ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙ-ΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ-ΟΑΣΠ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΓΝΩΣΗΣ ΣΕΙΣΜΩΝ-ΕΚΠΠΣ

TRAINING COURSE ON SEISMIC RISK ASSESSMENT IN SPECIFIC AREAS OF IMPORTANCE

ΑΘΗΝΑ, 6-10 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 2010

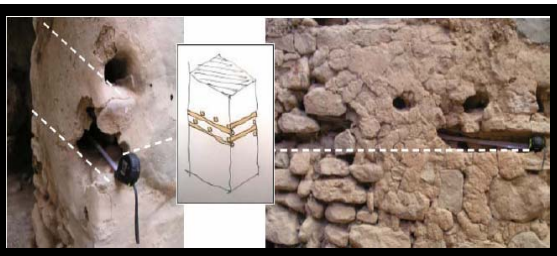
Ιστορικά κτήρια με ξυλοδεσιές: Τυπολογία, Παθολογία, Αποτίμηση και Επεμβάσεις

Ε.Βιντζηλαίου, ΕΜΠ

Συστηματική και συνεχής στον χρόνο (τα τελευταία 5000 χρόνια) χρήση ξύλινων ενισχύσεων στα κτήρια, σε διάφορες περιοχές στην Ελλάδα, καθώς και σε ολόκληρη την Ανατολική Μεσόγειο: Περιοχές οι οποίες αντιμετωπίζουν το πρόβλημα του σεισμού.

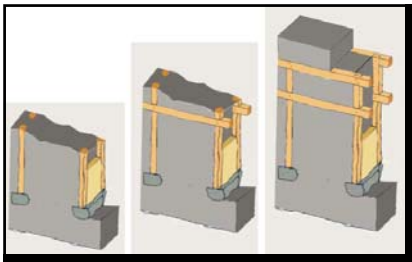
Σύντομη αναδρομή βάσει της δουλειάς των

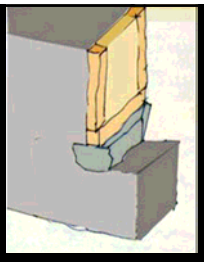
Ε.Τσακανίκα, Κ.Παλυβού και Π.Τουλιάτου (για την Μινωική Κρήτη, τον οικισμό του Ακρωτηρίου στην Θήρα και την Μονή Δοχειαρίου στο Άγιο Όρος αντιστοίχως)

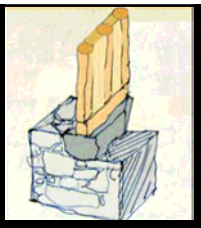


1ο Ανάκτορο Φαιστού:
Χαμηλής ποιότητας τοιχοποιία, πυκνή διάταξη κλαδιών στους οριζόντιους αρμούς της τοιχοποιίας

Θέσεις ξύλινων στοιχείων.
Αναπαράσταση ξυλοδεσιών σε πεσσό μεταξύ δυο ανοιγμάτων.

