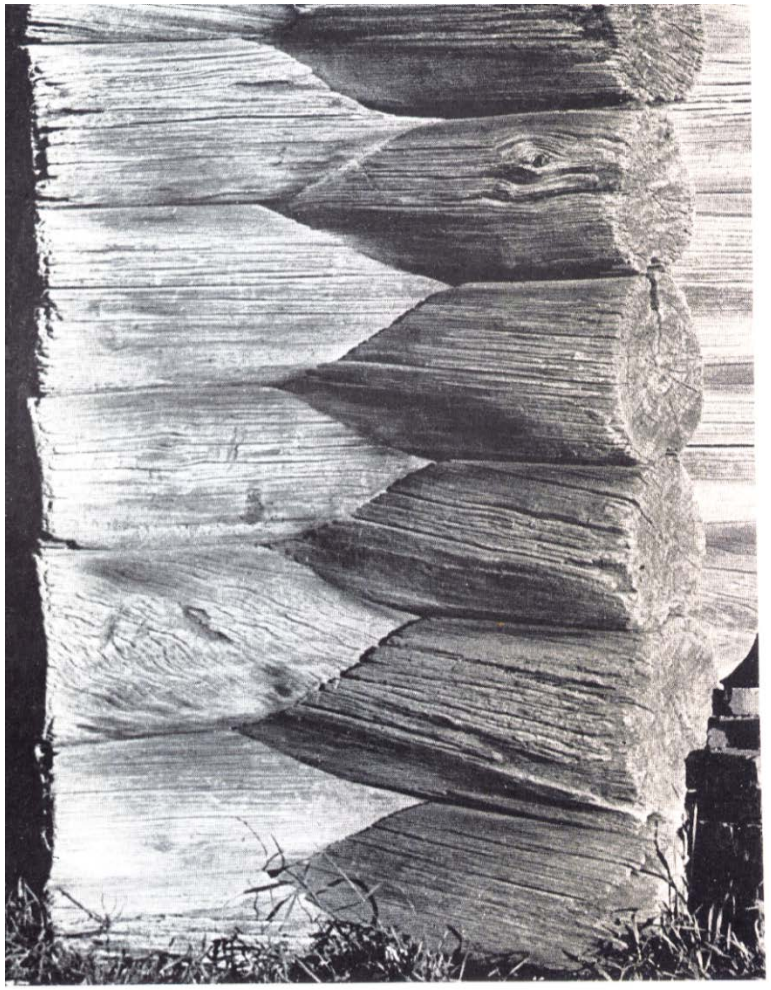


ΥΓΙΕΙΣ ΔΟΚΟΙ ΓΩΝΙΑΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ 100ΑΔΩΝ ΧΡΟΝΩΝ

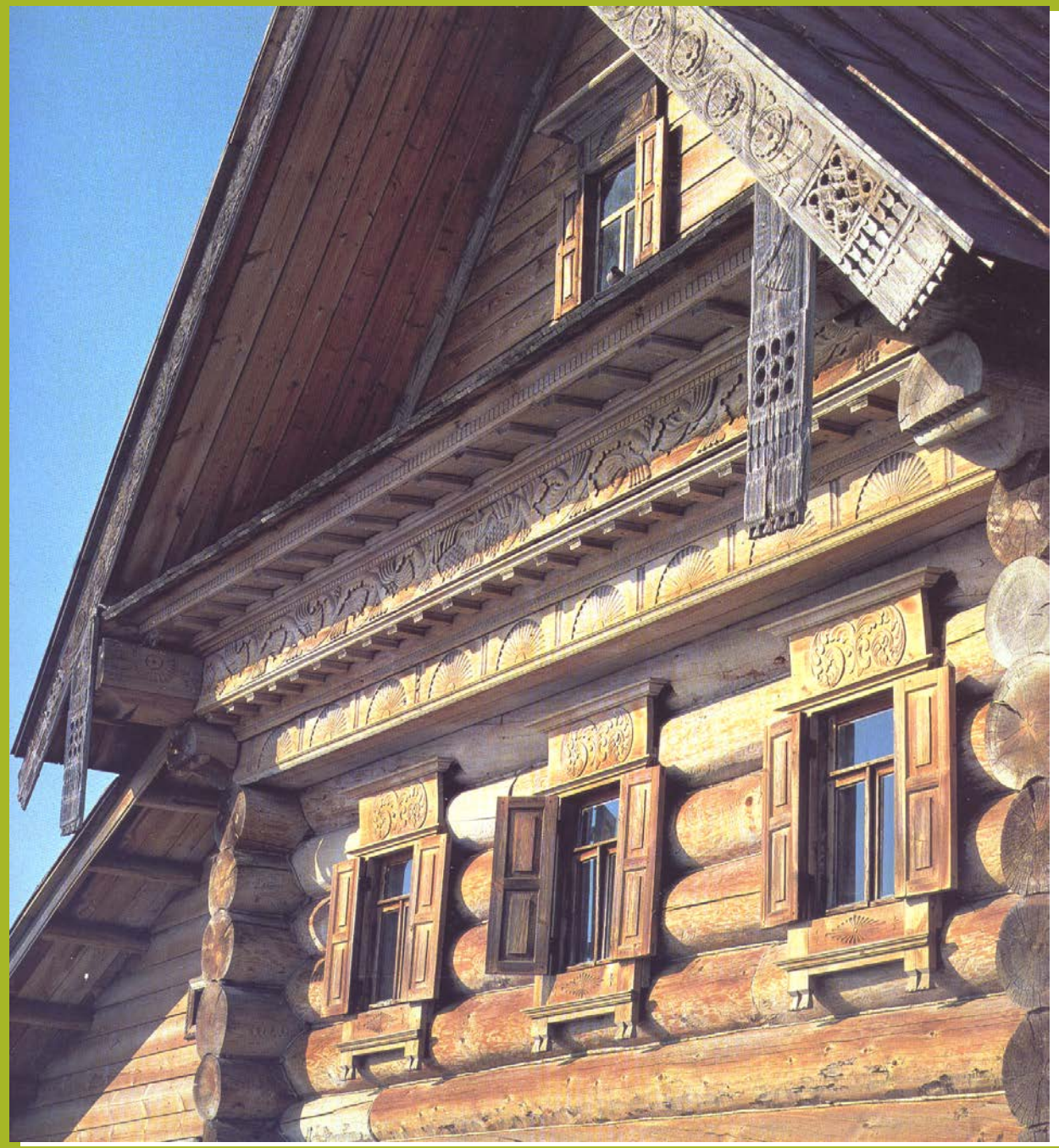
Η ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ ΕΙΝΑΙ ΑΠΕΡΙΟΡΙΣΤΗ

ΑΡΚΕΙ ΝΑ ΥΠΑΡΧΕΙ <u>ΣΩΣΤΗ ΔΟΜΙΣΗ</u> ΚΑΙ <u>ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ</u>









ΚΟΡΜΟΚΑΤΟΙΚΙΑ ΣΤΗ ΣΙΒΗΡΙΑ ΚΑΙ ΝΑΟΣ ΣΤΗ Β. ΕΥΡΩΠΗ

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΠΙ 100ΑΔΕΣ ΧΡΟΝΙΑ ΜΕ ΚΑΤΡΑΜΙ (PINETAR)

Κορμοκατοικία πεύκου στη Β. Ευρώπη

Εξωτερική βαφή με με ακρυλική λάκκα εξωτερικής χρήσεως



Θα μπορούσε να είναι στην Ελλάδα απο ΚΥΠΑΡΙΣΣΙ εάν κάναμε αναδασώσεις.

Το κυπαρίσσι είναι ενδημικό είδος στην Ελλάδα επι χιλιάδες χρόνια, είναι από τα καλύτερα δομικα ξύλα, ΠΛΟΥΣΙΟ ΣΕ ΑΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΛΑΙΟΡΗΤΙΝΕΣ.

Εσωτερική άποψη κατοικίας παραδοσιακού Κορμόσπιτου

Θα μπορούσαμε να παράγουμε και στην Ελλάδα από έλατο και πεύκο μέτριας ποιότητας



ΣΤΥΛΟΙ ΠΕΥΚΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΔΑΣΩΝ ΑΡΙΣΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ



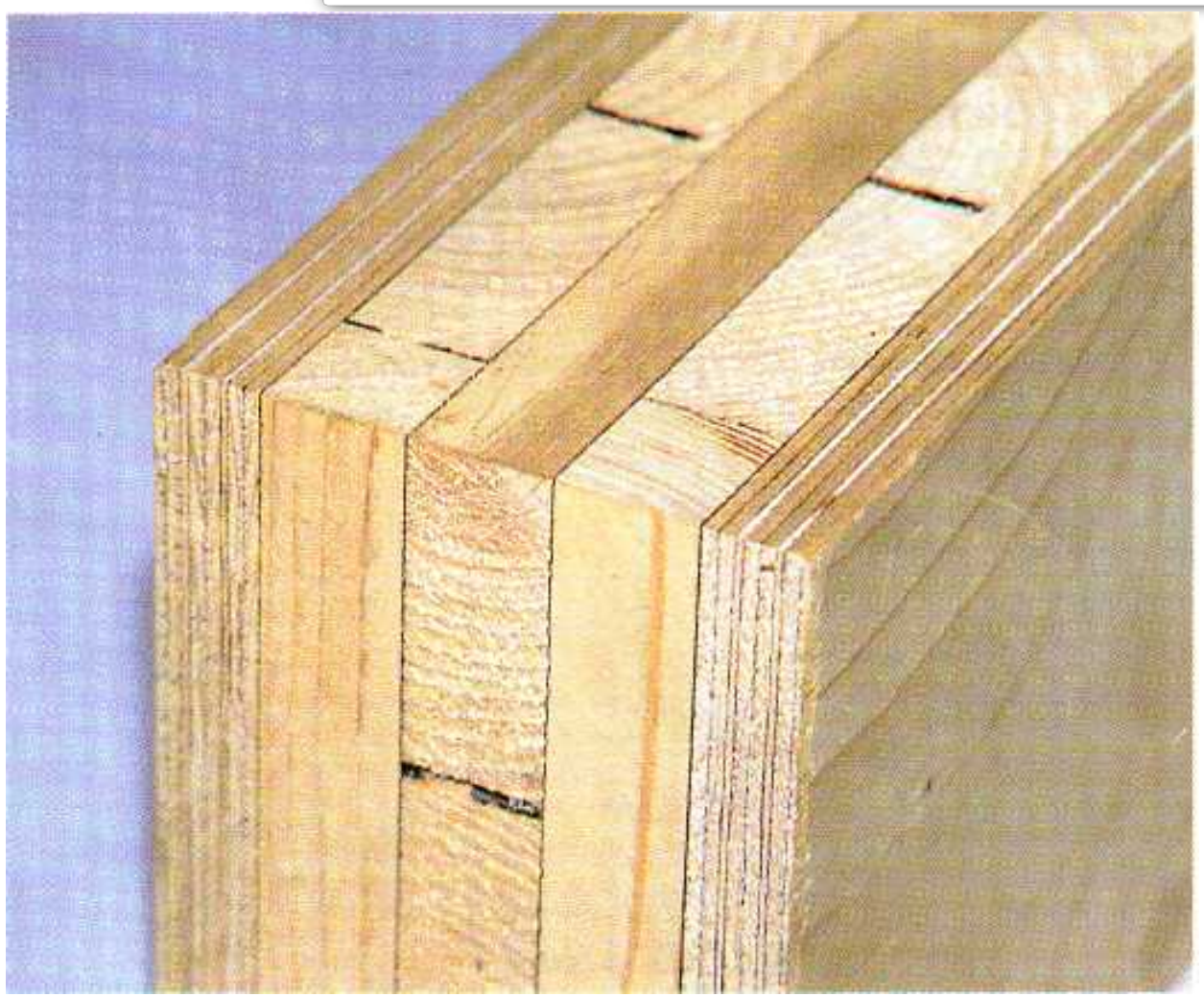


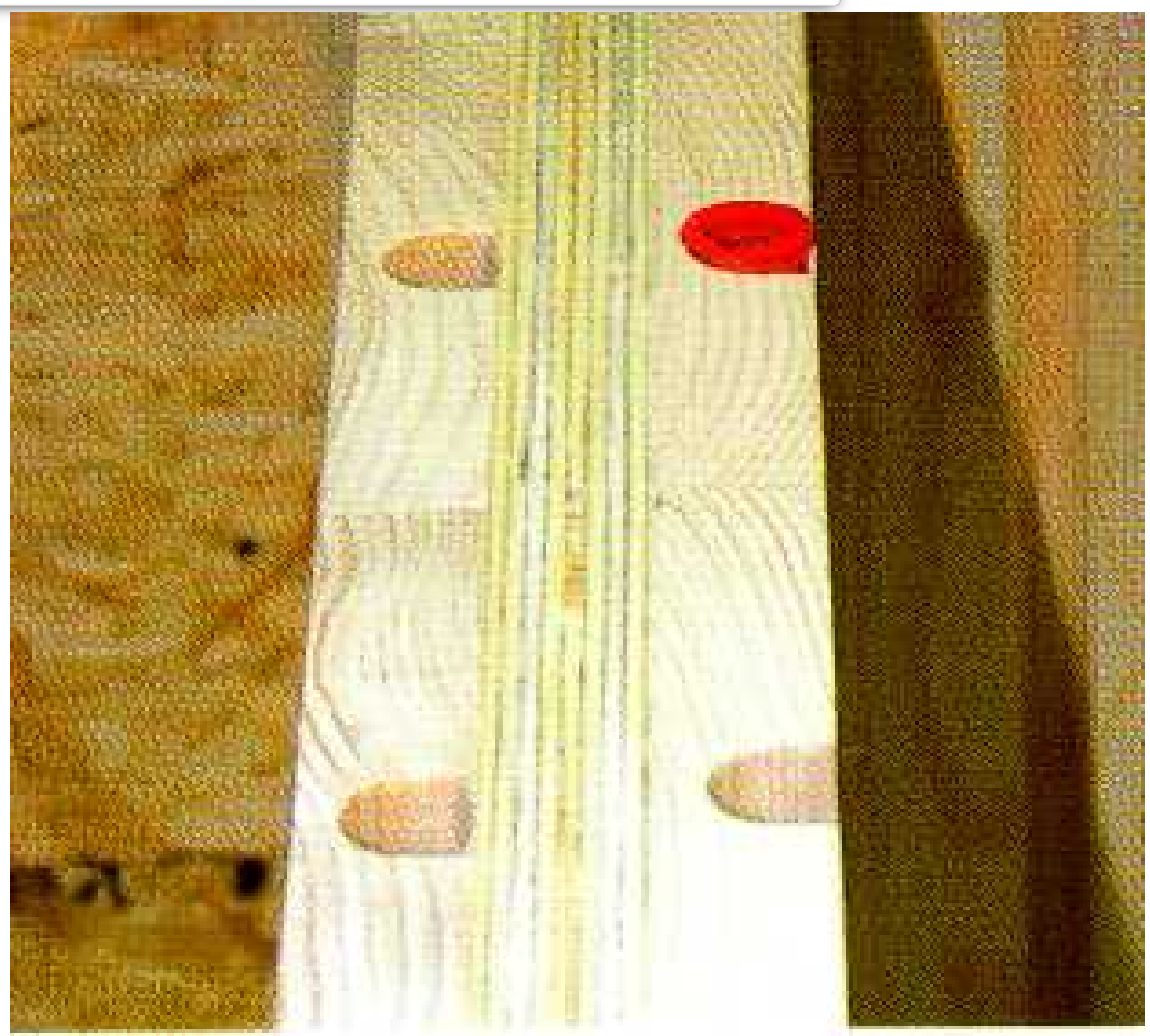


Σύγχρονες κατοικίες κορμόσπιτων στην Νορβηγία (υπό κατασκευή)
Για επικάλυψη στέγης χρησιμοποιείται ειδικό χώμα
Κτίρια χειμερινής ολυμπιάδας του 1996



