

ΜΕΤΑΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ

ΦΩΚΙΑΝΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Περίληψη

Μετά από μια ισχυρή σεισμική φόρτιση κάποια κτίρια δεν αντέχουν την καταπόνηση και καταρρέουν. Όμως τα περισσότερα συνήθως αντέχουν, παθαίνοντας βέβαια πολλές βλάβες στα στοιχεία του φέροντα οργανισμού τους. Η παρακάτω εργασία ασχολείται με το θέμα των τεχνικών επεμβάσεων έκτακτης ανάγκης που πρέπει να εφαρμοστούν στις πληγείσες κατασκευές με γνώμονα κυρίως την ασφάλεια των χρηστών τους, των γειτόνων και των περαστικών αλλά και την αποφυγή κατάρρευσης του ιδίου κτιρίου.

Αρχικά γίνεται μια αναφορά στον καθορισμό του βαθμού επικινδυνότητας του εκάστοτε κτιρίου και στην περιγραφή των κυρίως βλαβών ανάλογα με την κατάταξή του για καταλληλότητα χρήσης. Στην συνέχεια παρουσιάζεται περιληπτικά το θέμα της άρσης επικινδυνότητας και η εργασία μετά επικεντρώνεται στις προσωρινές υποστυλώσεις – αντιστηρίξεις οι οποίες αποτελούν και τις κυριότερες τεχνικές επεμβάσεις που είναι αναγκαίες να εφαρμοστούν άμεσα μετά από ένα σεισμό ώστε να αποφευχθούν οι περαιτέρω βλάβες και συνέπειες. Για την καλύτερη περιγραφή των διάφορων μεθόδων υποστυλώσης – αντιστήριξης παρατίθενται κάποια σκίτσα και φωτογραφίες ώστε να γίνουν περισσότερο κατανοητές οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες. Τέλος περιγράφονται όλοι οι δυνατοί τρόποι σφήνωσης των προσωρινών υποστυλωμάτων διότι αυτό αποτελεί πολύ σημαντικό κεφάλαιο στην προσπάθεια για επιτυχή αποφόρτιση της κατασκευής. Σ' αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί ότι οδηγό για την σύνταξη της εργασίας αποτέλεσε κυρίως το τεχνικό εγχειρίδιο "Τεχνικές επεμβάσεις έκτακτης ανάγκης μετά από καταστροφικό σεισμό" που εξέδωσε το 2000 ο Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας σε συνεργασία με το Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Πρόγνωσης των σεισμών.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο ερχομός ενός ισχυρού καταστροφικού σεισμού δημιουργεί σε ανύποπτο χρόνο ιδιαίτερες ανάγκες και τρόπους απόκρισης των διαθέσιμων μηχανισμών της πολιτείας. Απαιτείται λοιπόν η κινητοποίηση του προσωπικού που διαθέτει τεχνικές γνώσεις, δηλαδή κυρίως των μηχανικών, για να καλύψει αυτές τις ανάγκες της πολιτείας στα πλαίσια του σχεδιασμού αντιμετώπισης έκτακτων αναγκών. Αμέσως συστήνονται συνεργεία με σκοπό να ελέγξουν τις βλάβες που έχουν υποστεί τα σεισμόπληκτα κτίρια και να καθορίσουν το βαθμό επικινδυνότητας τους καθώς και τα μέτρα προφύλαξης και προστασίας που πρέπει να ληφθούν.

2. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΒΑΘΜΟΥ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ

Ο μηχανικός, επικεφαλής του συνεργείου, αφού εκτιμήσει με βάση τις γνώσεις και την εμπειρία του τις χαρακτηριστικές ζημιές ενός εξεταζόμενου κτιρίου θα πρέπει να αποφασίσει για τον βαθμό επικινδυνότητας του και για το αν είναι κατάλληλο ή όχι για χρήση σημειώνοντας το με το κατάλληλο χρώμα.

Η κατάταξη ενός κτιρίου από πλευράς επιπέδου βλαβών και καταλληλότητας για χρήση γίνεται ανάλογα με το είδος και την έκταση των βλαβών και σύμφωνα με τους παρακάτω πίνακες.

2.1 ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ (ΠΡΑΣΙΝΗ ΣΗΜΑΝΣΗ X)

Οι παρακάτω κατηγορίες περιλαμβάνουν κτίρια που δεν έχουν βλάβες, καθώς και κτίρια που η αρχική αντισεισμική τους ικανότητα δεν έχει μειωθεί. Τα κτίρια που υπάγονται σε αυτές τις κατηγορίες επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν αμέσως μετά τον σεισμό, υπό την

προϋπόθεση ότι τα στοιχεία που έχουν υποστεί βλάβες, όπως καμινάδες, σοφίτες, στηθαία, έχουν απομακρυνθεί (καθαίρεθεί) ή επισκευασθεί.

Καταλληλότητα για χρήση	Κατηγορία βλαβών	Περιγραφή βλαβών
Κατοικήσιμο	Κατασκευή χωρίς βλάβες	<ul style="list-style-type: none"> Χωρίς ορατές βλάβες στα φέροντα στοιχεία Λεπτές ρωγμές στους τοίχους πληρώσεως και στα επιχρίσματα της οροφής
Κατοικήσιμο	Κατασκευή με ελαφριές βλάβες	<ul style="list-style-type: none"> Ελαφρές βλάβες στα μη φέροντα και αμελητέες βλάβες στα φέροντα στοιχεία Ρωγμές στους τοίχους πληρώσεως και στο επίχρισμα της οροφής Αποκόλληση μεγάλων κομματιών σοβά από τοίχους και οροφές Σημαντικές ρωγμές και βλάβες ή μερική αστοχία σε καμινάδες, σοφίτες, στηθαία Ελαφρές βλάβες, μερική ολίσθηση, ολίσθηση και πτώση της επικάλυψης της στέγης

2.2 ΚΤΙΡΙΑ ΠΡΟΣΩΡΙΝΑ ΜΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ

(ΚΙΤΡΙΝΗ ΣΗΜΑΝΣΗ X)

Τα κτίρια που ανήκουν στις παρακάτω κατηγορίες έχουν μειωμένη αντισεισμική ικανότητα. Πρέπει άμεσα να εκκενωθούν και στην συνέχεια να επισκευασθούν με ενίσχυση των φερόντων στοιχείων και δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν πριν από το πέρας των επισκευών. Πρέπει να ληφθεί υπόψη η ανάγκη υποστυλώσεως και προστασίας των υπόψη κτιρίων καθώς και των πλαϊνών τους. Στο θέμα αυτό επικεντρώνεται η εργασία στην συνέχεια και παρουσιάζονται όλοι οι δυνατοί τρόποι που χρησιμοποιούνται για την αποκατάσταση προσωρινώς της φέρουσας ικανότητας των σεισμόπληκτων κτιρίων.