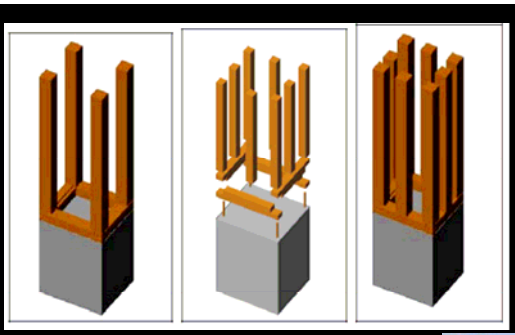


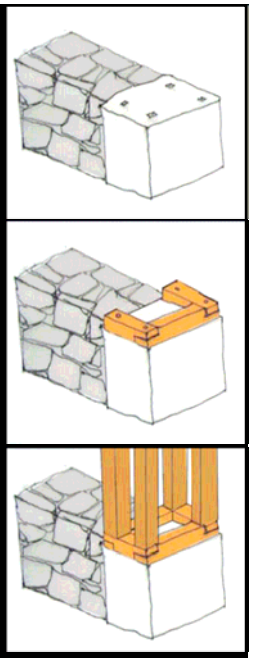




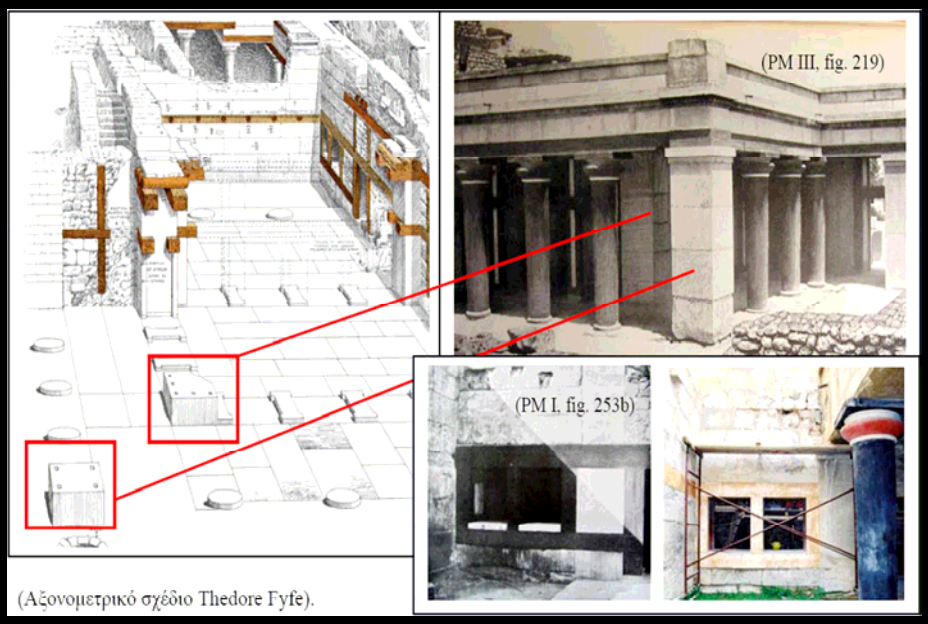
Αγία Τριάδα

Κνωσσός

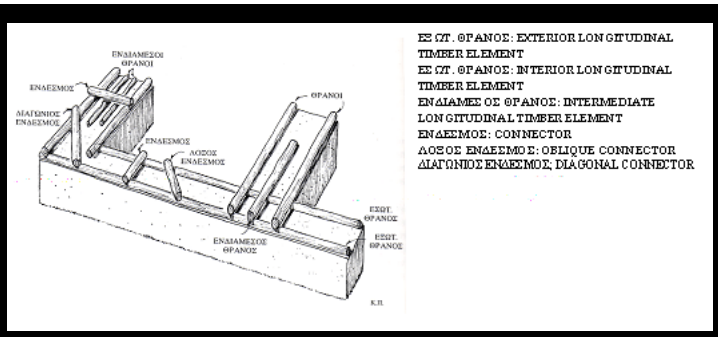


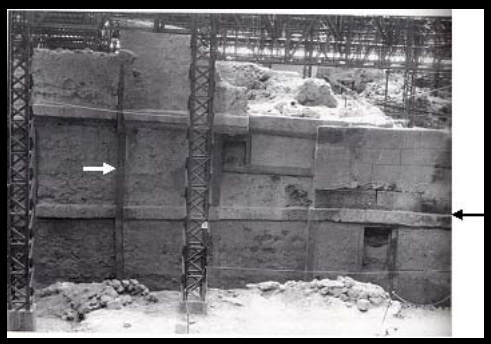


Ξύλινοι πεσσοί επί λιθίνων βάσεων: Μεταξύ ανοιγμάτων, σε απολήξεις τοίχων

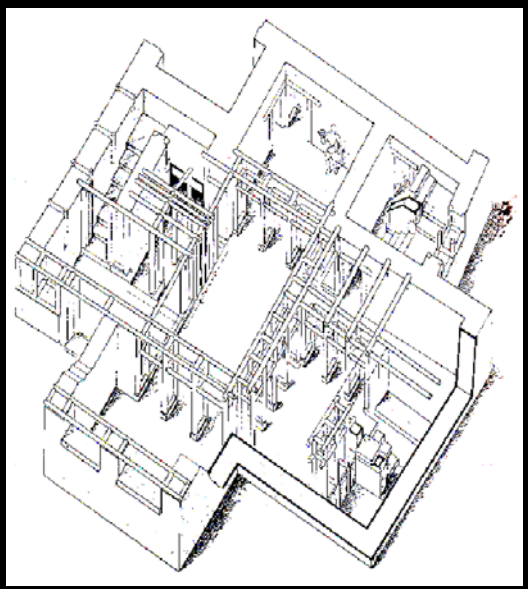


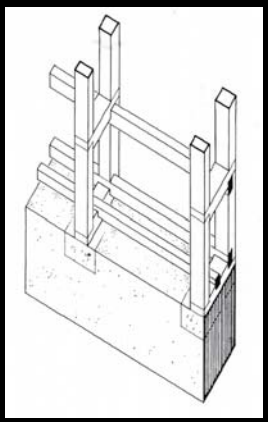
(Αξονομετρικό σχέδιο Thedore Fyfe).