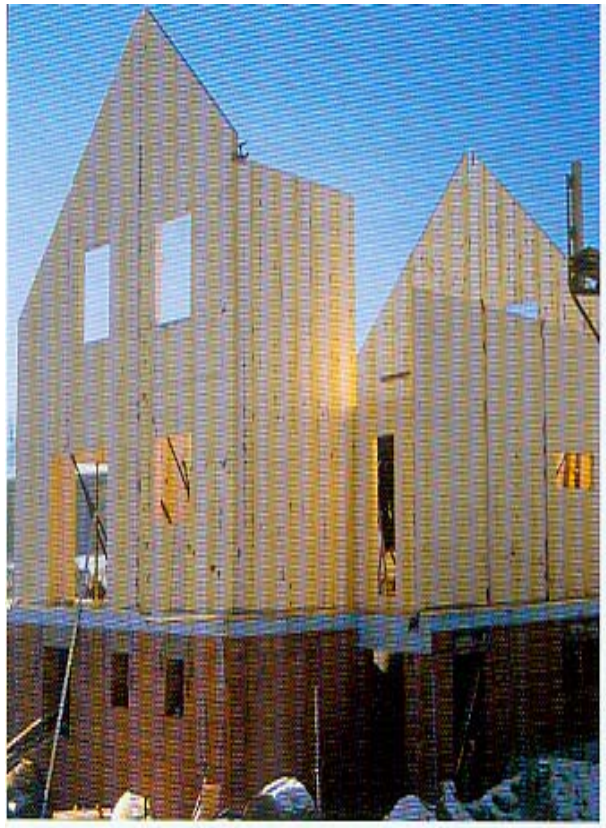
ΠΟΛΥΣΤΡΩΜΗ ΑΝΤΙΚΟΛΛΗΤΗ ΞΥΛΟΠΛΑΚΑ
από συμπαγές ξύλο και κόντρα πλακέ (CLT)
Πολύ καλό σύγχρονο δομικό υλικό για κτίρια.

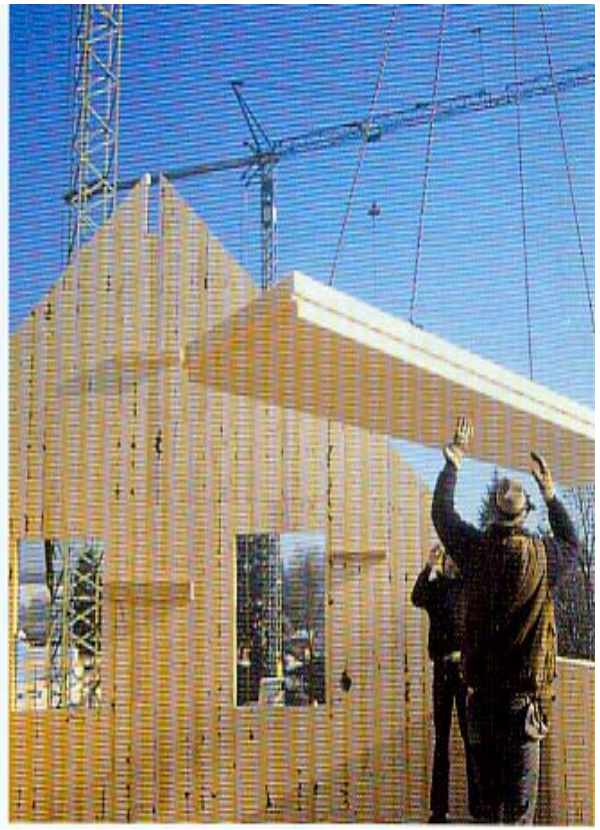




ΣΤΗΣΙΜΟ ΠΡΟΚΑΤ. ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΑΠΟ CLT







Κατοικία από CLT στον Παρνασσό (Επάνω Αγόριανη))







- **Το CLT είναι σύγχρονο δομικό πάνελ** ξύλου γνωστό ως σταυρωτή ξυλεία (πολύστρωμη αντικολλητή ξυλοπλάκα από συμπαγές ξύλο), το οποίο μπορεί να παραχθεί στην Ελλάδα από πριστή ξυλεία ελάτης, πεύκης. Με απλά λόγια είναι ένα πάνελ σε μορφή κόντρα πλακέ, στο οποίο η κάθε στρώση αποτελείται απο σανίδια ή μαδέρια του ιδίου πάχους που συγκολλώνται πλευρικά με κόλλες εξωτερικής χρήσης.
- Βρίσκει εφαρμογές σε ξύλινα κτίρια, από απλές κατοικίες μέχρι τεράστιες πολυκατοικίες, για συμπαγή δομικά στοιχεία τοιχοποιίας, δαπέδων, στέγης . Βασικό πλεονέκτημα είναι η δυνατότητα παραγωγής πάνελ σε επιθυμητές διαστάσεις πάχους, πλάτους, μήκους. Το κτίριο σχεδιάζεται και προκατασκευάζεται εξ ολοκλήρου στο Εργοστάσιο.
- Το έλατο και το πεύκο των ελληνικών δασών, θα μπορούσε να αποτελέσει την πρώτη ύλη για μια μικρή μονάδα παραγωγής ξύλινων κατοικιών και άλλων κτιρίων σχεδιασμένων για τα ελληνικά δεδομένα. Το προϊόν αυτό το διδάσκουμε εργαστηριακά στο Τμήμα Δασολογίας Επιστημών Ξύλου και Σχεδιασμού, ως δομικό πάνελ για κατοικίες.

Εφαρμογές των επικολλητών δοκών σε στέγαστρα αρχαιολογικών χώρων στην Κρήτη.

Είναι η ιδανική κατασκευή για τέτοιους χώρους από άποψη αισθητικής και αντοχής.



ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ- ΜΑΛΛΙΑ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΟ ΞΥΛΟ ΜΕΣΑ ΣΤΗ ΝΕΡΟ

ΔΕΝ ΣΑΠΙΖΕΙ

ΓΙΑΤΙ ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΟΞΥΓΟΝΟ

ΓΙΑ ΝΑ ΔΡΑΣΟΥΝ ΟΙ ΜΥΚΗΤΕΣ



Πάκτωση ανεμπότιστων κορμών έλατου για ξύλινη προβλήτα (Bled Σλοβενίας)



Ξύλινοι διάδρομοι – Κανάλια Αμστερνταμ




1953



Ξύλινο μονοπάτι σε ιαματικές πηγές στη Χιλή

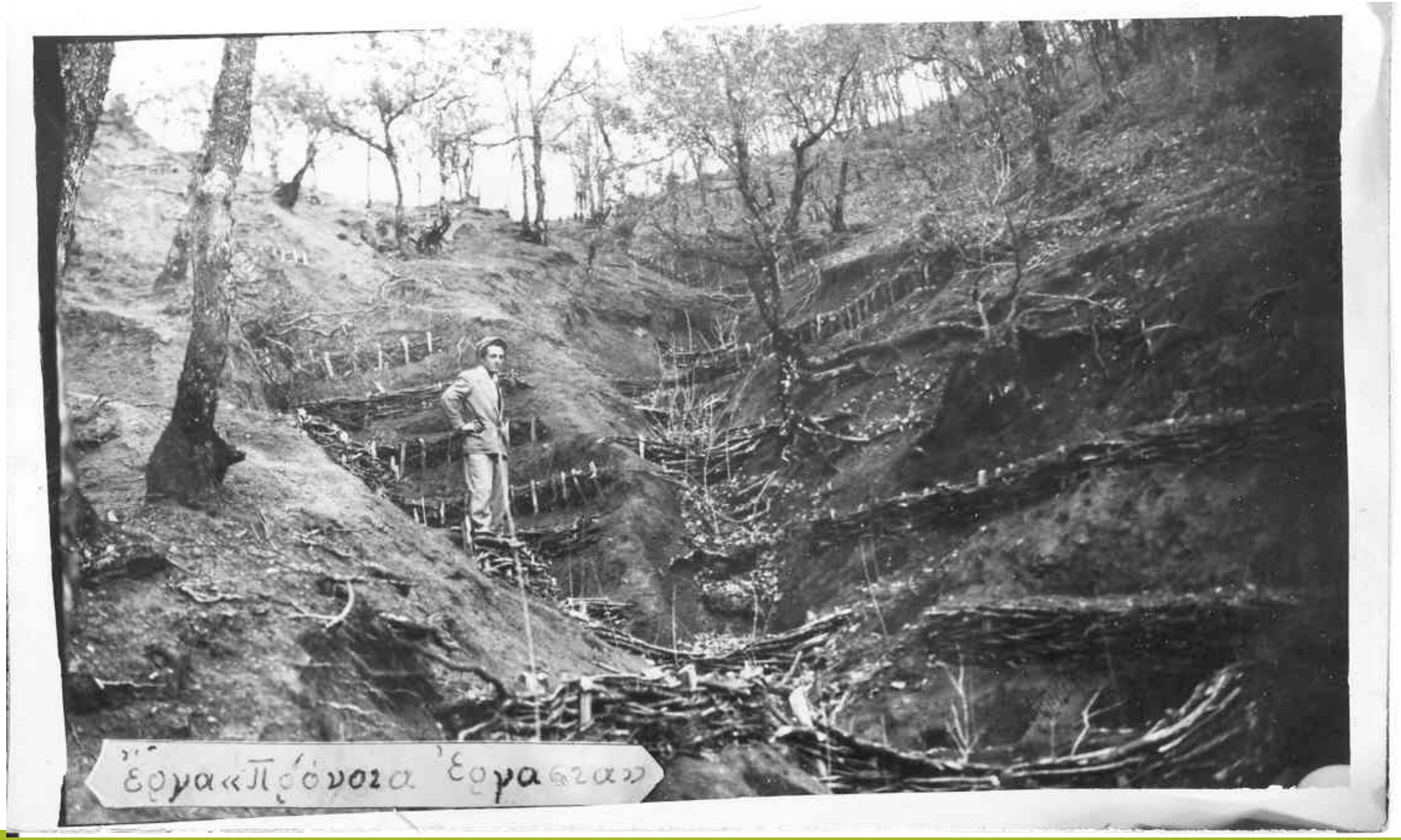
Εμποτισμός ξύλου με λινέλαιο

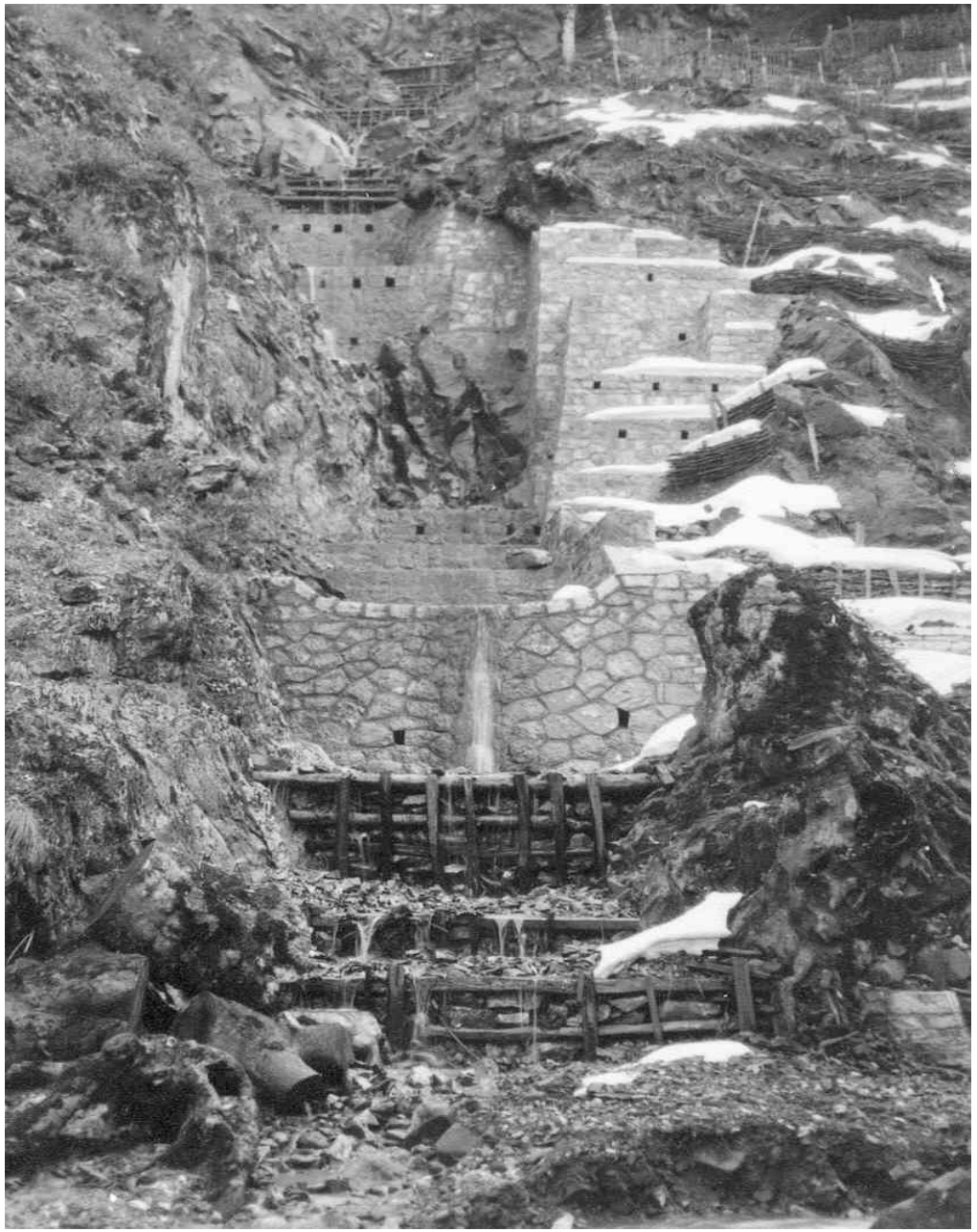
Ξύλινα φράγματα



Ξύλινοι κυματοθραύστες




Έργα «Πόνοι» Έργα «Χαρά»



ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΔΟΜΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΚΥΠΑΡΙΣΣΙ – ΚΑΣΤΑΝΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ









ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΞΥΛΙΝΟΥ

ΟΙΚΗΜΑΤΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

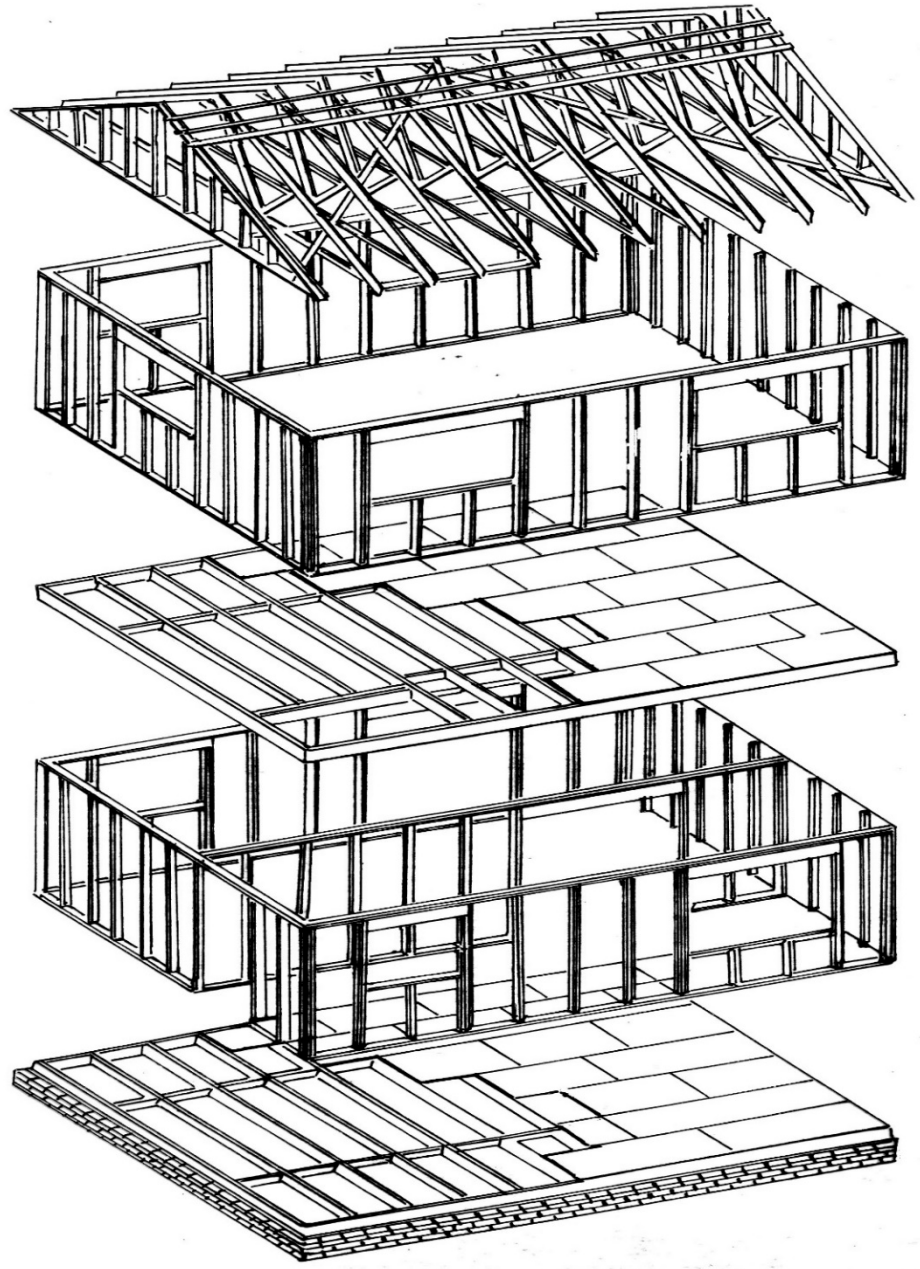
ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ

ΕΜΠΟΤΙΣΜΕΝΩΝ ΣΤΥΛΩΝ

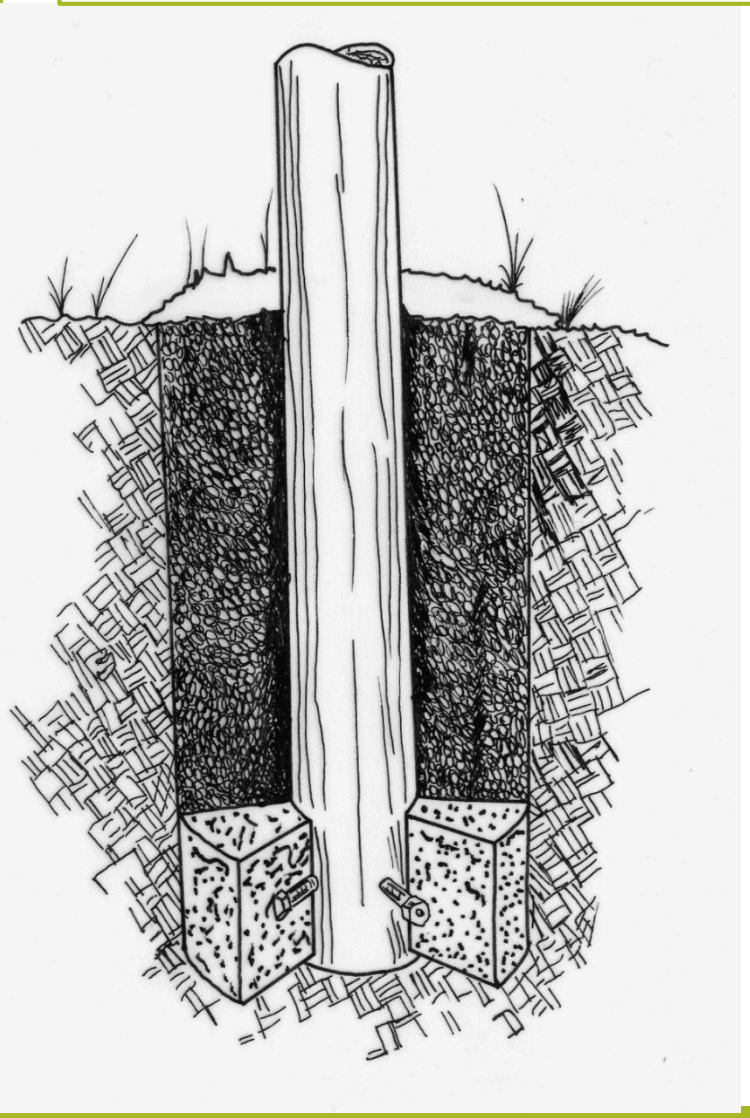
ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

Κλασσική τεχνολογία προκατασκευής ξύλινης κατοικίας με λεπτό ξύλινο σκελετό από πριστή ελάτης διατομής 5χ12 εκ.

- Ξύλινα πλαίσια δαπέδων.
- Ξύλινα πλαίσια εξωτερικών και εσωτερικών τοίχων
- Ξύλινα πλαίσια ζευκτών



ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΟΙΚΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΕΜΠΟΤΙΣΜΕΝΟΥΣ ΣΤΥΛΟΥΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ



































Μια καλή κατασκευή ξύλινου σπιτιού

στο οποίο κυριάρχησε η συντήρηση εξωτερικά με πενταχλωροφαινόλη, λινέλαιο και ριπολίνη. Η κατασκευή της εξωτερικής σκάλας είναι από ελληνική ξυλεία πεύκου και έλατου εμποτισμένη με βορικά άλατα το 1982.

Η στατική επάρκεια – ποιότητα της κατασκευής μέχρι σήμερα (2024) είναι εντυπωσιακή.

Τα ξύλινα κουφώματα συντηρήθηκαν το 1983: Επάλειψη με εντομοκτόνο – πλούσια βαφή με λινέλαιο 2-3 χέρια – βαφή με ακρυλικό βερνίκι εξωτερικής χρήσεως.

Η εξωτερική πλευρά των παντζουριών βάφτηκε με διαδικασία λινελαίου με τσίγκο – βελατούρας -

ριπολίνης



ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ ΚΑΙ ΞΥΛΙΝΩΝ ΟΙΚΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ Βιομηχανία Ξύλου Καλαμπάκας

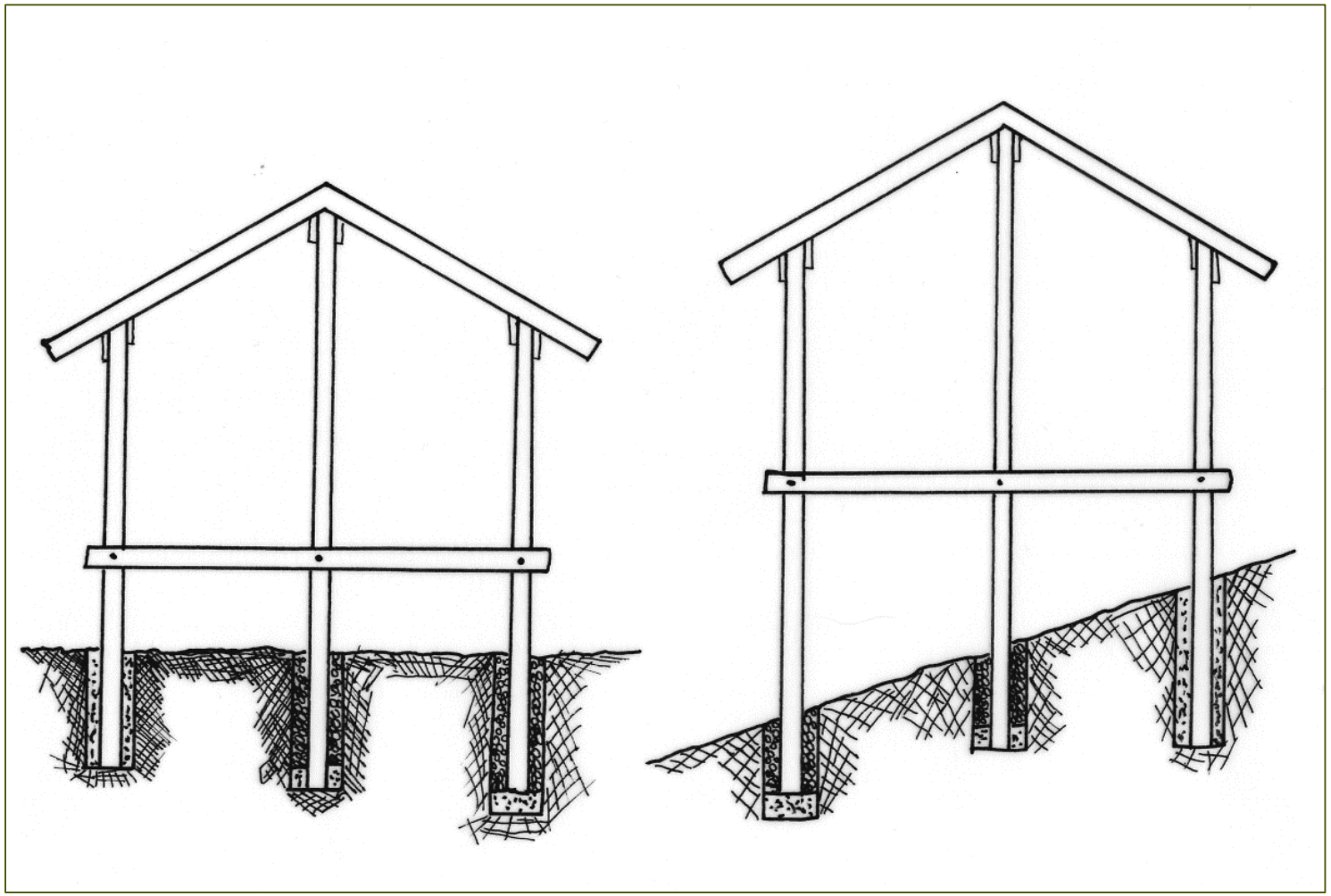



ΔΑΣΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΞΥΛΟΥ
ΔΑΣΑΡΧΕΙΟΥ ΚΑΛΑΜΠΑΚΑΣ
FOREST SERVICE
STATE TIMBER
INDUSTRY OF KALAMBAKA