Καταλληλότητα για χρήση	Κατηγορία βλαβών	Περιγραφή βλαβών
Προσωρινά μη κατοικήσιμο	Κτίρια με βλάβες στον φέροντα οργανισμό	<ul style="list-style-type: none"> Διαγόνιες ή άλλες ρωγμές σε φέροντες τοίχους Διαγόνιες ρωγμές σε τοίχους ανάμεσα σε παράθυρα ή συναφή στοιχεία της κατασκευής Μεγάλες ρωγμές στα φέροντα στοιχεία από Ω.Σ.: υποστυλώματα, δοκοί, τοιχώματα Σοβαρές βλάβες, μερική ή ολική κατάρρευση καμινάδων, σοφίτων, στηθαίων Σοβαρές βλάβες ή κατάρρευση στέγης
Προσωρινά μη κατοικήσιμο	Κτίρια με σοβαρές βλάβες στον φέροντα οργανισμό	<ul style="list-style-type: none"> Μεγάλες ρωγμές με ή χωρίς αποκόλληση σε φέροντες τοίχους με θρυμμάτισμα του υλικού Μεγάλες ρωγμές ή θρυμμάτισμα του υλικού σε τοίχους ανάμεσα σε παράθυρα ή πόρτες Μεγαλύτερες ρωγμές με θρυμμάτισμα του υλικού σε φέροντα στοιχεία από Ω.Σ.: υποστυλώματα, δοκοί, τοιχώματα Ελαφρά παραμόρφωση φερόντων στοιχείων ή όλου του κτιρίου

2.3 ΚΤΙΡΙΑ ΑΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ – ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ

(ΚΟΚΚΙΝΗ ΣΗΜΑΝΣΗ X)

Τα κτίρια που ανήκουν στις παρακάτω κατηγορίες μπορούν να καταρρεύσουν αιφνίδια. Πρέπει άμεσα να εκκενωθούν, να προστατευθεί ο περιβάλλον χώρος και να απαγορευθεί η προσπέλαση. Τα κτίρια αυτά πρέπει μετά από κάποιες μέρες να κατεδαφιστούν ελεγχόμενα.

Καταλληλότητα για χρήση	Κατηγορία βλαβών	Περιγραφή βλαβών
Μη κατοικήσιμα	Κτίρια με βαριές βλάβες στον φέροντα οργανισμό	<ul style="list-style-type: none"> • Φέροντα στοιχεία έχουν μεγάλες βλάβες και παραμορφώσεις • Οι συνδέσεις και κόμβοι των φερόντων στοιχείων έχουν σοβαρές βλάβες • Υπάρχει μεγάλος αριθμός θρυμματισμένων στοιχείων • Σημαντικές παραμορφώσεις σ' όλο το κτίριο • Σημαντική στρέβλωση της στέγης
Μη κατοικήσιμα	Κτίρια που έχουν υποστεί μερική ή ολική κατάρρευση	<ul style="list-style-type: none"> • Πολλά θρυμματισμένα φέροντα στοιχεία • Αστοχία σε φέροντα στοιχεία • Μεγάλες παραμορφώσεις • Μερική ή ολική κατάρρευση του κτιρίου

3. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ

Τα κτίρια που ανήκουν στην δεύτερη κατηγορία από άποψη επικινδυνότητας, σύμφωνα με τα παραπάνω, είναι αυτά τα οποία άντεξαν την ισχυρή σεισμική φόρτιση αλλά υπέστησαν κάποιες αρκετά σοβαρές βλάβες στα στοιχεία τους. Τα κτίρια αυτά μπορούν να ξανακατοικηθούν εφ' όσον πρώτα επισκευαστούν όλες οι βλάβες του φέροντα οργανισμού. Μέχρι όμως να γίνουν οι κατάλληλες επισκευές υπάρχει σοβαρός κίνδυνος να καταρρεύσουν σε κάποιο μετασεισμό. **Είναι αναγκαίο λοιπόν να ληφθούν άμεσα ορισμένα μέτρα που θα εξασφαλίσουν προσωρινά την φέρουσα ικανότητα του εκάστοτε κτιρίου και θα παρέχουν ασφάλεια στους χρήστες του, στους γείτονες, στους περαστικούς αλλά και στα μέλη των τεχνικών συνεργείων που θα έρθουν στην συνέχεια για να το επισκευάσουν.**

Ένα από τα άμεσα μέτρα, ή αλλιώς μία από τις τεχνικές επεμβάσεις έκτακτης ανάγκης, που πρέπει να ληφθούν μετά από ένα καταστροφικό σεισμό είναι η επιχείρηση άρσης επικινδυνοτήτων και προσωρινών υποστυλώσεων – αντιστηρίξεων. Τις τεχνικές επεμβάσεις άρσης επικινδυνοτήτων, κυρίως τις ελαφριές, τις αναλαμβάνει συνήθως ο Δήμος ενώ τις προσωρινές υποστυλώσεις – αντιστηρίξεις η Νομαρχία.

3.1 ΑΡΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΩΝ

Σαθρά και ετοιμόρροπα κτίρια (Φωτ. 1) ή τμήματα κτιρίων, που έπαθαν βλάβες από έναν ισχυρό σεισμό συνιστούν επικινδυνότητες που πρέπει να αίρονται αμέσως.



Φωτογραφία 1.

Δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις ατόμων, 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 επικινδυνοτήτων επιταχύνεται η επαναφορά του κανονικού ρυθμού ζωής στην πληγείσα περιοχή, που παίζει σημαντικό ρόλο τόσο στην οικονομία όσο και στην ψυχολογία των κατοίκων.**

Επικινδυνότητα για τον άνθρωπο αποτελούν κυρίως τα παρακάτω :

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| ➤ Κεραμίδια στην άκρη της στέγης | ➤ Διάφορα αρχιτεκτονικά ή |
| ➤ Διακοσμητικά ακροκέραμα | διακοσμητικά δομικά στοιχεία |
| ➤ Καμινάδες | ➤ Αρχιτεκτονικές προεξοχές |
| ➤ Πρόχειρα στέγαστρα | ➤ Μάρμαρα |
| ➤ Τζαμαρίες | ➤ Τέντες |
| ➤ Πρόσθετες ελαφριές κατασκευές | ➤ Σοβάδες |
| ➤ Φωτιστικές πινακίδες | ➤ Κεραίες τηλεοράσεων |
| ➤ Μπαλκόνια | |

Σκοπός λοιπόν της άρσης επικινδυνοτήτων, όπως φαίνεται και στην Φωτογραφία 1, είναι η απομάκρυνση τάχιστα όλων αυτών των δομικών στοιχείων τα οποία είναι 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. Ο χρόνος ολοκλήρωσης της επιχείρησης άρσης επικινδυνοτήτων για τους κύριους οδικούς άξονες αλλά και τα κτίρια κρίσιμων λειτουργιών πρέπει να είναι το πολύ 2 μέρες. Τέλος πρέπει να αναφερθεί ότι στην άρση επικινδυνοτήτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν εκτός από τους εργάτες του δήμου που προαναφέραμε, πυροσβέστες ή και στρατιώτες. Σε κάθε περίπτωση πάντως απαγορεύεται η άρση επικινδυνοτήτων από μεμονωμένους πολίτες.

3.2 ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΕΙΣ – ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

Ο κύριος σκοπός των προσωρινών υποστυλώσεων – αντιστηρίξεων είναι η διάσωση, σε πρώτη φάση, του δομικού πλούτου στη πληγείσα περιοχή και η εξασφάλιση, μετά τις οριστικές επισκευές, της επαναλειτουργίας των βλαβέντων δομημάτων. Επίσης πρέπει σε κάθε περίπτωση να εξασφαλιστεί η μέγιστη δυνατή ασφάλεια του προσωπικού του συνεργείου που θα έρθει στην συνέχεια και θα δουλέψει για την μόνιμη επισκευή και ενίσχυση του κτιρίου. **Ο σχεδιασμός των υποστυλώσεων – αντιστηρίξεων πρέπει να γίνεται άμεσα με χονδρικούς υπολογισμούς, οι οποίοι απεικονίζουν κυρίως την σύλληψη του προβλήματος.** Πάντως η γενική θεώρηση της κατασκευής και των παρουσιαζομένων βλαβών καθορίζουν και το είδος των άμεσων επεμβάσεων. Πρέπει να γίνει κατανοητό ότι μια προσωρινή υποστύλωση – αντιστήριξη δεν έχει σκοπό να βάλει ένα υλικό της κατασκευής που μετακινήθηκε στην θέση του ούτε να αντικαταστήσει κάποιο κατεστραμμένο υποστύλωμα. Είναι όμως βέβαιο ότι μια οποιαδήποτε προσωρινή και άμεση υποστύλωση – αντιστήριξη είναι καλύτερη από μια καθόλου “υποστύλωση – αντιστήριξη”.

Τα συνεργεία που εγκαθιστούν τις προσωρινές υποστυλώσεις – αντιστηρίξεις προετοιμάζουν το μεγαλύτερο τμήμα της υποστυλώσεως σε χώρους εκτός του βλαβέντος κτιρίου και η μεταφορά και το γρήγορο “μοντάρισμα” στις θέσεις των βλαβέντων στοιχείων γίνεται σε δεύτερη φάση για να ελαχιστοποιηθεί έτσι ο χρόνος παραμονής και εργασίας σε επικίνδυνους χώρους της οικοδομής π.χ. pilotis. Επίσης τα μέλη του συνεργείου πρέπει να διαθέτουν όλο τον κατάλληλο εξοπλισμό προστασίας (κράνη κ.α.).

Η επιλογή των υλικών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τα συνεργεία για τις προσωρινές υποστυλώσεις – αντιστηρίξεις μετά από ένα σεισμό είναι αυτά τα οποία είναι εύκολο να ανεβρεθούν στην πληγείσα περιοχή. Τα υλικά στο σύνολο τους είναι τα εξής :

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

Τα προς υποστήλωση – αντιστήριξη δομήματα μετά από καταστροφικό σεισμό μπορούν να καταταγούν σε 4 κατηγορίες ανάλογα με την σπουδαιότητα τους :

➤ **A. Κατηγορία :** Έργα πολιτιστικής κληρονομιάς όπως μνημεία, διατηρητέα κτίσματα, εκκλησίες κ.λ.π.

Στα έργα αυτά συγκροτούνται ειδικά συνεργεία από εξειδικευμένους τεχνίτες και οπωσδήποτε απαιτείται η έγκριση, συνεργασία και επίβλεψη από μηχανικό του Υπουργείου Πολιτισμού.

➤ **B. Κατηγορία :** Δημόσια και δημοτικά κτίρια κρίσιμων λειτουργιών ή ιδιωτικά στα οποία στεγάζονται υπηρεσίες του δημοσίου όπως Νοσοκομεία, Κτίρια τηλεπικοινωνιών, Νομαρχεία, 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.

3.2.1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΣΩΡΙΝΩΝ ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΕΩΝ

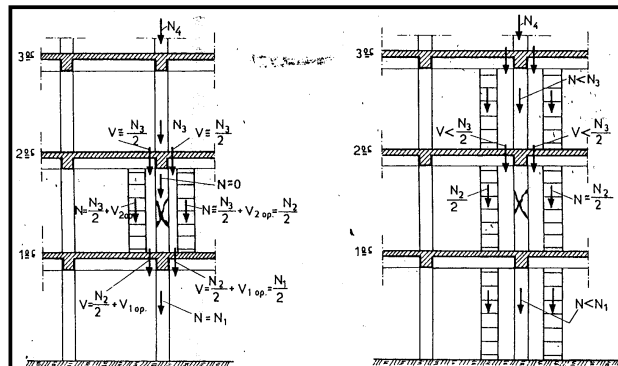
Η προσωρινή υποστήλωση συνίσταται σε δομήματα που έπαθαν σοβαρές ζημιές στα κατακόρυφα κυρίως στοιχεία τους, όπως θραύση υποστυλωμάτων, σοβαρή ρηγματώση τοιχίων κ.λ.π., αλλά και σε οριζόντια στοιχεία, όπως δοκοί και πλάκες, στο βαθμό τέτοιο ώστε να γίνεται προβληματική η ασφαλής λειτουργία του φέροντα οργανισμού του δομήματος.