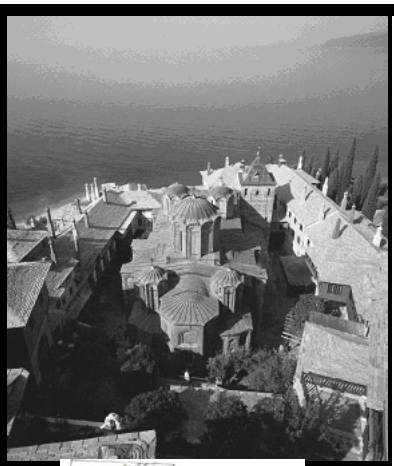


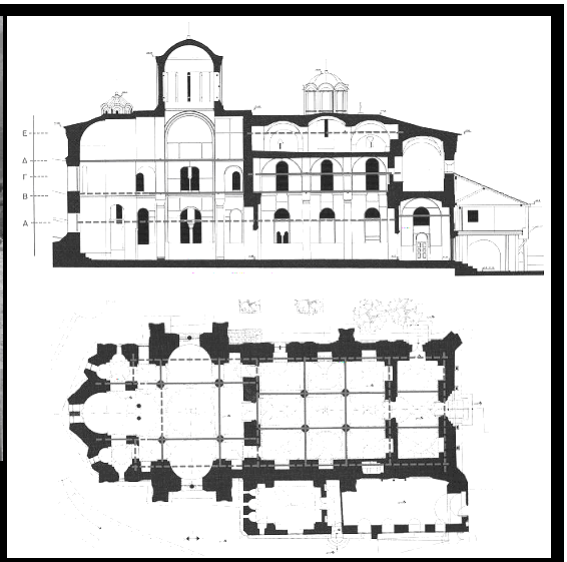
Ακρωτήρι, Θήρα

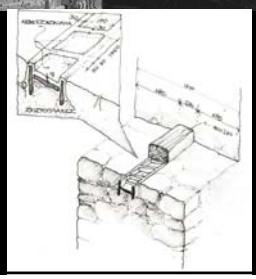




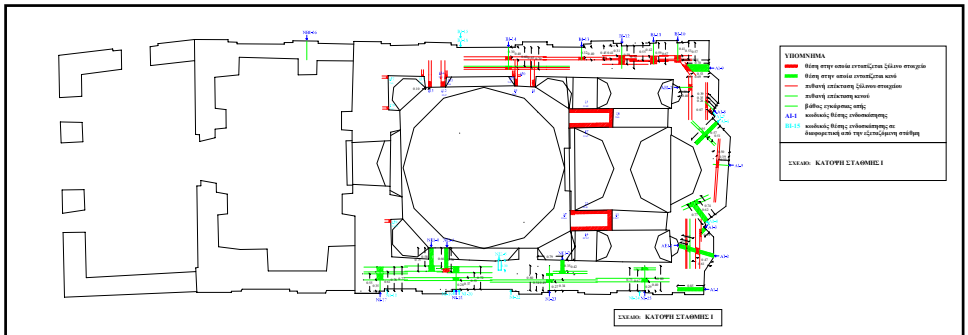
Ακρωτήρι, Θήρα

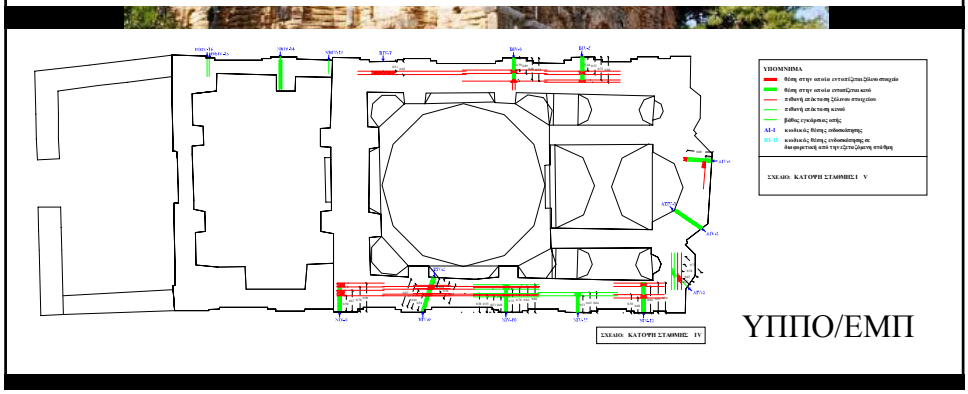




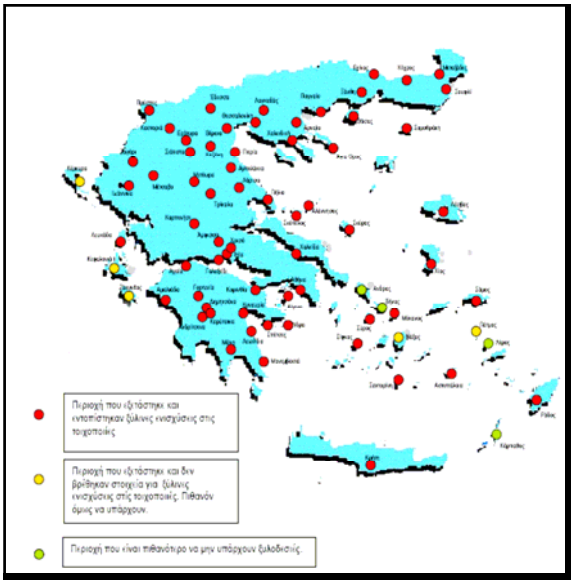


Μονή Δοχειαρίου, Άγ. Όρος





ΥΠΠΟ/ΕΜΠ



Πάνω από 70 ιστορικοί οικισμοί: Τα κτήρια διαθέτουν ξύλινες ενισχύσεις σε διάφορες θέσεις. Μεγάλη ποικιλία στην τυπολογία.

Ερευνητικό πρόγραμμα ΕΜΠ (χρηματοδότηση ΟΑΣΠ). Επ.Υπ. Π.Τουλιάτος:

1. **Μελέτη τυπολογίας**
2. **Μελέτη παθολογίας**
3. **Πειραματικό μέρος**
4. **Αναλυτικό μέρος**
5. **Προτάσεις επεμβάσεων**

ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΩΝ ΞΥΛΙΝΩΝ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΖΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΑ ΕΞΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ:

Είδος τοιχοποιίας στην οποία εντάσσονται

Διάταξη των ξύλινων ενισχύσεων καθ' ύψος

Διάταξη ξύλινων ενισχύσεων κατά το πάχος της τοιχοποιίας

Διάταξη στις περιοχές των ανοιγμάτων

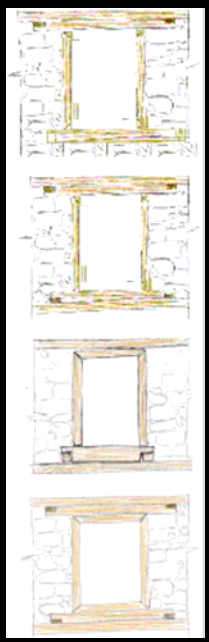
Κατά μήκος και κατά πάχος σύνδεση ξύλων. Γωνιακές συνδέσεις ξύλων.

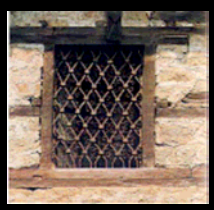
Είδος τοιχοποιίας: Παρά την παρατηρούμενη ποικιλία των τρόπων δομήσεως, πολύ συχνά οι ξύλινες ενισχύσεις είναι ενσωματωμένες σε χαμηλής ποιότητας λιθοδομές (αργοί λίθοι, χαμηλής αντοχής κονίαμα δομήσεως, τοίχοι δυο παρειών ή τρίστρωτες) και ωμοπλινθοδομές.

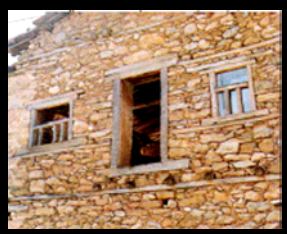
Καθ' ύψος διάταξη: Από την αραιότερη διάταξη (μια ξυλοδεσιά ανά όροφο-στις στάθμες των πατωμάτων και της στέγης) μέχρι την πυκνότερη (ανά μικρό πλήθος στρώσεων των λίθων ή των πλίνθων).

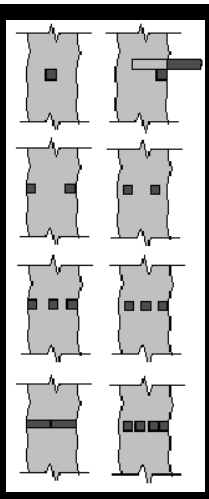
Περιοχές ανοιγμάτων: Συχνή η ενίσχυση της περιμέτρου θυρών και παραθύρων και σύνδεση με τις οριζόντιες ξύλινες ενισχύσεις.

Συνδέσεις ξύλων: Μεγάλη ποικιλία (απλή επίθεση, εντορμίες, απλή λοξότμητη παράθεση, ...)

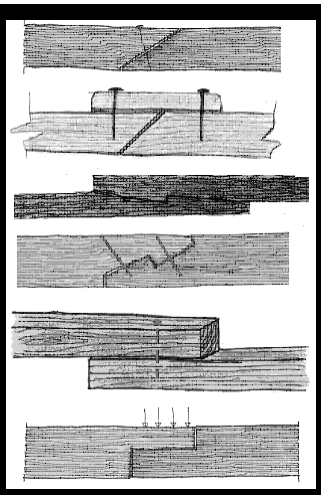




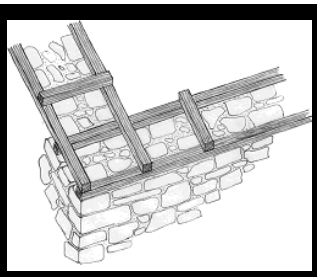


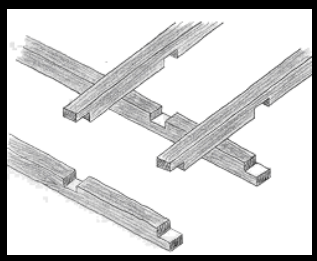


Διάταξη κατά το πάχος

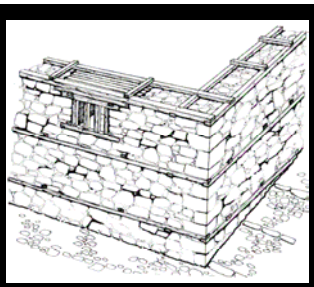


Ματίσματα διαμήκων ξύλων

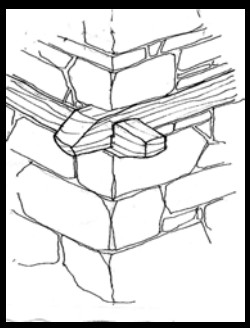




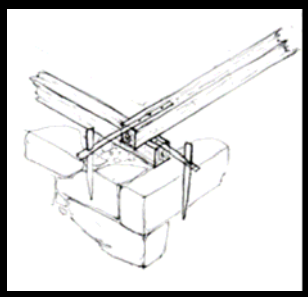
Συνδέσεις κατά το πάχος και γωνιακές συνδέσεις