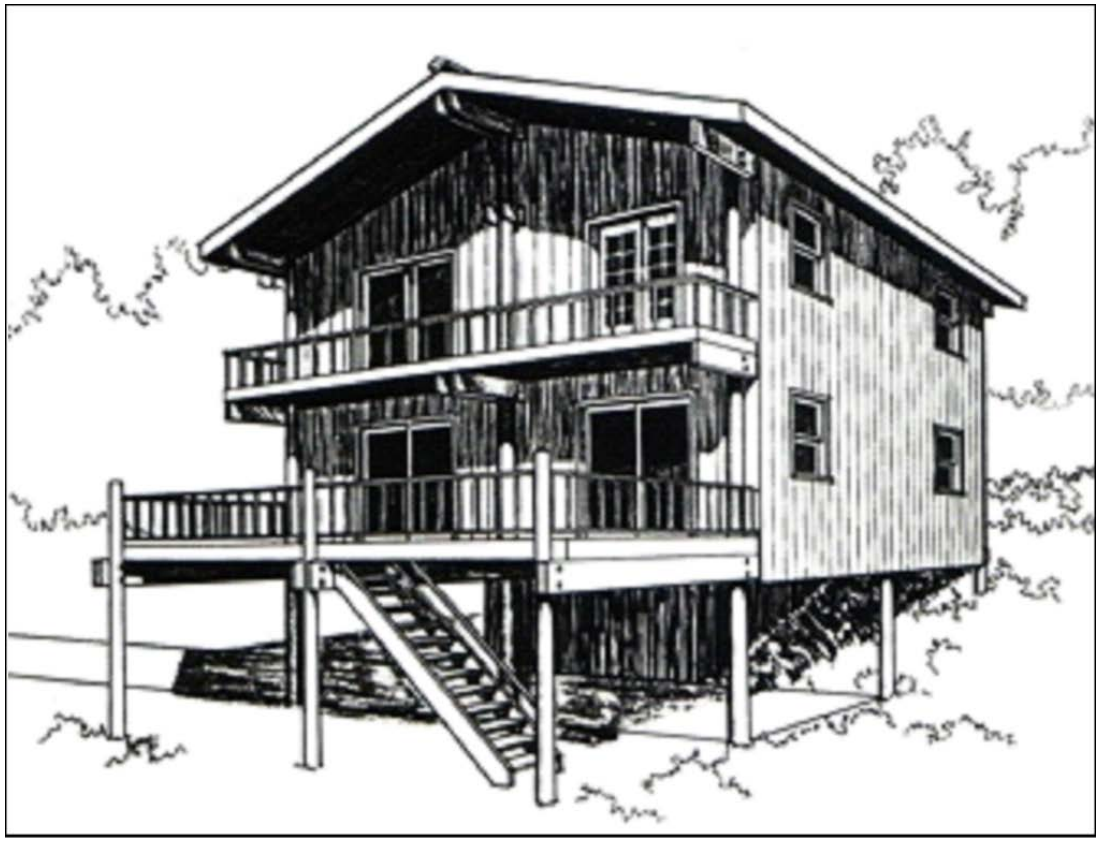


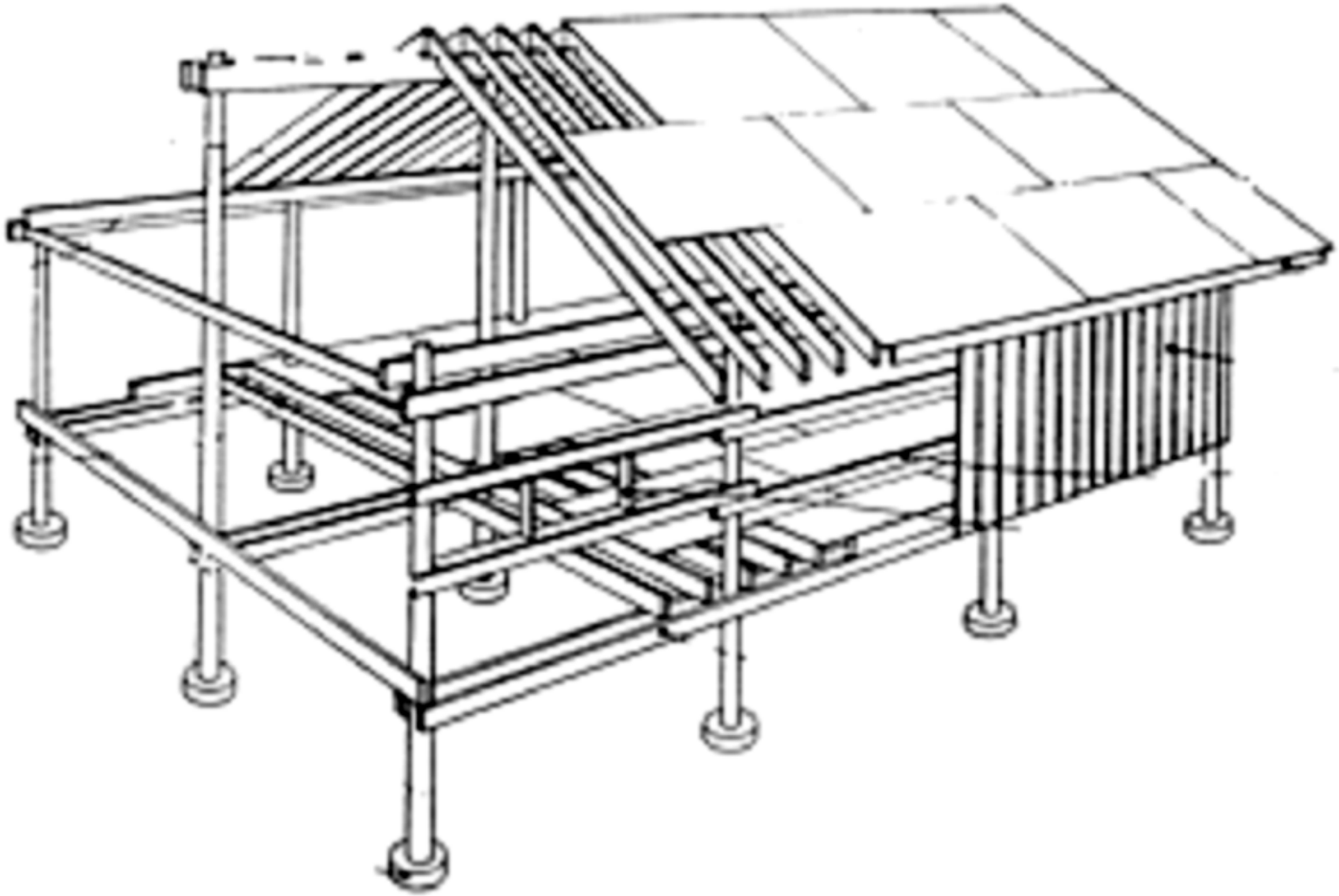



22-A









ΔΕΝΔΡΟΚΑΤΟΙΚΙΑ



Ειδικές περιπτώσεις πατωμάτων από ΦΕΛΟΔΡΥ και ΕΛΙΑ



Κάθε 10 χρόνια αφαιρείται ο εξωτερικός φλοιός χωρίς να καταστρέφεται το δένδρο. Η χρήση του φλοιού προστατεύει το δένδρο





Πάτωμα ελιάς

Θα μπορούσε να παράγεται στην Ελλάδα από τα καυσόξυλα των γέρικων δένδρων ελιάς

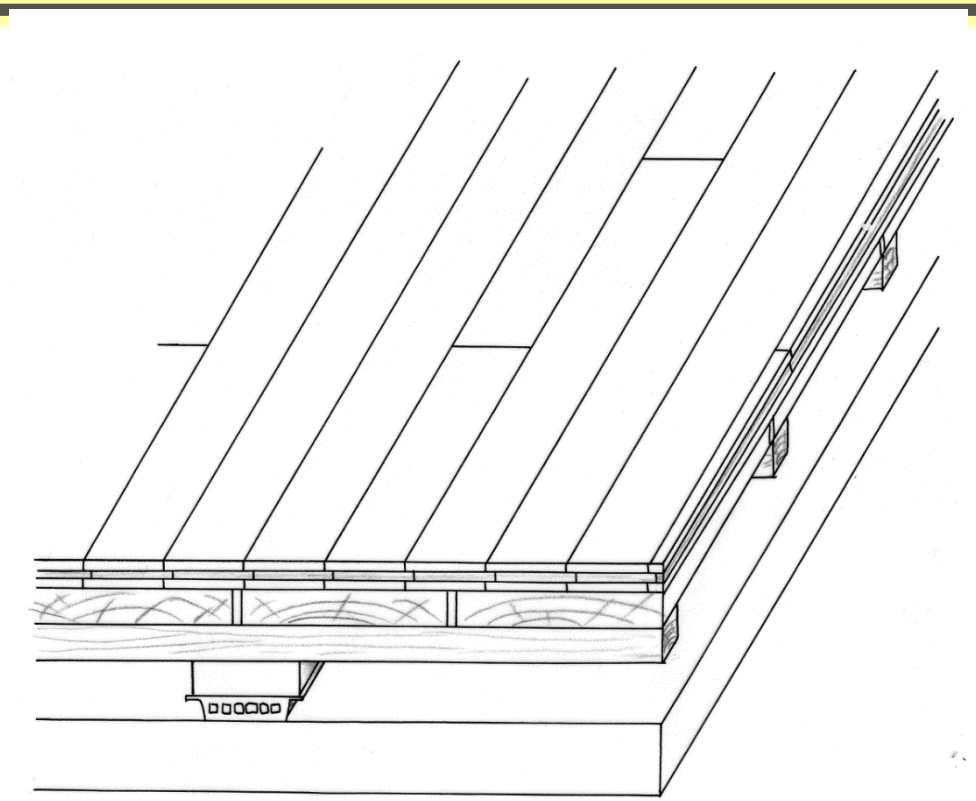




Το φθηνότερο ξύλινο πάτωμα (αριστερά), Με τάκους (8x8x6cm) σε εγκάρσια τομή από καυσόξυλα Δρυός Ελιάς – Έλατου - Πεύκου…(πάτωμα Πινακοθήκης Αθήνας)

Δάπεδο αθλητικών εγκαταστάσεων πολλών στρώσεων (δεξιά)







Φυσική δόμηση με ξύλο και COB, πλιθιά:

- ✓ Τοιχοποιία με ξύλινο σκελετό. Χτίσιμο εγκάρσιων τομών λεπτών κορμών δρυός (καυσοξύλων), πεύκου, ελιάς, φτελιάς, οξιάς… μετά από λείανση και βαφή (λινέλαιο+ελαιοδιαλυτό συντηρητικό+ βερνίκι πολυουρεθάνης ή ακρυλικό εξωτερικής χρήσεως.
- ✓ Το χτίσιμο με COB = (άργιλος/άμμο=1/3+νερό+άχυρο και ανάμιξη)
- ✓ Πάτωμα με εγκάρσιες τομές σκληρών κορμών δρυός, πεύκου, φτελιάς και αρμό από COB+ βερνίκι πατώματος


@naturalhomes
© 2014 thairoundhouse.info



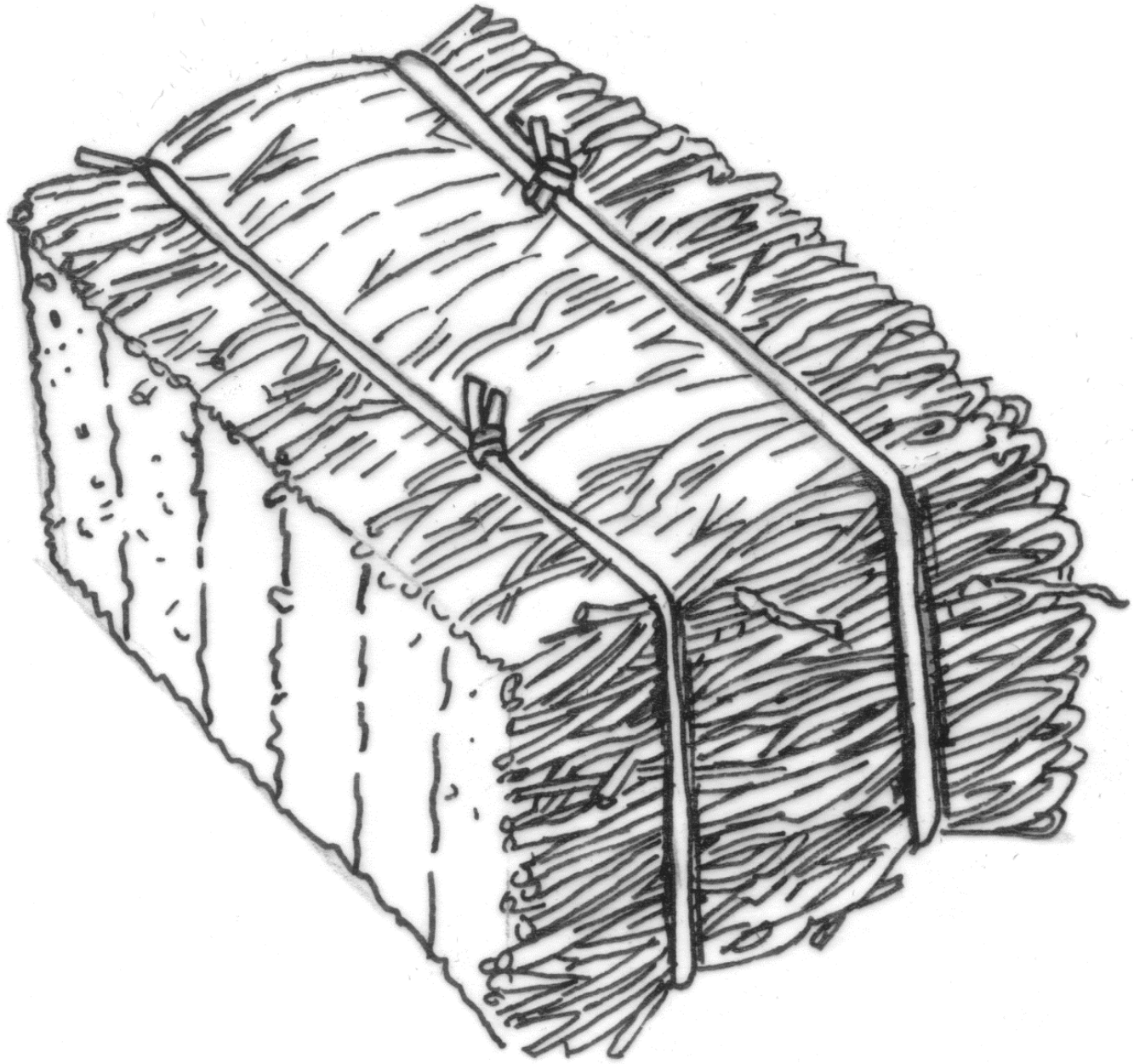
ΕΠΙ 40 ΧΡΟΝΙΑ Η ΠΛΙΘΑ ΚΑΙ ΤΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΕΛΑΤΟΥ ΕΚΤΕΘΗΜΕΝΑ ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΑΛΛΟΙΩΘΟΥΝ





Σύμμικτη κατασκευή από εμποτ. ξύλο και πιεσμένες ξηραμένες αχυρόμπαλες

Ξύλινος σκελετός, χτίσιμο με αχυρόμπαλες θεμελίωση με πάκτωση εμποτισμένων στύλων, πλούσιο σοβάτισμα




ΥΠΟΣΤΕΓΟ ΑΠΟ ΞΥΛΟ ΙΡΟΚΟ

ΚΑΝΟΝΕΣ ΣΤΟ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ

ΞΥΛΟΥ

ΜΕ ΑΛΛΑ ΔΟΜΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Συνδυασμός ξύλου - πέτρας και ξύλου - μπετόν

Μια σωστή και δοκιμασμένη μέθοδος για πολλούς αιώνες, που όμως κρύβει πολλά μυστικά. Εδώ επελέγη ακατάλληλο ξύλο χαμηλής αντοχής ερυθρελάτης, το οποίο βάφτηκε με έγχρωμο συντηρητικό, διαδικασία η οποία δεν εξασφαλίζει διάρκεια.

Η σωστή επιλογή είναι: ξύλο πεύκης, κυπαρισσιού, λάρικας, καστανιάς, δρυός ή τροπικό ξύλο ιρόκο, ιπέ κ.α. Ειδικά για τις δοκούς που εμφυτεύονται μέσα στον τοίχο επιβάλλεται χειρισμός με ελαιώδη συντηρητικά και λινέλαιο για να εξασφαλίζεται σταθερότητα διαστάσεων.

Καλή είναι και η επιλογή πελεκητής ξυλείας πεύκης, ακόμη και ελάτης εμποτισμένης υπό πίεση με βορικά άλατα και στη συνέχεια πολλαπλή επάλειψη με λινέλαιο. Το λινέλαιο είναι το ιδανικότερο οικολογικό υλικό για συντήρηση ξύλου εξωτερικών και εσωτερικών κατασκευών. Το **pinetar** (το γνωστό κατράμι που παραγόταν ως παραπροϊόν της ανθρακοποίησης μέχρι το1980) είναι άριστο συντηρητικό ξύλου βιολογικής προέλευσης. χρησιμοποιείται στην Κ. Β. Ευρώπη για συντήρηση ξύλινων κατοικιών εξωτερικά.







- Προκατασκευασμένα ξύλινα σπίτια από CLT. Επένδυση του ισογείου με πέτρα ενισχύει τη μόνωση του σπιτιού, ειδικά στις πολύ υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού.
- Η περιοχή είναι σεισμογενής και η ένωση των δύο τοίχων ξύλου και πέτρας έγινε με μεταλλικές συνδέσεις.