Σκοπός της προσωρινής υποστήλωσης είναι να επιτύχουμε :

- ο Ανακούφιση των βλαμμένων κατακόρυφων φερόντων στοιχείων από τα φορτία τους
- ο Μείωση του κινδύνου επιδείνωσης των ζημιών ή πιθανής κατάρρευσης του δομήματος από ισχυρούς μετασεισμούς
- ο 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
- ο Μερική μεταφορά φορτίων σε άλλα στοιχεία του δομήματος που δεν έχουν αστοχήσει

Μερικές από τις βασικές απαιτήσεις για την εφαρμογή των προσωρινών υποστυλώσεων σε μία βλαμμένα από σεισμό κατασκευή είναι οι εξής :

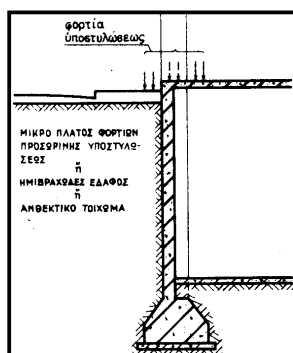
- i. Δίνεται προτεραιότητα στην υποστήλωση των κατακόρυφων στοιχείων του φορέα (υποστήλωση, τοιχία) που υπέστησαν βλάβη.
- ii. Όπως φαίνεται και στο Σκίτσο 1 η υποστήλωση πρέπει να γίνεται καταρχήν στον όροφο που έχουμε βλαμμένο κατακόρυφο στοιχείο. Αν όμως κριθεί αναγκαία η υποστήλωση και σε άλλους ορόφους τότε δημιουργείται ακόμα πιο ευνοϊκή κατάσταση στο πρόβλημα της κατανομής των φορτίων του βλαμμένου στοιχείου



Σκίτσο 1.

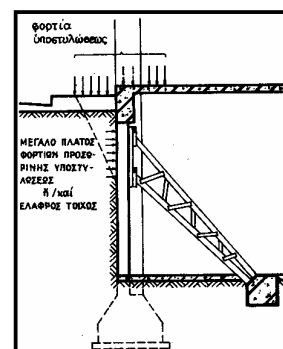
στα άλλα μη βλαμμένα στοιχεία του φέροντα οργανισμού. Επιπλέον μετριάζεται η διατμητική καταπόνηση στις διατομές εκατέρωθεν του βλαμμένου στοιχείου. Επιβάλλεται τα φορτία των υποστυλώσεων να μεταφέρονται στο έδαφος. Η υποστύλωση σε περισσότερους από ένα ορόφους συνίσταται ιδιαίτερα, είναι όμως χρονοβόρα.

- iii. Η υποστύλωση πρέπει να γίνεται σε όσο το δυνατό μικρότερη απόσταση (20-30 cm) από το βλαβέν στοιχείο, με την προϋπόθεση ότι δεν θα δημιουργεί προβλήματα στην οριστική επισκευή που θα γίνει σε μεταγενέστερο στάδιο.
- iv. Στις περιπτώσεις μικτών κατασκευών δηλ. φέροντα οργανισμού από υποστυλώματα, δοκούς, πλάκες, και τοιχοποιίες (από φυσικούς ή τεχνητούς λίθους) στην περίμετρο, ή ακόμα καλύτερα σε περίπτωση όπου τα κατακόρυφα φέροντα στοιχεία είναι μόνο τοιχοποιίες, τα άμεσα μέτρα συνίσταται κυρίως σε υποστυλώσεις πλάκων, πατωμάτων, στεγών δεδομένου ότι οι παρουσιαζόμενες ζημιές αφορούν στις τοιχοποιίες, οι οποίες λόγω των ακαμμιών τους αναλαμβάνουν το σύνολο σχεδόν των σεισμικών φορτίων.
- v. Στο στάδιο των επισκευών πρέπει να αποφεύγεται η ολική αποξήλωση όλων των υποστυλωμάτων προ των επισκευών. **Επιβάλλεται να ακολουθείται η εξής σειρά : Επισκευή – ενίσχυση ενός βλαβέντος στοιχείου → Απομάκρυνση της προσωρινής υποστύλωσης του → Μετά την σκλήρυνση ακολουθεί σταδιακή επισκευή – ενίσχυση του επόμενου στοιχείου και ούτω καθεξής.** Η υποστύλωση δεν επιτρέπεται να απομακρυνθεί προτού περατωθούν οι εργασίες επισκευών – ενισχύσεων και προτού ο επιβλέπων Μηχανικός πεισθεί για την δυνατότητα ανάληψης των φορτίων από τα επισκευασθέντα φέροντα στοιχεία.



Σκίτσο 2.

vi. Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή από τον μηχανικό για την μεταφορά στο έδαφος των φορτίων της προσωρινής υποστυλώσεως στην περίπτωση που υπάρχει υπόγειο : Απ'το τμήμα της υποστύλωσης που δεν πατάει απ'ευθείας σε υποκείμενες δοκούς προκύπτουν οριζόντιες



Σκίτσο 3.

ωθήσεις πάνω στην κατακόρυφη παρειά του

υπογείου, οι οποίες ενδέχεται να προκαλέσουν παραμορφώσεις ή θραύση του αντίστοιχου τοίχου της παρειάς αυτής, με αποτέλεσμα υποχώρηση της υποστυλώσεως. Συνεπώς θα υπάρξουν περιπτώσεις που δε θα χρειαστεί η λήψη άλλων μέτρων (Σκίτσο 2) και περιπτώσεις που θα χρειαστεί η λήψη άλλων μέτρων ασφαλείας όπως πρόσθετη αντιστήριξη της παρειάς του υπογείου (Σκίτσο 3).