Πρέσπες, Μέλισσα, Τ.7



Π.Τουλιάτος



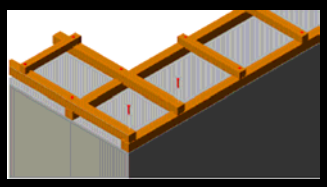
Ορεστίδης, Μαραγκάκης

Ο ρόλος των ξύλινων ενισχύσεων

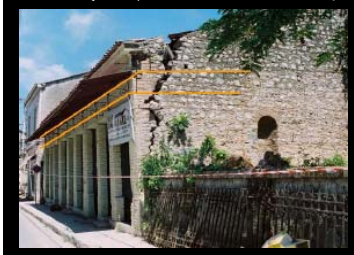
1. **Ως στρωτήρες, συμβάλλουν στην ομοιόμορφη κατανομή των φορτίων στεγών και πατωμάτων στην υποκείμενη τοιχοποιία**

(Εκόπελος, διάλεξη Ε.Μ.Π., (Τουλιάτου Χήρα)

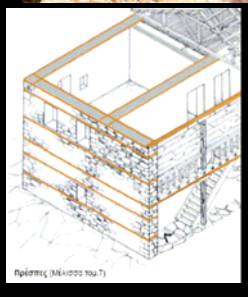
2. **Στην περίπτωση τρίστρωτων τοιχοποιιών, συμβάλλουν στην (ανά αποστάσεις καθ' ύψος) σύνδεση των δυο εξωτερικών παρειών μεταξύ τους.**



3. Περίδεση του κτηρίου (ενίσχυση της περιοχής των γωνιών-μείωση του ανοίγματος των ρωγμών λόγω εκτός επιπέδου κάμψεως). Περιορισμός ρηγμάτωσης λόγω διαφορικών καθιζήσεων



4. Σύνδεση εσωτερικών και εξωτερικών φερόντων τοίχων



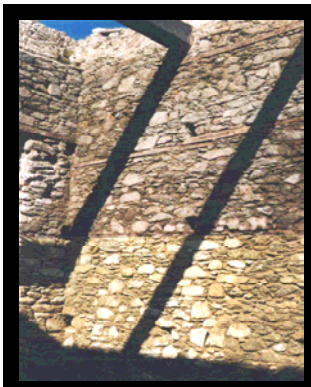
5. Ενίσχυση περιοχών ανοιγμάτων

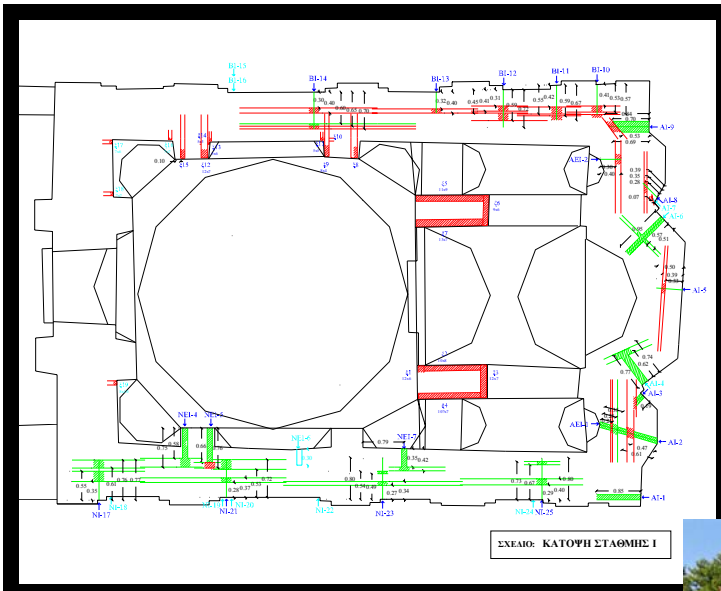
6. Λειτουργία οπλισμού-αύξηση της φέρουσας ικανότητας των στοιχείων από τοιχοποιία (έναντι τέμνουσας και έναντι κάμψεως)

7. Αύξηση της παραμορφωσιμότητας της τοιχοποιίας και βελτίωση των χαρακτηριστικών πλαστιμότητας.

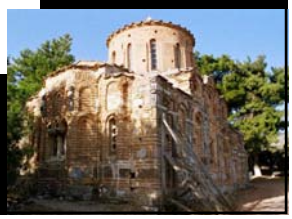
Κίζης, Πήλιο)

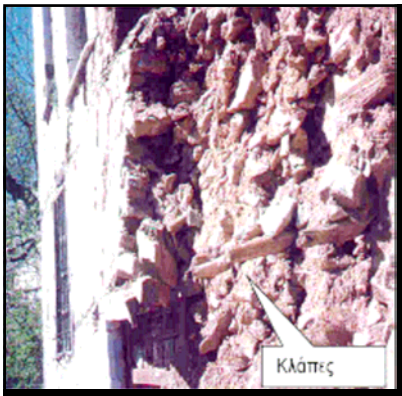
Τα σφάλματα στην σύλληψη και στην κατασκευή των ξύλινων ενισχύσεων, καθώς και η εν χρόνω φθορά ή η εξ αιτίας δράσεων αστοχία των ξύλινων ενισχύσεων οδηγούν σε (μερική ή ολική) απώλεια αυτών των ευεργετικών χαρακτηριστικών.

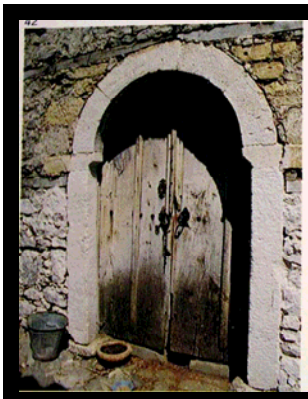


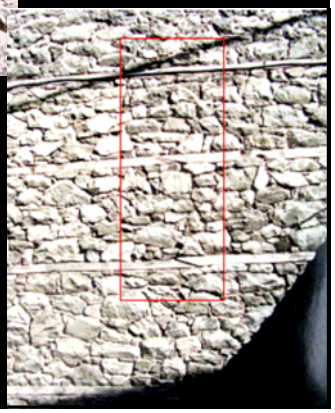


ΣΧΕΔΙΟ: ΚΑΤΟΨΗ ΣΤΑΘΜΗΣ Ι









Το πειραματικό πρόγραμμα: Επιρροή των ξυλοδεσιών στα μηχανικά χαρακτηριστικά της τοιχοποιίας

Επιλογή δυσμενών χαρακτηριστικών, ώστε να εκτιμηθεί (κατ' αρχήν) η ελάχιστη συμβολή των ξύλινων ενισχύσεων.