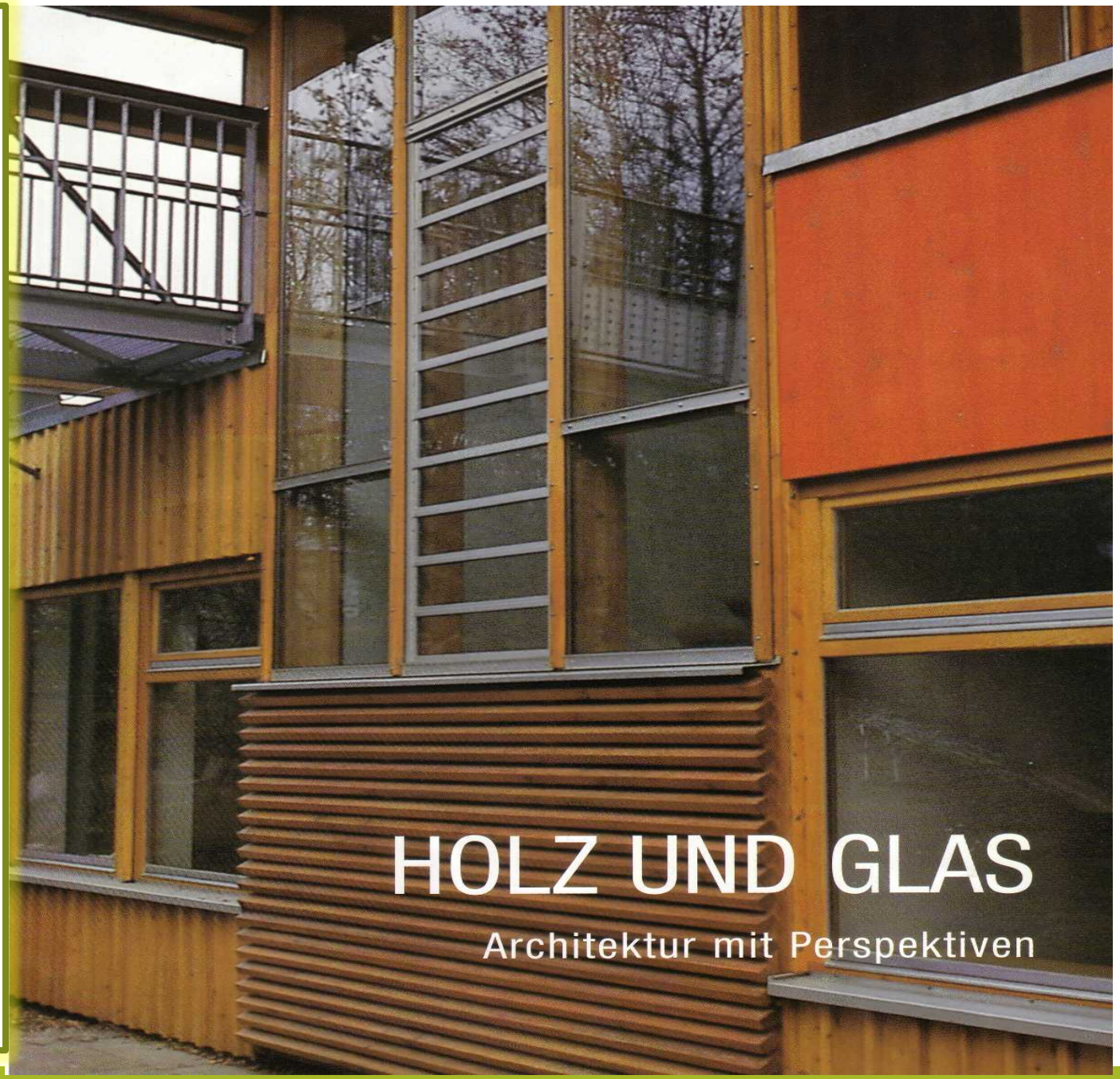


Κορμοκατοικία στα Βαλκάνια σοβατισμένη

ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΞΥΛΟΥ ΜΕ ΓΥΑΛΙ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΟ.

ΌΤΑΝ ΤΟ ΞΥΛΟ ΡΙΚΝΩΝΕΤΑΙ ΤΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΔΙΟΓΚΩΝΟΝΤΑΙ.

ΕΜΠΟΤΙΣΜΟΣ ΞΥΛΟΥ ΜΕ ΈΛΑΙΑ ΚΑΙ ΣΩΣΤΗ ΒΑΦΗ ΑΠΟΤΡΕΠΟΥΝ ΤΗ ΡΙΚΝΩΣΗ ΔΙΟΓΚΩΣΗ

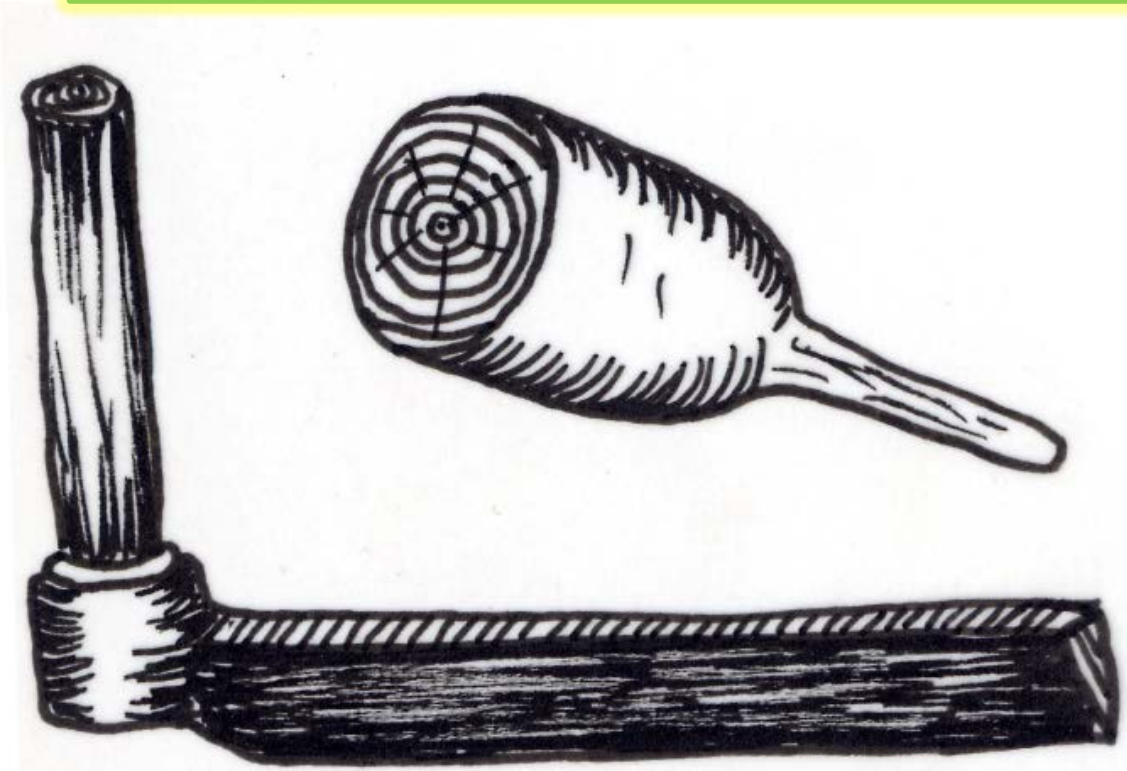


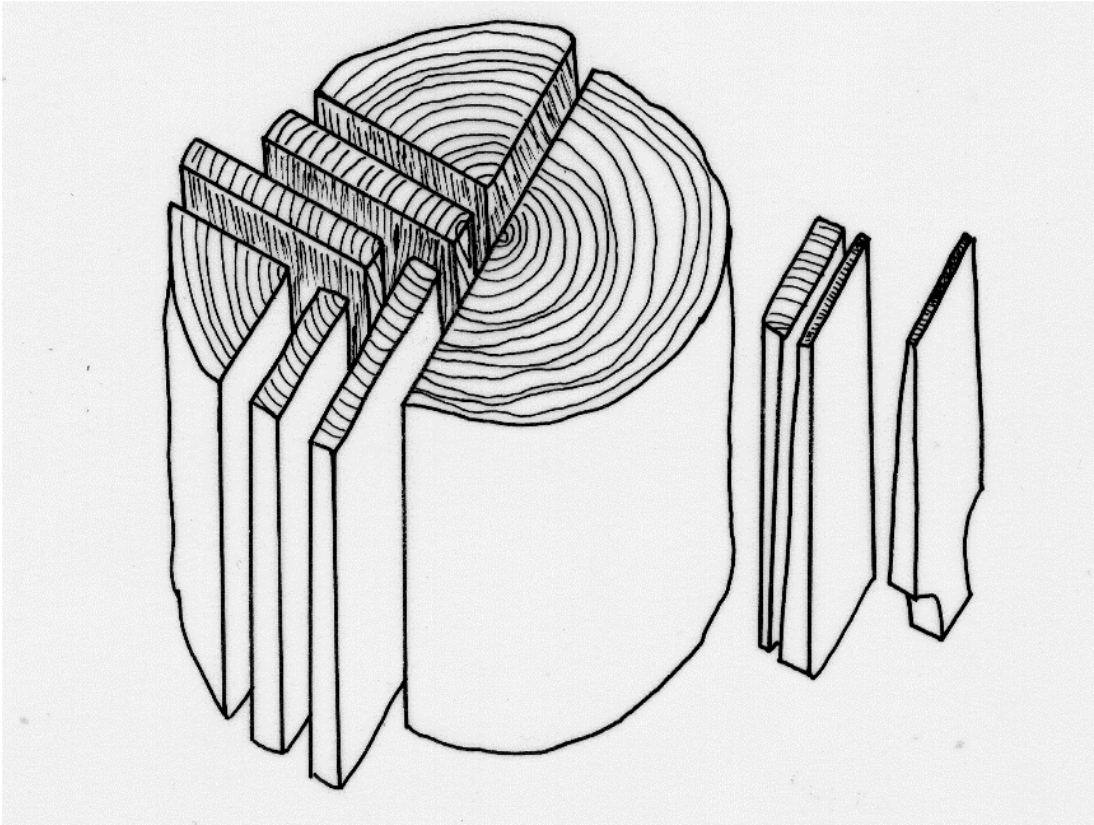
Παραδοσιακά εργαλεία για παραγωγή ξυλοκεράμων

(ξύλινες σφήνες με σχίσιμο)

από ανθεκτικά είδη ξύλων

(δρυς, καστανιά, κέδρος, κυπαρίσσι, μουριά, ακακία & πεύκο)





ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΞΥΛΙΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

- **ΕΜΠΟΤΙΣΜΟΣ ΞΥΛΕΙΑΣ ΜΕ ΑΛΑΤΑ ΒΟΡΙΟΥ – ΧΑΛΚΟΥ (προληπτικά)**
- **ΕΜΠΟΤΙΣΜΟΣ ΞΥΛΕΙΑΣ ΜΕ ΛΙΝΕΛΑΙΟ, ΚΡΑΜΒΕΛΑΙΟ (προληπτικά)**
- **ΒΑΦΗ ΜΕ ΦΥΣΙΚΑ ΕΛΑΙΑ + σκούρο έντονο συντηρητικό νίτρου ή**
- **ΒΑΦΗ με ΡΙΝΕΤΑR (ΚΑΤΡΑΜΙ) ΜΟΝΟ για εξωτερική χρήση….**
- **ΒΑΦΗ ΞΥΛΟΥ ΜΕ ΑΚΡΥΛΙΚΗ ΑΛΚΥΔΙΚΗ ΛΑΚΑ με χρώμα για εξωτ. χρήση**
- **ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΩΣ ΑΣΤΆΡΙ ΛΙΝΕΛΑΙΟ+ΤΣΙΓΚΟΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΒΕΛΑΤΟΥΡΑ + ΡΙΠΟΛΙΝΗ ΞΥΛΟΥ**

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΤΡΑΜΙΟΥ ΩΣ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝ ΤΗΣ ΑΝΘΡΑΚΟΠΟΙΗΣΗΣ

από ρητινούχα πεύκα

Στην Ελλάδα παράγονταν επί αιώνες (στην αρχαιότητα : πίσσα)



ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΤΡΑΜΙΟΥ ΩΣ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝ ΤΗΣ ΑΝΘΡΑΚΟΠΟΙΗΣΗΣ

Στην Ελλάδα παράγονταν επι αιώνες (στην αρχαιότητα:πίσσα)



ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΤΡΑΜΙΟΥ ΩΣ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝ ΤΗΣ ΑΝΘΡΑΚΟΠΟΙΗΣΗΣ

Στην Ελλάδα παράγονταν επι αιώνες (στην αρχαιότητα:πίσσα)



ΒΑΦΗ ΜΕ PINETAR (ΚΑΤΡΑΜΙ)

ΤΗΣ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

ΑΜΦΙΘΕΑΤΡΟΥ ΑΠΟ

ΞΥΛΟΚΕΡΑΜΟΥΣ

ΤΟΥ ΙΝΣΤ. ΔΑΣΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ ΦΙΝΛΑΝΔΙΑΣ





- Αναπαλαιωμένο κορμόσπιτο απο πελεκητά, με αρμό από σοβά και επικάλυψη στέγης με ξύλινες σφήνες (ξυλοκέραμοι).
- Η συντήρησή του έγινε με φυσικά έλαια και pinetar.
- Τέτοιες κατοικίες μπορεί να κατασκευάζονται στην ορεινή Ελλάδα από κορμούς έλατου, πεύκου σε μορφή πελεκητών.



Το τεράστιο ξύλινο

ΚΤΙΡΙΟ ΤΩΝ VIKINGS

110x200m, από ερυθρελάτη, Νορβηγία (Lilahamer) πολλαπλών χρήσεων





ΤΟ OSB ΕΙΝΑΙ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟ ΣΤΗΝ ΥΓΡΑΣΙΑ, ΟΧΙ ΣΕ ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΒΡΟΧΗ



ΛΑΘΗ

ΣΕ ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ



ΜΟΙΡΑΙΑ ΛΑΘΗ ΣΕ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΥΠΑΙΘΡΟΥ ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΧΡΗΣΙΜΗ Η ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗ ΣΤΕΛΕΧΩΝ ΔΗΜΩΝ, ΕΡΓΟΛΑΒΩΝ, ΜΕΛΕΤΗΤΩΝ, ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, ΕΜΠΟΡΩΝ





ΚΟΡΜΟΣ ΕΝΤΟΝΗΣ ΣΤΡΕΨΟΪΝΙΑΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟ ΣΦΑΛΜΑ ΓΙΑ ΔΟΜΗΣΗ








ΚΟΡΜΟΚΑΤΟΙΚΙΑ – ΟΡΕΙΝΟ
ΚΑΤΑΦΥΓΕΙΟ ΜΕ ΠΟΛΛΑ ΛΑΘΗ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΟΥ
ΠΡΟΚΑΛΕΣΑΝ ΕΝΤΟΝΗ ΣΗΨΗ





ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΠΟ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΕΛΑΤΟ ΚΑΙ ΠΕΥΚΟ ΣΕ ΚΑΛΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ, ΠΑΡΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΛΗΨΗ ΕΠΙ ΠΟΛΛΕΣ ΔΕΚΑΕΤΙΕΣ






ΠΩΛΕΙΤΑΙ
2287023777
6945056416

Ξύλινο παράθυρο από τρικολλητή ξυλεία κωνοφόρου

Το ελληνικό έλατο και πεύκο καλής ποιότητας είναι κατάλληλα για ανάλογη κατασκευή



Παραγωγή κουφώματος από τρικολλητή ξυλεία Μ. πεύκης Πίνδου, μετά από εμποτισμό των 3 πριστών υπο πίεση με μίγμα κραμβελαίου και τροποποιημένου λινελαίου



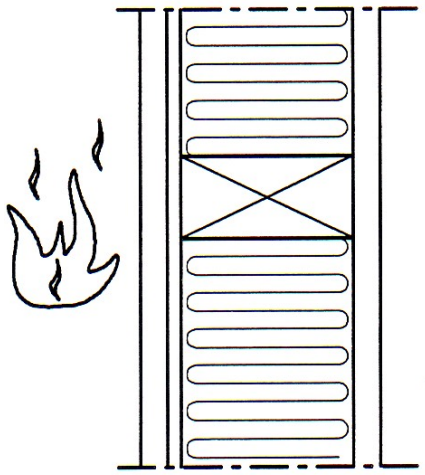


Το ξύλο μεγάλων διατομών καίγεται με αργό ρυθμό..



