

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ & ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΡΟΛΗΨΗΣ
& ΠΡΟΓΝΩΣΗΣ ΤΩΝ ΣΕΙΣΜΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ
ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ
ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΟ ΣΕΙΣΜΟ

ΑΡΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΩΝ
ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ
ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΕΙΣ - ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

Εγχειρίδιο Νο 2

ΑΘΗΝΑ 2000



Σεισμός είναι, Μπερτόδουλε , δεν είναι τίποτε. Ζωντανό πράγμα μαθές είναι η Κρήτη, κουιέται. Μία μέρα, θα την δείτε να **κολλήσει στην Ελλάδα.**

Ξαφνικά είχε κάνει κέφι, μιλούσε .Μικρό παιδί ήταν σα γίνηκε ο μεγάλος σεισμός που γκρέμισε το μισό χωριό τους. Γυναίκες και άντρες είχαν σαστίσει, φώναζαν και έκλαιγαν και καταπλακώνονταν από τα σπίτια και μονάχα ο κύρης του ο καπετάν Σήφακας, ήσυχος, αμίλητος, είχε βάλει τις πλάτες και τις χερούκλες στον παραστάτη της πόρτας και στο ανώφλι και ανακρατούσε τ' αγκωνάρια, όσο να περάσουν η γυναίκα και τα παιδιά του και τα δυό ζευγάρια τα βόδια του και η ψαρή του η φοράδα.Κι ύστερα, με ένα σάλτο, πετάχτηκε πέρα, κι η πόρτα γκρεμίστηκε. Από τότε ο καπετάν Μιχάλης **είχε ξεφοβηθεί το σεισμό. Κάτεχε πως και αυτόν μπορεί ο άντρας ο καλός να τον βάλει κάτω.** Γέμισε τα ποτήρια, ήπιαν ξανάρθε η καρδιά στον τόπο της.

“Καπετάν Μιχάλης”
N. Καζαντζάκης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
I. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΑΡΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΡΙΝΩΝ ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΕΩΝ - ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΩΝ	9
1. Γενικά	9
2. Ενέργειες προσεισμικά	10
2.1. Σύσταση “άτυπου γραφείου” Σκοπός – Ενέργειες – εξοπλισμός	10
2.2. Σύσταση οργάνωση συνεργείων Επάνδρωση – υλικά και μέσα	13
3. Ενέργειες μετασεισμικά	16
II. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΠΡΟΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗ	18
III. ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ ΣΤΙΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	19
1. Για άρση επικινδυνοτήτων	19
2. Για προσωρινές υποστυλώσεις-αντιστηρίξεις	19
IV. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΕΩΝ - ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΩΝ	20
V. ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΩΝ ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΕΩΝ-ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΩΝ	22
1. Παραλαβή κατακόρυφων φορτίων	22
1.1. Υποσύλωση με μεμονωμένους μεταλλικούς στύλους	22
1.2. Υποσύλωση με μεταλλικά βιομηχανικά ικριώματα	24
1.3. Υποσύλωση με σιδηρές διατομές	26
α. Περίσφιξη	26
β. Υποστυλώσεις με κοιλοδοκούς ή διπλά Ταυ	32



1.4. Υποσύλωση με χονδροξυλεία	34
α. Υποσύλωση με λατάκια/καδρόνια	34
β. Τριγωνική υποσύλωση	36
γ. Υποσύλωση με σύλους/κορμούς δένδρων	38
δ. Υποσύλωση με τακαρία	40
1.5. Άμεσος μανδύας	42
α. Μανδύας από οπλισμένο σκυρόδεμα	42
β. Μανδύας και χαλύβδινα φύλλα	42
2. Παραλαβή οριζοντίων φορτίων	44
2.1. Αντιστήριξη με αντηρίδες	44
2.2. Αντιστήριξη με διαγώνιους συνδέσμους	48
2.3. Αντιστήριξη με εσωτερικές αγκυρώσεις	50
2.4. Αντιστήριξη με ελκυστήρες ή δακτυλίους	50
2.5. Οριζόντια αντιστήριξη (δύο τύποι)	52
3. Συνδυασμοί υποστυλώσεων - αντιστηρίξεων	56
VI. ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΦΗΝΩΣΕΩΣ	58
1. Ξύλινες σφήνες	58
2. Γρύλοι (μηχανικοί, υδραυλικοί, επίπεδοι)	61
VII. ΠΙΝΑΚΕΣ	64
VIII. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΑΛΜΠΟΥΜ	67



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στα πλαίσια των προσπαθειών για μείωση του σεισμικού κινδύνου στη χώρα μας καθώς και της ελαχιστοποίησης των επιπτώσεων από καταστροφικούς σεισμούς, το Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόγνωσης και Πρόληψης των Σεισμών και ο Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας αποφάσισαν και συγχρηματοδότησαν την σύνταξη και έκδοση του παρόντος τεχνικού τεύχους οδηγίων με τίτλο “Άρση Επικινδυνότητων, Προσωρινές Υποστυλώσεις – Αντιστηρίξεις”.

Το εγχειρίδιο συγκεντρώνει στοιχεία από την υπάρχουσα μικρή ελληνική βιβλιογραφία και καταγράφει την εμπειρία και γνώση που συγκεντρώθηκε από την δοκιμή τεχνικών εφαρμογών και λύσεων στους συχνούς και καταστροφικούς σεισμούς που έπληξαν την χώρα μας την τελευταία εικοσαετία (Καλαμάτα, Πύργος, Γρεβενά, Αίγιο, Κόνιτσα, Αττική).

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην προσεισμική οργάνωση και την μετασεισμική δράση των φορέων της πολιτείας, όσον αφορά τις Τεχνικές Επεμβάσεις Έκτακτης Ανάγκης μετά από καταστροφικούς σεισμούς, ώστε να αντιμετωπισθούν αποτελεσματικά και το ταχύτερο δυνατό επεμβάσεις όπως η Άρση Επικινδυνότητων και οι Προσωρινές Υποστυλώσεις – Αντιστηρίξεις **προκειμένου η πληγείσα περιοχή να επανέλθει κατά το δυνατό στους πρότερους κανονικούς ρυθμούς της, όσο το δυνατόν συντομότερα και προκειμένου να διασωθεί ο δομικός της πλούτος από ισχυρούς μετασεισμούς.**

Σκοπός του εγχειριδίου είναι να αποτελέσει ένα απλό, πρακτικό και εύχρηστο “εργαλείο” τόσο για τον Τεχνικό κόσμο της χώρας, όσο και για τα στελέχη Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων και Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης, αλλά και για απλούς τεχνίτες (μαστόρους) οικοδόμους, ξυλουργούς, σιδεράδες, καλουπατζήδες, ηλεκτροσυγκολλητές κ.α. που θα κληθούν να στελεχώσουν τα συνεργεία Άρσης Επικινδυνότητων και προσωρινών Υποστυλώσεων-Αντιστηρίξεων, **που θα συγκροτηθούν** μετά από καταστροφικό σεισμό **που τυχόν θα πλήξει** στην περιοχή τους.

Τα σκίτσα επιμελήθηκε ο Αρχιτέκτων Νίκος Καρέτσος και την μετάφραση στα Αγγλικά για το Ευρωπαϊκό Κέντρο έκαναν οι κ.κ. Γιώργος Μαναράκης, Δρ. Πολ. Μηχ/κός και Νίκος Μελής Δρ. Σεισμολόγος.

Στο τέλος του εγχειριδίου παρατίθενται φωτογραφίες, από το πλούσιο φωτογραφικό αρχείο του Ο.Α.Σ.Π., από σεισμούς τόσο στον Ελληνικό χώρο, όσο και στο εξωτερικό, με θέματα Άρσης Επικινδυνότητων και προσωρινών Υποστυλώσεων – Αντιστηρίξεων.

Χρήστος Φρίγκας
Πολιτικός Μηχανικός
ΟΑΣΠ



ΣΥΝΤΟΜΑ ΒΙΟΓΡΑΦΙΚΑ ΤΩΝ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ

ΧΡΗΣΤΟΣ ΦΡΙΓΚΑΣ

Ο Χρήστος Φρίγκας είναι Πολιτικός Μηχανικός του Ε.Μ.Π. Δούλεψε ως επιβλέπων μηχανικός σε μεγάλα εργοτάξια στην Ελλάδα και στο εξωτερικό (Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Σαουδική Αραβία)

Στον Ο.Α.Σ.Π. εργάζεται από το 1988. Μειεί σε πολλά κλιμάκια αποστολών του Ο.Α.Σ.Π. σε σεισμούς καθώς και σε εκπαιδευτικά σεμινάρια/συνέδρια στην Ελλάδα και στο εξωτερικό.

Σήμερα είναι υπεύθυνος του Τμήματος Ετοιμότητας και Παροχής Βοήθειας, του Οργανισμού Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας.

ΜΑΝΟΣ ΚΥΡΙΑΖΗΣ

Γενήθηκε στο Πυθαγόρειο Σάμου το 1952. Σπούδασε Πολιτικός Μηχανικός στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο και εξειδικεύτηκε στην αντισεισμική μηχανική στο Ινστιτούτο Σεισμολογίας και Αντισεισμικής Μηχανικής (IISEE) της Ιαπωνίας. Ασχολείται με στατικές μελέτες έργων Πολιτικού Μηχανικού. Στον ΟΑΣΠ εργάστηκε κατά την περίοδο 1983-1984 και 1985-1986. Από το 1994 αποτελεί μέλος της Γ' επιστημονικής επιτροπής του ΟΑΣΠ.

Με τις προσωρινές υποστυλώσεις κτιρίων που υπέστησαν βλάβες από το σεισμό ασχολήθηκε στην Καλαμάτα το 1986 και το Αίγιο το 1995. Μεγάλη εμπειρία και φωτογραφικό υλικό απέκόμισε κατά την μετάβασή του στο Kobe αμέσως μετά το σεισμό του 1995.

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΝΑΡΑΚΗΣ

Ο Γεώργιος Μαναράκης είναι Δρ. Πολιτικός Μηχανικός. Δούλεψε από το 1993 έως το 1996 σε μελέτες κτιρίων και σαν Τεχνικός Σύμβουλος

Στον Ο.Α.Σ.Π. εργάστηκε από το 1996 έως το 1998 ως ειδικό επιστημονικό προσωπικό.

Μετά τον καταστροφικό σεισμό της 7ης Σεπτ. 1999 που έπληξε την Αττική, προσφέρει τις υπηρεσίες του σε ΤΑΣ (Τομέας Αποκαταστάσεων Σεισμοπλήκτων) στην πληγείσα περιοχή.



ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μία από τις τεχνικές επεμβάσεις έκτακτης ανάγκης, που οπωσδήποτε απαιτείται μετά από ένα καταστροφικό σεισμό, είναι η επιχείρηση άρσης επικινδυνότητων και προσωρινών και άμεσων υποστυλώσεων - αντιστηρίξεων.

Σαθρά και ετοιμόρροπα κτίρια ή τμήματα κτιρίων, που έπαθαν βλάβες από σεισμό συνιστούν επικινδυνότητες, που πρέπει να αίρονται αμέσως.

Δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις απόμων, που αναφέρεται, ότι γλίτωσαν από τον κύριο σεισμό και υπέστησαν βλάβη, τραυματίστηκαν ή και έχασαν την ζωή τους από τέτοιες επικινδυνότητες **μετά τον σεισμό**.

Με την όσον το δυνατόν ταχύτερη άρση των επικινδυνότητων επιταχύνεται η επαναφορά του κανονικού ρυθμού ζωής στην πλειοψηφία περιοχή, που παίζει σημαντικό ρόλο τόσο στην οικονομία όσο και στην ψυχολογία των κατοίκων.

- Επικινδυνότητα για τον άνθρωπο αποτελούν κυρίως **κεραμίδια στην άκρη της στέγης, διακοσμητικά ακροκέραμα, καμινάδες, πρόχειρα στέγαστρα, τζαμαρίες, πρόσθετες ελαφριές κατασκευές, φωτιστικές πινακίδες, μπαλκόνια, διάφορα αρχιτεκτονικά ή διακοσμητικά δομικά στοιχεία, αρχιτεκτονικές προεξοχές, μάρμαρα, τέντες, σοβάδες, κεραίες τηλεοράσεων κ.α.**

Με τις προσωρινές υποστυλώσεις γίνεται παραλαβή κατακόρυφων κυρίως φορτίων ενώ με τις αντιστηρίξεις παραλαβή οριζοντίων φορτίων.

- **Υποστύλωση** συνιστάται σε δομήματα, που έπαθαν σοβαρές ζημιές στα κατακόρυφα κυρίως στοιχεία τους -όπως θραύση υποστυλωμάτων, σοβαρή ρηγμάτωση τοιχίων κ.λ.π.- αλλά και σε οριζόντια στοιχεία όπως -δοκοί, πλάκες- σε βαθμό τέτοιο, ώστε να γίνεται προβληματική η ασφαλής λειτουργία του φέροντα οργανισμού του δομήματος.

Με την υποστύλωση επιτυγχάνουμε:

- Ανακούφιση των βλαμμένων κατακόρυφων φερόντων στοιχείων από τα φορτία τους.
- Μείωση του κινδύνου κατάρρευσης του δομήματος από ισχυρούς μετασεισμούς.
- Προφύλαξη των βλαμμένων στοιχείων του δομήματος από φαινόμενα ερπυσμού, που πιθανόν να εμφανιστούν στο διάστημα που μεσολαβεί από τον σεισμό μέχρι την οριστική επισκευή των βλαβών.
- Μερική μεταφορά φορτίων σε άλλα στοιχεία του δομήματος που δεν έχουν αστοχήσει.



- **Αντιστήριξη** συνιστάται σε δομήματα που έχουν πρόβλημα πλευρικής ευστάθειας.

Με την αντιστήριξη επιτυγχάνουμε :

- Μείωση του κινδύνου περαιτέρω απόκλισης του δομήματος από την κατακόρυφο
- Μείωση του κινδύνου μερικής ή ολικής κατάρρευσης
- Παρεμπόδιση των πλευρικών παραμορφώσεων
- Μερική μεταφορά φορτίων σε στοιχεία του δομήματος που δεν έχουν αστοχήσει
- Εξασφάλιση προσωρινής ευστάθειας της κατασκευής σε οριζόντιες δράσεις

Ο σχεδιασμός των υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων σε κάθε περίπτωση πρέπει να γίνεται **άμεσα** με **χονδρικούς υπολογισμούς**, οι οποίοι απεικονίζουν κυρίως την **σύλληψη του προβλήματος**.

Η γενική θεώρηση της κατασκευής και των παρουσιαζομένων βλαβών καθορίζουν και το είδος των άμεσων επεμβάσεων.

Οι προσωρινές υποστυλώσεις-αντιστηρίξεις γίνονται με υλικά που μπορούν εύκολα να ανευρεθούν στην πληγείσα από τον σεισμό περιοχή.

Υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι :

1. Κορμοί δένδρων, βιομηχανική ξυλεία, τακαριές
2. Στύλοι μεταλλικοί ή βιομηχανικά ικριώματα
3. Σιδηρές διατομές (νορμάλ προφίλ)

Κύριος σκοπός των προσωρινών υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων μετά από καταστροφικό σεισμό είναι η διάσωση, σε πρώτο στάδιο, του δομικού πλούτου, σε μία περιοχή, από τυχόν ισχυρούς μετασεισμούς που θα βλάψουν ακόμη περισσότερο ή ανεπανόρθωτα δομήματα ήδη βλαμμένα από τον κύριο σεισμό.

Κυρίως πρέπει να γίνει κατανοητό ότι μία προσωρινή υποστύλωση-αντιστήριξη δεν έχει σκοπό να βάλει ένα υλικό της κατασκευής, που μετακινήθηκε στην αρχική του θέση.

Είναι βέβαιο ότι μία οποιαδήποτε προσωρινή και άμεση υποστύλωση-αντιστήριξη, μετά από έναν καταστροφικό σεισμό, είναι “καλύτερη και προτιμότερη” από μία “καθόλου” υποστύλωση-αντιστήριξη.



I. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΑΡΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΡΙΝΩΝ ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΕΩΝ-ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η οργάνωση – τόσο προσεισμικά όσο και μετασεισμικά των τεχνικών επεμβάσεων έκτακτης ανάγκης όπως η **άρση επικινδυνοτήτων και οι προσωρινές υποστυλώσεις-αντιστηρίξεις** σε δομήματα που έχουν υποστεί ελαφρές ή σοβαρές βλάβες και κινδυνεύουν είτε με επιδείνωση των βλαβών είτε με ολική κατάρρευση από ισχυρούς μετασεισμούς, αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα του αντισεισμικού σχεδιασμού έκτακτης ανάγκης.

Η σημασία της οργάνωσης των τεχνικών επεμβάσεων είναι εξίσου σημαντική με αυτή καθεαυτή την άρση επικινδυνοτήτων και τις προσωρινές υποστυλώσεις-αντιστηρίξεις και όσο πιο καλά μελετημένη και σχεδιασμένη είναι τόσο πιο καλά και άμεσα αποτελέσματα έχει την ώρα της κρίσης.

Σκοπός της άρσης επικινδυνοτήτων είναι η απομάκρυνση τάχιιστα των δομικών στοιχείων τα οποία πιθανόν να αποκολληθούν από προσόψεις κτιρίων με συνέπεια την δημιουργία επικίνδυνων και απειλητικών καταστάσεων για την σωματική ακεραιότητα των διερχομένων, και η εξασφάλιση ασφαλούς και απρόσκοπτης διακίνησης πεζών και οχημάτων.

Σκοπός των προσωρινών υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων είναι η διάσωση, σε πρώτη φάση, του κτιριακού αποθέματος στην πληγείσα περιοχή και η εξασφάλιση-μετά και τις οριστικές επισκευές – της επανελειτουργίας των βλαβέντων δομημάτων.

Υπεύθυνος –σε Νομαρχιακό ή Δημοτικό επίπεδο- για να οργανώσει, να σχεδιάσει να συντονίσει και να ολοκληρώσει τις επεμβάσεις άρσης επικινδυνοτήτων και προσωρινών υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων είναι αποκλειστικά και μόνο ο Διευθυντής και τα στελέχη των Τεχνικών Υπηρεσιών της Νομαρχίας ή του Δήμου αντίστοιχα.

Στην πράξη γίνεται κατανομή των επεμβάσεων μεταξύ Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης και ο Οργανισμού Τοπικής Αυτοδιοίκησης (Ο.Τ.Α.).

Τις Τεχνικές επεμβάσεις άρσης επικινδυνοτήτων, κυρίως τις ελαφριές, αναλαμβάνει συνήθως ο Δήμος, τις δε προσωρινές υποστυλώσεις-αντιστηρίξεις η Νομαρχία, κατόπιν κοινής συμφωνίας, χωρίς να αποκλείεται οποιοσδήποτε άλλος μεταξύ τους διακανονισμός.

Γενικά, σε όλους τους σχεδιασμούς έκτακτης ανάγκης, προβλέπεται ότι τόσο η Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση, όσο και ο Δήμος αναλαμβάνουν τις αναγκαίες δράσεις, πρώτα για να εξασφαλίσουν την προσαρμογή τους και την λειτουργία τους στις μετά το σεισμό δημιουργούμενες συνθήκες και ακολούθως αναλαμβάνουν δράσεις στην έκτακτη ανάγκη, σχετικές με τις συνθήκες και τακτικές τους αρμοδιότητες.



2. ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΠΡΟΣΕΙΣΜΙΚΑ

Απαραίτητες ενέργειες που πρέπει να αναληφθούν προσεισμικά με φροντίδα και εποπτεία του διευθυντή των Τεχνικών Υπηρεσιών της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης (Ν.Α.) και Οργανισμού Τοπικής Αυτοδιοίκησης (Ο.Τ.Α.), ειδικά για την οργάνωση των τεχνικών επεμβάσεων άρσης επικινδυνοτήτων και προσωρινών υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων είναι:

- Η σύσταση “άτυπου γραφείου” άρσης επικινδυνοτήτων και προσωρινών υποστυλώσεων – αντιστηρίξεων στα πλαίσια της Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών
- Η σύσταση και οργάνωση καταλλήλων και πλήρως εξοπλισμένων συνεργείων για άρση επικινδυνοτήτων και προσωρινές υποστυλώσεις – αντιστηρίξεις.

2.1. ΣΥΣΤΑΣΗ “ΑΤΥΠΟΥ ΓΡΑΦΕΙΟΥ” ΑΡΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΩΡΙΝΩΝ ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΕΩΝ-ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΩΝ

A. ΣΚΟΠΟΣ: Είναι η αποτελεσματική και σε εύλογο χρόνο αντιμετώπιση των αναγκών για άρση επικινδυνοτήτων και υποστυλώσεις – αντιστηρίξεις που δημιουργούνται μετά από καταστροφικό σεισμό. **Ο χρόνος αποτελεί σημαντικό στοιχείο των επεμβάσεων**

B. ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ:

B₁ Προσεισμικός έλεγχος κτιρίων - Προετοιμασία “έτοιμων λύσεων”

Προς τούτο καταγράφονται τα πιο κάτω στοιχεία για όλα τα δημόσια, δημοτικά ή και ιδιωτικά κτίρια που στεγάζουν δημόσιες ή ιδιωτικές υπηρεσίες {4}:

- ◆ “Στοιχεία ταυτότητας” του κτιρίου
- ◆ Προδιαγραφές και κανονισμοί που τηρήθηκαν στη μελέτη και κατασκευή του
- ◆ Ποιότητα μελέτης και έλεγχος εφαρμογής της μελέτης στην κατασκευή του έργου
- ◆ Κακοτεχνίες, φθορές, βλάβες από παλαιότερους σεισμούς και αποτύπωσή τους
- ◆ Τα αίτια και οι θέσεις τρωτότητας των δομικών στοιχείων αλλά και των εγκαταστάσεων των κτιρίων
- ◆ Διαπιστώσεις επικινδυνότητας του κτιρίου και συμπεριφοράς της κατασκευής



- ◆ Τυχόν επικινδυνότητες για τις λειτουργίες που διεκπεραιώνονται στο κτίριο

Στη προετοιμασία “ετοιμών λύσεων” περιέχονται προτάσεις για την άρση επικινδυνοτήτων και τη μείωση της τρωτότητας καθώς και στοιχεία που θα διευκολύνουν την πιθανή ανάγκη υποστυλώσεως, υπόδειξη άμεσων μέτρων προστασίας παροχή στοιχείων για την αποκατάσταση.