Δοκιμή οκτώ (8) τοιχίσκων χωρίς/με ξύλινες ενισχύσεις. Δοκιμές θλίψεως ή διαγώνιας θλίψεως.

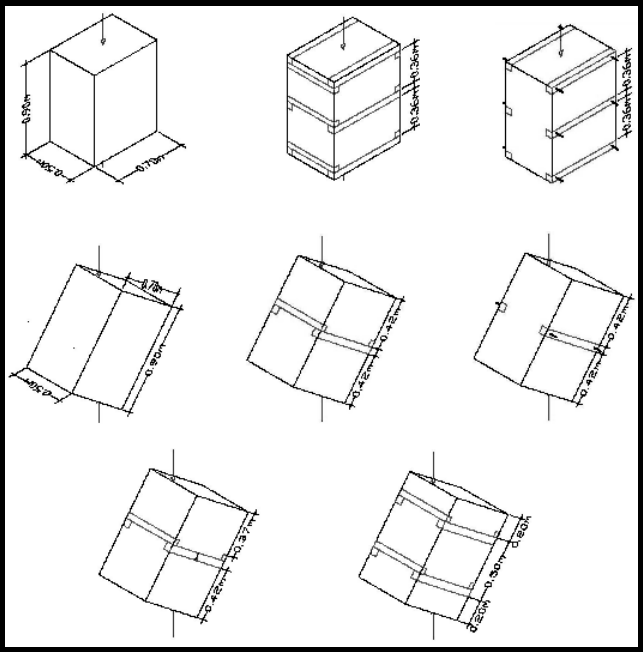
Γεωμετρία τοιχίσκων: 0,70x0,50x0,90 [m]

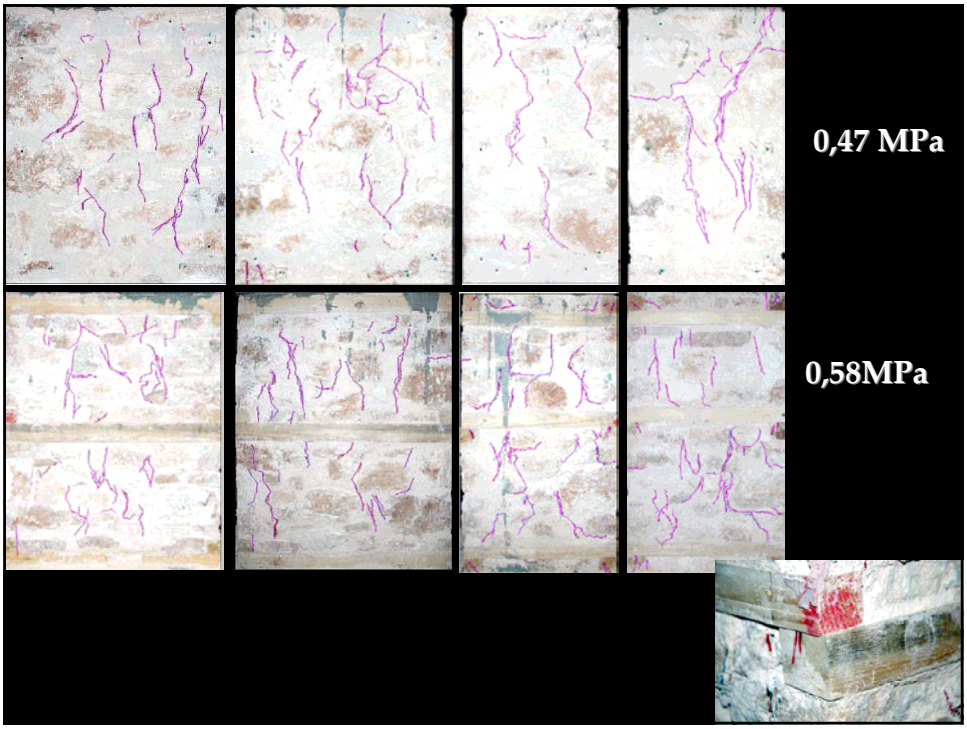
Τρίστρωτη τοιχοποιία με χαμηλή θλιπτική αντοχή=0,47MPa

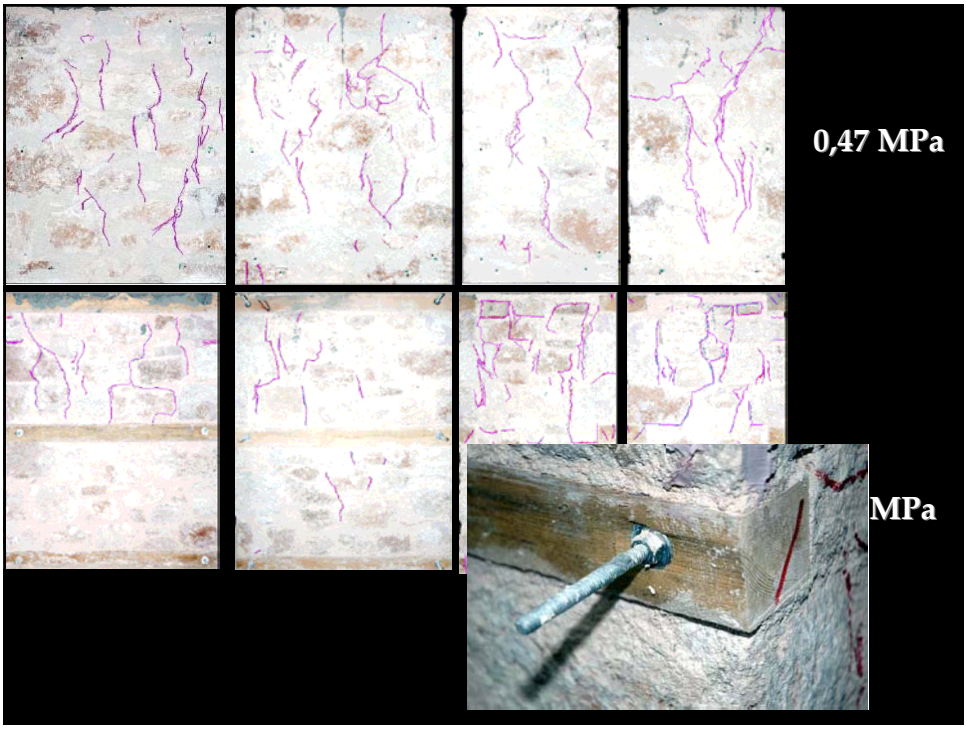
Συνδέσεις κατά το πάχος με απλή επίθεση και κάρφωμα