- vii. Τέλος απαραίτητη προϋπόθεση μιας αποτελεσματικής υποστύλωσης είναι η καλή σφήνωση γίνεται εκτενέστερη αναφορά παρακάτω.

3.2.1.α ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗ ΜΕ ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΟΥΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΥΣ ΣΤΥΛΟΥΣ

Σε περίπτωση ανάληψης πολύ μικρών φορτίων ή σε περιπτώσεις πολύ ελαφρών ζημιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεμονωμένοι μεταλλικοί στύλοι μεταβλητού ύψους (Σκίτσο 4, φωτογραφία 2). Ο μηχανισμός μεταβολής του μηχανικού στύλου αποτελείται από ασάλινο δακτύλιο πάχους 5 cm. Το κάτω μέρος του στύλου αποτελείται από σωλήνα Φ60*3mm. Το

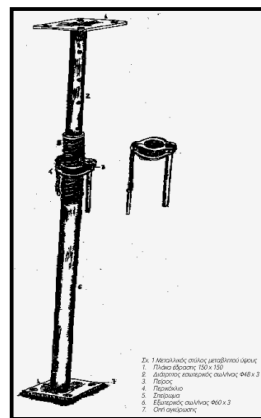
άνω μέρος του αποτελείται από σωλήνα Φ48*3mm διάτρητο ανά 15 cm για την αυξομείωση



του ύψους. Η φέρουσα ικανότητα τέτοιων στύλων 3.00 m είναι περίπου 2.0 ton, στην πράξη όμως υπερεκτιμάται η εκ μέρους τους ανάληψη σεισμικών φορτίων.

Συνεχής ρύθμιση του ύψους επιτυγχάνεται με περιστροφή του περικοχλίου, το οποίο παρασύρει τον πείρο και αυτός με την σειρά του τον εσωτερικό σωλήνα. Η σφήνωσή τους γίνεται με ειδικούς βιδωτούς γρύλους που διαθέτει ο κάθε στύλος.

Η υποστύλωση με μεμονωμένους μεταλλικούς στύλους μεταβλητού ύψους



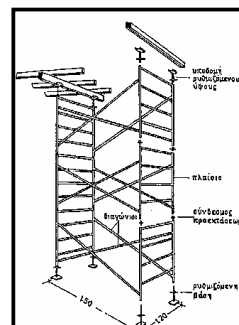
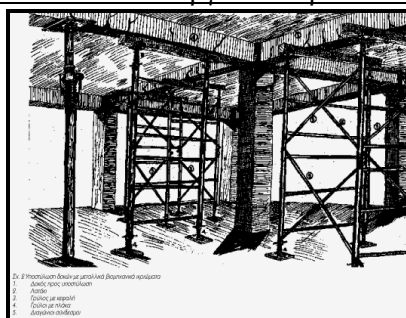
είναι εύκολη και ταχεία και χρησιμοποιείται βασικά για κάθε είδους υποστυλώσεις μικρού ύψους.

Φωτογραφία 2.

Σκίτσο 4.

3.2.1.β 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 καμπτόμενων στοιχείων (π.χ. δοκών). Στα πλεονεκτήματά τους πρέπει να προστεθεί η ευκολία με την οποία γίνεται η συναρμολόγηση τους γρήγορα από ανειδίκευτο εργατικό προσωπικό.



Φωτογραφία 3.

Σκίτσο 5.

Σκίτσο 6.

Όπως φαίνεται στην φωτογραφία 3 και στα σκίτσα 5,6 τα μεταλλικά ικριώματα συναρμολογούνται ανά 2 σε πύργους με την βοήθεια προκατασκευασμένων διαγωνίων και σε συνδυασμό με ξύλινα λατάκια χρησιμοποιούνται σαν τυποποιημένα στοιχεία στις υποστυλώσεις κυρίως πλακών, δοκών κ.λπ. 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 σφήνωση γίνεται εύκολα με την βοήθεια ειδικών κοχλιών ενσωματωμένων στο στέλεχος κάθε ικριώματος. Η φέρουσα ικανότητα των πύργων είναι 8 ton.

3.2.1.γ 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).

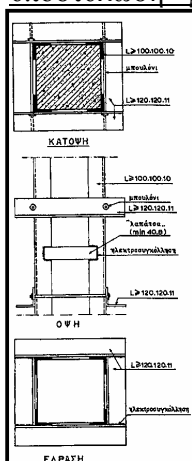
i. Περίσφιξη

Η μέθοδος της περίσφιξης είναι πολύ καλή μέθοδος προσωρινής υποστήλωσης, απαιτεί όμως μεγάλο χρόνο παραμονής των μελών του συνεργείου στον χώρο εργασίας, πράγμα που καθιστά ακόμα πιο επικίνδυνη την αποστολή τους. Η μέθοδος αυτή μπορεί να εφαρμοστεί στις εξής περιπτώσεις :

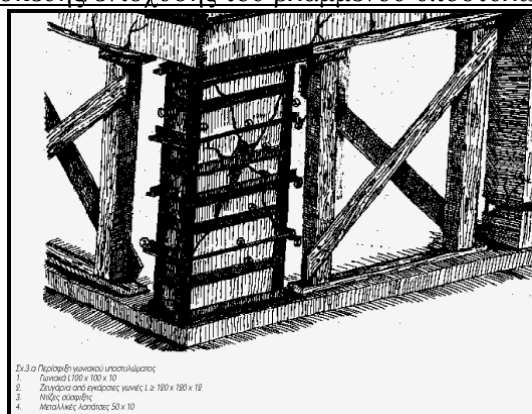
- Όταν παρίσταται ανάγκη παραλαβής ενός τμήματος του αξονικού φορτίου του βλαμμένου υποστυλώματος
- Όταν υπάρχουν ελαφρές βλάβες στο υποστύλωμα που μπορούν να επισκευαστούν με ρητινενέσεις
- Όταν απαιτείται αύξηση της πλαστιμότητας του υποστυλώματος