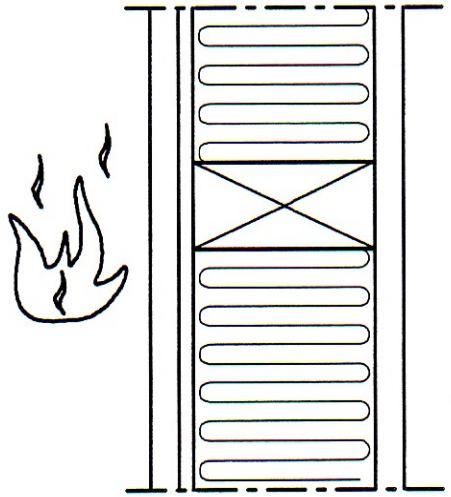


- Φέρον και διαχωριστικός τοίχος, REI 60, με γυψοσανίδα εσωτερικά



- 23mm γυψοσανίδα
- 9-12mm ξυλοπλάκα
- 45χ100mm *ορθοστάτες* ανά 600mm
- 100mm ορυκτοβάμβακας(28kg/m3)
- 13mm γυψοσανίδα

- Φέρον και διαχωριστικός τοίχος, REI 30, εσωτερικός



- 13mm γυψοσανίδα
- 45χ100mm ορθοστάτες ανά 600mm
- 9-12mm ξυλοπλάκα
- 100mm ορυκτοβάμβακας (13kg/m3)
- 13mm γυψοσανίδα

Αντικατάσταση γυψοσανίδας πάχους 13mm με 23mm διπλασιάζει την αντίσταση στη φωτιά από 30min (κάτω) σε 60min (επάνω).

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ
ΠΑΛΙΟΥ ΞΥΛΟΥ
ΣΕ ΔΟΜΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ



Πατρική κατοικία Ι. Πολυράκη στα Ανώγια της Κρήτης

Οι κολόνες και δοκοί στο χαγιάτι είναι <u>νεκροί κορμοί κέδρου ή κυπαρισσιού</u> (ξέρακες) επί πολλές 10ετίες στο δάσος, απρόσβλητοι από μύκητες και έντομα.

Μινωική αρχιτεκτονική (βάση κολονών με λεπτότερο πάχος)

Κατασκευές Σπουδαστή μας **Μαρκουλή Δ.**, Δονούσα **ΠΑΛΙΟΞΥΛΑ (ΑΓΡΙΕΛΙΑ, ΟΞΥΚΕΔΡΑ, ΚΟΥΜΑΡΙΕΣ, ΠΟΥΡΝΑΡΙ, ΠΑΛΙΟΣ ΣΤΥΛΟΣ ΟΤΕ – ΚΑΣΤΑΝΙΑ)**

















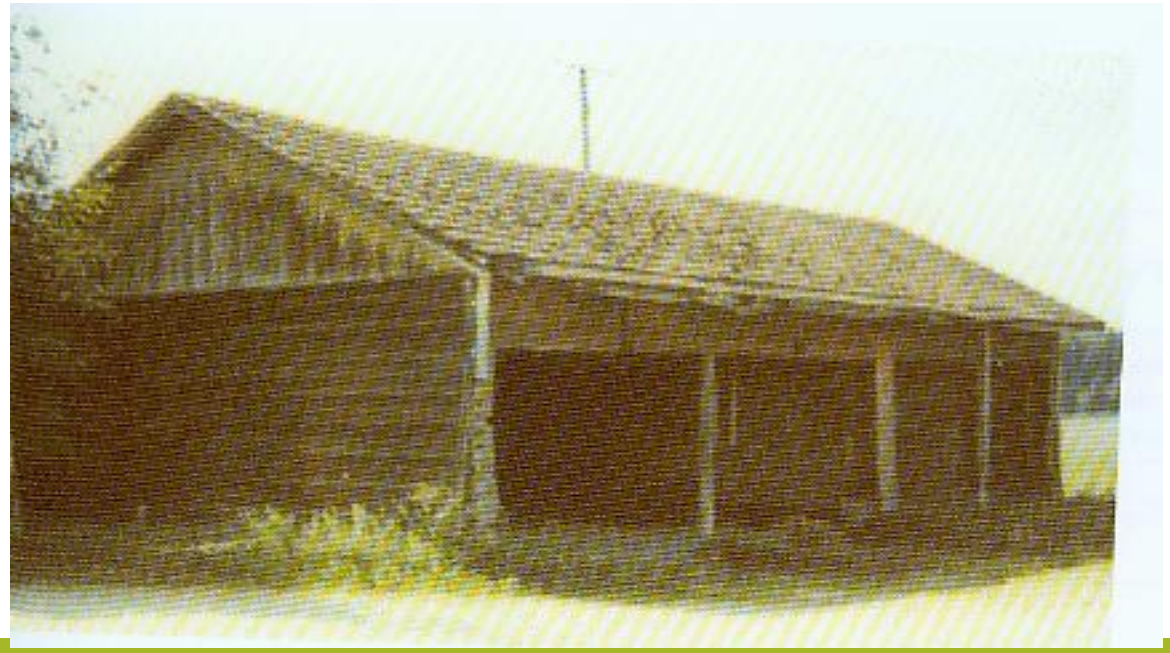


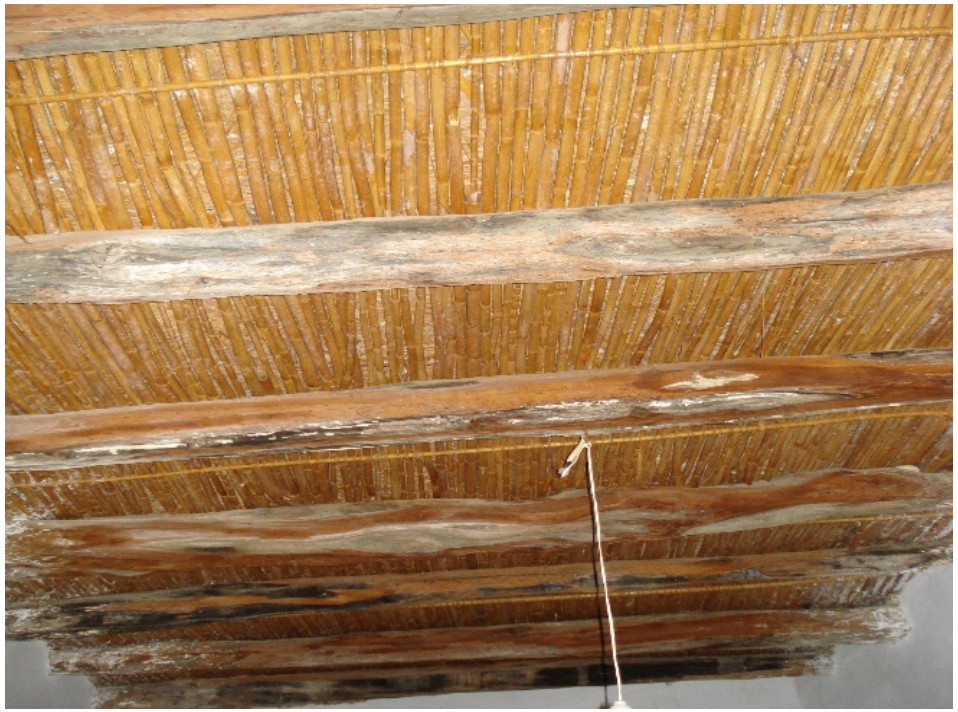






Η επένδυση του κτιρίου αριστερά, έγινε με σανίδες εγκαρδίου πεύκης παλιάς αποθήκης (δεξιά), μετά από χειρισμούς κατεργασίας και συντήρησης







ΝΗΣΙΩΤΙΚΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΤΕΓΗ
Εσωτερική πλευρά οριζόντιας στέγης (ταβάνι)

Οριζόντια δοκάρια από πελεκητά οξύκεδρου.

1η στρώση από καλάμια (επάνω) ή λεπτά κλαδιά αγριελιάς (κάτω)

2η στρώση από αποξηραμένα φύκια

3η στρώση από αργιλόχωμα και τελευταία εξωτερική στρώση από ειδικό χώμα επικάλυψης.

ΚΑΘΗΣΤΙΚΟ ΣΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΟΥ ΑΜΣΤΕΡΝΤΑΜ



Κατοικία στα Καλύβια Αττικής
Ξύλινος σκελετός και επικάλυψη με σοβά
(ενίσχυση μόνωσης και πυρασφάλειας)



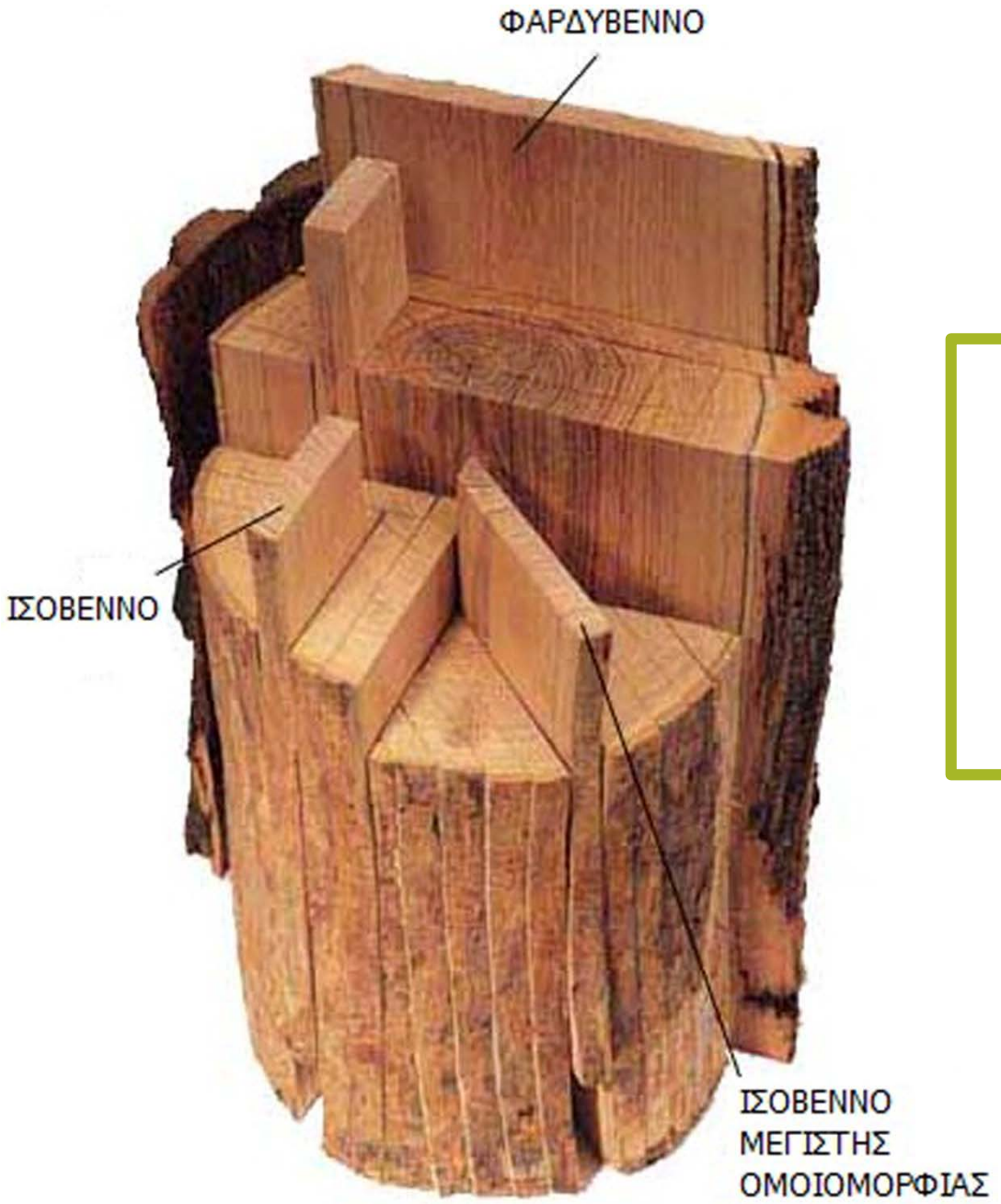




Είναι λογικό να εισάγουμε στην Ελλάδα πολλές χιλιάδας από ορθοστάτες κυπαρισσιού – πεύκου - έλατου από Ευρώπη, όταν η χώρα μας είναι κατάλληλη για την καλλιέργεια τους;



- ΣΧΕΔΙΟ ΠΡΙΣΗΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΛΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΠΡΙΣΤΩΝ:
- ΠΡΙΣΤΑ ΜΕ ΙΣΟΒΕΝΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ
- ΠΡΙΣΤΑ ΜΕ ΕΦΑΠΤΟΜΕΝΙΚΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ (ΦΑΡΔΥΒΕΝΗ)
- ΠΡΙΣΤΑ ΜΕ ΩΡΙΜΟ Ή ΑΝΩΡΙΜΟ ΞΥΛΟ ΕΓΚΑΡΔΙΟΥ
- ΠΡΙΣΤΑ ΜΕ ΠΟΛΥ ΣΟΜΦΟ ΞΥΛΟ