B₂ Εξασφάλιση της άμεσης και ταχείας προμήθειας των απαραίτητων υλικών.

Προς τούτο:

Γίνεται προσυνηνόηση με Περιφέρειες υπεύθυνες για την υλοτόμηση των δασών, Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε., Ο.Σ.Ε. φορέα Ύδρευσης και άλλους φορείς και υπηρεσίες για την άμεση διάθεση προσωπικού, υλικών και μέσων που θα απαιτηθούν για την συνεργασία με τα συνεργεία άρσης επικινδυνοτήτων και υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων.

Γίνεται καταγραφή, των καταστημάτων και αποθηκών πώλησης υλικών κατάλληλων για υποστυλώσεις (όπως ικριώματα, δομική ξυλεία, τυποποιημένοι σιδηροδοκοί, μεταλλικό προφίλ κ.λ.π.), ένταξη των ιδιοκτητών τους στο σχέδιο έκτακτης ανάγκης της Νομαρχίας με τήρηση αρχείων με τηλεφώνια, διευθύνσεις, ποσότητες αποθηκευτικού υλικού, μέγεθος επιχείρησης, εγγύτητα, ικανότητα μεταφοράς και παράδοσης

- B₃ Καταγραφή του έμψυχου δυναμικού** που θα κληθεί να μετάσχει στις έκτακτες επεμβάσεις της άρσης επικινδυνοτήτων και των προσωρινών υποστυλώσεων.

Προς τούτο:

Συντάσσονται καταστάσεις και τηρούνται αρχεία με ονόματα, διευθύνσεις, αριθμούς τηλεφώνων, υπηρεσία απασχόλησης για: Μηχανικούς (Πολιτικούς, Αρχιτέκτονες, Τοπογράφους), Υπομηχανικούς και τεχνικούς Δημοσίου υπαλλήλους, Ιδιώτες Μηχανικούς μέλη του Τοπικού Τ.Ε.Ε. που θα τοποθετηθούν σαν επικεφαλείς / επιβλέποντες των συνεργείων για άρση επικινδυνοτήτων και υποστυλώσεων – αντιστηρίξεων, έμπειρους ιδιώτες τεχνίτες οικοδομών, ξυλουργούς, καλουπατζήδες, σιδεράδες, ηλεκτροσυγκολλητές / οξυγονοκολλητές και εργάτες που θα επανδρώσουν τα συνεργεία υποστυλώσεων, κατόχους φορητών αυτοκινήτων, γερανών και βαρέων μηχανημάτων που θα κληθούν ή θα επιστρατευθούν να υποστηρίξουν το έργο της άρσης επικινδυνοτήτων και των προσωρινών υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων

Ένταξη όλων των πιο πάνω προσώπων στο σχέδιο έκτακτης ανάγκης και έγκαιρη ενημέρωσή τους

Προγραμματισμός της εκπαίδευσής τους με αξιοποίηση των δυνατοτήτων που παρέχονται από αρμόδια όργανα.



Έκδοση μνημονίων και χρήση εγχειριδίων που να συμπυκνώνουν το ρόλο των εμπλεκομένων στις επιχειρήσεις έκτακτης ανάγκης {4}

B₄ Χαρτογραφήσεις

- ◆ Χαρτογράφηση της τρωτότητας των σημαντικότερων κτιρίων δημοσίων, δημοτικών, ιδιωτικών που στεγάζουν δημόσιες ή δημοτικές υπηρεσίες
- ◆ Χαρτογράφηση της υποδομής και της επικινδυνότητας κάθε περιοχής του Νομού ή του Δήμου
- ◆ Χαρτογράφηση του οδικού δικτύου
- ◆ Χάρτες ζωνών του Νομού ή της πόλης
- ◆ Χαρτογράφηση των παραγωγικών δραστηριοτήτων, όπως βιομηχανίες, βιοτεχνίες, τουριστικές και αγροτικές επιχειρήσεις
- ◆ Χαρτογράφηση παραδοσιακών κτιρίων, μνημείων, οικισμών

B₅ Συγκέντρωση/ Μετεγκατάσταση του δυναμικού και μέσων

Καθορισμός χώρων συγκέντρωσης / μετεγκατάστασης των δημόσιων ή δημοτικών υπαλλήλων και μέσων – μηχανημάτων, κλιμακίων αυτοψιών και συνεργείων για υποσυλώσεις, άρσης επικινδυνοτήτων καθώς και των χειριστών των μηχανημάτων και των επικεφαλής των συνεργείων μηχανικών.

B₆ Καθορισμός τρόπου επικοινωνίας των συνεργείων με τα επιχειρησιακά κέντρα

Γ. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο εξοπλισμός σε μέσα του “άτυπου γραφείου” άρσης επικινδυνοτήτων, υποσυλώσεων – αντιστηρίξεων είναι ο εξής:

Χάρτες

Computers

Ασύρματοι πομποδέκτες για επικοινωνία γραφείου ή κέντρου επιχειρήσεων με συνεργεία άρσης επικινδυνοτήτων, υποσυλώσεων-αντιστηρίξεων καθώς και με μέλη του Σ.Ν.Ο. (Συντονιστικό Νομαρχιακό Όργανο)

Τηλέφωνα

Ηλεκτρικοί προβολείς για τυχόν βραδινή εργασία

Μεταλλικά εμπόδια ταινίες κ.λ.π.

Γραφική ύλη

Γεννήτριες



2.2. ΣΥΣΤΑΣΗ - ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΣΥΝΕΡΓΕΙΩΝ

Α. ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ

Επικεφαλής των συνεργείων τοποθετούνται Πολιτικοί Μηχανικοί, Αρχιτέκτονες ή Τοπογράφοι δημόσιοι υπάλληλοι ή ιδιώτες μηχανικοί από τους αντίστοιχους καταλόγους του τοπικού Τεχνικού Επιμελητηρίου.

Τα συνεργεία διαθέτουν:

- 2-3 τεχνίτες ξυλοτύπων-οικοδόμους ή σιδεράδες
- 1 τουλάχιστον ηλεκτροσυγκολλητή
- 1-2 εργάτες βοηθούς
- 1 οδηγό φορτηγού

Σε περίπτωση ανάγκης ένας Μηχανικός μπορεί να επιβλέπει 2-3 συνεργεία σε κοντινά εργοτάξια υποσυλώσεων.

Στην άρση επικινδυνότητας μπορούν να χρησιμοποιηθούν εργάτες του Δήμου, Πυροσβέστες ή και στρατιώτες

Β. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΣΑ

Τα μέσα που χρειάζονται για την άρση των ερειπίων μπορούν να είναι τόσο εργαλεία χειρός όσο και βαριά μηχανήματα για μεγάλες και δύσκολες καταστάσεις ή απελευθέρωση δρόμων από μπάζα που δημιουργήθηκαν από καταρρεύσεις κτιρίων ή γεφυρών κ.λ.π.

Τα μέσα αυτά είναι :

- Σκαπάνες, τσάπες, λαστοί, καλέμια, σφυριά, βαριοπούλες, κόφτες, σκεπάρνια, πριόνια, τροχοί, ψαλίδια, μετροταινίες.
- Ανυψωτικά μηχανήματα όπως βραχιοφόρα, καλαθοφόρα, πυροσβεστικές σκάλες.
- Συρματόσχοινα διαφόρων διαστάσεων με βρόγχους
- Γερανοφόρο όχημα εφοδιασμένο με συρματόσχοινα
- Βενζινοκίνητο σιδεροπρίονο και ξυλοπρίονο
- Κόφτες-ψαλίδια πεπιεσμένου αέρα
- Μαξιλάρια ανυψωτικά πεπιεσμένου αέρα διαφόρων μεγεθών
- Φορτωτές (μικροί και μεγάλοι)
- Προβολείς για εργασία κατά την διάρκεια της νύκτας
- Κράνη, ζώνες ασφαλείας, φακοί



- Ασύρματος πομποδέκτης για επικοινωνία μεταξύ των συνεργείων, με το συντονιστικό γραφείο, τον χώρο των μηχανημάτων, της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας, την ΔΕΗ, ΟΤΕ, τις Δημοτικές Αρχές κ.λ.π.
- Ντουντούκα
- Όχημα μετακίνησης των τεχνικών
- Φορητά αυτοκίνητα

ΓΙΑ ΜΙΚΡΟΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

Σε αυτές τα συνεργεία είναι μικρά, ευέλικτα και αποτελούνται από απλούς εργάτες.

Τα απαιτούμενα εργαλεία είναι εργαλεία χειρός όπως σκαπάνη, τσάπα, λιοστός γιατί οι επεμβάσεις πρέπει να είναι λεπτές (ετοιμόρροποι σοβάδες κ.λ.π.)

Απαιτούνται επίσης ανυψωτικά μηχανήματα όπως καλαθοφόρο ή βραχιοφόρο ώστε να προσεγγίζονται ευκολότερα και γρηγορότερα τα ψηλά σημεία των κτιρίων για αφαίρεση κεραμιδιών ή ακροκεράμων κ.λ.π.

Άλλα εργαλεία είναι καλέμια, σφυριά, κόφτες, σκεπάρνια κ.λ.π.

ΓΙΑ ΒΑΡΙΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ (κατεδαφίσεις κ.λ.π.)

Οι επεμβάσεις γίνονται κύρια με δομικά μηχανήματα (τσάπα, γερανό κ.λ.π.).

Στις βαριές επεμβάσεις άρσης επικινδυνότητας όπως είναι οι κατεδαφίσεις κτιρίων που κρήθηκαν από τριμελή επιτροπή Μηχανικών **“κατεδαφιστέα”**, είναι απαραίτητη :

- Η συνεργασία με την ΔΕΗ για την διακοπή ηλεκτροδότησης στην περιοχή ή στο κτίριο που γίνεται η επέμβαση και την τυχόν αποκατάσταση της ηλεκτροδότησης μετά την επέμβαση. Τούτο έχει σαν στόχο την προστασία των συνεργείων άρσης επικινδυνότητας από το ηλεκτρικό δίκτυο του κτιρίου ή από τα εναέρια-υπόγεια καλώδια μέσης-χαμηλής τάσης.
- Η συνεργασία με τον ΟΤΕ για τις απαραίτητες αποσυνδέσεις του τηλεφωνικού δικτύου με στόχο την προστασία του τηλεφωνικού δικτύου από τις κατεδαφίσεις και την διάσωση χρήσιμου υλικού π.χ. κατανεμητές από καταστροφή.
- Η συνεργασία με την υπηρεσία ύδρευσης, για διακοπή της παροχής νερού στο κτίριο.
- Η συνεργασία με την τροχαία για την ρύθμιση της κυκλοφορίας των οχημάτων στην ευρύτερη περιοχή και της αστυνομίας, για περιφρούρηση του χώρου από κλοπές ιδίως τις νυκτερινές ώρες.



- Η συνεργασία με τον Δήμο. Οι Δήμοι γενικά έχουν όλη σχεδόν την απαραίτητη υποδομή, σε προσωπικό και υλικοτεχνικά μέσα, για την υποστήριξη ή και πλήρη ανάληψη επιχειρήσεων άρσης επικινδυνοτήτων
- Τέλος για την ασφάλεια των συνεργείων άρσης επικινδυνοτήτων αλλά και την αποφυγή αθέλητων ζημιών π.χ. σε γειτονικά κτίρια μπορεί κάπου να χρειαστεί και η συνεργασία με τα συνεργεία πρόχειρων υποστυλώσεων

Το εργατοτεχνικό προσωπικό και τα φορτηγά-γερανοί μπορούν να επιτάσσονται σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Οι επικεφαλείς των συνεργείων κάνουν καθημερινά απολογισμό του έργου τους και παίρνουν διατακτικές για προμήθειες υλικών. Τα συνεργεία ακολουθούν το καθημερινό πρόγραμμα δράσης όπως αυτό καθορίζεται από το “άτυπο γραφείο” άρσης επικινδυνοτήτων και υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων της Δ/σης Τεχνικών Υπηρεσιών της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης ή του Δήμου αντίστοιχα.

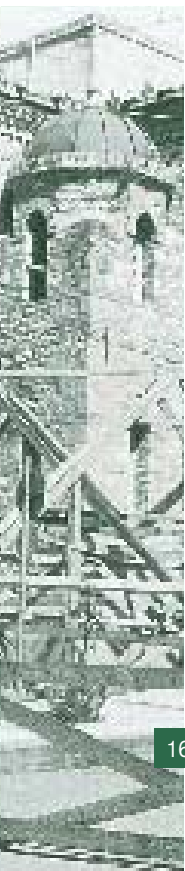
Τέλος απαγορεύεται η άρση επικινδυνοτήτων από μεμονωμένους πολίτες. Η συνεργασία με το Υπουργείο Πολιτισμού είναι απαραίτητη, προκειμένου να αποφευχθούν κατεδαφίσεις κτιρίων που κρίνονται διατηρητέα.



3. ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΜΕΤΑΣΕΙΣΜΙΚΑ

Μόλις εκδηλωθεί ισχυρός καταστροφικός σεισμός σε μία περιοχή ή πόλη ο Διευθυντής Τεχνικών Υπηρεσιών της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης ή του Δήμου αντίστοιχα φροντίζει:

- Να χωρίσει την πληγείσα περιοχή ή πόλη σε ζώνες, να συγκροτήσει κλιμάκια μηχανικών για πρωτοβάθμιο μετασεισμικό έλεγχο κτιρίων για τα οποία έχει πληροφορίες ότι δημιουργήθηκε κάποιας μορφής επικινδυνότητα ή υπέστησαν σοβαρές ζημιές
- Να συλλέξει, το ταχύτερο δυνατό, πληροφορίες για ζημιές σε δομήματα κρίσιμων λειτουργιών, δημόσια, δημοτικά ή ιδιωτικά, και να τις αξιολογήσει
- Να ενημερώσει τους ανωτέρους του (Νομάρχη, Δήμαρχο αντίστοιχα) αλλά και τα αρμόδια όργανα συντονισμού και λήψης αποφάσεων για τις ανάγκες που έχουν δημιουργηθεί
- Να ελέγξει την προσβασιμότητα του οδικού δικτύου
- Να συγκεντρώσει το δυναμικό της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης ή του Δήμου στους προκαθορισμένους χώρους συγκέντρωσης / μετεγκατάστασης
- Να ειδοποιήσει, ενημερώσει, συγκεντρώσει τους ιδιώτες μηχανικούς και τεχνίτες, οδηγούς φορτηγών μηχανημάτων και εργάτες των συνεργείων για υποσυλώσεις-αντιστηρίξεις
- Να οργανώσει τα ανάλογα συνεργεία υποσυλώσεων και άρσης επικινδυνοτήτων
- Να καταγράψει το μέγεθος της επικινδυνότητας
- Να καταγράψει στοιχεία που θα βοηθήσουν και θα διευκολύνουν στην ταχύτερη άρση της επικινδυνότητας
- Να προτείνει τρόπους μηχανήματα και μέσα άρσης επικινδυνότητας για την μείωση της τρωτότητας του βλαβέντος δομήματος
- Να επικοινωνήσει με Περιφέρεια, Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε., Ο.Σ.Ε. κι άλλους φορείς για υλικά (κορμούς δένδρων, στύλους, τακαρίες, δομική ξυλεία) υποσυλώσεων-αντιστηρίξεων και προσωπικό που θα συνεργαστεί με συνεργεία άρσης επικινδυνοτήτων
- Να θέσει σε επιφυλακή καταστηματαρχες και αποθηκάρους υλικών υποσυλώσεων-αντιστηρίξεων (ικριώματα, σιδηρά, ξυλεία κ.λ.π.)
- Να οργανώσει τα κατάλληλα κλιμάκια για αυτοψίες βλαβών με επισήμανση των δομημάτων που χρήζουν άμεσης υποσύλωσης
- Να εξοπλίσει πλήρως τα συνεργεία με τα κατάλληλα υλικά και μέσα
- Να καθορίσει τρόπους άμεσης και ταχείας προμήθειας υλικών για τα συνεργεία επιλύοντας κάθε τυχόν παρουσιαζόμενο πρόβλημα



- Να αξιολογήσει και να κατατάξει τις επεμβάσεις υποστυλώσεων, με τη μέθοδο της ταχείας αυτοψίας από τους ορισμένους μηχανικούς των κλιμακίων μετασεισμικού ελέγχου και φυσικά ανάλογα με τη σπουδαιότητα αλλά και τη κρισιμότητα λειτουργίας του κάθε δομήματος, με προτεραιότητα επέμβασης στα παραδοσιακά κτίρια και τα μνημεία.
- Να ελέγχει την πρόοδο της όλης επέμβασης υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων και να προωθήσει την λήψη μέτρων για την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση της κατάστασης.
- Να κοστολογήσει τις απώλειες και τις επεμβάσεις υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων.



II. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΠΡΟΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗ

Τα προς υποστήλωση-αντιστήριξη δομήματα μετά από καταστροφικό σεισμό μπορούν να καταταγούν σε τέσσερις (4) κατηγορίες ανάλογα με την σπουδαιότητά τους {4}, {10}:

A κατηγορία*

Έργα πολιτιστικής κληρονομιάς όπως μνημεία, διατηρητέα κτίσματα, εκκλησίες κ.λ.π.

B κατηγορία

Δημόσια και δημοτικά κτίρια κρίσιμων λειτουργιών ή ιδιωτικά στα οποία στεγάζονται υπηρεσίες του δημοσίου όπως Νοσοκομεία, Νομαρχία, Αστυνομικά τμήματα, Πυροσβεστική υπηρεσία, Σχολεία κ.λ.π.

Γ κατηγορία

Τεχνικά έργα όπως γέφυρες κ.λ.π.

Δ κατηγορία

Ιδιωτικά κτίρια όπως κατοικίες, γραφεία, καταστήματα κ.λ.π.

* Για τις υποστυλώσεις σε έργα πολιτιστικής κληρονομιάς συγκροτούνται ειδικά συνεργεία από εξειδικευμένους τεχνίτες και οπωσδήποτε απαιτείται η έγκριση, συνεργασία και επίβλεψη από μηχανικό του Υπουργείου Πολιτισμού.



III. ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ ΣΤΙΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

1. ΓΙΑ ΑΡΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΩΝ

Η άρση επικινδυνότητων είναι πρώτης προτεραιότητας για τους κύριους οδικούς άξονες, τους κεντρικούς δρόμους, τις εισόδους των πόλεων καθώς και για τα κτίρια κρίσιμων λειτουργιών όπως Νοσοκομεία, Γηροκομεία, Σχολεία, Δημόσιες Υπηρεσίες, Πυροσβεστική, Αστυνομία, Νομαρχία, Δημαρχείο, Τράπεζες, Φαρμακεία κ.λ.π.

Χρόνος ολοκλήρωσής της το πολύ σε δύο ημέρες.

Για δευτερεύουσας σημασίας δρόμους και χώρους η διάρκεια των εργασιών μπορεί να παραταθεί μέχρι και μερικές εβδομάδες. Σε αυτό το διάστημα οι παραπάνω δρόμοι και χώροι αποκλείονται φυσικά από την κυκλοφορία και η Τροχαία έχει ήδη προκαθορίσει, πριν τον σεισμό, εναλλακτικές διαδρομές για την απρόσκοπτη κίνηση των πολιτών και των οχημάτων.

2. ΓΙΑ ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΕΙΣ-ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

Προτεραιότητα στις επεμβάσεις υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων δίδεται σε ιστορικά κτίρια ή κτίσματα μνημειακού χαρακτήρα, τα οποία συνήθως είναι ιδιαίτερα ευάλωτες κατασκευές όπως μουσεία, αρχαιολογικοί χώροι, εκκλησίες, διατηρητέα.

Κτίρια και τεχνικά έργα κρίσιμων λειτουργιών, των οποίων η λειτουργία ούτε να υποκατασταθεί ούτε να μετεγκατασταθεί είναι δυνατόν και αποκτούν ιδιαίτερη σημασία κατά την περίοδο όπως π.χ. κτίριο τηλεπικοινωνιακού κέντρου του ΟΤΕ ή μια γέφυρα στην κεντρική είσοδο της πόλης.

Κτίρια που στεγάζουν αντικείμενα ή λειτουργίες μεγάλης αξίας, στα οποία η υποστυλώση είναι ευκολότερη, συμφερότερη και λιγότερο επικίνδυνη από την εκκένωση π.χ. μουσεία

Κτίρια που πιθανή κατάρρευση τους διακόπτει ζωτικές λειτουργίες π.χ. διακοπή σε οδική αρτηρία από πιθανή κατάρρευση κτιρίου ή ζημιές σε νοσοκομειακές μονάδες κέντρα υγείας, κλινικές

Λοιπά κτίρια , δημόσια , δημοτικά , ιδιωτικά π.χ. Αστυνομία, Πυροσβεστική Υπηρεσία, Νομαρχία, Δημαρχείο, Ταχυδρομείο, Οικοτροφεία, Παιδικοί σταθμοί.