Όπως δείχνεται στα σκίτσα 7,8 και στην φωτ. 4, ο τρόπος με τον οποίο εφαρμόζεται η μέθοδος της περίσφιξης είναι ο εξής : Τοποθετούνται 4 γωνιακά L (τουλάχιστον 100*100*10) στις τέσσερις γωνίες του βλαμμένου υποστυλώματος καθ' όλο του το ύψος. Έξω από τα γωνιακά αυτά και ανά 60 cm τοποθετούνται ζευγάρια από εγκάρσιες γωνιές (L>120*120*12) κατά την μία και την άλλη διεύθυνση του υποστυλώματος εναλλάξ. Τα ζευγάρια των γωνιακών αυτών σφίγγονται μεταξύ τους με ντίζες και μπουλόνια. Μετά την πρώτη σύσφιξη των μπουλονιών τοποθετούνται και ηλεκτροσυγκολούνται λαπάτσες 50*10 πάνω στα κατακόρυφα γωνιακά ανά 60 cm και ξανασφίγγονται τα μπουλόνια. Σε τοιχοκολώνες τοποθετούνται επιπλέον σιδηρές διατομές καθ' όλο το ύψος στις δύο μεγάλες όψεις τους. Κλειδί για την επιτυχία αποτελεί η δημιουργία πολύ ισχυρής τριβής μεταξύ γωνιακών και του σκυροδέματος του βλαμμένου στοιχείου ικανή να μεταβιβάσει όλο ή μέρος του φορτίου στα γωνιακά της περίσφιξης (Επιτρεπόμενη τάση χάλυβα 1.000 kg/cm² και συντελεστής τριβής χάλυβα – σκυροδέματος <0.4). Η προσωρινή αυτή υποστήλωση μπορεί κάλλιστα να ενσωματωθεί στην σκυροδέτηση της μόνιμης

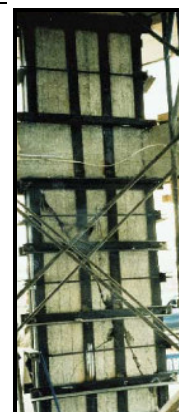
επισκευής/ενίσχυσης του βλαμμένου υποστυλώματος.



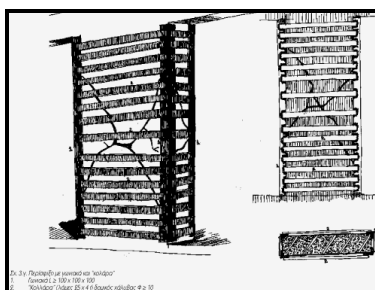
Σκίτσο 7.



Σκίτσο 8.



Φωτογραφία 4.

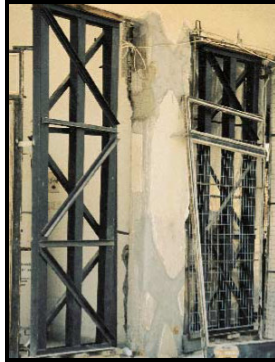


Σκίτσο 9.

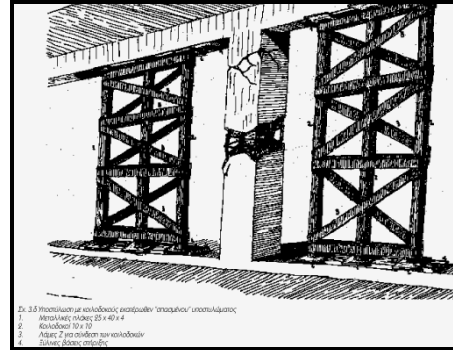
Άλλοι τρόποι επιβολής της περίσφιξης (Σκ.9) είναι η δημιουργία μεταλλικού κλωβού με 4 κατακόρυφα γωνιακά στις γωνίες του βλαμμένου υποστυλώματος και η περίσφιξη τους με οριζόντιες μεταλλικές λάμες "κολάρα" τα οποία συγκολλούνται πάνω στα γωνιακά.

ii. Υποστυλώσεις με κοιλοδοκούς ή διπλά Ταύ

Ανάλογα με την βλάβη του υποστυλώματος χρησιμοποιούνται πολλές φορές κοιλοδοκοί ή διπλά Ταύ (Φωτ. 5, Σκ. 10), αντί για χονδροξυλεία, για την δημιουργία ξεχωριστών μεταλλικών υποστυλωμάτων



Φωτογραφία 5.



Σκίτσο 10.

εκατέρωθεν του βλαμμένου υποστυλώματος.

Σε κάθε κοιλοδοκό ή διπλό Ταύ ηλεκτροσυγκολλούνται μεταλλικά φύλλα 25*40 ικανού πάχους στο κάτω και άνω άκρο της και αυτά πατάνε πάνω σε ένα σανίδωμα στήριξης ώστε να εξασφαλίζεται το ανένδοτο της στήριξης. Λάμες ή γωνιακά ικανού πάχους υπό μορφή Z ενώνουν τις κοιλοδοκούς μεταξύ τους ώστε να αποτελέσουν ένα ξεχωριστό υποστύλωμα. Η σφήνωση γίνεται με ξύλινες σφήνες στο άνω μέρος μεταξύ πέλματος κοιλοδοκών και σανιδώματος στήριξης.

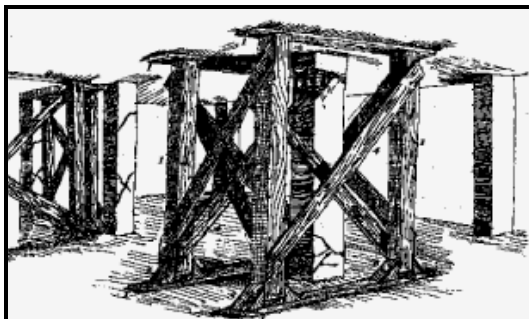
3.2.1.δ ΥΠΟΣΤΥΛΩΣΗ ΜΕ ΧΟΝΔΡΟΞΥΛΕΙΑ

Γίνεται για την παραλαβή των κατακόρυφων φορτίων, προς ανακούφιση βλαμμένων στοιχείων είτε με λατάκια ξύλινα είτε υπό μορφή στύλων, είτε υπό μορφή κορμών δένδρων, είτε υπό μορφή τακαρίας.

i. Κατακόρυφη υποστύλωση με λατάκια / καδρόνια

Αντί για μεταλλικούς στύλους μπορούν κάλλιστα να χρησιμοποιηθούν και αυτοτελή ξύλινα λατάκια, όπως φαίνεται στην φωτ. 6 και στο σκ. 11, για περιπτώσεις πολύ ελαφρών ζημιών ή μικρών φορτίων. Φέρουσα ικανότητα 2 ton για ύψος 3 m. Η υποστύλωση με λατάκια / καδρόνια αποτελείται από:

- ο Ορθοστάτες
- ο Σανίδωμα στήριξης
- ο Δοκό κεφαλής
- ο Γέμισμα
- ο Τριγωνικές σφήνες



Σκίτσο 11.