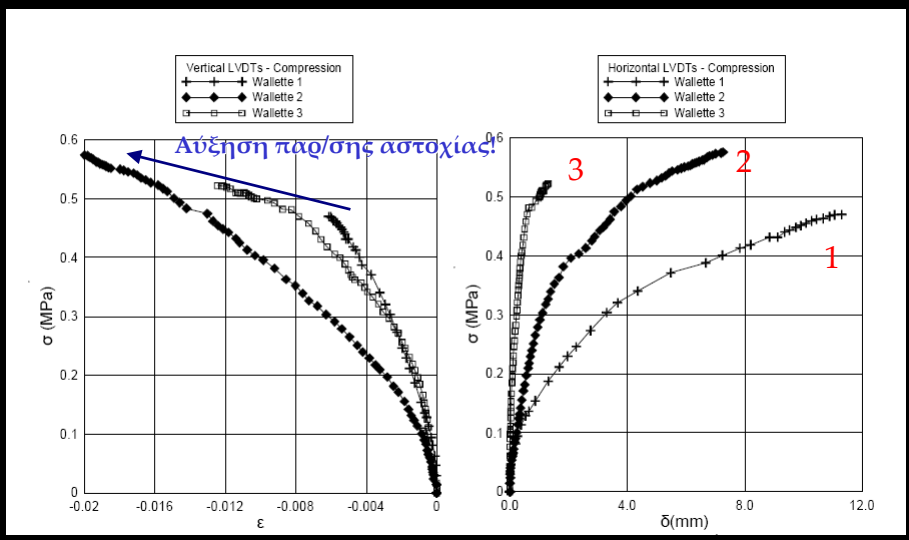
Μάτισμα διαμήκων ξύλων με απλή λοξότμητη σύνδεση και κάρφωμα.