IV. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΕΩΝ-ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΩΝ

- Φέρων οργανισμός που υπέστη βλάβη λόγω σεισμού πρέπει να εξασφαλιστεί με προσωρινές υποστυλώσεις προς αποφυγή επιδείνωσης των ζημιών του ή πιθανής κατάρρευσής του από ισχυρούς μετασεισμούς
- Η υποστύλωση πρέπει να γίνεται κατ' αρχήν στον **όροφο** που έχουμε το βλαμμένο κατακόρυφο στοιχείο. Αν όμως κριθεί αναγκαία η υποστύλωση και σε άλλους ορόφους, τότε δημιουργείται ακόμα πιο ευνοϊκή κατάσταση στο πρόβλημα της κατανομής των φορτίων του βλαμμένου στοιχείου στα άλλα μη βλαμμένα στοιχεία του φέροντα οργανισμού. Επιπλέον μετριάζεται η διατμητική καταπόνηση στις διατομές εκατέρωθεν του βλαμμένου στοιχείου. Επιβάλλεται τα φορτία των υποστυλώσεων να μεταφέρονται στο έδαφος. **Η υποστύλωση σε περισσότερους από ένα ορόφους συνιστάται ιδιαίτερα, είναι όμως χρονοβόρα.**
- **Η υποστύλωση πρέπει να γίνεται σε όσο το δυνατό μικρότερη απόσταση** (20-30cm) από το βλαβέν στοιχείο, με την προϋπόθεση ότι δεν θα δημιουργεί προβλήματα στην οριστική επισκευή που θα γίνει σε μεταγενέστερο στάδιο
- Απαγορεύονται, κατά το δυνατόν, οι μετακινήσεις υλικών προκειμένου να αποφύγουμε τις πτώσεις, όμως επιβάλλεται καθαίρεση των ασταθών τμημάτων (τούβλων, σοβάδων, τεμαχίων μπετόν κ.λ.π.)
- Δίνεται προτεραιότητα στην υποστύλωση των **κατακόρυφων στοιχείων του φορέα** - υποστυλώματα, τοιχεία- που υπέστησαν βλάβη
- **Πρέπει να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή ασφάλεια των μελών των συνεργείων.** Αυτό επιτυγχάνεται με :
 - Τον κατάλληλο εξοπλισμό προστασίας (κράνη κ.α.)
 - Την ελαχιστοποίηση του χρόνου παραμονής και εργασίας του συνεργείου σε επικίνδυνους χώρους της οικοδομής π.χ. pilotis
 - Την επιλογή εκ των προτέρων της πιο ασφαλούς και πιο σύντομης πορείας διαφυγής των μελών του συνεργείου, σε περίπτωση μετασεισμού κατά την ώρα εργασίας
- Πρέπει να υπάρχει **πλήρης αυτοδυναμία του συνεργείου** υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων σε έμψυχο υλικό, εξοπλισμό και μέσα και φυσικά απλή και ταχεία διαδικασία προμήθειας υλικών.
- Τα συνεργεία υποστυλώσεων προετοιμάζουν το μεγαλύτερο τμήμα της υποστύλωσης **σε χώρους εκτός του βλαβέντος κτιρίου και η μεταφορά και το γρήγορο "μοντάρισμα"** στις θέσεις των βλαβέντων στοιχείων **γίνεται σε δεύτερη φάση.**



- **Απαραίτητη προϋπόθεση μίας αποτελεσματικής υποστήλωσης είναι η καλή σφήνωση.**
- Στις περιπτώσεις μικτών κατασκευών δηλ. φέροντα οργανισμού από υποστυλώματα, δοκούς, πλάκες, και τοιχοποιίες (από φυσικούς ή τεχνικούς λίθους) στην περίμετρο, ή ακόμα καλύτερα σε περίπτωση όπου τα κατακόρυφα φέροντα στοιχεία είναι μόνο τοιχοποιίες, τα άμεσα μέτρα συνίστανται κυρίως σε υποστυλώσεις πλακών, πατωμάτων, στεγών δεδομένου ότι οι παρουσιαζόμενες ζημιές αφορούν στις τοιχοποιίες, οι οποίες λόγω των ακαμψιών τους αναλαμβάνουν το σύνολο σχεδόν των σεισμικών φορτίων
- Στο στάδιο των επισκευών πρέπει να αποφεύγεται η ολική αποξήλωση ΟΛΩΝ των υποστυλώσεων προ των επισκευών. Επιβάλλεται η επισκευή-ενίσχυση ενός βλαβέντος στοιχείου απομάκρυνση της προσωρινής υποστήλωσής του και μετά την σκλήρυνση, σταδιακή επισκευή- ενίσχυση του επόμενου στοιχείου και ούτω καθεξής

Η υποστήλωση δεν επιτρέπεται να απομακρυνθεί προτού περατωθούν οι εργασίες επισκευών – ενισχύσεων και προτού ο επιβλέπων Μηχ/κός πεισθεί για την δυνατότητα ανάληψης των φορτίων από τα επισκευασθέντα ή ενισχυθέντα φέροντα στοιχεία {1}.



V. ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΩΝ ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΕΩΝ-ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΩΝ

Τα φορτία που πρέπει να αναληφθούν προκειμένου να ανακουφίσουμε τα βλαμμένα από ένα καταστροφικό σεισμό, στοιχεία ενός δομήματος είναι είτε κατακόρυφα είτε οριζόντια.

1. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

Η έμπνευση για την παραλαβή των κατακόρυφων φορτίων με εφαρμογή της καταλληλότερης μεθόδου εξαρτάται από το μέγεθος του έργου, την σοβαρότητα της ζημιάς και τα διατιθέμενα μέσα και μπορεί να γίνει με σίδηρα ή χονδροξυλεία όπως {1}:

- | | | |
|--|---|--------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Μεταλλικούς στύλους • Βιομηχανικά ικριώματα • Σιδηρές διατομές (Νορμάλ προφίλ) | } | ΣΙΔΗΡΑ |
| <ul style="list-style-type: none"> • Βιομηχανική Ξυλεία • Κορμούς δένδρων • Τακαρίες | } | ΧΟΝΔΡΟΞΥΛΕΙΑ |

ή

- Άμεσο Μανδύα

1.1. ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗ ΜΕ ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥΣ ΣΤΥΛΟΥΣ

Σε περίπτωση ανάληψης πολύ μικρών φορτίων ή σε περιπτώσεις πολύ ελαφρών ζημιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεμονωμένοι μεταλλικοί σωληνωτοί στύλοι μεταβλητού ύψους.

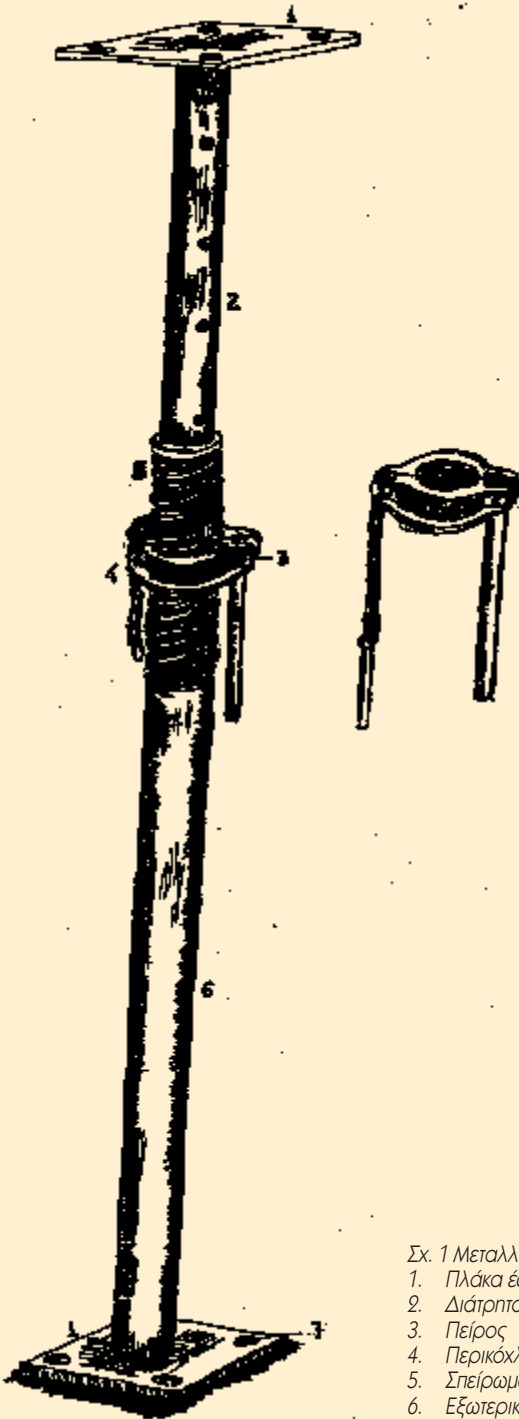
Ο μηχανισμός μεταβολής του μηχανικού στύλου αποτελείται από αστάλινο δακτύλιο πάχους 5cm Το κάτω μέρος του στύλου αποτελείται από σωλήνα Φ60x3mm Το άνω μέρος του αποτελείται από σωλήνα Φ48x3mm διάτρητο ανά 15cm για την αυξομείωση του ύψους.

Η φέρουσα ικανότητα τέτοιων στύλων 3.00m είναι περίπου 2,0 ton, στην πράξη όμως υπερεκτιμάται η εκ μέρους τους ανάληψη σεισμικών φορτίων.

Η σφήνωση τους γίνεται με ειδικούς βιδωτούς γρύλους που διαθέτει ο κάθε στύλος. Η υποστύλωση με μεμονωμένους μεταλλικούς στύλους μεταβλητού ύψους είναι εύκολη και ταχεία.

Οι μεταλλικοί στύλοι χρησιμοποιούνται βασικά για κάθε είδους υποστυλώσεις **μικρού ύψους**.

Συνεχής ρύθμιση του ύψους επιτυγχάνεται με περιστροφή του περικοχλίου, το οποίο παρασύρει τον πείρο και αυτός με την σειρά του τον εσωτερικό σωλήνα (σχ. 1)



- Σχ. 1 Μεταλλικός στύλος μεταβλητού ύψους
1. Πλάκα έδρασης 150 x 150
 2. Διάτρητος εσωτερικός σωλήνας $\Phi 48 \times 3$
 3. Πείρος
 4. Περικόχλιο
 5. Σπείρωμα
 6. Εξωτερικός σωλήνας $\Phi 60 \times 3$
 7. Οπή αγκύρωσης

1.2. ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ

Τα μεταλλικά σωληνωτά βιομηχανικά ικριώματα χρησιμοποιούνται στις προσωρινές υποστυλώσεις για την **παραλαβή μικρών κατακόρυφων φορτίων αρκετά όμως εκτεταμένων** π.χ. φορτίων πλακών ή σε **περιπτώσεις ανακούφισης καμπομένων στοιχείων** (π.χ. δοκών). Τα μεταλλικά ικριώματα συναρμολογούνται ανά δύο σε πύργους με την βοήθεια προκατασκευασμένων διαγωνίων και σε συνδυασμό με ξύλινα λατάκια χρησιμοποιούνται σαν τυποποιημένα στοιχεία στις υποστυλώσεις κυρίως πλακών, δοκών κ.λ.π. (σχ. 2).

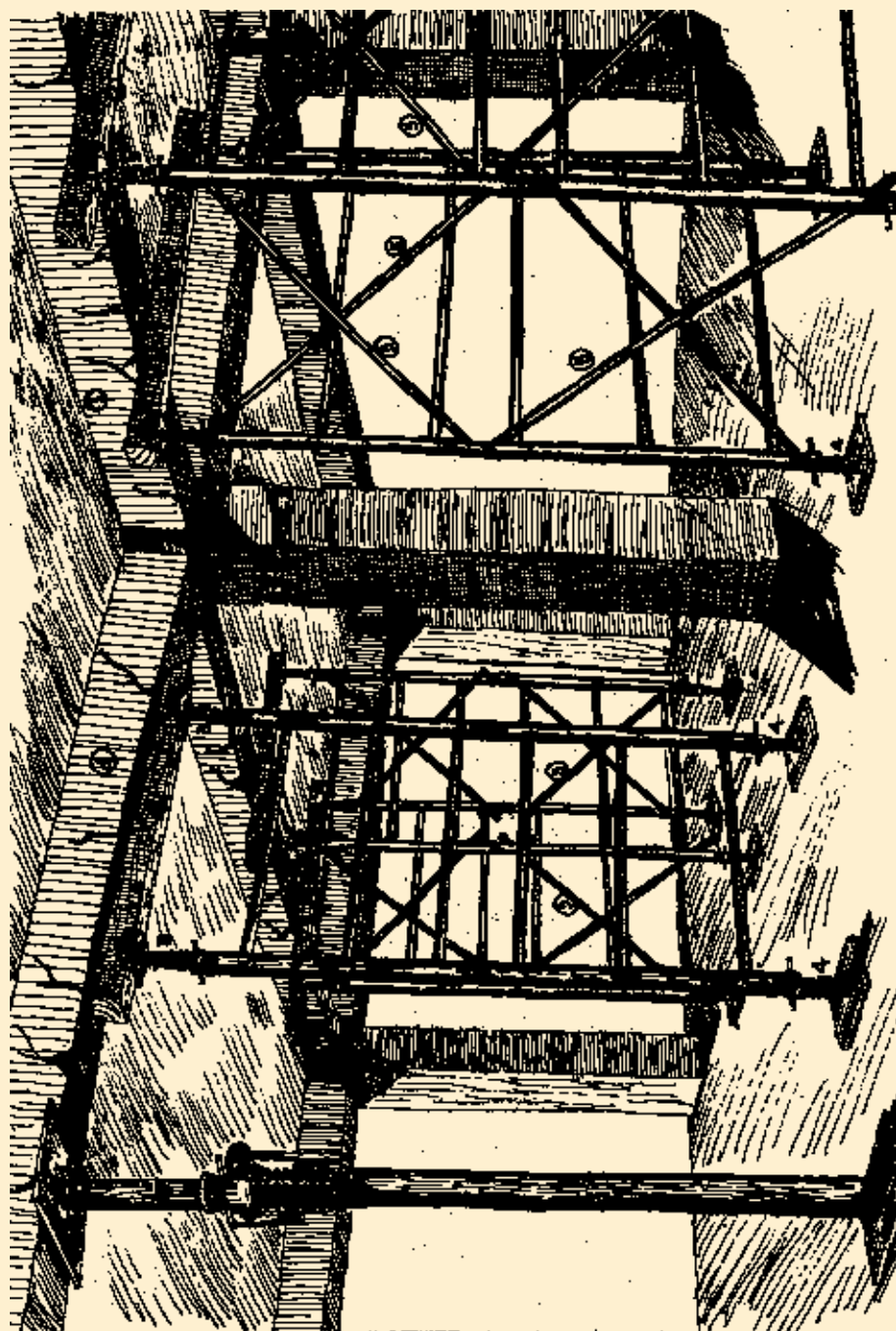
Οι πύργοι εδράζονται σε βάσεις σταθερές ή ρυθμιζόμενου ύψους (γρύλοι με πλάκα) και στο πάνω μέρος τους φέρουν ειδικές υποδοχές (γρύλοι με κεφαλή) για την έδραση των ξύλινων λατακιών.

Η συναρμολόγησή τους γίνεται με τρόπο απλό και γρήγορο, από ανειδίκευτο εργατικό προσωπικό.

Η φέρουσα ικανότητα των πύργων είναι 8ton.

Η σφήνωση γίνεται εύκολα με την βοήθεια ειδικών κοχλιών ενσωματωμένων στο στέλεχος κάθε ικριώματος.





Σχ. 2 Υποσύλωση δοκών με μεταλλικά βιομηχανικά κριώματα

1. Δοκός προς υποσύλωση
2. Λατάκι
3. Γρούλος με κεφαλή
4. Γρούλοι με πλάκα
5. Διαγώνιοι σύνδεσμοι

1.3. ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗ ΜΕ ΣΙΔΗΡΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ

Οι σιδηρές διατομές (νορμάλ προφίλ) χρησιμοποιούνται είτε για άμεση ενίσχυση του “σπασμένου” υποστυλώματος (περίσφιξη) είτε για την δημιουργία μεταλλικών στύλων (υποστύλωση με κοιλοδοκούς).

α. Περίσφιξη

Τρόποι εργασίας (σχ. 3.α και 3.β):

Τοποθετούνται τέσσερα (4) γωνιακά τουλάχιστον 100 x 100 x 10 στις τέσσερις γωνίες του βλαμμένου υποστυλώματος καθ’ όλο του το ύψος. Έξω από τα γωνιακά αυτά και ανά 60cm τοποθετούνται **ζευγάρια από εγκάρσιες γωνίες** ($L \geq 120 * 120 * 12$) **κατά την μία και την άλλη διεύθυνση του υποστυλώματος εναλλάξ**. Τα ζευγάρια των γωνιακών αυτών συσφίγγονται μεταξύ τους με ντίζες και μπουλόνια. Μετά την πρώτη σύσφιξη των μπουλονιών τοποθετούνται και ηλεκτροσυγκολούνται λαπάτσες 50*10 πάνω στα κατακόρυφα γωνιακά ανά 60cm και ξανασφίγγονται τα μπουλόνια.

Σε τοιχοκλώνες τοποθετούνται και επιπλέον σιδηρές διατομές καθ’ όλο το ύψος στις δύο μεγάλες όψεις τους.

Κλειδί για την επιτυχία αποτελεί η δημιουργία πολύ ισχυρής τριβής μεταξύ των γωνιακών και του σκυροδέματος του βλαμμένου στοιχείου ικανή να μεταβιβάσει όλο ή μέρος του φορτίου στα γωνιακά της περισφίξης{1}.

Επιπρεπόμενη τάση χάλυβα 1.000 kg/cm.² και συντελεστής τριβής χάλυβα-σκυροδέματος $\leq 0,40$.

Η σφήνωση στο άνω μέρος γίνεται με όσα λεπτά επίπεδα ελάσματα απαιτούνται.

Η προσωρινή αυτή υποστύλωση μπορεί κάλλιστα **να ενσωματωθεί στην σκυροδέτηση** της μόνιμης επισκευής/ενίσχυσης του βλαμμένου υποστυλώματος.

Η μέθοδος της περισφίξης είναι πολύ καλή μέθοδος προσωρινής υποστύλωσης, απαιτεί όμως μεγάλο χρόνο παραμονής των μελών του συνεργείου στον χώρο εργασίας, πράγμα που καθιστά ακόμα πιο επικίνδυνη την αποστολή τους.





Σχ.3.α Περιφέρεια γωνιακού υποσιπλωμάτιου

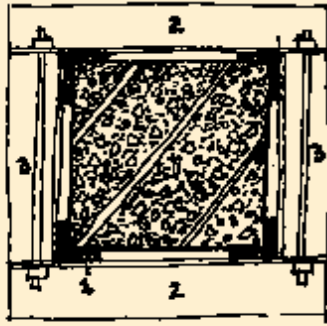
1. Γωνιά L100 x 100 x 10
2. Ζευγάρια από εγκάρσιες γωνίες L ≥ 120 x 120 x 12
3. Νίτσες σισαφιέρας
4. Μεταλλικές λαπάτσες 50 x 10

Περιπτώσεις εφαρμογής της περίσφιξης

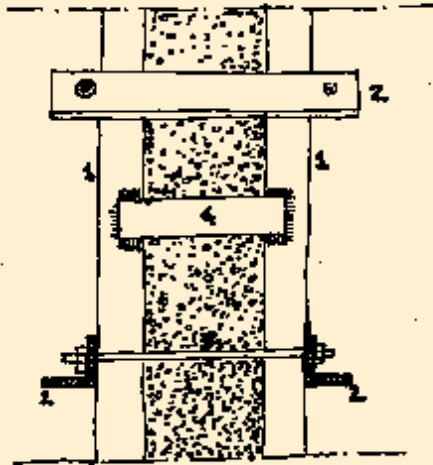
Η προσωρινή υποσύλωση των βλαμμένων υποστυλωμάτων με εξωτερική σιδηροκατασκευή και περίσφιξη μπορεί να εφαρμοσθεί στις εξής περιπτώσεις:

- Όταν παρίσταται ανάγκη παραλαβής ενός τμήματος του αξονικού φορτίου του βλαμμένου υποστυλώματος
- Όταν υπάρχουν ελαφρές βλάβες στο υποσύλωμα που μπορούν να επισκευασθούν με ρητινενέσεις
- Όταν απαιτείται αύξηση της πλαστιμότητας του υποστυλώματος.

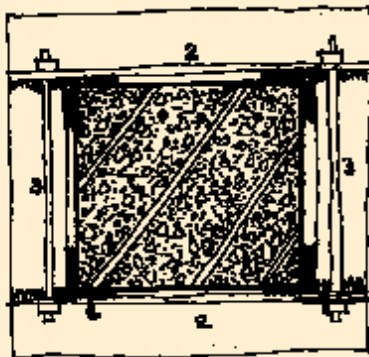




ΚΑΤΟΦΗ



ΟΦΗ



ΕΒΡΑΣΗ

Σχ. 3.β. Περίσφιξη υποστρώματος με γωνιακά

1. Γωνιακά L 100 x 100 x 10
2. Γωνιακά 120 x 120 x 12
3. Νιτζες περίσφιξης
4. Μεταλλικές λαπάτσες 50 x 10
5. Έδραση

Άλλοι τρόποι περίσφιξης

Άλλοι τρόποι επιβολής της περίσφιξης είναι η δημιουργία μεταλλικού κλωβού με 4 κατακόρυφα γωνιακά στις γωνίες του βλαμμένου υποστυλώματος και η περίσφιξη τους με οριζόντιες μεταλλικές λάμες “κολάρα” τα οποία συγκολλούνται πάνω στα γωνιακά (σχ 3.γ). Αντί για λάμες μπορεί να χρησιμοποιηθεί και δομικός χάλυβας τουλάχιστον Φ10.

Για την καλύτερη περίσφιξη των 4 κατακόρυφων γωνιακών προηγείται προθέρμανση σε θερμοκρασία 200-400°C των “κολάρων”, ώστε, μετά την απόψυξη των, να δημιουργηθεί περίσφιξη λόγω της συστολής που επέρχεται {7}.