Φωτογραφία 6.

Σημαντικό είναι να εκτιμήσουμε το φορτίο που φέρει κάθε ορθοστάτης και να γίνει η κατάλληλη επιλογή ορθοστατών ανάλογα με την περίπτωση, όπως δείχνει και ο παρακάτω πίνακας για κυκλική διατομή :

Διάμετρος σε cm	Μήκη		
	2 m	3 m	4 m
8	1300 kg	600 kg	400 kg
12	4200 kg	2600 kg	1700 kg
16	9400 kg	6600 kg	4700 kg
20	16600 kg	12700 kg	9600 kg

ii. Τριγωνική υποστύλωση

Άλλος ένας τρόπος υποστύλωσης είναι η τριγωνική, όπως φαίνεται και στο σκίτσο 12. Η τριγωνική υποστύλωση ταιριάζει περισσότερο για υποστύλωση γεφυρών, που έχουν υποστεί βλάβες από σεισμό, διότι υπάρχει αρκετός χώρος εκατέρωθεν των βάθρων για την πραγματοποίησή της. Είναι όμως αρκετά δύσκολο να πραγματοποιηθεί γιατί απαιτεί καλή εξισορρόπηση της βάσης και των αντηρίδων, το τρίγωνο των αντηρίδων πρέπει να είναι ισοσκελές.

Η τριγωνική υποστύλωση αποτελείται από :

- Ξύλινο "καπέλο"
- Ορθοστάτες
- Οριζόντιες συνδέσμους
- Βάση στήριξης
- Τριγωνικές σφήνες



Σκίτσο 12.

iii. Υποστύλωση με στύλους / κορμούς δένδρων

Η υποστύλωση με στύλους / κορμούς δένδρων είναι η πιο εύκολη και ταχεία μέθοδος η οποία μπορεί να γίνει από μη ειδικευμένα άτομα (ιδιοκτήτες, γείτονες, φίλου). Για στύλους δένδρων διαμέτρου 25cm και ύψους 3m το επιτρεπόμενο φορτίο είναι 30ton/στύλο. Για μεγαλύτερο ύψος ή μικρότερη διάμετρο θα πρέπει να γίνεται έλεγχος σε λυγισμό. Για την υποστύλωση



Φωτογραφία 7.



Σκίτσο 13.

απαιτούνται τουλάχιστον δύο κορμοί διαμέτρων 25–30cm εκατέρωθεν του βλαμμένου κατακόρυφου φέροντος στοιχείου (φωτ. 7, σκ. 13). Οι στύλοι κάθε ομάδας συνδέονται μεταξύ τους με 4 τουλάχιστον σανίδες που καρφώνονται υπό γωνία 45° ή με μεταλλικά τζινέτια Φ10, τοποθετημένα ανά δύο χιαστί στο μέσο του ύψους των κορμών. Σκληρά μαδέρια τοποθετούνται στο άνω και κάτω μέρος του κάθε στύλου και η σφήνωση γίνεται με ξύλινες σφήνες από σκληρή ξυλεία μεταξύ μαδεριών και κορμών. Τέλος πρέπει να προσεχθεί ότι οι κορμοί που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι ευθύγραμμοι, μονοκόμματοι, σταθερής διατομής και χωρίς ρόζους από σκληρή και υγιή ξυλεία όπως οξιά, δρυς κ.λ.π.

iv. Υποστύλωση με τακαρία

Εφόσον είναι διαθέσιμοι ξύλινοι στρωτήρες σιδηροδρόμων ή άλλα ανάλογα είδη ξυλείας, η υποστύλωση μπορεί να γίνει και με τακαρία (σκ. 14). Οι στρωτήρες τοποθετούνται σε στρώσεις εναλλάξ και εκατέρωθεν του βλαμμένου υποστυλώματος. Στο πάνω μέρος της τακαρίας εδράζονται πλατύπελμα σιδερένια διπλά Ταυ οπού μεταξύ αυτών και την κάτω επιφάνεια των δοκών γίνεται η σφήνωση. Αυτή η μέθοδος υποστύλωσης είναι πολύ καλή διότι αν γίνει με την απαιτούμενη επιμέλεια είναι ικανή να αναλάβει μεγάλα κατακόρυφα φορτία. Έχει όμως το μειονέκτημα της χρονοβόρου διαδικασίας και του υψηλού κόστους καθ'ότι απαιτείται υπερβολικά μεγάλος αριθμός ξύλινων στρωτήρων που είναι πολύ δύσκολο να εξευρεθούν σε μια σεισμόπληκτη περιοχή.



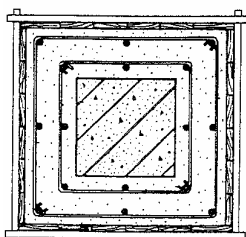
Σκίτσο 14.