ΠΕΣΣΟΣ ΥΠΟ ΚΛΙΜΑΚΑ ~2:3

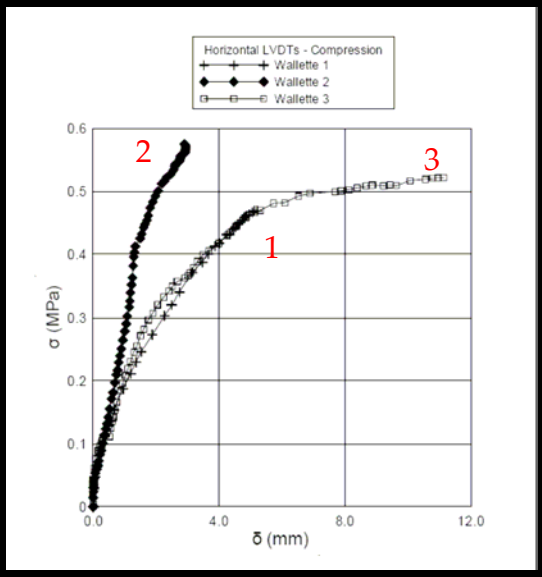



0,47 MPa
0,58MPa

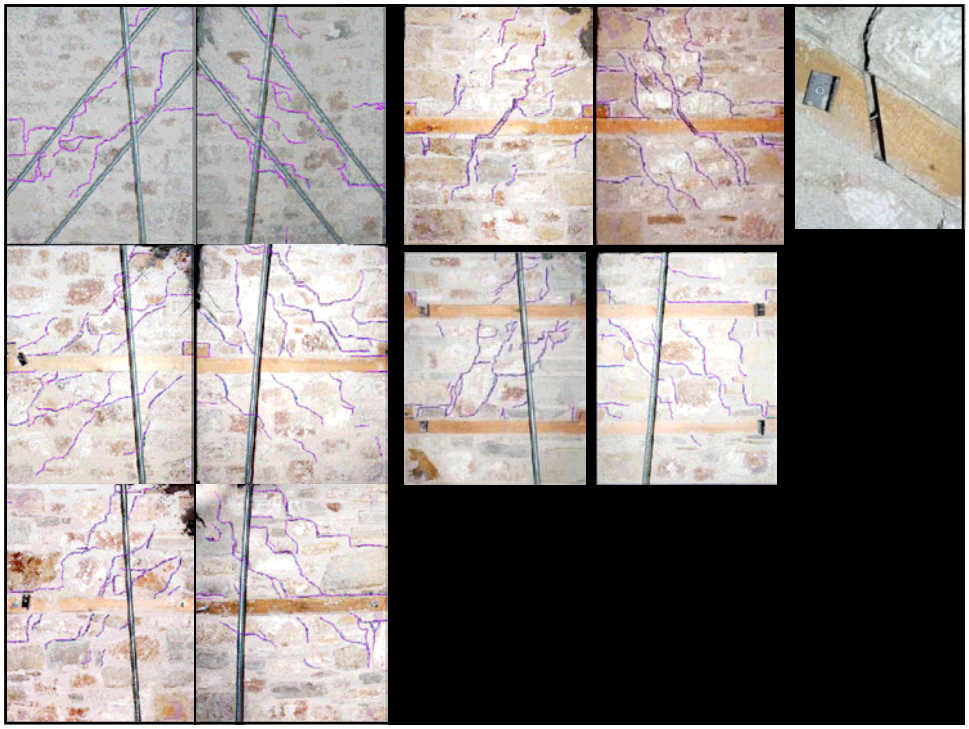


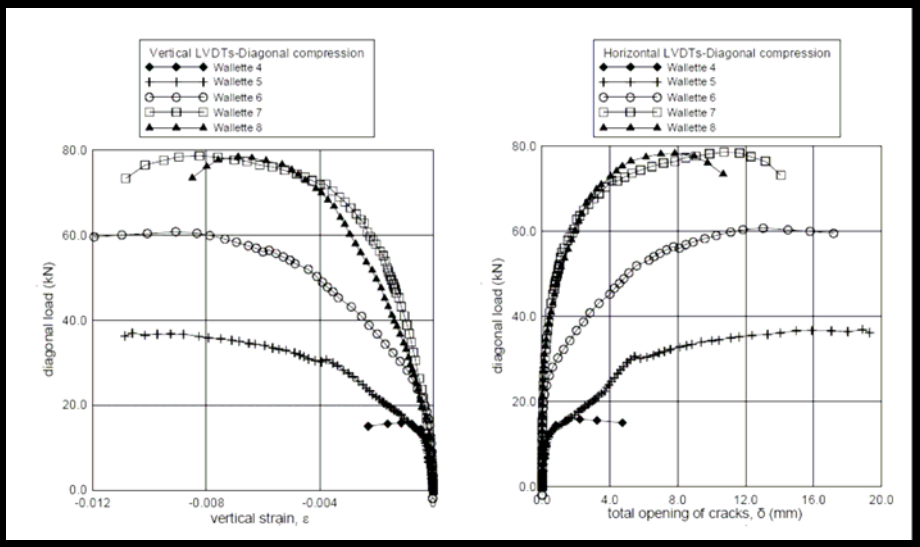


Συνολικό άνοιγμα κατακόρυφων ρωγμών στις όψεις των τοίχων



Συνολικό άνοιγμα κατακόρυφων ρωγμών κατά το πάχος των τοίχων





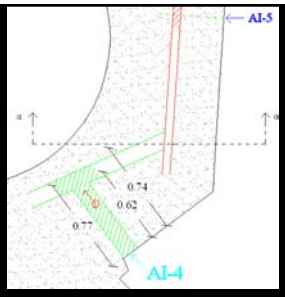
Η λεπτομερής αναγνώριση και αποτύπωση του δομικού συστήματος αποτελεί προϋπόθεση για την αποτίμησή του και-εν συνεχεία-για την επιλογή των κατάλληλων επεμβάσεων.

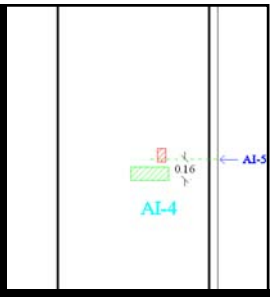
Ιδιαίτερη προσπάθεια και προσοχή απαιτείται συχνά στις περιπτώσεις κτηρίων με ξυλοδεσιές, καθώς αυτές είναι αφανείς.

Αγά Τζαμί, Ρόδος

Αποκάλυψη ή προσεκτική παρατήρηση των όψεων και…

Μελέτη του δομικού συστήματος, στοιχεία από άλλα κτήρια, ιστορικά στοιχεία, κλπ.

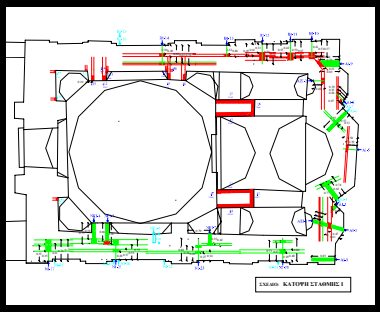




Παναγία Κρίνα, Χίος

Χρήση επί τόπου διερευνητικών τεχνικών, όπως ενδοσκόπηση

Η διαπίστωση της κατάστασης των ξύλινων στοιχείων δεν είναι ευχερής.



Διακρίνονται κενά και περιοχές όπου υπάρχει ακόμη ξύλο, του οποίου την κατάσταση, όμως, δεν γνωρίζουμε

Λήψη πυρήνων: εντόπιση σήψης και αποτίμηση του βαθμού της,

Ρεζιστογράφος (έμπηξη βελόνας στο ξύλο και μέτρηση της αντίστασης του υλικού)

Το θέμα αναμένει ακόμη την λύση του…

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

Προστασία του ξύλου (με συντηρητικά-έναντι σήψης και με ειδικές αντιπυρικές ουσίες-έναντι πυρκαγιάς)

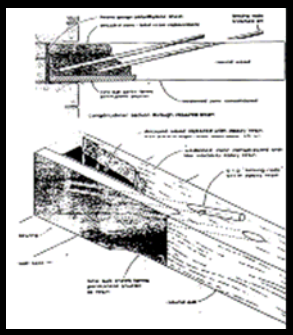
(Ανθεκτικά είδη ξυλείας-δρυς, καστανιά-ή το εγκάρδιο ξύλο των κωνοφόρων.

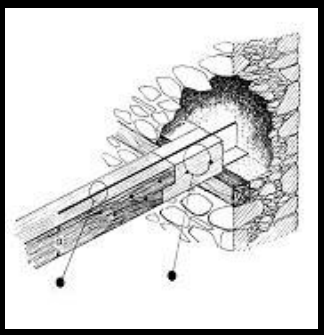
Πελεκητή ξυλεία-μεγαλύτερη ανθεκτικότητα και υψηλότερα μηχανικά χαρακτηριστικά από την πριστή ξυλεία, καθώς δεν καταστρέφεται ο κυτταρικός της ιστός)

Αποκατάσταση ρωγμών (παρά το γεγονός ότι σπανίως δηλώνουν αστοχία του ξύλινου στοιχείου)

Πλήρωση με ρητίνη, εμπόδιση επέκτασης με την διάνοιξη μικρών οπών στα άκρα της υπάρχουσας ρωγμής (εκτόνωση τάσεων).

Τοπικές αντικαταστάσεις ξύλινων στοιχείων





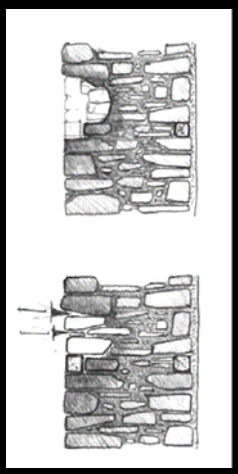
Κοπή (σε επαρκές μήκος εκατέρωθεν της βλαβείσας περιοχής~40cm),

Καλός καθαρισμός

Τοπική αντικατάσταση με νέα, ανθεκτική και εμποτισμένη ξυλεία

Αποκατάσταση της σύνδεσης με κόλλα ή με μεταλλικά συνδετικά μέσα

Αντικατάσταση ξύλινων στοιχείων με νέα (στην περίπτωση εμφανών ξυλοδεσιών)

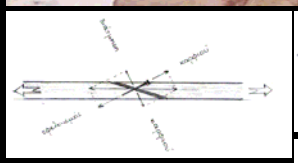


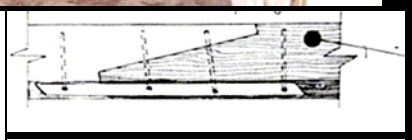
ΤΟΠΙΚΗ ΚΑΘΑΙΡΕΣΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ!!!