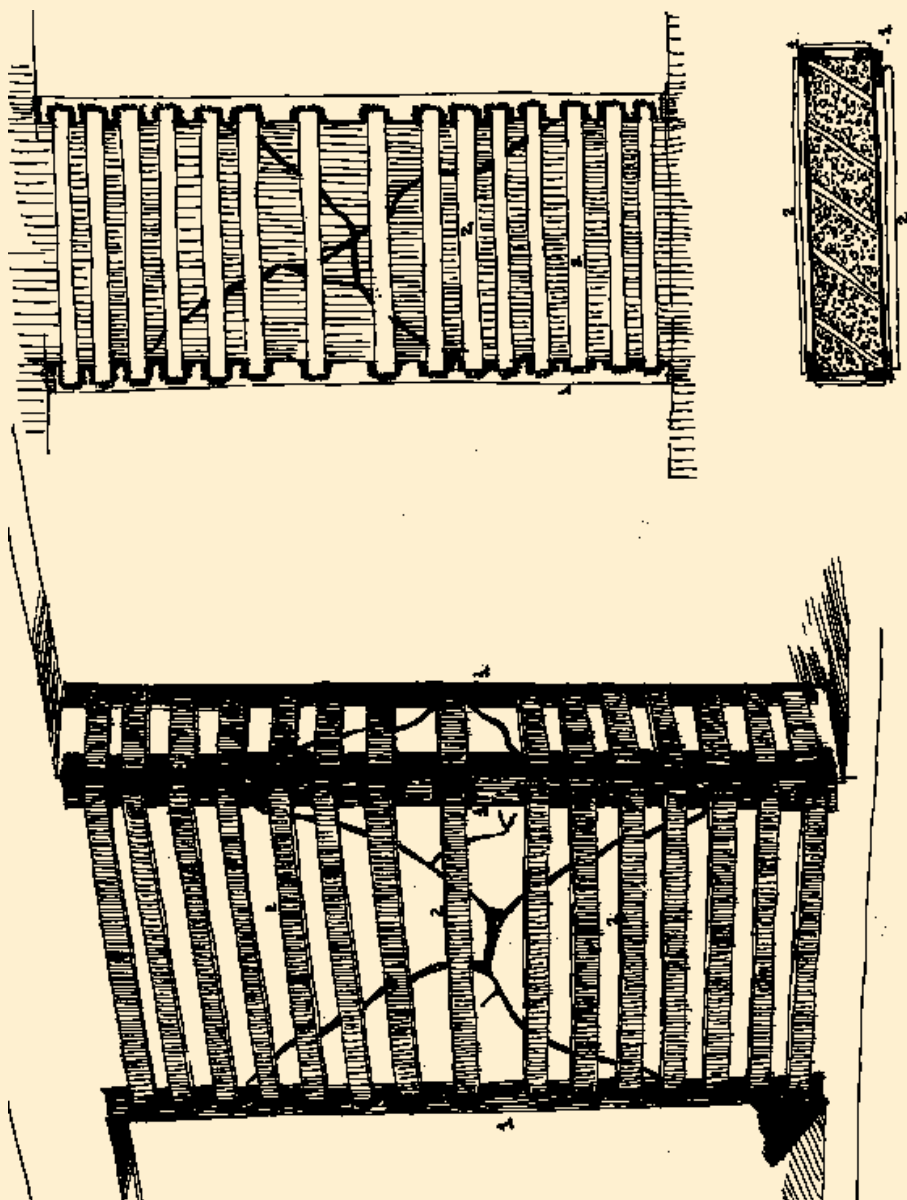
Ο εγκάρσιος οπλισμός συμβάλει στην ανάπτυξη μηχανισμού ισχυρής τριβής στην επιφάνεια μεταξύ σκυροδέματος και κατακόρυφων γωνιακών, έτσι ώστε να παραλαμβάνεται μέρος του αξονικού φορτίου του βλαμμένου υποστυλώματος.

Χωρίς την χρήση εκτοξευόμενου σκυροδέματος αλλά με μια ισχυρή τσιμεντοκονία μπορεί να καλυφθεί η μεταλλική επένδυση και να έχουμε την τελική εμφάνιση του υποστυλώματος.

Κατασκευαστικές διατάξεις, ελάχιστες απαιτήσεις περίσφιξης {7}

- Η διατομή του υποστυλώματος δεν πρέπει να είναι πολύ μεγάλη (π.χ. 50X50).
- Ο διαμήκης οπλισμός να είναι επαρκής (τουλάχιστον 4Φ20).
- Η διατομή των γωνιακών να είναι τουλάχιστον 100X100X10
- Τα οριζόντια ελάσματα «κολάρα» πρέπει να είναι 25X4 ο δε δομικός χάλυβας να είναι τουλάχιστον Φ10.
- Ελάχιστη απόσταση οριζόντιου οπλισμού («κολάρα» - δομικού οπλισμού) 10-15cm ή μικρότερη από το ήμισυ της μικρότερης διάστασης του βλαμμένου στοιχείου (σχ. 3.γ).
- Για την περίπτωση **τοπικής περίσφιξης** ο μεταλλικός κλωβός επεκτείνεται πάνω και κάτω από τη βλάβη σε απόσταση **τουλάχιστον μιάμιση φορά ή διπλάσια της μέσης διάστασης του υποστυλώματος ή $l_{top} \geq 75cm$.**





Σχ. 3.γ. Περίφραξη με γωνιακά και "κολάρια"

1. Γωνιακά $L \geq 100 \times 100 \times 100$
2. "Κολάρια" (λάμιες 25×4 ή δομικός κάλυβας $\phi \geq 10$)

β. Υποστυλώσεις με κοιλοδοκούς ή διπλά Ταύ

Ανάλογα με την βλάβη του υποστυλώματος χρησιμοποιούνται, πολλές φορές, κοιλοδοκοί ή διπλά Ταύ, αντί για χονδροξυλεία, για την δημιουργία ξεχωριστών μεταλλικών υποστυλωμάτων (σχ. 3.δ.), εκατέρωθεν του βλαμμένου υποστυλώματος.

Σε κάθε κοιλοδοκό ή διπλό Ταύ ηλεκτροσυγκολούνται μεταλλικά φύλλα 25x40 ικανού πάχους στο κάτω και άνω άκρο της.

Λάμες ή γωνιακά ικανού πάχους υπό μορφή Z ενώνουν τις κοιλοδοκούς μεταξύ τους ώστε να αποτελέσουν ξεχωριστό υποσύλωμα.

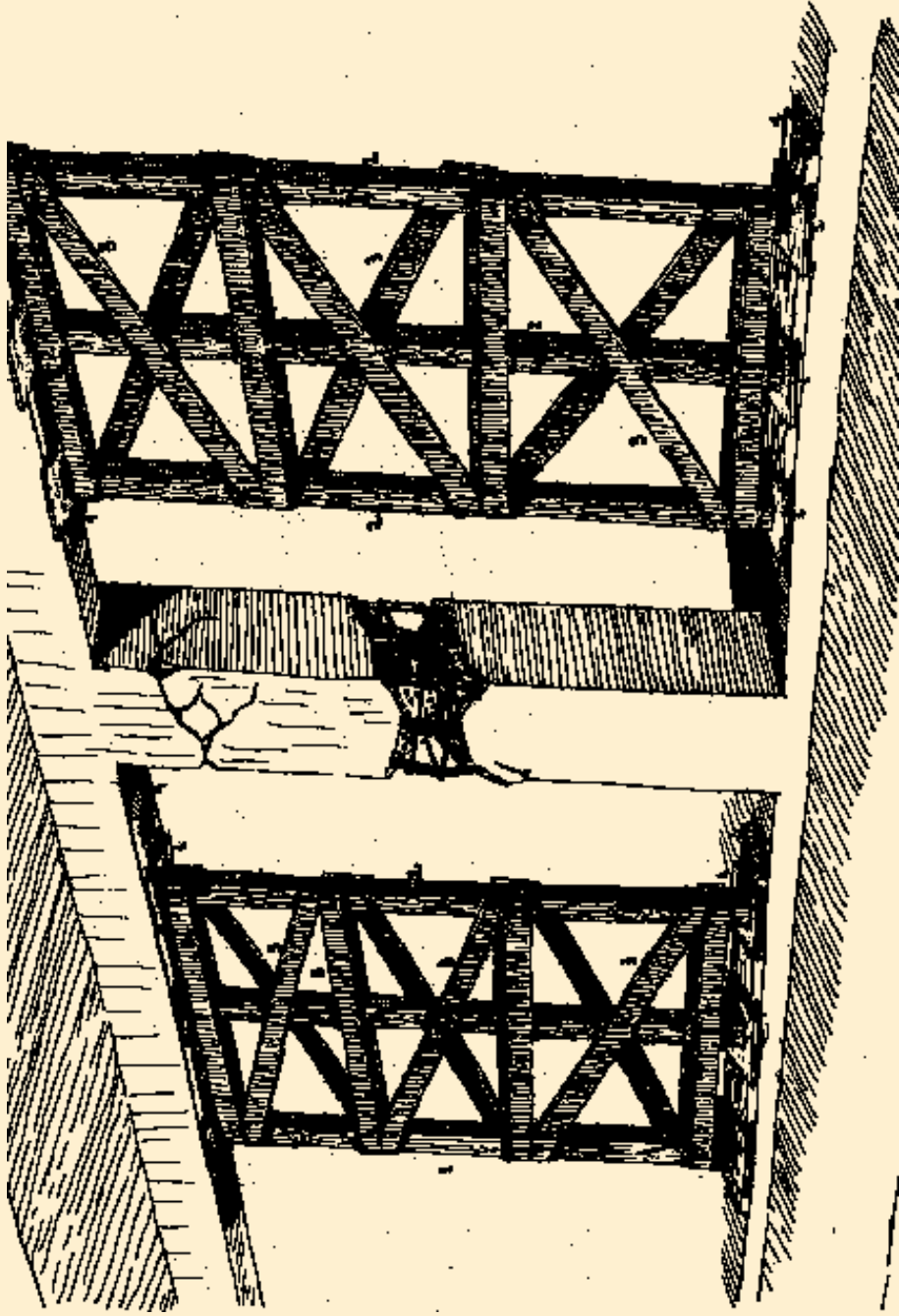
Εκατέρωθεν του βλαμμένου υποστυλώματος **δημιουργείται ένα νέο υποσύλωμα κοιλοδοκών** σε απόσταση περίπου 30cm, αφού τοποθετηθεί σανίδωμα στήριξης διαστάσεων 25x40 και πάχους 4cm. τουλάχιστον στο άνω και κάτω μέρος ώστε να εξασφαλίζεται το ανένδοτο της στήριξης.

Η σφήνωση γίνεται με ξύλινες σφήνες στο άνω μέρος μεταξύ πέλματος κοιλοδοκών και σανιδώματος στήριξης.

Αντί κοιλοδοκών ή διπλών ταύ μπορούν κάλλιστα να χρησιμοποιηθούν οποιεσδήποτε άλλες μεταλλικές διατομές όπως π.χ. ισχυρά γωνιακά.

Για πολύ σοβαρές βλάβες μπορούν να υποστυλωθούν όλες οι δοκοί που συντρέχουν στο βλαμμένο υποσύλωμα.





Σχ. 3.δ Υποσύλωση με κοιλοδοκούς εκατέρωθεν "σπασμένου" υποστυλώματος

1. Μεταλλικές πλάκες 25 x 40 x 4
2. Κοιλοδοκoi 10 x 10
3. Λάμες Z για σύνδεση των κοιλοδοκών
4. Ξύλινες βάσεις στήριξης

1.4. ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗ ΜΕ ΧΟΝΔΡΟΞΥΛΙΑ

Γίνεται για την **παραλαβή** κατακόρυφων φορτίων, προς ανακούφιση βλαμμένων στοιχείων είτε με λατάκια ξύλινα είτε υπό μορφή στύλων είτε υπό μορφή κορμών δένδρων, είτε υπό μορφή τακαρίας. Οι στύλοι μπορεί να διανεμηθούν από ΔΕΗ, ΟΤΕ, η ξυλεία τακαρίας από ΟΣΣΕ οι δε κορμοί δένδρων από την δασική υπηρεσία της πληγείσας περιοχής ή τις Περιφέρειες που έχουν την αρμοδιότητα υλοτόμησης δασών.

α. Κατακόρυφη υποστήλωση με λατάκια / καδρόνια

Αντί για μεταλλικούς στύλους μπορούν κάλλιστα να χρησιμοποιηθούν και αυτοτελή ξύλινα λατάκια για περιπτώσεις πολύ ελαφρών ζημιών ή μικρών φορτίων. Φέρουσα ικανότητα 2^{την} για ύψος 3,0m. (σχ. 4.α₁, και σχ. 4.α₂.)

Τα λατάκια / χονδρά καδρόνια μπορούν ακόμα να συνδυασθούν μεταξύ τους και να αποτελέσουν **πύργο υποστήριξης** ή **ξεχωριστό ξύλινο υποστώμα** όπως ακριβώς και τα μεταλλικά ικριώματα.

Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι απαραίτητη η σύνδεση μεταξύ τους με **χιαστί συνδέσμους ή συνδέσμους τύπου Z**.

Η υποστήλωση με λατάκια/καδρόνια αποτελείται από :

- Ορθοστάτες, σανίδωμα στήριξης, δοκό κεφαλής, γέμισμα, τριγωνικές σφίνες

Σημαντικό είναι να εκτιμήσουμε το φορτίο που φέρει κάθε ορθοστάτης και να γίνει η κατάλληλη επιλογή ορθοστατών ανάλογα με την περίπτωση (βλ. πίνακες).

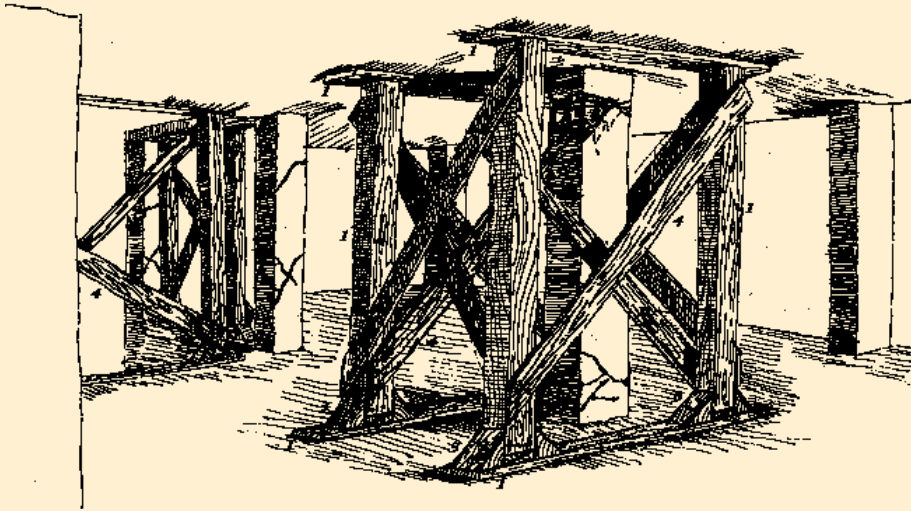
Το ξύλο έχει την τάση να συστοδιαστέλλεται. {8}

Επιδίωξη δική μας είναι να φροντίζουμε ώστε η κατασκευή να μην βρεθεί σε κατάσταση χαλάρωσης στις επαναλαμβανόμενες σεισμικές καταπονήσεις. {5}

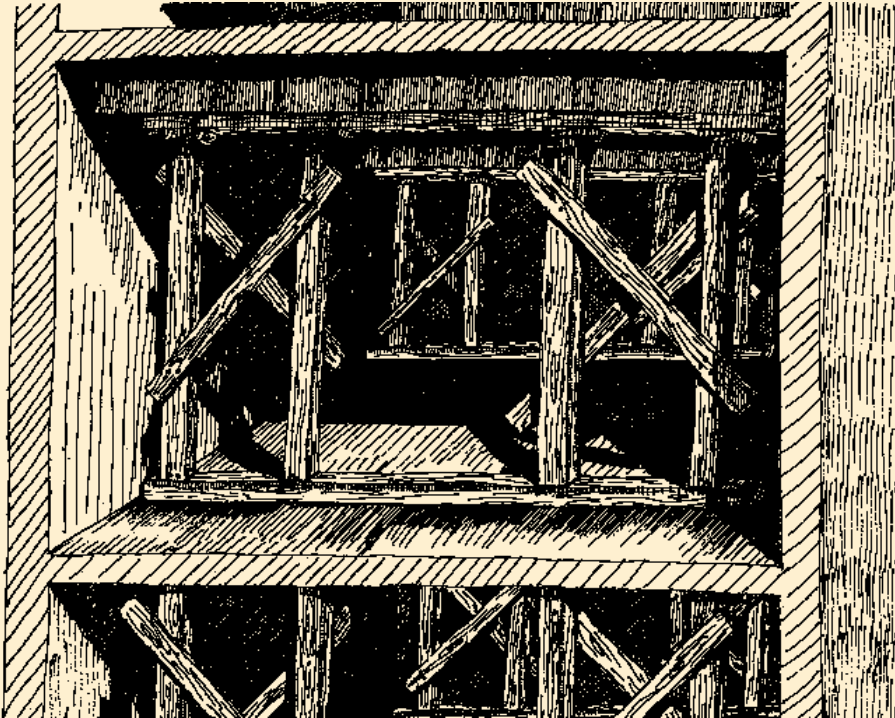
Προσοχή μεγάλη απαιτείται στις σφηνώσεις

Πρέπει πάντοτε να εδράζονται σε σταθερό υπόβαθρο και όπου υπάρχουν διαφορετικά επίπεδα, οι υποστυλώσεις πρέπει να συνεχίζονται και σε καλύτερα επίπεδα μέχρις ότου έχουμε ικανοποιητική στήριξη.





Σχ. 4.α, Υποσύλωση με ξύλινους στύλους γύρω από βλαμμένο υποσύλωμα
 1. Ορθοστάτες
 2. Σανίδωμα στήριξης
 3. Σφήνες τριγωνικές
 4. Χιαστί σύνδεσμοι μπρος - πίσω



Σχ. 4.α₂, Εκτεταμένη υποσύλωση δοκών, σε δύο ορόφους, με ξύλινους στύλους

β. Τριγωνική υποσύλωση

Άλλος ένας τύπος υποσύλωσης είναι η τριγωνική (σχ 5.).

Είναι αρκετά δύσκολο να πραγματοποιηθεί γιατί απαιτεί καλή εξισορρόπηση της βάσης και των αντηρίδων,

Το τρίγωνο των αντηρίδων πρέπει να είναι ΙΣΟΣΚΕΛΕΣ.

Αποτελείται από :

- Ξύλινο “καπέλο”
- Ορθοστάτες
- Οριζόντιους συνδέσμους
- Βάση στήριξης
- Τριγωνικές σφήνες

Η τριγωνική υποσύλωση “ταιριάζει” περισσότερο για υποσύλωση γεφυρών, που έχουν υποστεί βλάβες από σεισμό, διότι υπάρχει αρκετός χώρος εκατέρωθεν των βάθρων για την πραγματοποίησή της.





Σχ. 5. Πολλαπλή τριγωνική υποστήλωση με ξύλινες δοκούς
εκατέρωθεν βλαμμένου βάθρου γέφυρας

1. Δοκός κεφαλής
2. Ξύλινο "καπέλο"
3. Ορθοστάτες
4. Οριζόντιοι σύνδεσμοι
5. Τριγωνικές σφίνες
6. Βάση στήριξης

γ. Υποσύλωση με στύλους / κορμούς δένδρων

- Απαιτούνται τουλάχιστον :

Δύο στύλοι/κορμοί δένδρων διαμέτρου 25-30cm εκατέρωθεν του βλαμμένου κατακόρυφου φέροντος στοιχείου (σχ. 6).

- Οι στύλοι/κορμοί πρέπει να είναι :

Ευθύγραμμοι, μονοκόμματοι (όχι ματισμένοι), σταθερής διατομής, χωρίς ρόζους από σκληρή και υγιή ξυλεία όπως οξιά, δρυς κ.λ.π. {1}

- Οι στύλοι/κορμοί κάθε ομάδας συνδέονται μεταξύ τους :

-Με 4 τουλάχιστον σανίδες (πάχους 2cm και πλάτους 4cm.) που καρφώνονται υπό γωνία 45° {2}

-με μεταλλικά τζινέτια Φ10, τοποθετημένα ανά δύο χιαστί στο μέσον του ύψους των στυλών/κορμών

- Σκληρά μαδέρια πάχους τουλάχιστον 4cm και διαστάσεων 25x40, ικανά να εξασφαλίσουν το ανένδοτο της βάσης της υποστυλώσεως, τοποθετούνται στο ΑΝΩ και ΚΑΤΩ μέρος κάθε στύλου/κορμού ή ανά ζεύγη κορμών διαστάσεων 25x80

Τοποθέτηση μαδεριών στήριξης σε περισσότερες της μίας στρώσεις απαγορεύεται

- Η σφήνωση κάθε στύλου/κορμού γίνεται με ξύλινες σφήνες από σκληρή ξυλεία μεταξύ μαδεριών και κορμών είτε στο άνω μέρος (πιο εύκολα) είτε στο κάτω μέρος (πιο δύσκολα) της κάθε υποστυλώσεως

Οι σφήνες καρφώνονται για εξασφάλιση του αμετακίνητου {3}.

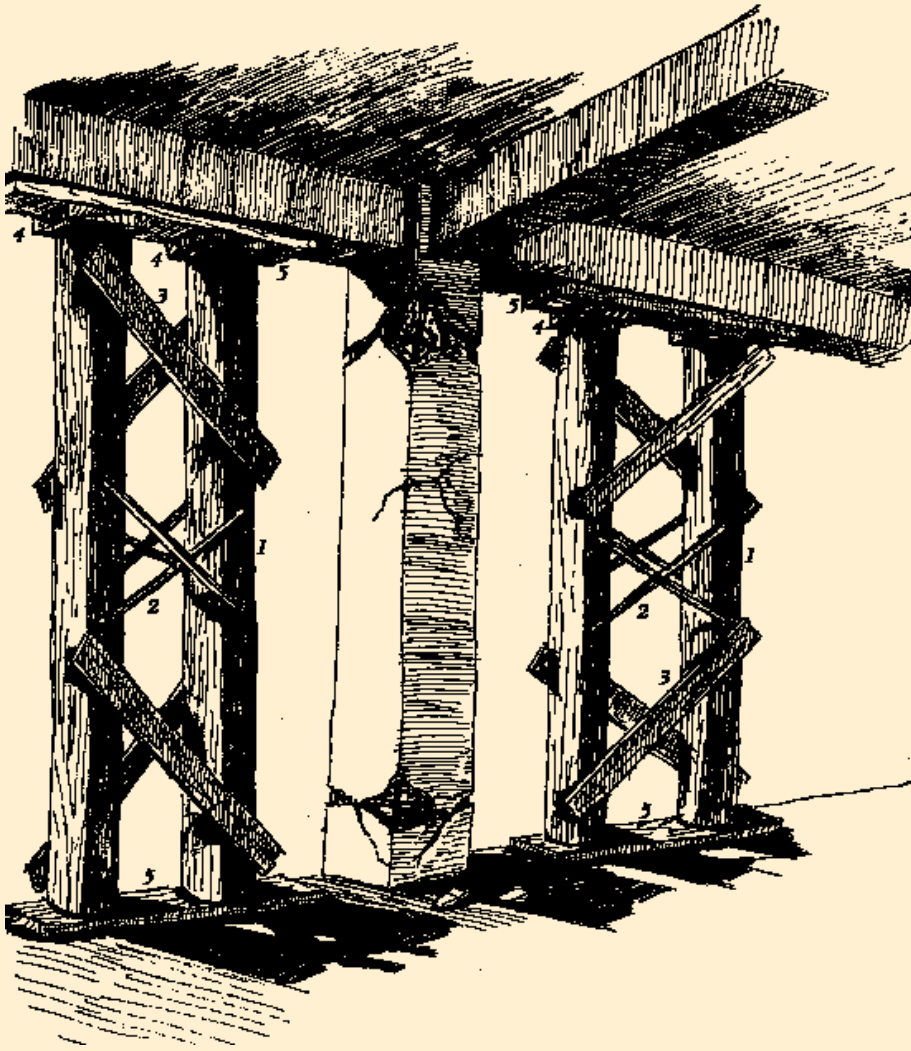
- Για στύλους/κορμούς δένδρων διαμέτρου 25cm και ύψους 3.00m., το επιτρεπόμενο φορτίο είναι 30ton/στύλο.