ΦΑΡΔΥΒΕΝΝΗ ΚΑΙ ΙΣΟΒΕΝΗ ΠΡΙΣΗ



ΕΝΤΥΠΩΣΙΑΚΗ ΣΤΕΓΗ ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΟΥ ΣΕ ΜΥΛΟ ΤΟΥ 1800 ΣΤΗ ΜΕΣΣΗΝΙΑ (ΠΗΔΗΜΑ)
Η ΣΤΕΓΗ ΚΑΠΝΙΖΟΝΤΑΝ ΑΠΟ ΤΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΤΖΑΚΙ ΕΠΙ ΠΟΛΛΑ ΧΡΟΝΙΑ. ΠΡΟΣΦΑΤΑ ΣΥΝΤΗΡΗΘΗΚΕ ΜΕ ΜΙΓΜΑ ΛΙΝΕΛΑΙΟΥ – ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΚΑΙ ΚΑΜΜΕΝΩΝ ΛΑΔΙΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

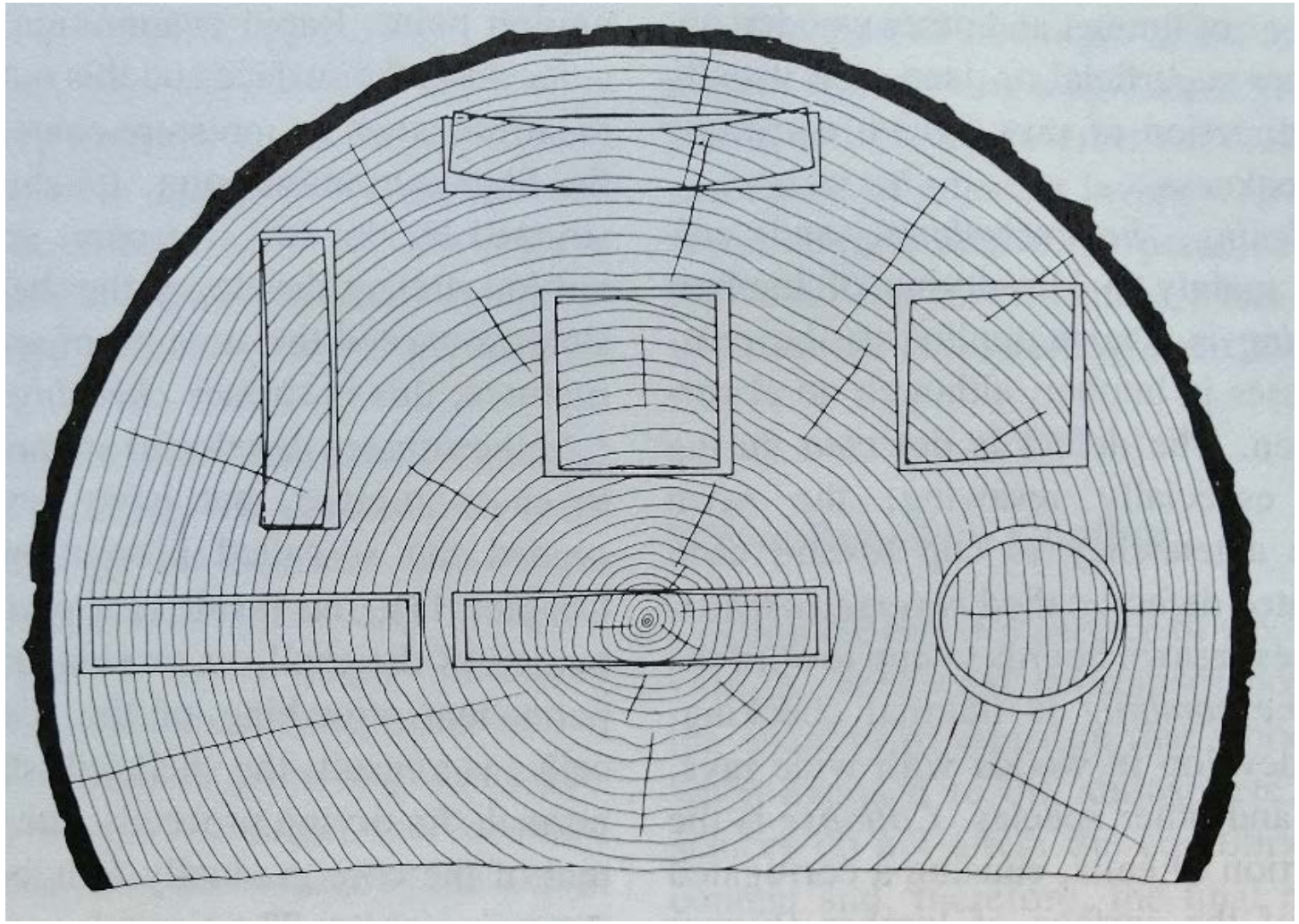


Η ΕΝΤΟΝΗ ΣΤΡΕΨΟΪΝΙΑ ΕΙΝΑΙ ΑΠΟ ΤΑ ΣΟΒΑΡΟΤΕΡΑ ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΔΟΜΙΚΗΣ ΞΥΛΕΙΑΣ.

ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ ΑΥΣΤΗΡΑ Η ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΤΗΣ ΣΕ ΔΟΜΙΚΗ ΞΥΛΕΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ



Η ΚΥΑΝΩΣΗ ΣΕ ΚΟΡΜΟΥΣ ΚΑΙ ΠΡΙΣΤΑ ΤΗΣ ΠΕΥΚΗΣ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΣΗΨΗ, ΠΡΟΚΑΛΕΙ ΚΥΡΙΩΣ ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΑΜΕΣΗ ΑΠΟΦΛΟΙΩΣΗ ΤΩΝ ΚΟΡΜΩΝ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΥΛΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΑΜΕΣΗ ΠΡΙΣΗ - ΞΗΡΑΝΣΗ.



ΤΟ ΞΥΛΟ ΕΙΝΑΙ ΑΝΙΣΟΤΡΟΠΟ ΥΛΙΚΟ.
Η ΡΙΚΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΓΚΩΣΗ ΔΙΑΦΕΡΕΙ ΜΕΧΡΙ ΚΑΙ 50 % ΣΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

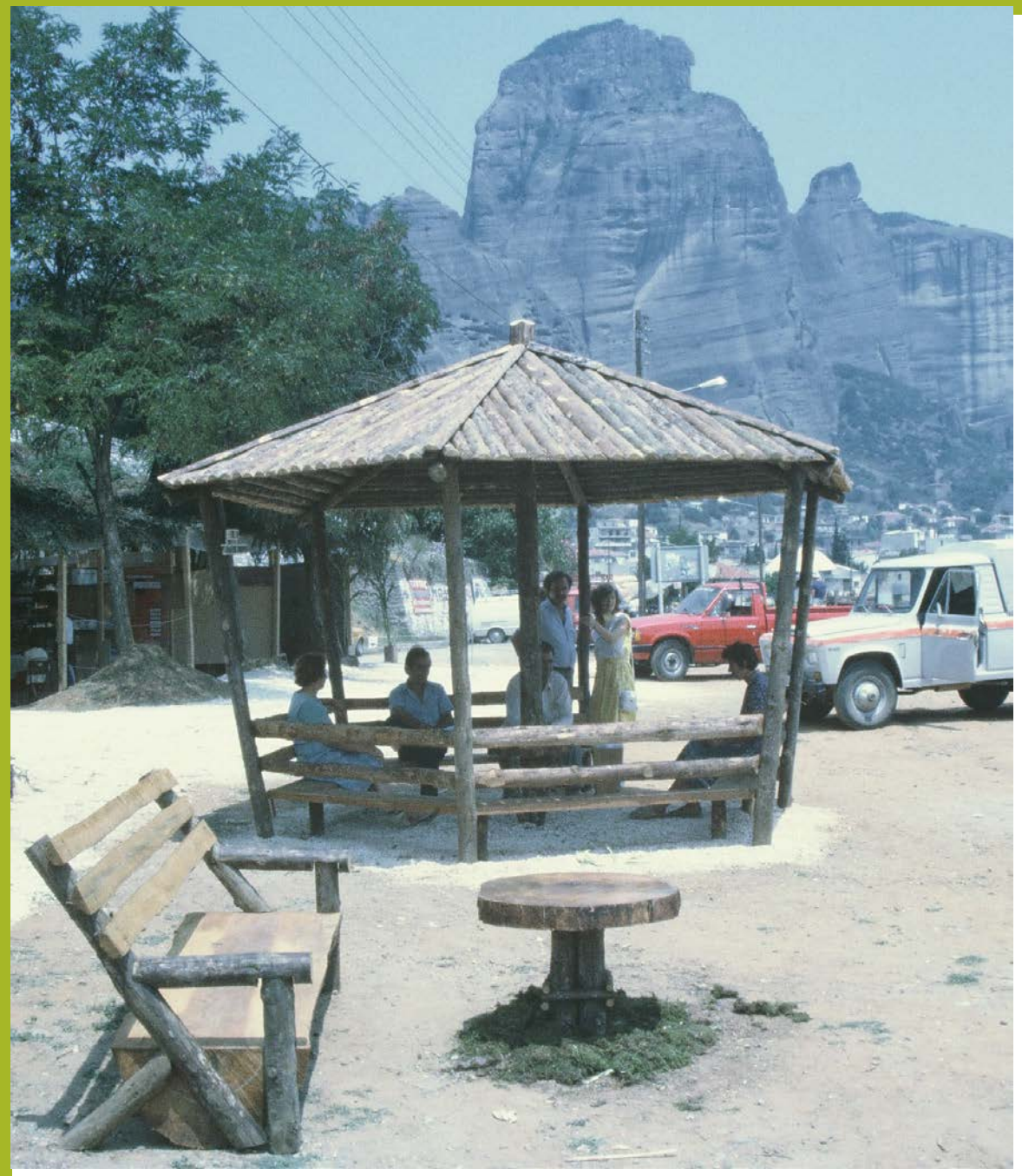
ΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΣΧΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΠΡΙΣΤΩΝ ΕΙΝΑΙ ΑΥΤΑ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΝ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΞΗΡΑΝΣΗ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ



ΚΟΡΜΟΙ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΛΑΤΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΗΣ ΓΙΑ ΠΡΙΣΤΗ ΑΡΙΣΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ, ΓΙΑ CLT, ΓΙΑ ΣΥΝΘΕΤΗ ΞΥΛΕΙΑ GLUE LAM, ΓΙΑ ΤΡΙΚΟΛΛΗΤΗ ΓΙΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ, ΓΙΑ ΠΑΤΩΜΑΤΑ, ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ. ΚΑΙ ΟΜΩΣ ΠΩΛΕΙΤΑΙ ΩΣ ΠΡΙΣΤΗ UNSORTED.



ΚΟΡΜΙΔΙΑ ΕΛΑΤΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΚΟΡΜΟΚΑΤΟΙΚΙΕΣ Ή ΠΕΛΕΚΗΤΗ ΞΥΛΕΙΑ. ΚΑΙ ΟΜΩΣ ΤΕΜΑΧΙΖΕΤΑΙ ΓΙΑ ΚΑΥΣΟΞΥΛΛΑ Ή ΘΡΥΜΜΑΤΙΣΜΟ



ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΛΕΠΤΩΝ ΚΟΡΜΙΔΙΩΝ ΠΕΥΚΟΥ, ΕΛΑΤΟΥ



ΠΟΛΥΚΑΤΟΙΚΙΕΣ ΜΕ ΞΥΛΙΝΟ ΣΚΕΛΕΤΟ:

ΟΡΟΦΟΙ: 25

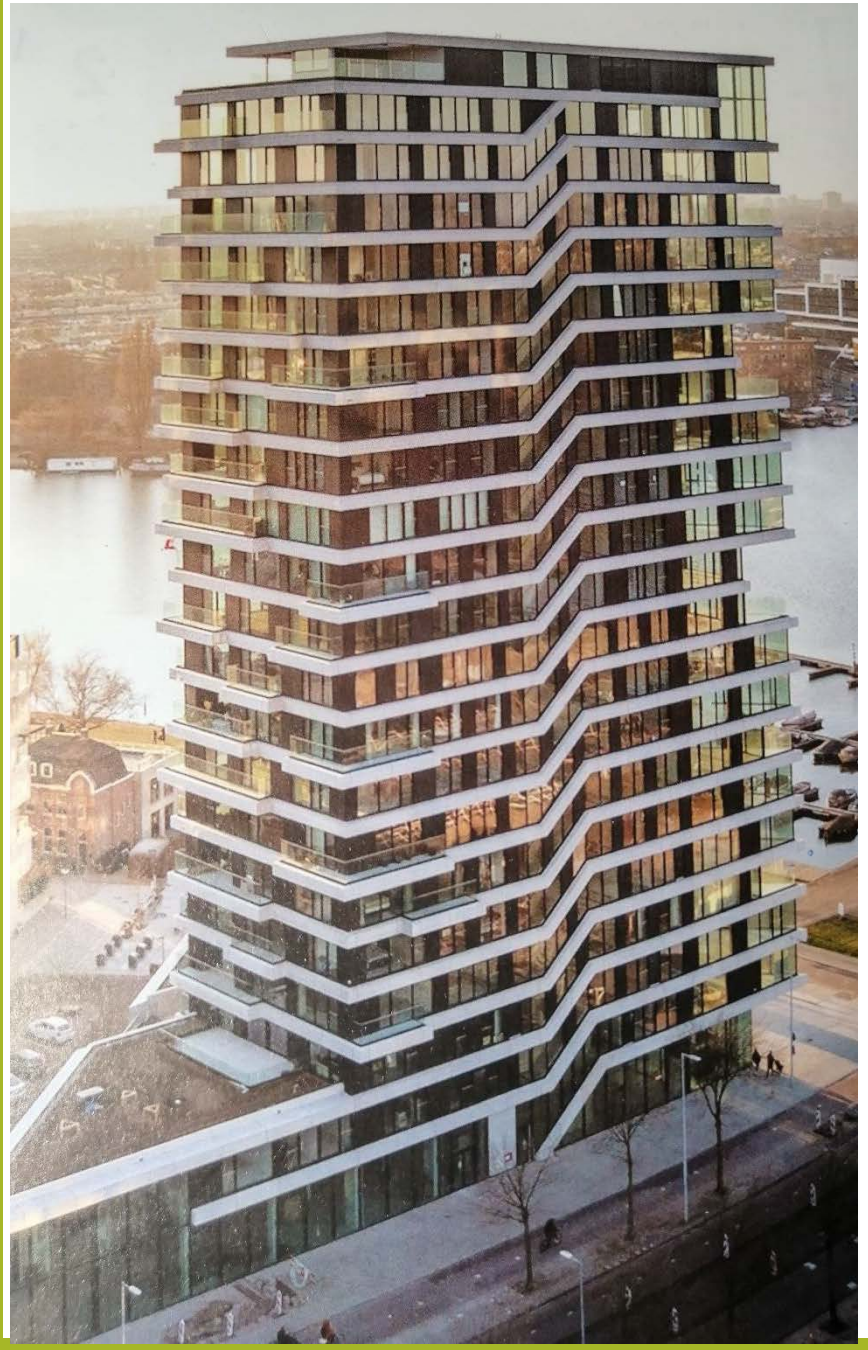
ΥΨΟΣ: 86,6 m

Υλικά κατασκευής: Πάνελ **CLT**, Δοκάρια από **GLULAM**, βάση από σκυρόδεμα και γυάλινες εξωτερικές επενδύσεις.