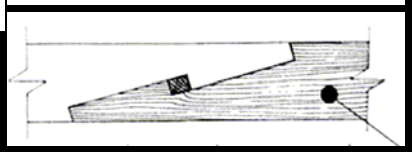
Όσιος Λουκάς, Μιλτιάδου

Αποκατάσταση συνδέσεων

Φωτογραφία Ε.Τσακανίκα







Αντικατάσταση ξύλων με άλλα υλικά

Ωπλισμένο σκυρόδεμα

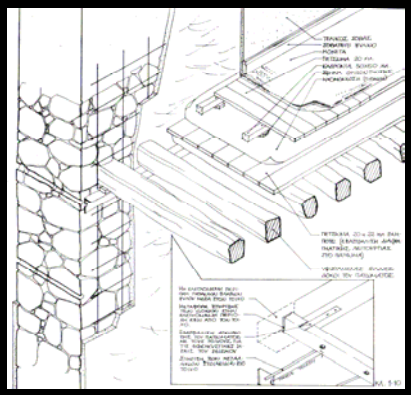
Χάλυβας

Φωτογραφίες Ε.Τσακανίκα

Αποκατάσταση-ενίσχυση διαφραγματικής λειτουργίας πατωμάτων και στεγών

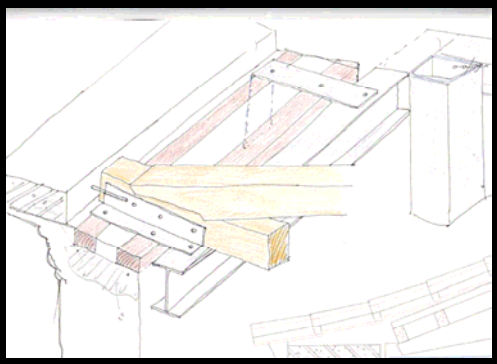
Τσακανίκα

Τουλιάτος

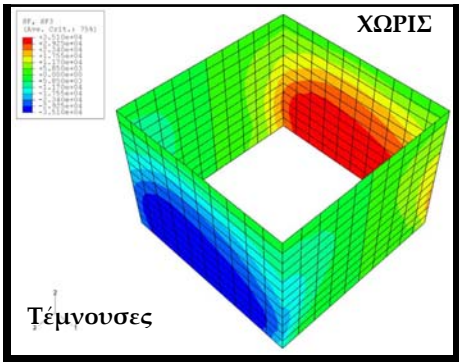


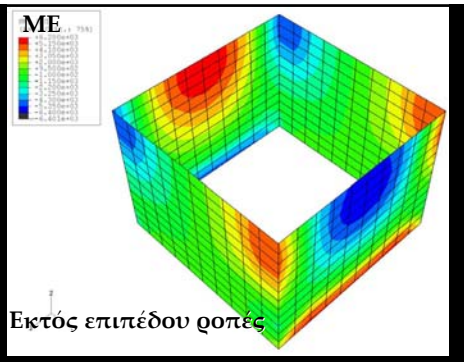
Ενίσχυση με κόντρα πλακέ

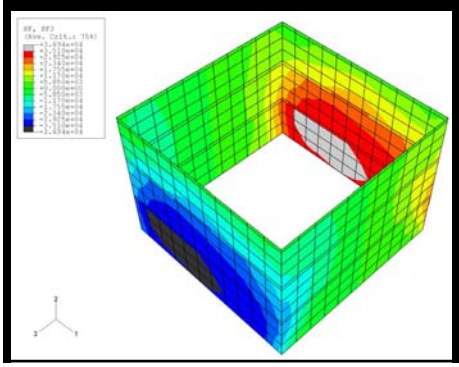
Τσακανίκα

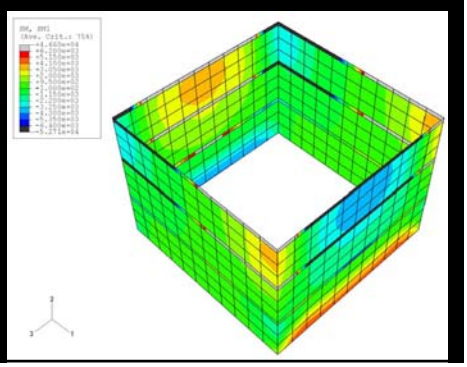


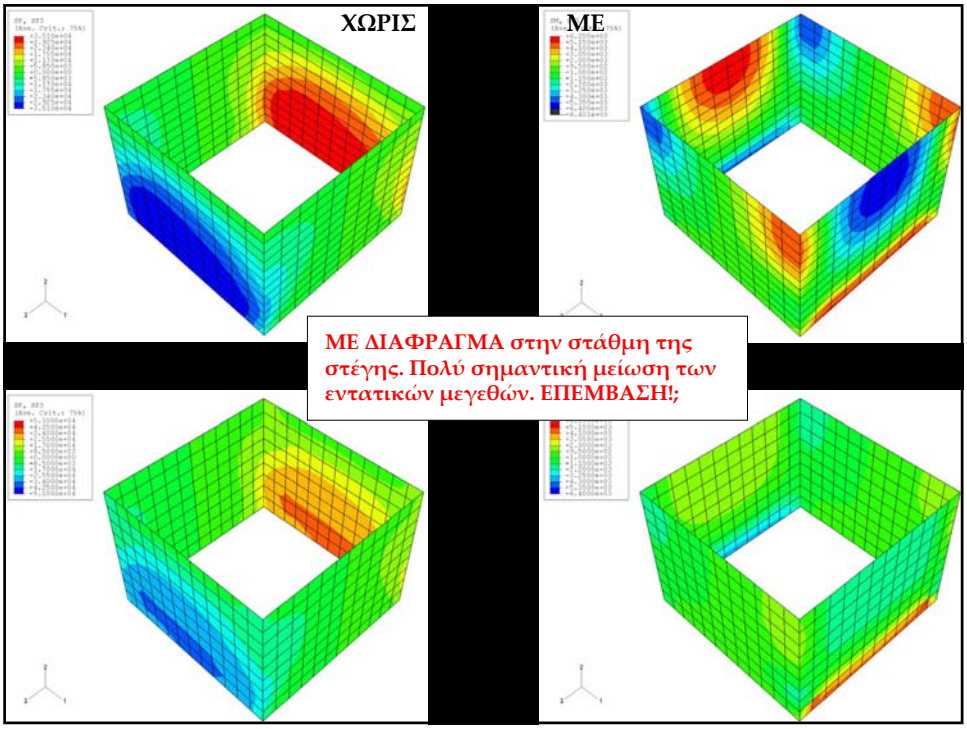
Τσακανίκα, Μουζάκης











Το ειδικό θέμα των ενεμάτων σε τοιχοποιίες με ξυλοδεσιές

Διόγκωση ξύλινων στοιχείων, εμφάνιση περίπου οριζόντιων ρωγμών (μειούμενου ανοίγματος εν χρόνω)

Προστασία επιχρισμάτων, τοιχογραφιών, ψηφιδωτών;;;

Παναγία Κρίνα, Μιλτιάδου