Για μεγαλύτερο ύψος ή μικρότερη διάμετρο θα πρέπει να γίνεται έλεγχος σε λυγισμό {1, 2}.

Είναι η πιο εύκολη και η πιο ταχεία μέθοδος υποστυλώσεως.

Μπορεί να γίνει και από ΜΗ ειδικευμένα άτομα (ιδιοκτήτες, γείτονες, φίλους).





Σχ. 6. Υποστήλωση με κορμούς δένδρων εκατέρωθεν βλαμμένου υποστυλώματος

1. Κορμοί δένδρων
2. Μεταλλικά τζινέτια διαγωνίων
3. Διαγώνιες σανίδες υπό γωνία 45°
4. Ξύλινες σφήνες
5. Σκληρά μαδέρια στήριξης

δ. Υποσύλωση με τακαρία

Εφόσον είναι διαθέσιμοι ξύλινοι στρωτήρες σιδηροδρόμων ή άλλα ανάλογα είδη ξυλείας, η υποσύλωση μπορεί να γίνει και με τακαρία (σχ. 7.) {1, 2, 3}.

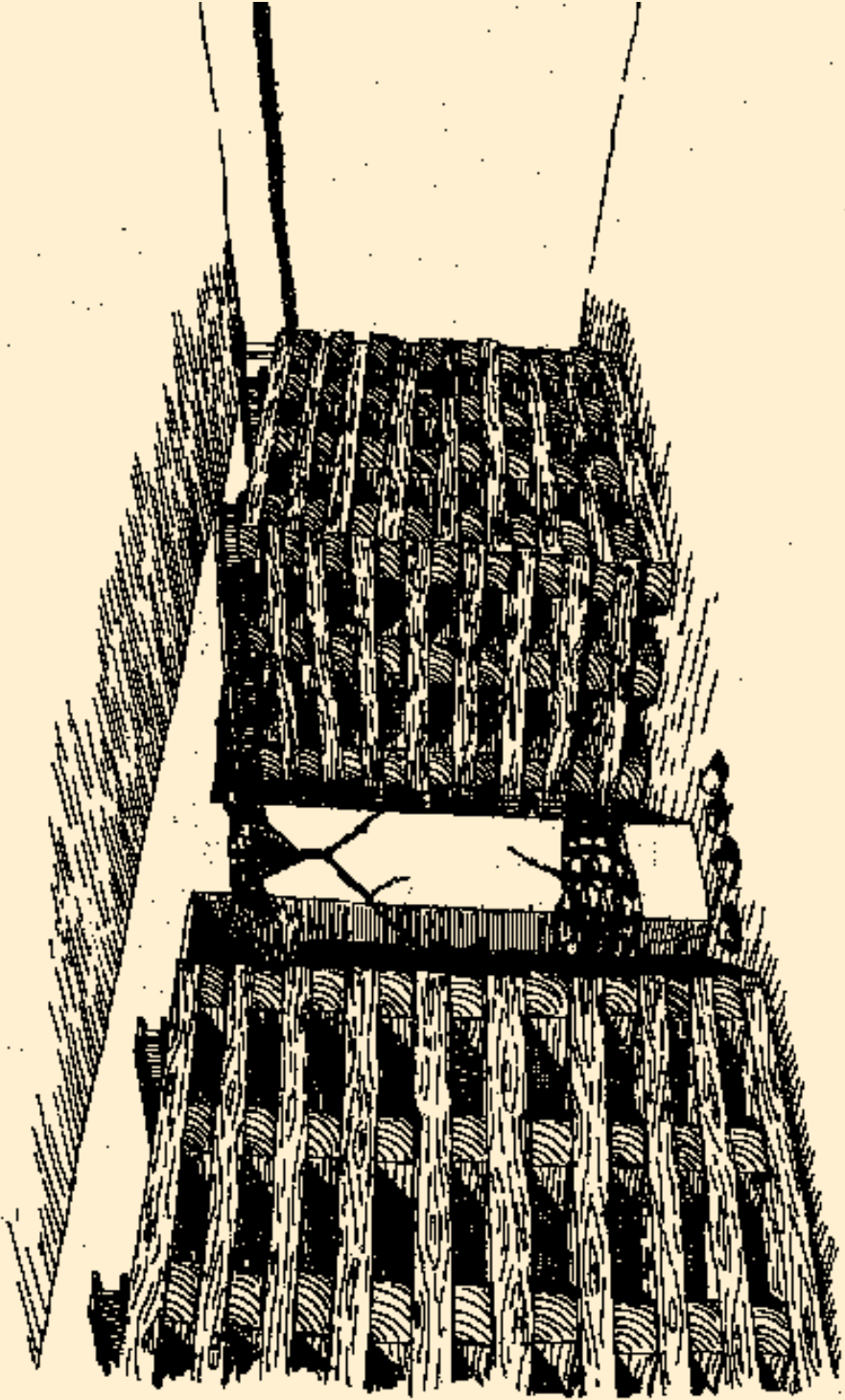
Οι στρωτήρες τοποθετούνται σε στρώσεις εναλλάξ και εκατέρωθεν του βλαμμένου υποστυλώματος. Στο πάνω μέρος της τακαρίας εδράζονται πλατύπελμα σιδερένια διπλά Ταυ.

Η σφήνωση γίνεται ανάμεσα στην πάνω πλευρά του διπλού ταυ και στη κάτω επιφάνεια των δοκών που “τρέχουν” στο βλαμμένο υποσύλωμα.

Απαιτείται υπερβολικά μεγάλος αριθμός ξύλινων στρωτήρων που πολύ δύσκολο να εξευρεθούν σε μία σεισμόπληκτη περιοχή.

Είναι χρονοβόρα μέθοδος υποσύλωσης και έχει μεγάλο κόστος, όμως είναι πολύ καλή μέθοδος εάν γίνει με επιμέλεια διότι είναι ικανή να αναλάβει μεγάλα κατακόρυφα φορτία.





Σχ. 7. Ισχυρή υποπίλωση με τακάρια εκατέρωθεν βλαμμένου υποπιλώματος

1.5. ΑΜΕΣΟΣ ΜΑΝΔΥΑΣ

α. Μανδύας από οπλισμένο σκυρόδεμα

Η μέθοδος του Άμεσου Μανδύα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις που η έκταση των ζημιών είναι τόσο μεγάλη που να δημιουργεί προβλήματα στην ευστάθεια του κτιρίου είτε σε περίπτωση που οι εργασίες σφίνωσης με την κρουστική επιβολή φορτίων θα δημιουργούσε σοβαρά προβλήματα στην ασφάλεια της κατασκευής ή των εργαζομένων {1}.

Η μέθοδος συνίσταται στην χύτευση ενός μανδύα οπλισμένου σκυροδέματος είτε τοπικά στην περιοχί βλάβης του υποστυλώματος είτε καθ' όλο το ύψος του (σχ. 8).

Προηγείται εκτράχυνση, καθαρισμός και πλύσιμο της επιφανείας του σκυροδέματος. Ακολουθεί τοπική αποκάλυψη του κατακόρυφου οπλισμού του υποστυλώματος προκειμένου να συγκολληθούν σε αυτούς νέοι οπλισμοί {12}.

Χρησιμοποιούνται συνήθως δύο κλωβοί οπλισμού ένας εσωτερικά στην περιμετρο του υποστυλώματος και ένας εξωτερικά.

Χρησιμοποιούνται **ισχυροί και πυκνοί συνδετήρες** που το δέσιμο τους γίνεται εναλλάξ στον εσωτερικό και εξωτερικό κλωβό {3}.

Χρησιμοποιούνται **τσιμέντα ταχείας πήξεως** ή καλύτερα έτοιμα τσιμεντοκονιάματα, τα οποία αναπτύσσουν υψηλές αντοχές ευθύς αμέσως και συνεχίζουν να αυξάνονται και λόγω της υδαρότητάς τους συμπληρώνουν με ασφάλεια τον ξυλότυπο χωρίς δονητή.

Η σκυροδέτηση γίνεται κατά τμήματα ύψους 50-60cm είτε με GUNITE .

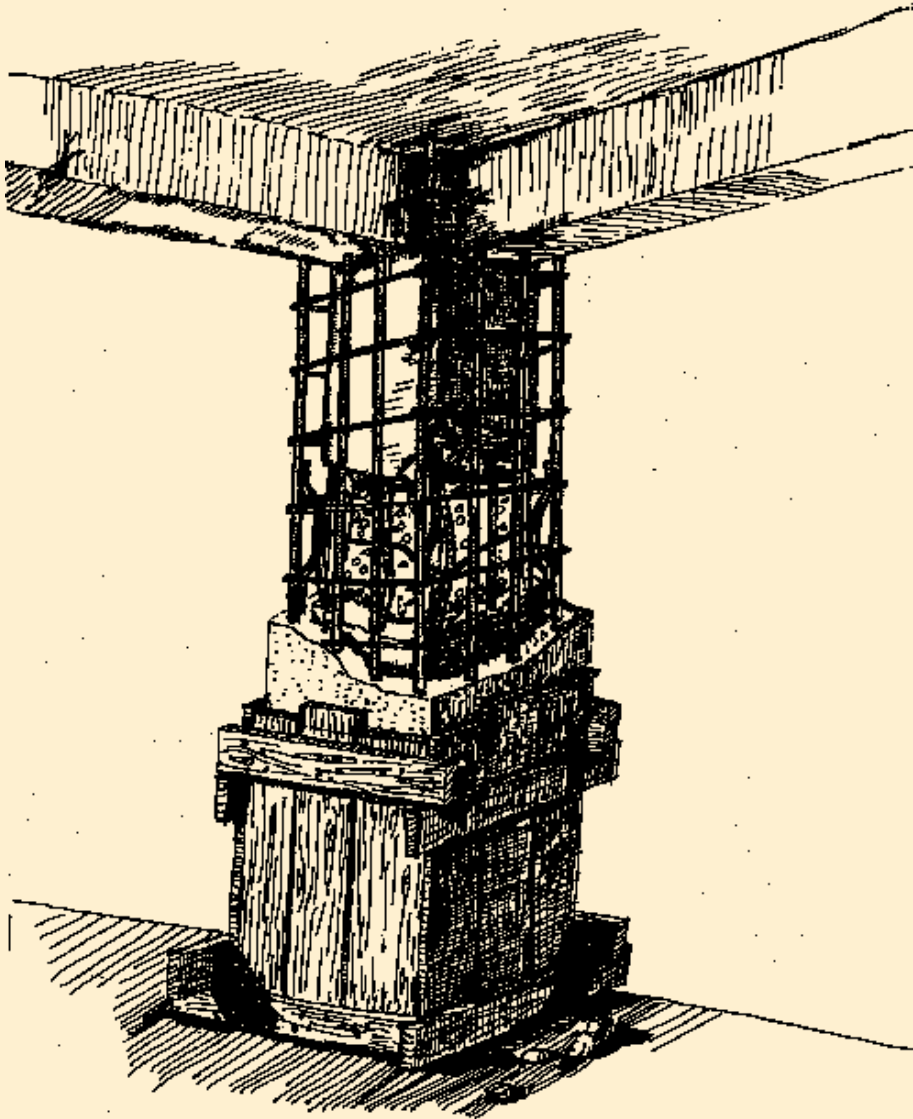
Πάχος μανδύα 4-15cm Απαιτείται εξειδικευμένο προσωπικό

Η μέθοδος του άμεσου μανδύα δεν συνιστάται για ενίσχυση κάτω πέλματος δοκών ή πλακών {12}.

β. Μεταλλικός μανδύας

Όταν το ύψος του υποστυλώματος είναι σχετικά μικρό ($h/d \geq 3$) επιλέγεται η κατασκευή ενός γενικού μεταλλικού μανδύα από χαλύβδινα φύλλα {7}.





Σχ. 8. Άμεσος μανδύας

2. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΟΡΙΖΟΝΤΙΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

Η εξασφάλιση, βλαμμένης κατασκευής, σε οριζόντια φορτία είναι αναγκαία ιδιαίτερα σε κατασκευές με εύκαμπτους ορόφους, λόγω μικρού αριθμού τοιχωμάτων από Ω.Σ. σε συνδυασμό με απουσία τοίχων πληρώσεως (π.χ. ριλιότις, ισόγειο με καταστήματα). Σ' αυτές τις περιπτώσεις θα μπορούσαμε να συστήσουμε και την πλήρωση πλαισίων μεταξύ υποστυλωμάτων με τούβλα που κτίζονται με χρήση ταχύπηκτων τσιμέντων αφού ελαχιστοποιήσουμε τον χρόνο κατασκευής τους {7}.

Η παραλαβή οριζόντιων φορτίων γίνεται με τις ακόλουθες μεθόδους {2, 3}:

- **Αντιστήριξη με αντηρίδες**
- **Αντιστήριξη με διαγώνιους συνδέσμους**
- **Αντιστήριξη με εσωτερικές αγκυρώσεις**
- **Αντιστήριξη με ελκυστήρες ή δακτυλίους**

2.1. ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΑΝΤΗΡΙΔΕΣ (ΛΟΞΗ)

Η λοξή αντιστήριξη με αντηρίδες **είναι η πιο συνηθισμένη μέθοδος** για παραλαβή οριζοντίων δυνάμεων {5.8.}.

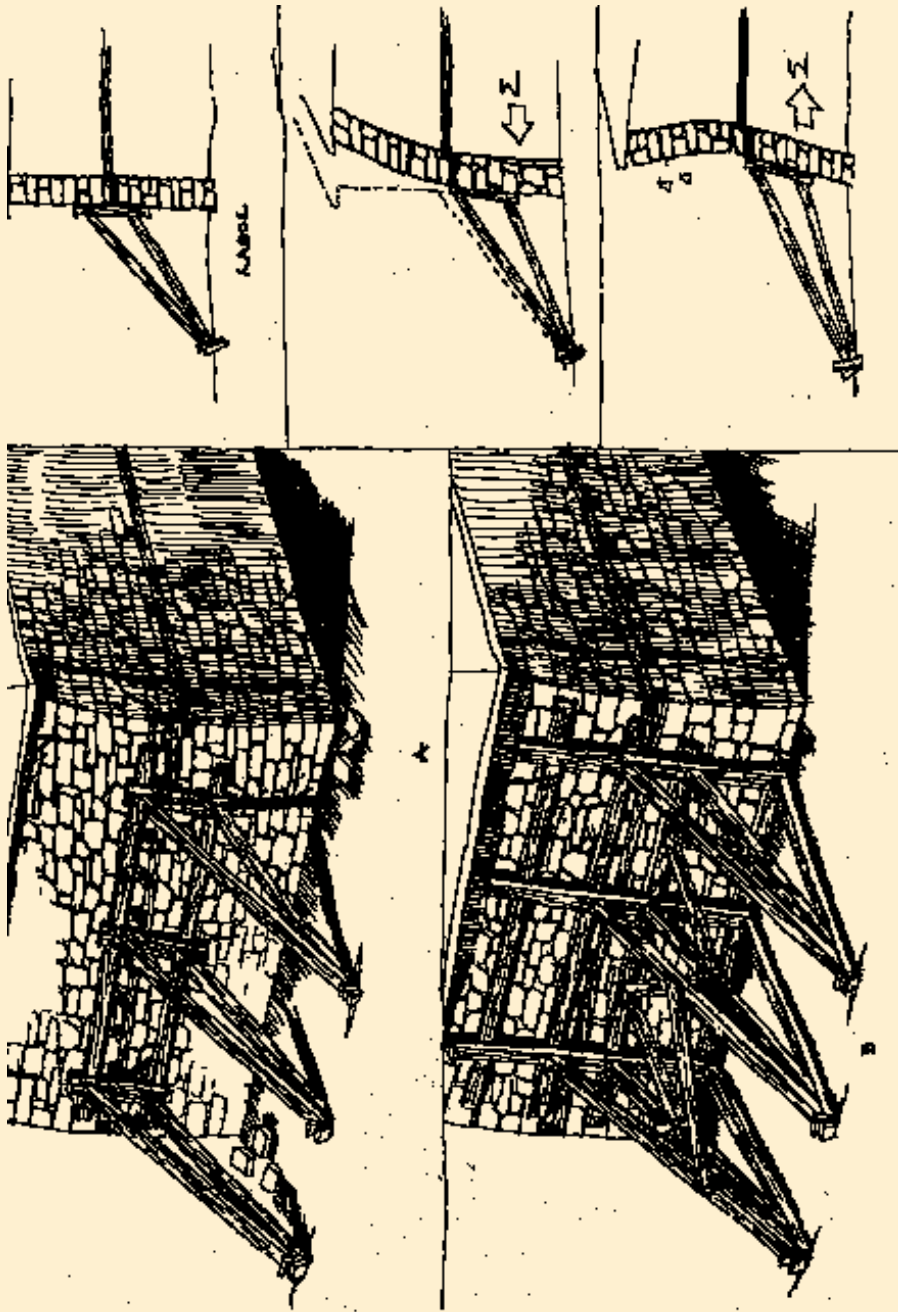
Οι οριζόντιες δυνάμεις αναπτύσσονται **είτε λόγω απόκλισης του κτιρίου από την κατακόρυφο είτε λόγω θραύσης κατακόρυφων στοιχείων είτε λόγω υποχώρησης της θεμελίωσης.**

Ως υλικό χρησιμοποιείται συνήθως χονδροξυλεία σπανιότερα δε και μεταλλικές κατασκευές.

Κατά την λοξή αντιστήριξη με αντηρίδες πρέπει να προσέχουμε ιδιαίτερα τα εξής:

- Να γίνεται καλή αγκύρωση των αντηρίδων στο έδαφος για παραλαβή των οριζόντιων ωθήσεων
- Το κατακόρυφο σκέλος της αντηρίδας να συνδέεται με το κτίριο για να αποφεύγεται σχετική ολίσθηση
- Να διασφαλίζεται το κεκλιμένο σκέλος της κατασκευής της αντηρίδας από λυγισμό είτε κάθετα είτε στο επίπεδό της.
- Μία αντηρίδα ανά όροφο (τουλάχιστον), ώστε να παραλαμβάνεται το βάρος του ορόφου (σχ.9.)
- Κλίση αντηρίδας 60° έως 70°.



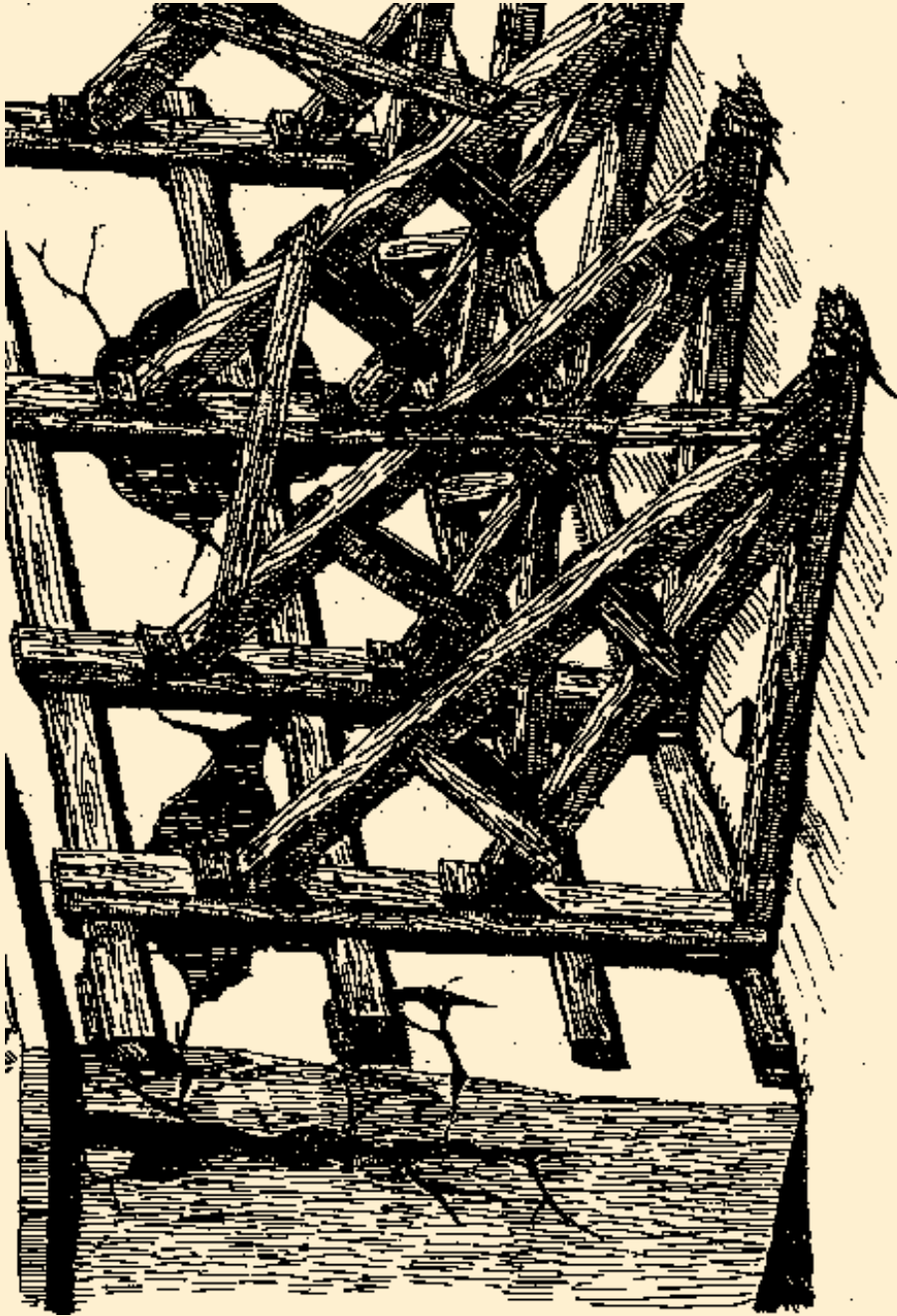


Σχ. 9. Λοξή αντιστήριξη διαφόρου πείρινου κτιρίου με ξύλινες αντιριβίδες
 Α. Λόθος αντιστήριξη (βλ. σκίτσα παραπλευρώς)
 Β. Σωστή αντιστήριξη (μία αντιριβίδα σε κάθε όροφο, σύνδεση αντιστήριξεων μεταξύ τους)

Τρόπος εργασίας (σχ. 10.):

- Καρφώνουμε τον τάκο του σανιδώματος στήριξης
- Στερεώνουμε το σανίδωμα στήριξης στον τοίχο
- Τοποθετούμε την αντηρίδα
- Τοποθετούμε το κάτω μέρος της αντηρίδας πάνω στην βάση της
- Όταν η αντηρίδα μπλοκάρει καρφώνουμε τον τάκο μπλοκαρίσματος στο κάτω μέρος της αντηρίδας πάνω στην βάση στήριξης της αντηρίδας.
- Σε περίπτωση εκτεταμένης λοξής αντιστήριξης με αντηρίδες φροντίζουμε να τοποθετούνται συνδετήριοι δοκοί μεταξύ τους.