Χρήσεις: Πολυτελή διαμερίσματα, καταστήματα.

Χώρα: ΗΠΑ, Milwaukee

Πηγή: eWOOD



ΟΡΟΦΟΙ:21

ΥΨΟΣ:73 m

ΕΜΒΑΔΟΝ ΚΤΙΡΙΟΥ: 14.500 τ.μ.

ΥΛΙΚΑ ΚΤΑΣΚΕΥΗΣ: Θεμέλια από σκυρόδεμα, και φέρουσα δομή από πάνελ **CLT**.

Χρήση: Διαμερίσματα και εμπορική χρήση.

ΧΩΡΑ: Άμστερνταμ, Ολλανδία.







Από καυσόξυλα ελιάς, φτελιάς, καρυδιάς, δρυός, καστανιάς, αγριοαχλαδιάς κ.α.



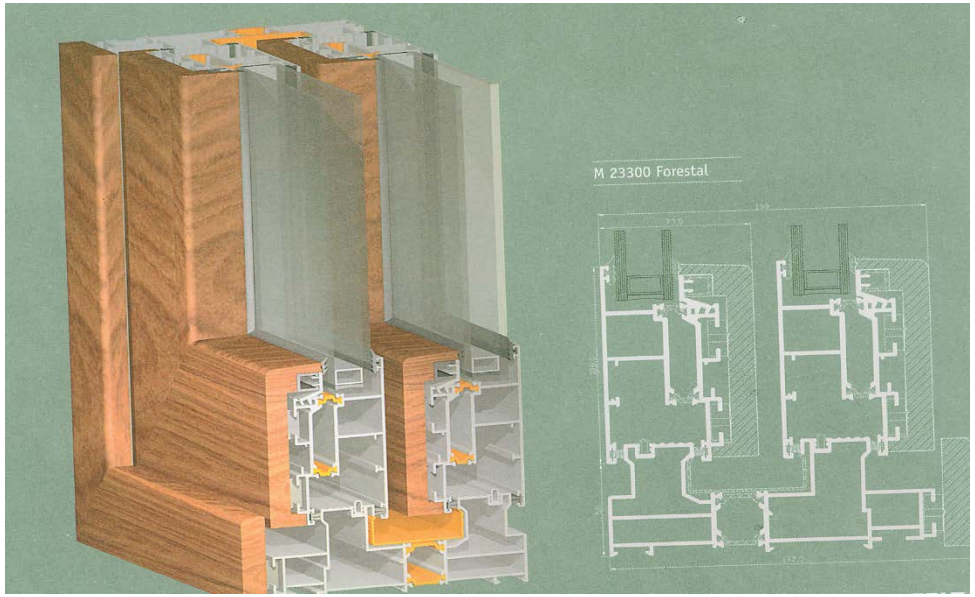


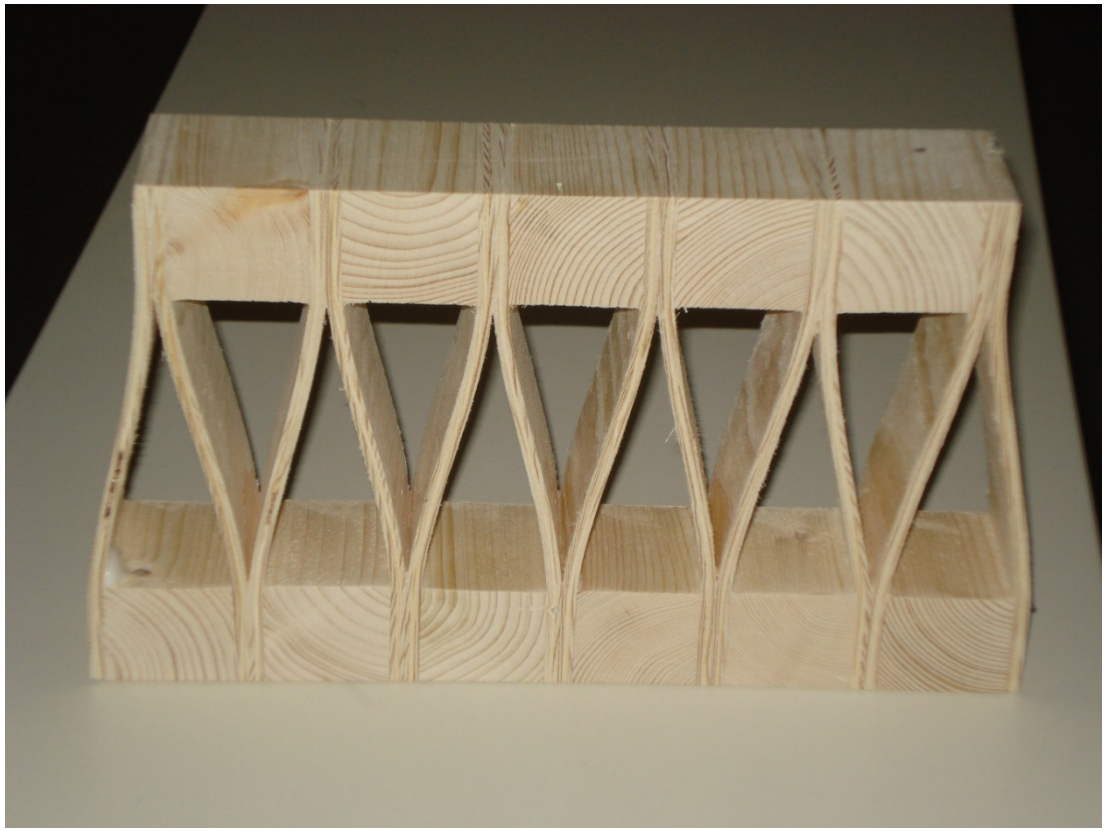


ΔΙΠΛΑ ΠΑΡΑΘΥΡΑ:

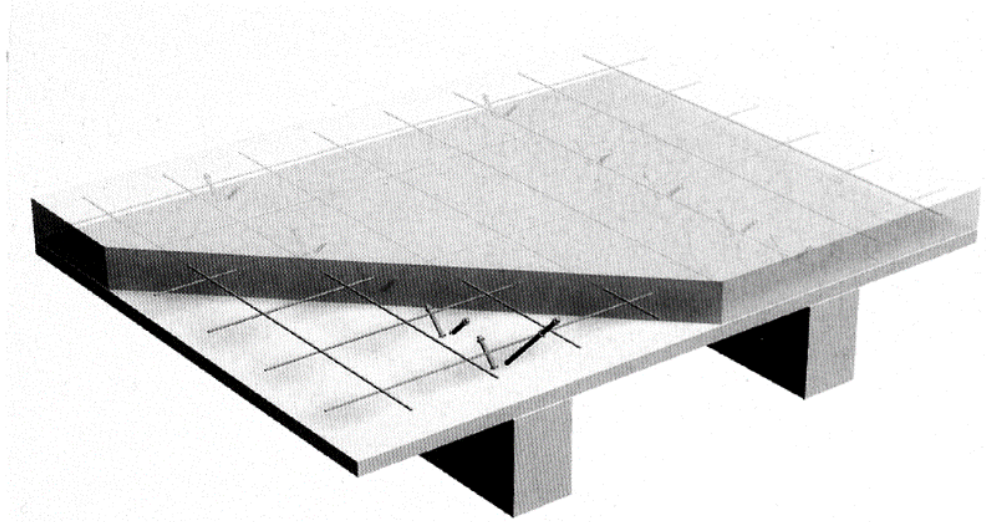
- ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ – ΤΡΙΚΟΛΛΗΤΟ ΠΕΥΚΟ
- ΤΡΙΠΛΟ ΤΖΑΜΙ – ΤΡΙΚΟΛΛΗΤΟ ΔΙΑΤΡΥΤΟ
- PP -ΠΛΑΣΤΙΚΟ





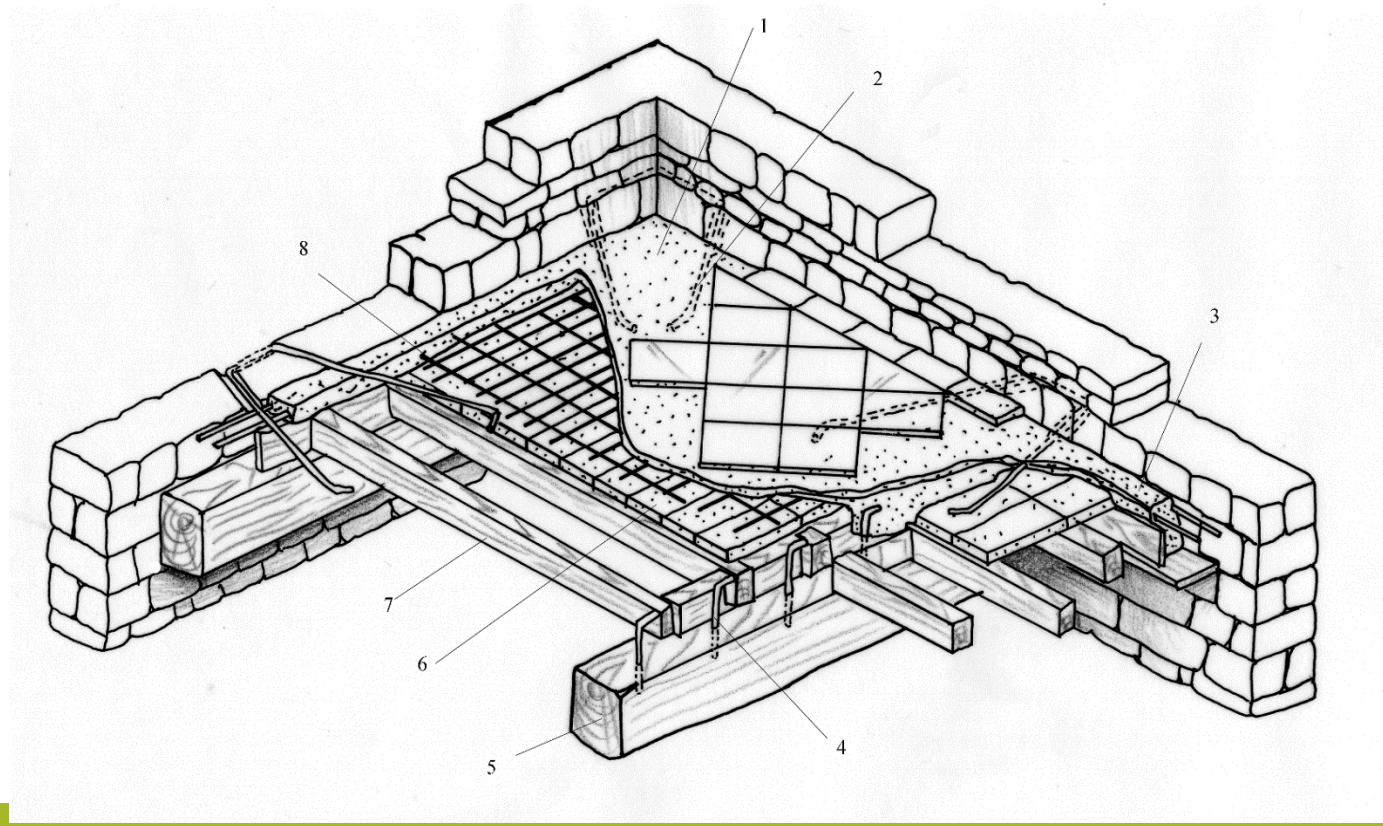


Δομικό πάνελ τύπου KIELSTEG με εφαρμογές σε **στέγες και συστήματα πατώματος –ταβανιού με ελεύθερο άνοιγμα μέχρι 30m.** Το πάνελ δομείται από δύο παράλληλες στρώσεις στοιχείων πριστών λευκής ξυλείας ερυθρελάτης που συνδέονται μεταξύ τους με νεύρωση (δίκτυο ζικ-ζακ) από τεμάχια κόντρα πλακέ ή OSB και συγκολλώνται με κόλλα μελαμίνης.Τα ανοίγματα διαφοροποιούνται από 6 έως 30m.



Σύστηματα δαπέδου – ταβανιού με ξύλινη υποδομή και ελαφρομπετόν ανωδομή





Σύστημα δαπέδου - ταβανιού. αριστερά : ξύλινοι κοιλοδοκοί (κάτω στρώση δαπέδου), δεξιά: δεύτερη στρώση δαπέδου από ενισχυμένο μπετόν.





ΣΦΑΛΜΑΤΑ ΣΕ ΞΥΛΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ





ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΔΟΚΩΝ ΞΥΛΙΝΟΥ ΔΑΠΕΔΟΥ ΑΠΟ ΙΠΕ) ΠΕΖΟΓΕΦΥΡΑΣ ΚΑΛΑΤΡΑΒΑ (ΚΑΤΕΧΑΚΗ), ΜΕ ΜΕΓΑΛΑ ΚΕΝΑ 2 – 2,5 εκ. (σφήνωση τακουνιών ΜΕ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ).

Κανονικό κενό 5 – 6 χιλ. για βαριά ξύλα Αττική







ΠΗΓΕΣ

- Ορλάνδος, Α., 1955-60. Τα υλικά δομής των αρχαίων Ελλήνων και οι τρόποι εφαρμογής.
- Ορλάνδος, Α., 1976. «Η Αρχιτεκτονική του Παρθενώνα», τομ Α΄, Αθήναι 1976, τομ.Β΄, Αθήναι 1977, τομ. Γ΄, Αθήναι 1978.
- Κακαράς, Ι.,2013. Τεχνολογία ξύλινων δομικών κατασκευών. Εκδόσεις ΙΩΝ. 2013.
- Κακαράς Ι. Οι δομικές εφαρμογές του ξύλου κυπαρισσιού απο την αρχαιότητα μέχρι σήμερα και οι δυνατότητες αξιοποίησής του
- **Κακαράς Ι. 2009. Οι ξύλινες κατασκευές και η Ελληνική πραγματικότητα. Ενημερωτική Ημερίδα Building with wood Seminar.** Περιοδικό ΕΠΙΠΛΕΟΝ – Pro:Holz Αυστρία. ΕΜΠ – ΙΤΕΔΑ. **Αθήνα HILTON**
- https://www.blogger.com/blog/post/edit/9407569487439748 58/4584673411983717083
- http://www.wfdt.teilar.gr/15_th_Panhellenic_Forestry_CONFERENCE/Presentations/Kakaras.pdf
- Ewood, Τεύχος No 24, 2024. τα 10 ψηλότερα κτίρια σήμερα στον κόσμο, κατασκευασμένα από πάνελ ξύλου CLT.
- Kakaras I. 2022 (www.kielsteg.com **Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΞΥΛΙΝΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ, ΜΙΑ ΣΥΝΤΟΜΗ ΟΛΙΣΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΣΤΗ ΧΩΡΑ ΜΑΣ**
- **Κακαράς Ι. *"Ξύλινες Δομικές Κατασκευές"***

  https://www.youtube.com/watch?v=gd3UQAdypkY



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