Σχ. 10. Λοξή αντιστήριξη τοίκου με ξύλινες αντηρίδες

2.2. ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΔΙΑΓΩΝΙΟΥΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥΣ

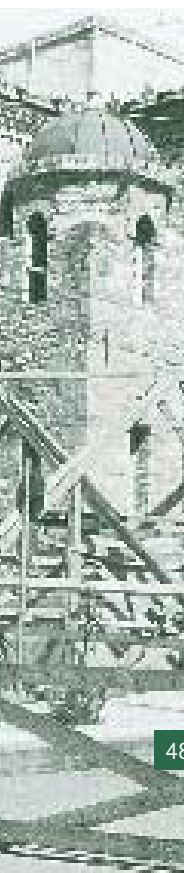
Η εξασφάλιση της ευστάθειας μίας βλαμμένης οικοδομής σε οριζόντια φορτία, όταν δεν είναι δυνατή η εξωτερική αντιστήριξη με αντηρίδες λόγω ελλείψεως χώρου, γίνεται κυρίως με την κατασκευή πλαισίου σχήματος \square ή \square του οποίου οι κατακόρυφοι στύλοι συνδέονται με χιαστί διαγώνιους συνδέσμους (σχ. 11.) {6}.

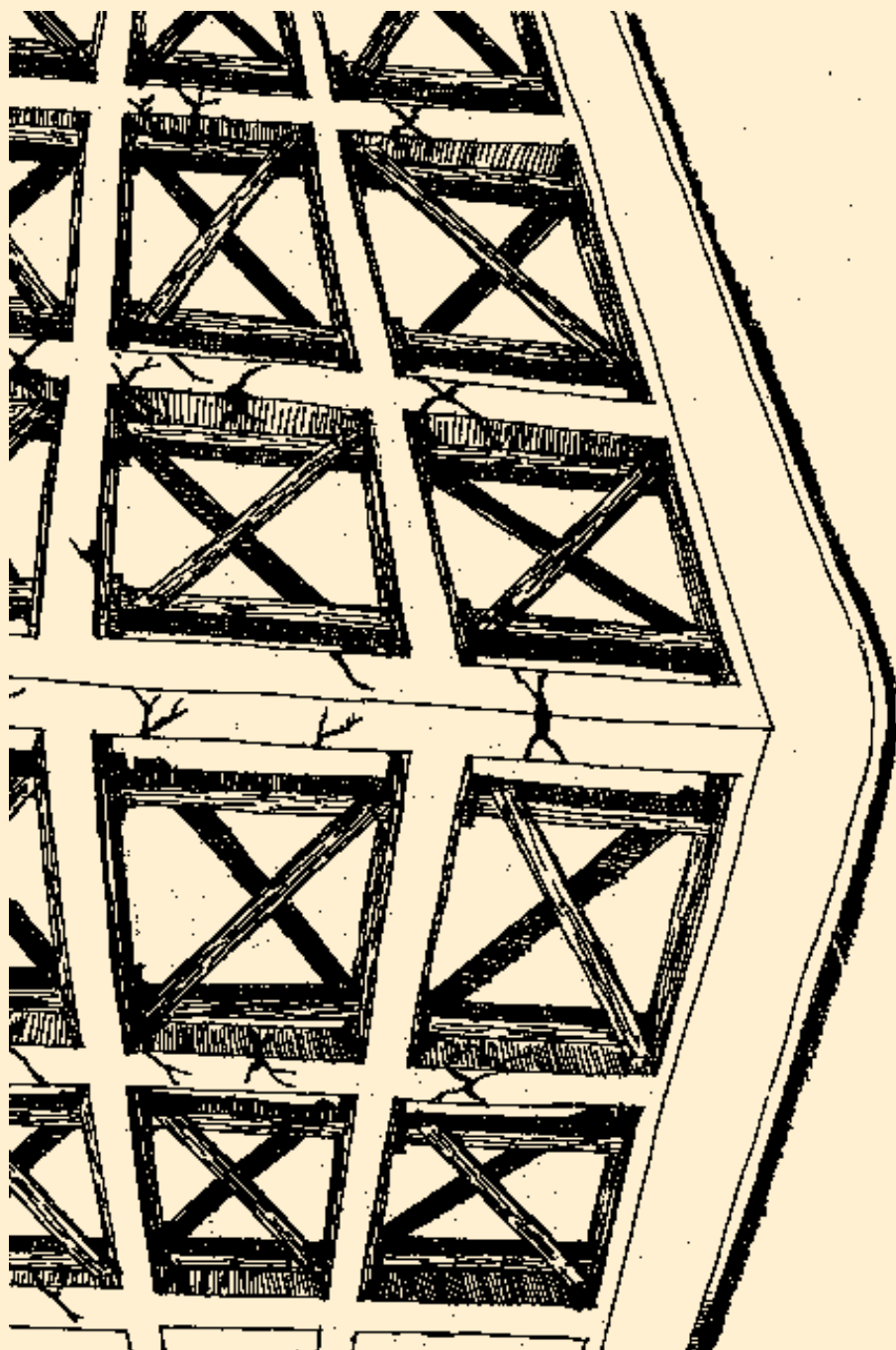
Οι διαγώνιοι σύνδεσμοι είναι συνήθως από χονδροξυλεία ή και μορφοσίδηρο (γωνιακά, διπλά Ταύ).

Στο επίπεδο των πλαισίων που δημιουργούνται από τις δοκούς και τα υποστυλώματα ενός κτιρίου, τοποθετούνται διαγώνια ξύλινα λατάκια ή σιδηρές διατομές. Είναι σκόπιμο οι συνδέσεις αυτές να γίνονται στην περίμετρο της οικοδομής και μεταξύ υποστυλωμάτων που παρουσιάζουν τις μικρότερες βλάβες, και σε ζεύγη για κάθε μία από τις διευθύνσεις των αξόνων συμμετρίας της οικοδομής δηλ. **τα πλαίσια αυτά να διατάσσονται με την λογική των τοιχωμάτων ακαμψίας.**

Οι διαγώνιοι σύνδεσμοι επιτρέπουν, αφενός μεν την μερική μεταφορά φορτίων σε υποστυλώματα ή δοκούς που δεν έχουν αστοχήσει, αφετέρου δε παρεμποδίζουν τις πλευρικές παραμορφώσεις.

Οι χιαστί ράβδοι (διαγώνιοι σύνδεσμοι) πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους -στο σημείο τομής τους- για την εξασφάλιση τους έναντι λυγισμού.





Σχ. 11. Αντιστήριξη με διαγώνιους συνδέσμους και δημιουργία πλαστών σχήματος Π (σε πολλούς ορόφους)

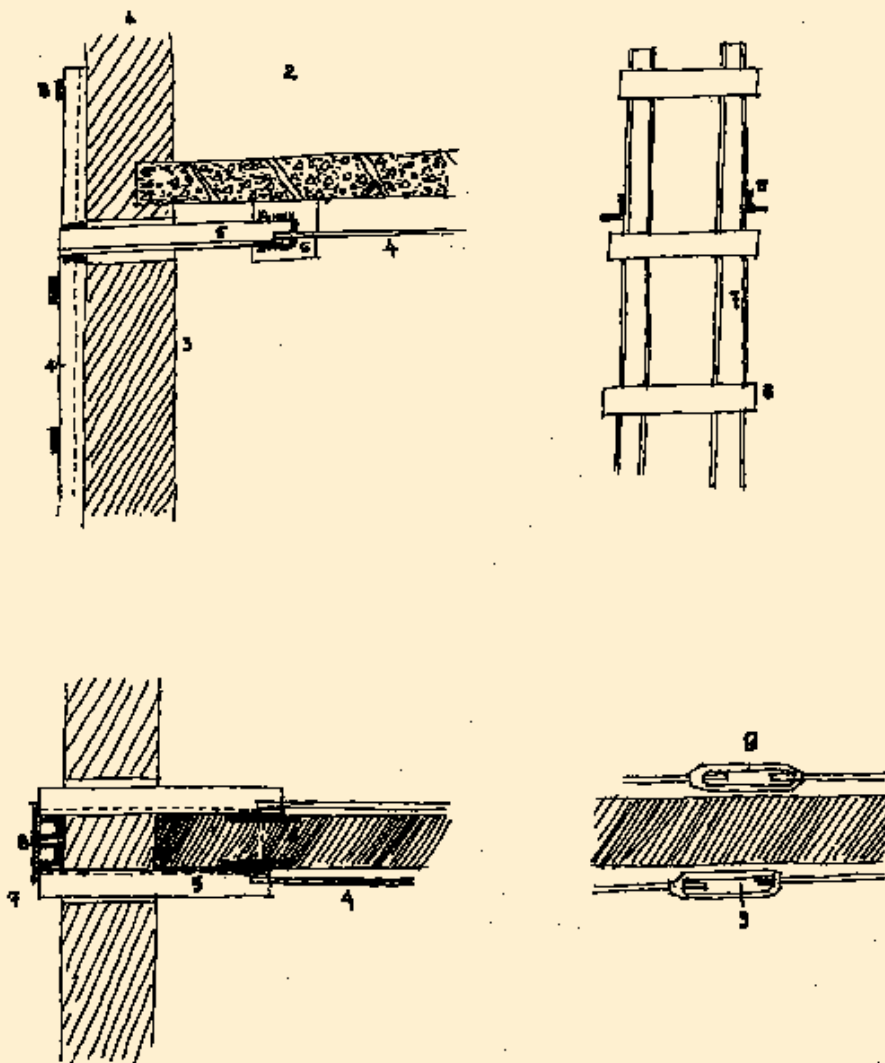
2.3. ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΑΓΚΥΡΩΣΕΙΣ

Στην περίπτωση μεικτών κατασκευών (πλάκες από οπλισμένο σκυρόδεμα και φέρουσες τοιχοποιίες από πλινθοδομές) για την συγκράτηση τοίχων που αποκλίνουν από την κατακόρυφο ή εξωτερικών τοίχων που έχουν αποκολληθεί χρησιμοποιούνται μεταλλικές αγκυρώσεις οι οποίες προεντείνονται με αρμοκλείδες (μούφες) (σχ. 12) {2, 3}.

2.4. ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ Η ΔΑΚΤΥΛΙΟΥΣ

Σε περιπτώσεις απόκλισης από την κατακόρυφο λόγω απωθητικών δυνάμεων τόξου χρησιμοποιούνται προεντεταμένοι ελκυστήρες ανάλογα εάν πρόκειται για τρούλους ή για τόξα και θόλους {2, 3}.





Σχ.12. Αντιστήριξη με εσωτερικές αγκυρώσεις

1. Εξωτ. τοίχος, 2. Εσωτ. τοίχος, 3. Ζημιά, 4. Μεταλλικός ελκυστήρας, 5. Γωνιακά 50.50.5
6. Μεταλλικές πλάκες, 7. Μεταλλικό Προφίλ, 8. Μεταλλικές πλάκες, 9. Αρμολειδιά για σύσφιξη

2.5. ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ (“ΙΠΤΑΜΕΝΗ”)

Η οριζόντια η “ιπτάμενη” αντιστήριξη γίνεται όταν:

- Όταν είναι αδύνατη η κατασκευή λοξής αντιστήριξης λόγω ελλείψεως χώρου
- Όταν απαιτείται η δημιουργία στοάς για διέλευση πεζών ή δυνάμεων επέμβασης
- Είναι δυνατή η στερέωση των σανιδωμάτων στήριξης και αντηρίδων σε ένα άβλαπτο τοίχο πολύ κοντά στο προς αντιστήριξη βλαμμένο κτίριο .

Έχουμε δύο (2) τύπους οριζόντιων αντιστηρίξεων (σχ. 13, σχ. 14).

Αποτελούνται από:

Οριζόντιες δοκούς

Σανιδώματα στήριξης

Πλάγιους συνδέσμους (πρέπει να είναι εντελώς ίδιας διατομής $\frac{2}{3} : \frac{1}{3}$)

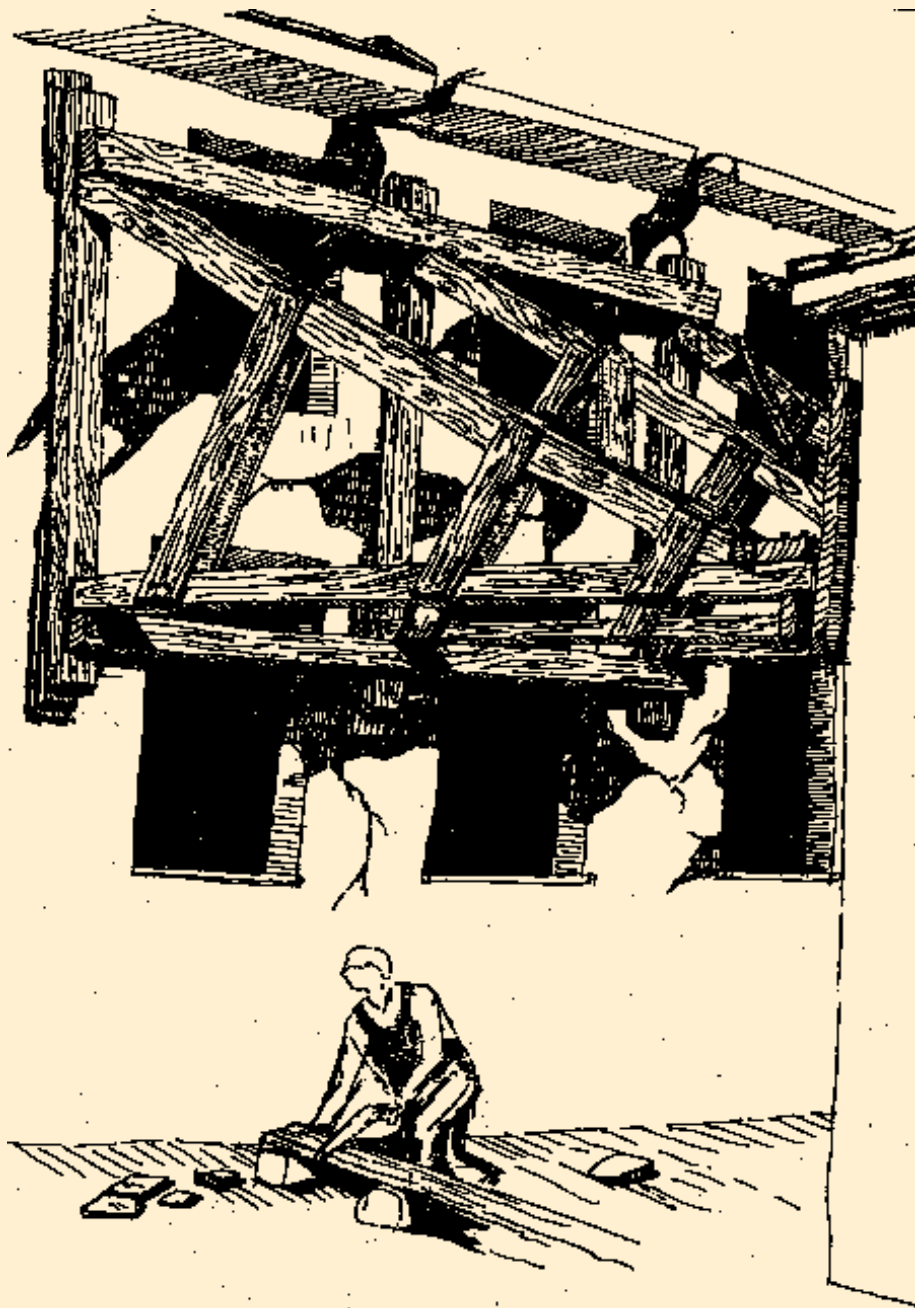
Τάκους, σφήνες

Δοκούς σφήνωσης (για την παραλαβή των τάσεων πίεσης)

Τρόπος εργασίας

- Καρφώνουμε τους τάκους πάνω στα σανιδώματα στήριξης. (δύο τάκοι μπορούν να σπριξουν απ’ ευθείας την οριζόντια δοκό, οι άλλοι σπριξουν τους πλάγιους συνδέσμους που πρέπει να είναι κεκλιμένοι δημιουργώντας γωνία 45°)
- Οι σύνδεσμοι στερεώνονται με την βοήθεια των δοκών σφήνωσης
- Τοποθετούμε το σανίδωμα στήριξης
- Τοποθετούμε την οριζόντια δοκό πάνω στους τάκους με την βοήθεια δύο σφηνών μεταξύ δοκού και σανιδώματος
- Τοποθετούμε τους συνδέσμους και τις δοκούς σφήνωσης (οι τάκοι δίνουν ακαμψία στο σύνολο)





Σχ. 13. Οριζόντια αντιστήριξη (“ιπτάμενη”)
Τύπου Α

- Τοποθετούμε το υλικό εξομάλυνσης, που είναι απαραίτητο, πίσω από τις πλάκες του σανιδώματος
- **Τα σανιδώματα στήριξης πρέπει να εκτείνονται σε όλο ο μήκος της αντιστήριξης**

Τέλος, μπορούμε να καρφώσουμε τάκους κόντρα στις σφήνες για να τις μπλοκάρουμε.

Η κατασκευή ιπτάμενων αντιστηρίξεων είναι αρκετά δύσκολη και πρέπει γενικά πρέπει να αποφεύγεται.

Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να εφαρμόζονται για αποστάσεις τοίχων μεγαλύτερες των 7,5m {8}



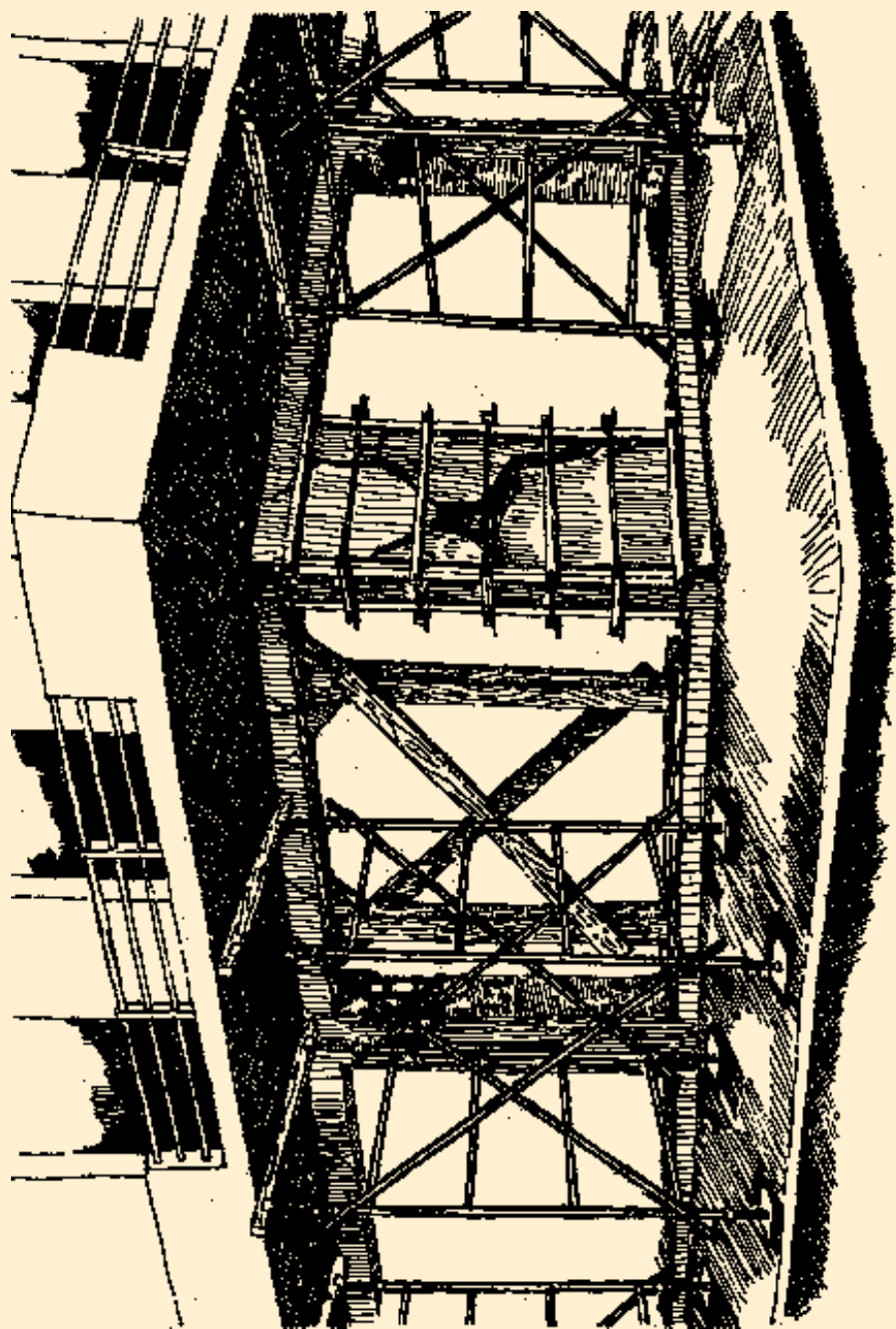


Σχ. 14. Οριζόντια αντιστήριξη ("ιπτάμενη")
Τύπου Β

Συνδυασμοί υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων

Σε πολλές περιπτώσεις εκτεταμένων και ποικίλων ζημιών εφαρμόζονται συνδυασμοί υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων π.χ. περίσφιξη για βλαμμένα υποστυλώματα, διαγώνιοι σύνδεσμοι για περιπτώσεις απόκλισης και βιομηχανικά μεταλλικά ικριώματα για εκτεταμένες βλάβες οριζόντιων φερόντων φορτίων (σχ. 15.).





Σχ. 15. Συνδυασμός υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων σε γωνιακό κίριο με εκτεταμένες ζημιές σε υποστυλώματα, δοκούς, εξώστες

VI. ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΦΗΝΩΣΗΣ

Η διαδικασία της σφήνωσης στις υποστυλώσεις αποτελεί κρίσιμο στοιχείο. **Χάρη στη σφήνωση επιτυγχάνεται η ολική ή μερική μεταβίβαση των φορτίων από το βλαμμένο στοιχείο του δομήματος στο σύστημα υποστύλωσης.**

Η σφήνωση επιτυγχάνεται με τα εξής μέσα {1, 2, 3}:

- Με ξύλινες δίδυμες σφήνες
- Με γρύλους όπως:
 - Μηχανικούς γρύλους
 - Υδραυλικούς γρύλους
 - Επίπεδους γρύλους (verin plats)

1. Ξύλινες σφήνες

Όταν η επιβολή με βαριοπούλα κρουστικού φορτίου δεν δημιουργεί κίνδυνο για την ασφάλεια των μελών του συνεργείου και του ίδιου του δομήματος, τότε οι ξύλινες σφήνες μπορούν να αναλάβουν τις υπάρχουσες θλιπτικές δυνάμεις.

Οι δύο σφήνες πρέπει να έχουν ακριβώς την ίδια γωνία α , η οποία πρέπει να είναι $\alpha \leq 10^\circ$ και το ίδιο πάχος ενώ το πάχος της μίας, αυτής που εισάγεται με κρούση, πρέπει να είναι λίγο μικρότερο από το πάχος της σταθερής σφήνας, ώστε να αποφεύγεται η καμπτική καταπόνηση της σφήνας αυτής κατά την διαδικασία σφήνωσης.

Οι σφήνες πρέπει να είναι από ξερή ξυλεία, να μην έχουν ρόζους και να “εξασφαλίζονται” έναντι ολίσθησης είτε με λοξά καρφιά και μεταλλικά τζινέτια ή με άλλον τρόπο {1}.

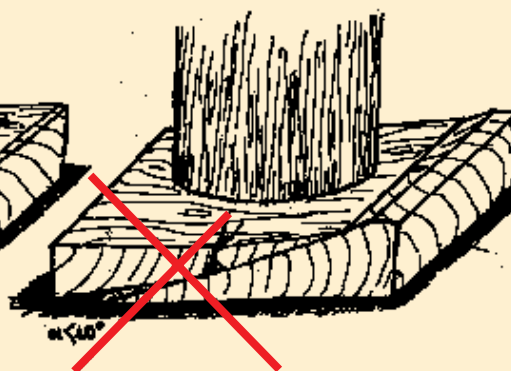
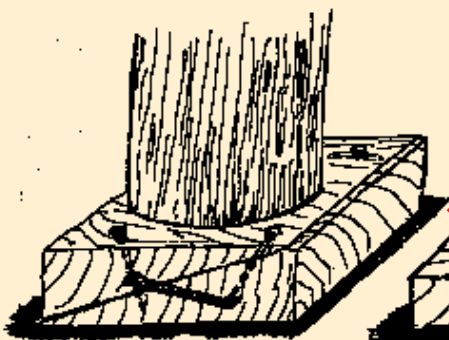
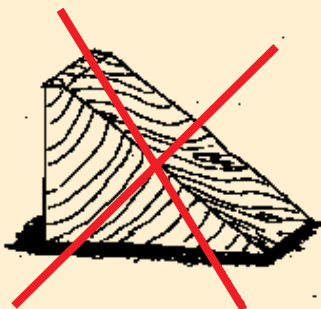
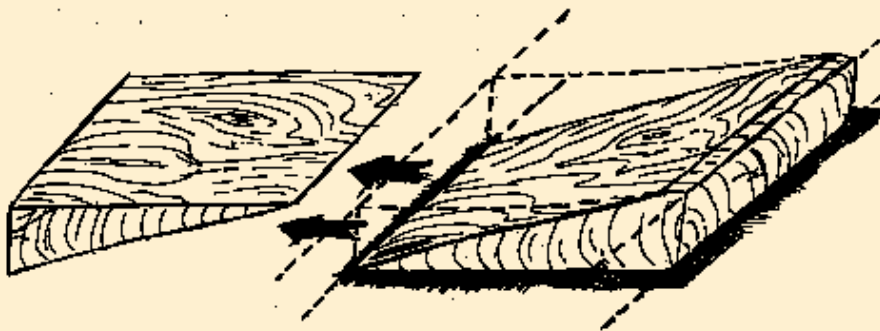
Οι ξύλινες σφήνες πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο σε περίπτωση στατικών φορτίσεων και εφόσον δεν επενεργούν οριζόντιες δυνάμεις στην κατασκευή που πιθανόν να αχρηστεύσουν την σφήνωση

Όταν η υποστύλωση γίνεται σε ένα μόνο όροφο πρέπει να γίνεται έλεγχος σε διατμητική καταπόνηση στις διατομές τ-τ (μεταξύ παρειάς υποστυλώματος και σημείου εφαρμογής του φορτίου σφήνωσης) {1}..

Ο έλεγχος γίνεται ανεξάρτητα από την τεχνική υποστύλωσης και σφήνωσης που επιλέγεται.

Εάν από τον έλεγχο αποδειχθεί ότι δεν είναι εφικτή η σφήνωση ολόκληρου του φορτίου μπορούν εναλλακτικά να δοθούν οι εξής λύσεις {9}:





Λοξό κάρφωμα

Σχ. 16 Σφρίνες και τρόποι σφρίνωσης

- Εκτιμάται κατά πόσο μπορούν οι υπερκείμενες τοικοπληρώσεις να μεταφέρουν μέρος του επιβαλλόμενου φορτίου σφήνωσης απευθείας προς τους ορόφους χωρίς ένταση των δοκών όπου γίνεται η σφήνωση
- Επέκταση των υποστυλώσεων στους παραπάνω ορόφους. Η επέκταση αυτή οπωσδήποτε μετριάζει τη διατμητική καταπόνηση στις διατομές τ-τ εκατέρωθεν του βλαμμένου στοιχείου και δημιουργεί ευνοϊκότερη κατάσταση στο πρόβλημα της κατανομής των φορτίων του στα ΜΗ βλαμμένα στοιχεία
- Εφαρμογή μερικής σφήνωσης στις υποστυλώσεις
- Εφαρμογή του άμεσου μανδύα

Γενικά, κρίνεται αναγκαίο **όπως η σφήνωση εφαρμόζεται σιγά-σιγά και προσεκτικά** και να παρακολουθείται η συμπεριφορά των δοκών στις θέσεις σφήνωσης {1}.

Ο περιοδικός έλεγχος των σφηνώσεων είναι απαραίτητος, ιδιαίτερα δε μετά από σεισμούς.



2. Γρύλοι

Οι γρύλοι είναι τριών (3) ειδών:

- Μηχανικοί
- Υδραυλικοί
- Επίπεδοι (verin plats)

Οι γρύλοι, γενικά, χρησιμοποιούνται για την **επιβολή μεγάλων φορτίων. Εξασφαλίζουν πιο ομοιόμορφη φόρτιση και αποφόρτιση.**

Προκειμένου να αποφύγουμε τον κίνδυνο να ενδώσει ή να διατρηθεί η βάση αλλά και προκειμένου να αποφευχθεί η ανατροπή του γρύλου είναι απαραίτητα όπως η επιφάνεια της βάσης έδρασης του γρύλου είναι ικανοποιητική και ανάλογη του βάρους που διαβιβάζεται και του ύψους του γρύλου.

Επιφάνεια πλάκας έδρασης $\approx 50 \text{ cm}^2$ ανά διαβιβαζόμενο τόνο φορτίου και ελεύθερο μήκος κοκλίας του γρύλου $\max 20 \text{ cm}$ θεωρούνται αρκετά ικανοποιητικά {1}.

- Για τους υδραυλικούς γρύλους απαραίτητα εξαρτήματα θεωρούνται οι αντλίες λαδιού και ένα χειριστήριο για την περίπτωση χρησιμοποίησης πολλών αντλιών μαζί
- Οι επίπεδοι γρύλοι (verin plats) είναι συνήθως τηλεχειριζόμενοι. Η συμπίεσή τους γίνεται συνήθως με νερό ή λάδι

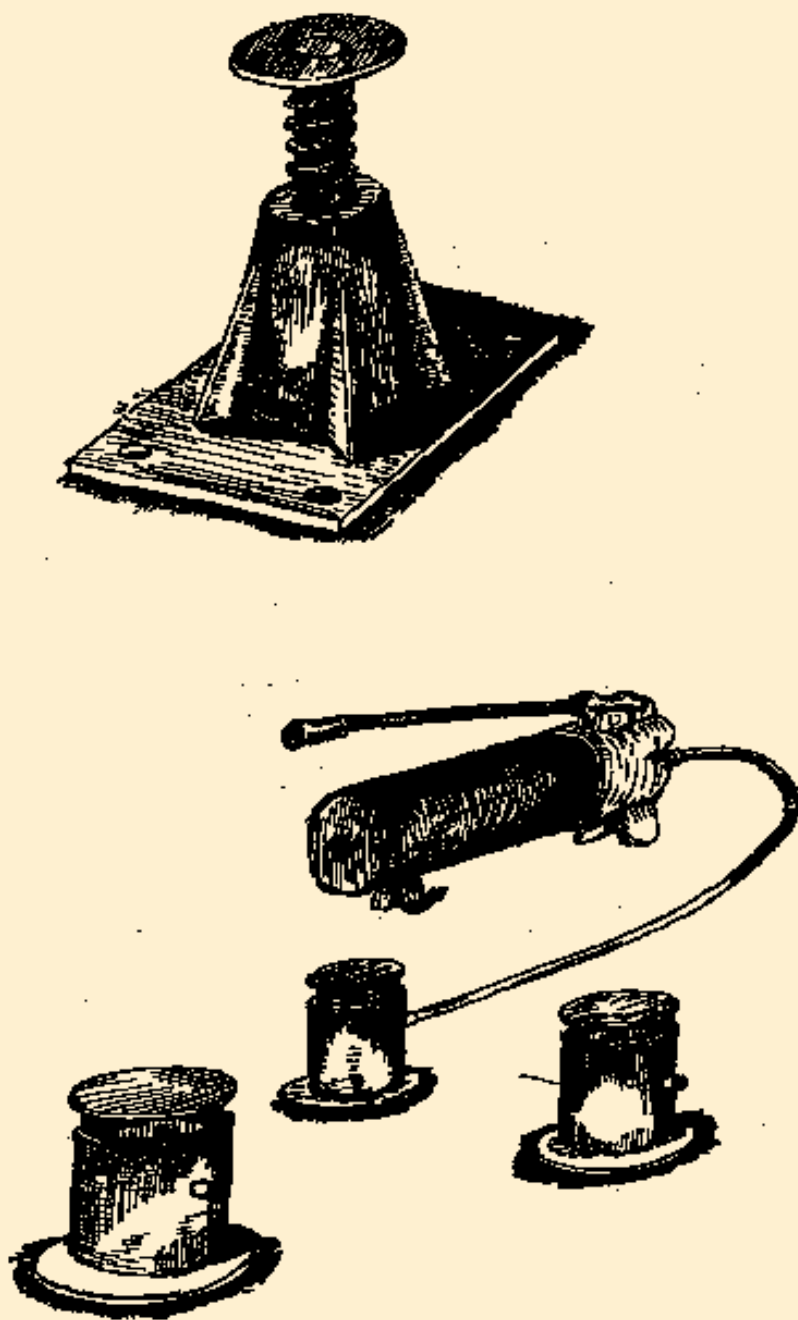
Για μία μόνιμη διατήρηση της παραμορφώσεως του γρύλου μπορεί να γίνει χρήση τσιμεντοπολτού για συμπίεση “στραγγάλισμα” πιέσεως και τελικά αρχή σκλήρυνσης του τσιμεντοπολτού.

Προϋπόθεση για την χρησιμοποίηση γρύλων στις υποστυλώσεις κτιρίου βλαμμένου από σεισμό είναι η σχετική επάρκεια της αντοχής του κτιρίου για την ανάληψη των επιβαλλόμενων δυνάμεων σφίνωσης {1}.

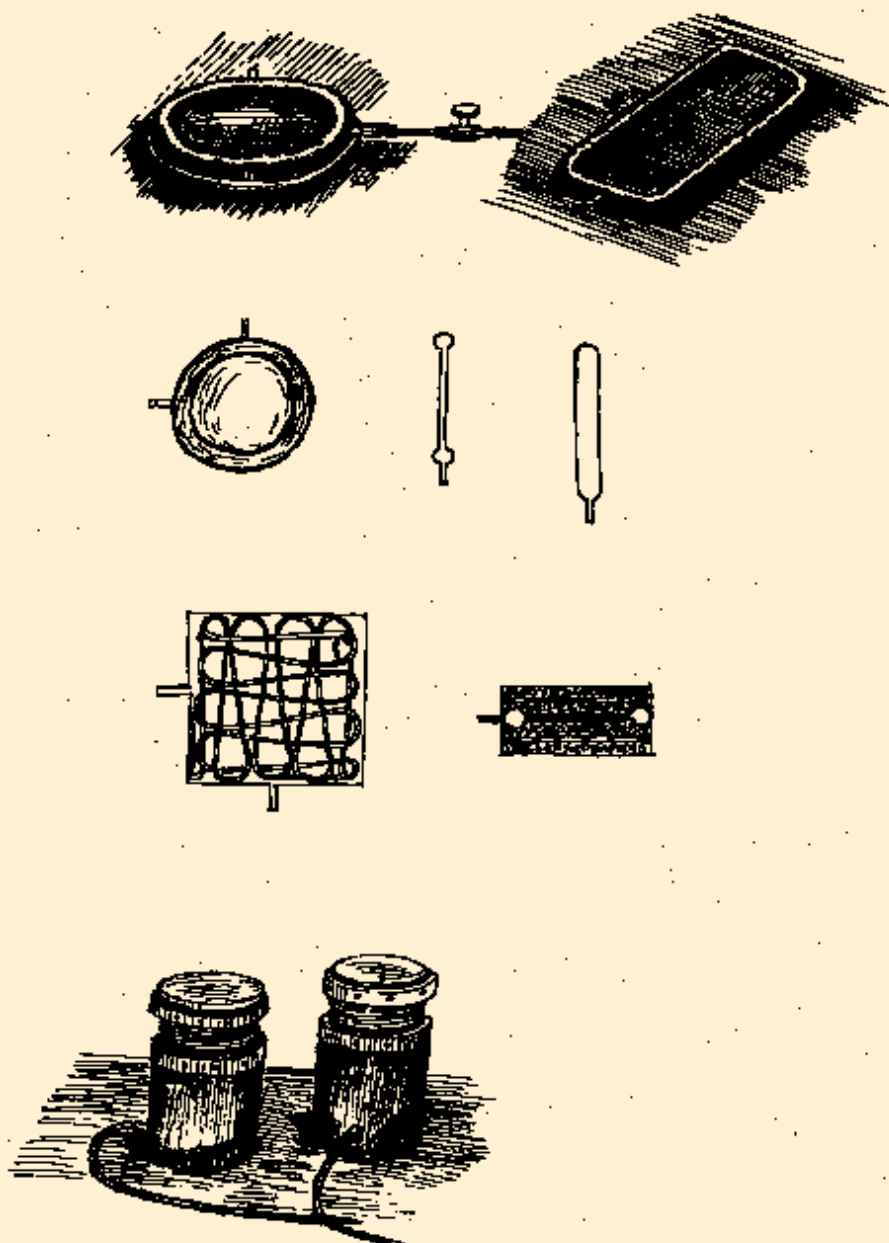
Για την ασφάλεια των μελών του συνεργείου υποστυλώσεων είναι σκόπιμο όπως η επιβολή των φορτίων γίνεται με τηλεχειρισμό υδραυλικού συστήματος από απόσταση ασφαλείας ΕΚΤΟΣ κτιρίου.

Μετά την ολοκλήρωση της σφίνωσης με γρύλους γίνεται η τελική σφίνωση σε διπλανές θέσεις με τάκους ή σφίνες.





Σχ. 17. Μηχανικοί – υδραυλικοί γρύλοι



Σχ. 18. Επίπεδοι γρόλοι (ανιψωτικά μαξιλάρια)

VII. ΠΙΝΑΚΕΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΑΝΤΗΡΙΔΩΝ ΠΟΥ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΘΟΥΝ

ΥΨΟΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΤΗΡΙΔΩΝ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (cm ²)	ΠΛΕΥΡΑ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΣΕ cm
6-10μ.	1	170	13
10-12μ.	2	250	16
12-18μ.	3	325	18
>18m	4	625	25

ΦΟΡΤΙΑ ΣΕ ΧΙΛΙΟΓΡΑΜΜΑ ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΦΕΡΟΥΝ ΟΙ ΞΥΛΙΝΟΙ ΔΟΚΟΙ ΤΕΤΡΑΓΩΝΙΚΗΣ Ή ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΜΗΚΟΣ ΤΟΥΣ

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ή ΠΛΕΥΡΑ σε cm	ΜΗΚΗ					
	2m		3m		4m	
	τετραγωνική	κυκλική	τετραγωνική	κυκλική	τετραγωνική	κυκλική
8	1.800	1.300	1.000	600	600	400
12	6.000	4.200	4.000	2.600	2.700	1.700
16	13.000	9.400	10.800	6.600	7.200	4.700
20	22.600	16.600	18.100	12.700	14.300	9.600

ΦΟΡΤΙΑ ΣΕ ΧΙΛΙΟΓΡΑΜΜΑ ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΦΕΡΟΥΝ ΟΙ ΞΥΛΙΝΟΙ ΔΟΚΟΙ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΜΗΚΟΣ ΤΟΥΣ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ σε cm x cm	ΜΗΚΗ			
	2m	3m	4m	5μ.
5,5 x 6,5	600	300	-	-
6,5 x 7,5	1.000	600	300	-
7,5 x 10,5	2.000	1.100	700	500
6,5 x 16,5	2.300	1.200	700	500
7,5 x 20,5	4.000	2.200	1.400	900
7,5 x 22,5	4.400	2.400	1.500	1.000
10,5 x 22,5	8.800	5.600	3.700	2.600

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ε.Μ.Π. "Συστάσεις για τις επισκευές κτιρίων από σεισμούς" Αθήνα 1978
2. ΠΕΝΕΛΗΣ Γ., ΚΑΠΠΟΣ Α. "Αντισεισμικές κατασκευές από σκυρόδεμα". Θεσ/νίκη 1990
3. ΣΑΡΗΓΙΑΝΝΗ Δ. "Υποστυλώσεις κτιρίων" από ενημερωτική εκδήλωση για θέματα Αντισεισμικής Προστασίας στο Αργοστόλι Κεφαλληνίας 1996
4. Ο.Α.Σ.Π.,
ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ "Επιχειρησιακή σχεδίαση για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων των σεισμών σε επίπεδο νομού" Αθήνα 1987
5. ΤΟΥΛΙΑΤΟΣ Π. "Συμπεριφορά σε σεισμική καταπόνηση κτιρίων παραδοσιακά δομημένων. Οι επισκευές και η ενίσχυσή τους" Αθήνα 1987
6. ΤΕΛΕΙΩΝΗΣ ΧΡ. "Συμπεριφορά κτιρίου με ζημιές." Ρόδος 1990
7. ΔΡΙΤΣΟΣ ΣΤ. "Ανάλυση κατασκευής με βλάβες από σεισμό. Λήψη άμεσων μέτρων - λήψη αποφάσεων"
8. ΤΟΥΛΙΑΤΟΣ Π. "Ο Σχεδιασμός της Αντισεισμικής Ξύλινης κατασκευής χθες και σήμερα" 1990
9. ΤΑΣΙΟΣ Θ. "Το Ω.Σ. υπό σεισμική καταπόνηση"
10. Ο.Α.Σ.Π. – Δ. Ηρακλείου ΠΑΝ/ΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ "Επιχειρησιακό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης για την αντιμετώπιση Σεισμικών Καταστροφών 1997
11. ΚΡΕΜΕΖΗΣ Π. Υλικά και τεχνικές επεμβάσεων 1990



VIII
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ
ΑΛΜΠΟΥΜ

ΣΗΜΕΙΩΜΑ

Όλες οι φωτογραφίες προέρχονται από το πλούσιο φωτογραφικό αρχείο του Οργανισμού Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας Ο.Α.Σ.Π.

Περιέχουν λεπτομέρειες άρσης επικινδυνοτήτων και προσωρινών υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων από τους καταστροφικούς σεισμούς Καλαμάτας 1986, Πύργου 1993, Αιγίου 1995, Κόνιτσας 1986 και Αθήνας 1999.

Φωτογραφήθηκαν όλες από στελέχη του Ο.Α.Σ.Π. στον χρόνο και τόπο της εκτέλεσης των τεχνικών επεμβάσεων της έκτακτης ανάγκης.

Αξιζει να σημειωθεί ότι, όλες οι αντιστηρίξεις-υποστυλώσεις, που εμφανίζονται στις φωτογραφίες δεν είναι άψογες, σε όλες τις κατασκευαστικές τους λεπτομέρειες και απόλυτα σύμφωνες με τις σχετικές θεωρίες που αναφέρονται στο εγχειρίδιο, όμως στην πράξη αποδείχθηκαν αποτελεσματικές και συνέβαλαν τα μέγιστα στην διάσωση του δομικού πλούτου στις σεισμόπληκτες περιοχές. Άλλωστε η μη απόλυτη ορθότητα σε μερικές κατασκευαστικές λεπτομέρειες δικαιολογείται από τις μη ιδανικές συνθήκες, που ασφαλώς δημιουργούνται μετά από ένα καταστροφικό σεισμό. Οποσδήποτε παρατηρείται βελτίωση στον τρόπο αντιμετώπισης και στις μεθόδους επίλυσης προβλημάτων υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων με την πάροδο των ετών και από σεισμό σε σεισμό.

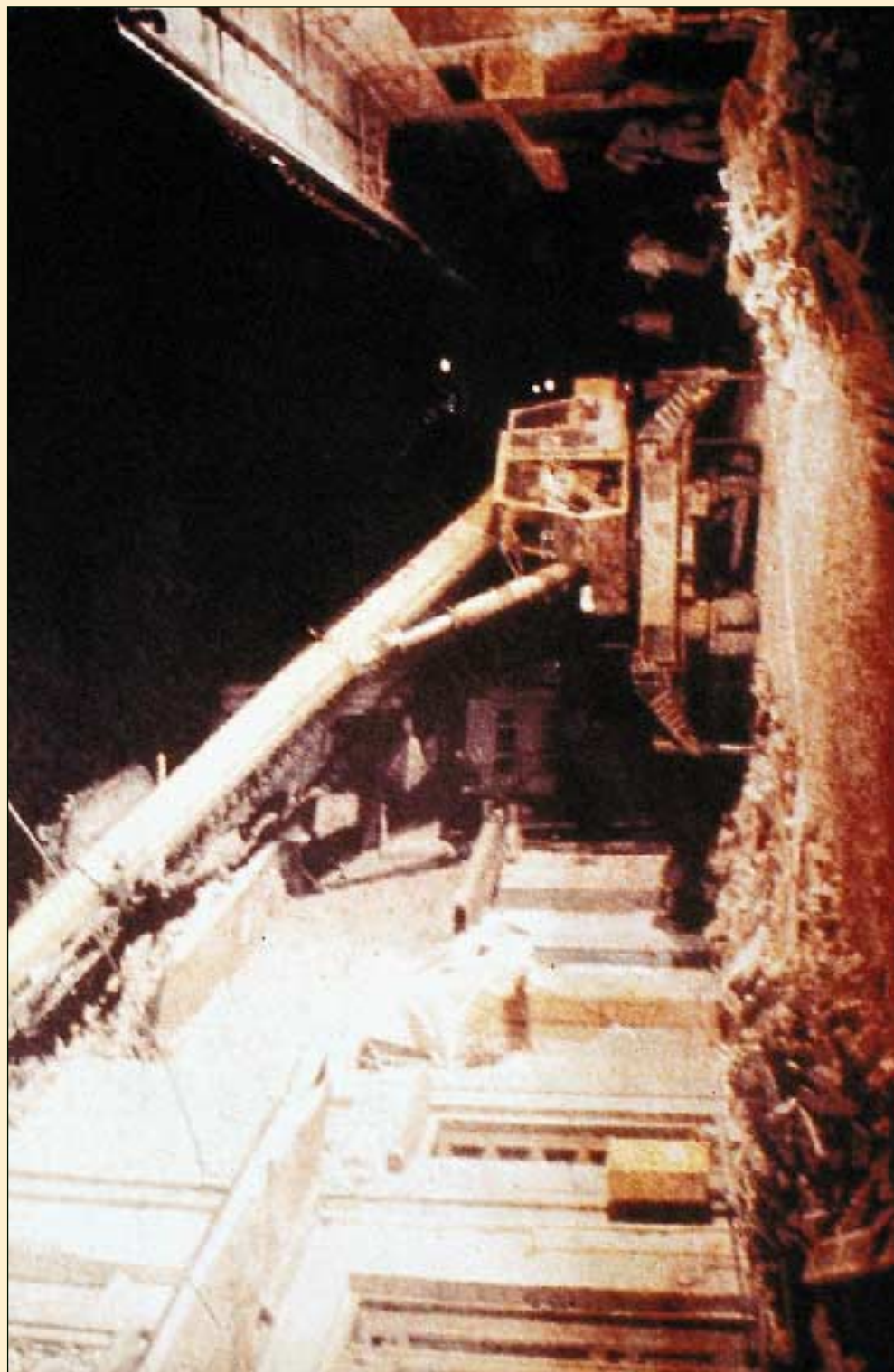
Το παρόν εγχειρίδιο αποβλέπει στην καθιέρωση κοινών μεθόδων υποστήριξης-αντιστήριξης μετά από καταστροφικό σεισμό και δίδει ιδιαίτερη σημασία στις κατασκευαστικές λεπτομέρειες.

Στο τέλος του φωτογραφικού άλμπουμ, προστέθηκαν ενδεικτικά κάποιες φωτογραφίες υποστυλώσεων, από το Kobe Ιαπωνίας, το οποίο υπέστη μεγάλες καταστροφές από το σεισμό του 1995.



ΚΑΛΑΜΑΤΑ 1986
Άρση Επικινδυνότητας





ΚΑΛΑΜΑΤΑ 1986
Νυχτερινή επιχείρηση όρασης επικινδυνότητας



ΚΟΝΙΤΣΑ 1996

Εκτεταμένη υποστήλωση με κορμούς δένδρων. Η υποστήλωση επεκτείνεται και στο υπόγειο της οικοδομής. Η υποστήλωση με κορμούς δένδρων είχε ευρεία εφαρμογή στην Κόνιτσα.



Λεπτομέρεια υποστήλωσης με κορμούς δένδρων σε πολύ σοβαρά βλαμμένο υποστύλωμα.



Λεπτομέρειες σφηνώσεων σε υποστυλώσεις με κορμούς δένδρων.



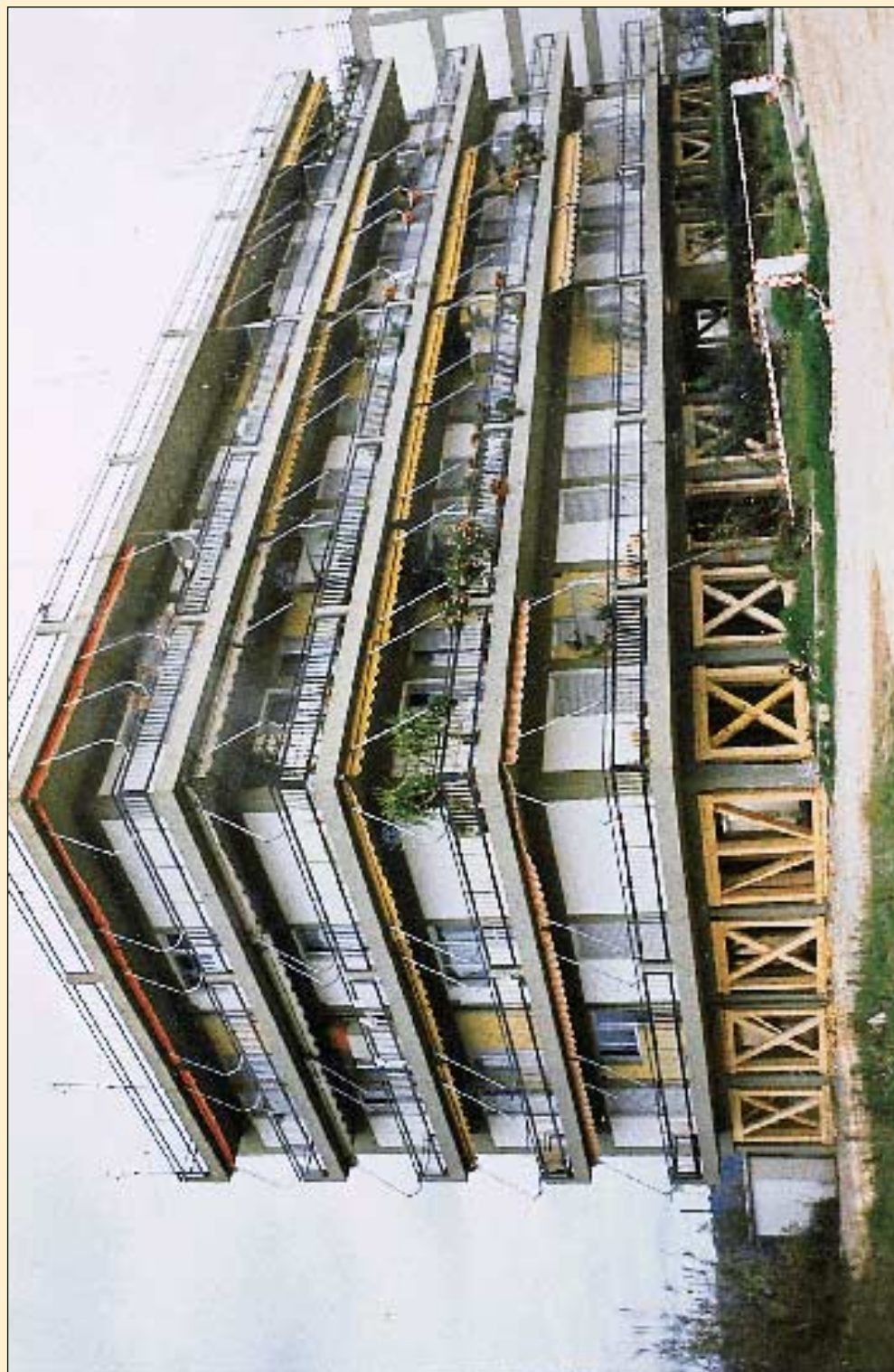
*ΚΟΝΤΙΤΣΑ 1996
Υποσύλωση με κορμούς δένδρων σε μονοκατοικία με Pilotis (μαλακός όροφος).*





ΠΑΦΟΣ - ΚΥΠΡΟΣ 1995
Πολυώροφη οικοδομή με σοβαρές βλάβες στο τοιχείο του ανεκκυστήρα και σ' ένα υποσύλωμα, ελαφρύτερες δε, αλλά εκτεταμένες σε πολλά άλλα υποσυλώματα και δοκούς. Πρόχειρη, πυκνή υποσύλωση με μεταλλικά ικριώματα και μεμονωμένους μεταλλικούς στύλους.





ΠΥΡΟΣ 1993

Διαγώνιο σύνδεσμοι - από βιομηχανική ξυλεία - στα πλαίσια που δημιουργούνται ανάμεσα στα περιμετρικά υποστυλώματα της ριζotis σε τετραραφρή οικοδομή με σοβαρές βλάβες.



ΚΑΛΑΜΑΤΑ 1986
Υποστυλώσεις - Αντιστηρίξεις με Βιομηχανική Ξυλεία και περίσφιξη με σιδηρά
σε όλα τα βλαμμένα υποστυλώματα της Pilotis.





ΚΑΛΑΜΑΤΑ 1986
Υποστυλώσεις - Αντιστηρίξεις με Βιομηχανική Ξυλεία.





ΠΥΡΓΟΣ 1993

Υποστύλωση με περίσφιξη, χρησιμοποιώντας ισχυρά γωνιακά, λάμες και ντίζες σε βλαμμένα υποστυλώματα πολυόροφης οικοδομής με καταστήματα στο ισόγειο.

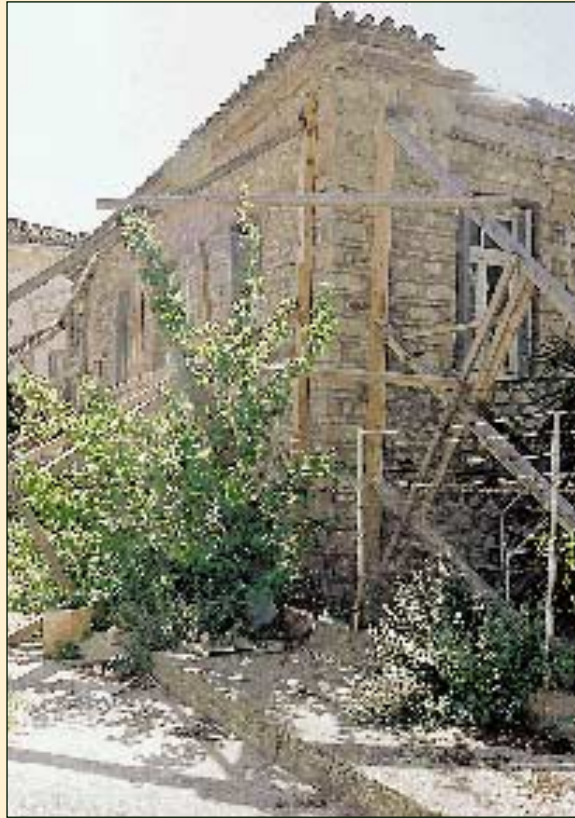
ΠΥΡΓΟΣ 1993

Συνδυασμός υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων με βιομηχανικά, μεταλλικά ικρίσματα για τα μπαλκόνια, διαγώνιους συνδέσμους από βιομηχανική ξυλεία στα πλαίσια των περιμετρικών υποστυλωμάτων και περίσφιξη με ισχυρά γωνιακά λάμες και ντίζες στα βλαμμένα υποστυλώματα του ισογείου πολυόροφης οικοδομής.



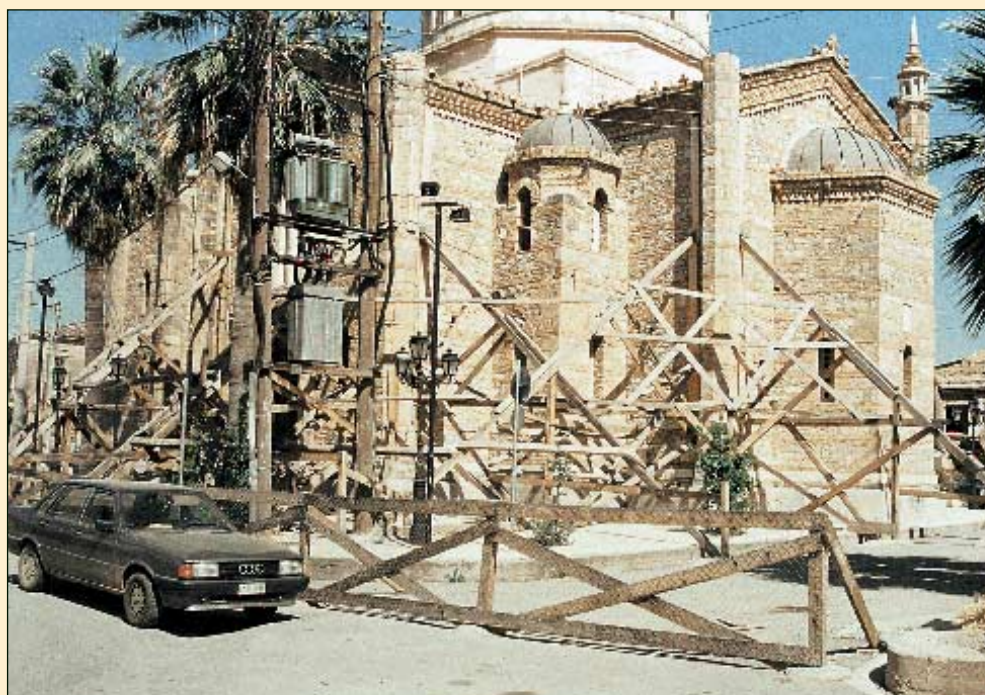
ΑΙΓΙΟ 1995

Υποστύλωση με τετράγωνες κοιλοδοκούς εκατέρωθεν βλαμμένου υποστυλώματος.
Η μέθοδος αυτή υποστύλωσης είχε ευρεία εφαρμογή στο Αίγιο.



ΑΙΓΙΟ 1995
Αντιστήριξη με βιομηχανική ξυλεία σε διόροφη λιθόκτιστη οικοδομή.





ΑΙΓΙΟ 1995
Εκτεταμένη αντιστήριξη με βιομηχανική ξυλεία στο Ναό Εισοδοίων της Θεοτόκου
- Έργο Τσίλλερ,- ο οποίος υπέστη σοβαρές βλάβες.





ΑΙΓΙΟ 1995

Περίσφιξη με γωνιακά και λάμες πικνές καθ' όλο το ύψους του βλαμμένου υποστυλώματος σε Pilotis τριορόφου κτίσματος.

Ενισχυτικά τοποθετήθηκαν και κάποιοι κορμοί δένδρων δεξιά και αριστερά του υποστυλώματος.





ΑΙΓΙΟ 1995

Περιμετρική αντιστήριξη με βιομηχανική ξυλεία στο εκθετήριο του εργοστασίου Κουνιάτη, το οποίο υπέστη σοβαρές ζημιές και τελικά κατεδαφίστηκε.



Λεπτομέρεια σφήνωσης



Λανθασμένη σφήνωση από υποσύλωση στην πρόσοψη του ίδιου κτιρίου



*ΑΤΤΙΚΗ - ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ - 1999
Υποσιλώσεις με κορμούς δένδρων*





*ΑΤΤΙΚΗ - ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ - 1999
Υποσιλώσεις με κορμούς δένδρων*





*ΑΤΤΙΚΗ - ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ - 1999
Υποστυλώσεις με βιομηχανικά ικριώματα, των οποίων έγινε ευρεία, αλλά όχι πάντοτε σωστή χρήση,
στην περίπτωση του καταστροφικού σεισμού της Αττικής.*





*ΑΤΤΙΚΗ - ΜΕΝΙΔΙ- 1999
Μερική υποστήλωση με μεταλλικά βιομηχανικά ικρίσματα σε μαλακό όροφο με ελαφρές βλάβες.*





ΑΤΤΙΚΗ - ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ - 1999
Υποσιλώσεις με βιομηχανική ξυλεία στα πλαίσια μεταξύ υποσιλωμάτων



ΑΤΤΙΚΗ - ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ - 1999
Υποσιλώσεις με βιομηχανικά ικρίωματα σε διόροφη οικοδομή με Pilotis και ελαφρές ζημιές



ΑΤΤΙΚΗ - ΝΕΟ ΗΡΑΚΛΕΙΟ - 1999
Εκτεταμένη υποστυλώση με κοιλοδοκούς σε Ρίλις εξαόροφης οικοδομής,
με σοβαρές βλάβες σε αρκετά από τα υποστυλώματά της



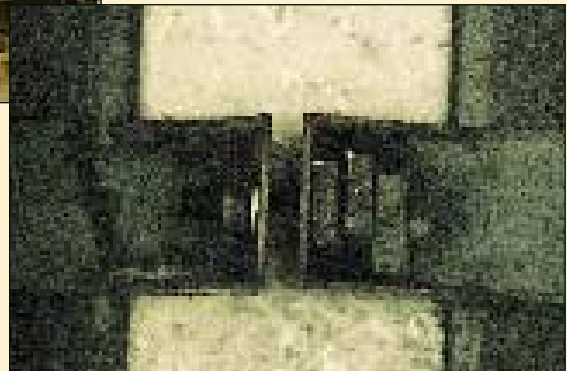


ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΤΤΙΚΗΣ 1995
Εκτεταμένη υποσύλωση με σιδηρές διατομές (γωνιακά ισχυρά, διπλά ταύ, λάμες, χιαστί συνδέσμους κ.λπ.) σε τετραρόφη οικοδομή με σοβαρές βλάβες στα υποστυλώματα της Pilotis





Λεπτομέρεια περίσφιξης

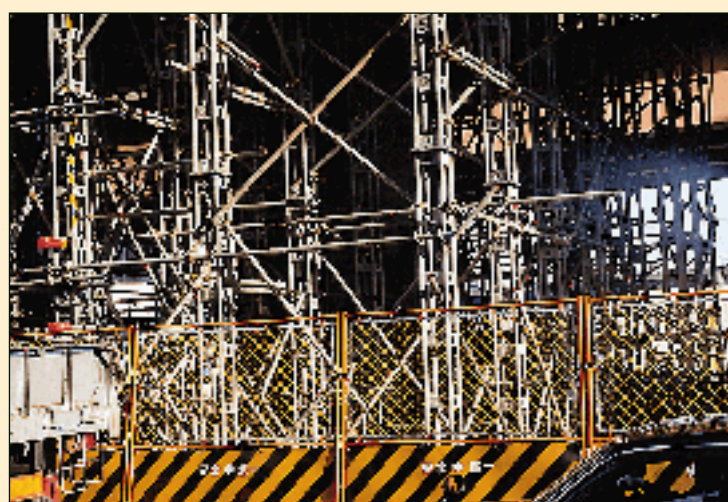


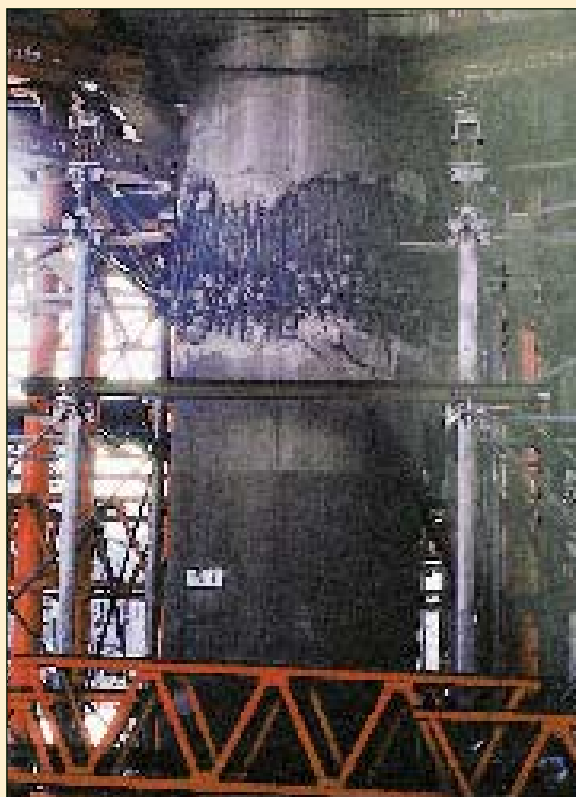


ΚΟΜΠΕ Ιαπωνίας 1995

Εκτεταμένες και βαρείες υποστυλώσεις με «πάσης φύσεως», σιδηρές διατομές, βαρέως τύπου, σε μεγάλες γέφυρες της πόλης, που υπέστησαν σοβαρές βλάβες στα βάθρα και στα ανοίγματά τους.







*ΚΟΜΠΕ Ιαπωνίας 1995
Εκτεταμένες και βαρείες υποσιλώσεις
με «πάσης φύσεως» σιδηρές διατομές,
βαρέως τύπου σε μεγάλες γέφυρες της
πόλης, που υπέστησαν σοβαρές βλάβες
στα βάθρα τους και σε μήκος πολλών
χιλιομέτρων.*





*ΚΟΜΠΕ Ιαπωνίας 1995
Εκτεταμένες και βαρειές υποστυλώ-
σεις με «πάσης φύσεως» σιδηρές δια-
τομές, βαρέως τύπου σε μεγάλες
γέφυρες της πόλης, που υπέστησαν
σοβαρές βλάβες στα βάθρα τους και
σε μήκος πολλών χιλιομέτρων.*