3.2.1.ε ΑΜΕΣΟΣ ΜΑΝΔΥΑΣ

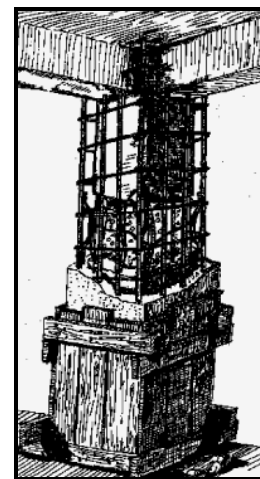
Η μέθοδος του άμεσου μανδύα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις που η έκταση των ζημιών είναι τόσο μεγάλη που να δημιουργεί προβλήματα στην ευστάθεια του κτιρίου είτε σε περίπτωση που οι εργασίες σφήνωσης με την κρουστική επιβολή φορτίων θα δημιουργούσε σοβαρά προβλήματα στην ασφάλεια της κατασκευής ή των εργαζομένων.

i. Μανδύας από οπλισμένο σκυρόδεμα

Η μέθοδος συνίσταται στην χύτευση ενός μανδύα οπλισμένου σκυροδέματος (σκ. 16) είτε τοπικά στην περιοχή της βλάβης είτε καθ'όλο το ύψος του. Για την μέθοδο αυτή χρησιμοποιούνται δύο κλωβοί οπλισμού (ένας εσωτερικά στην περίμετρο του υποστυλώματος και ένας εξωτερικά, σκ. 15), ισχυροί και πυκνοί συνδετήρες και πάχος μανδύα 4-15cm από τσιμέντα ταχείας πήξεως ή έτοιμα τσιμεντοκονιάματα. Η εφαρμογή της μεθόδους αυτής απαιτεί εξειδικευμένο προσωπικό και δεν συνίσταται για ενίσχυση κάτω πέλματος δοκών ή πλακών.



Σκίτσο 15.



Σκίτσο 16.

ii. Μεταλλικός μανδύας

Όταν το ύψος του υποστλώματος είναι σχετικά μικρό ($h/d > 3$) επιλέγεται η κατασκευή ενός γενικού μεταλλικού μανδύα από χαλύβδινα φύλλα.

3.2.1.στ ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΦΗΝΩΣΗΣ

Η διαδικασία της σφήνωσης στις υποστλώσεις αποτελεί κρίσιμο στοιχείο, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω. Χάρη στη σφήνωση επιτυγχάνεται η ολική ή μερική μεταβίβαση των φορτίων από το βλαμμένο στοιχείο του δομήματος στο σύστημα υποστώλωσης.

Η σφήνωση επιτυγχάνεται με τα εξής μέσα :

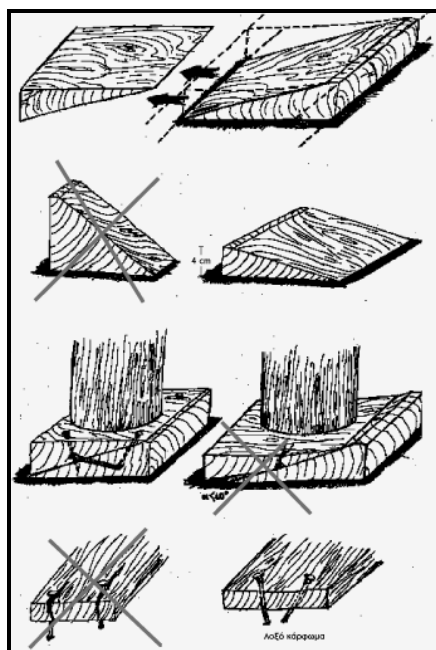
i. Ξύλινες σφήνες

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.

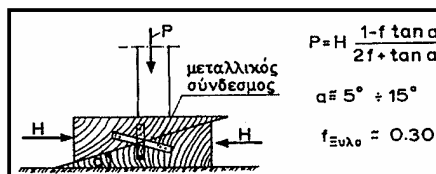
Οι δύο σφήνες πρέπει να έχουν ακριβώς την ίδια γωνία α , η οποία πρέπει να είναι $\alpha = < 10^\circ$ ενώ το πάχος της μίας, αυτής που εισάγεται με κρούση, πρέπει να είναι λίγο μικρότερο από το πάχος της σταθερής σφήνας, ώστε να αποφεύγεται η καμπτική καταπόνηση της σφήνας αυτής κατά την διαδικασία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

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

Η σφήνωση εφαρμόζεται σιγά σιγά και προσεκτικά και πρέπει να παρακολουθείται η συμπεριφορά των δοκών στις θέσεις σφήνωσης. Ο περιοδικός έλεγχος των σφήνώσεων είναι απαραίτητος, ιδιαίτερα δε μετά από σεισμούς.



Σκίτσο 17.

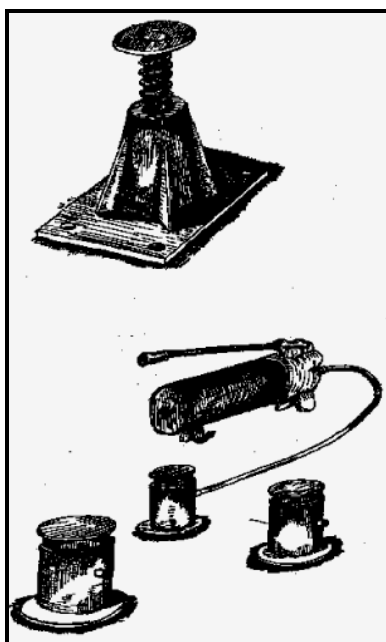


Σκίτσο 18.

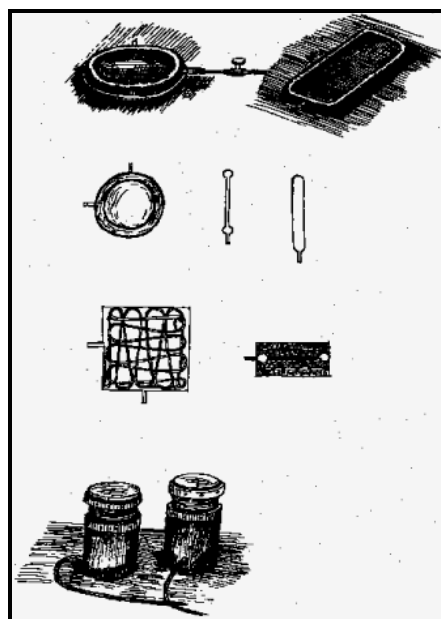
ii. Γρύλοι

Οι γρύλοι χρησιμοποιούνται για την επιβολή μεγάλων φορτίων, εξασφαλίζουν πιο ομοιόμορφη φόρτιση και αποφόρτιση. Υπάρχουν τριών ειδών γρύλοι :

- Μηχανικοί (φορτία μέχρι 30 tons) → (σκ. 19)
- Υδραυλικοί (φορτία μέχρι 300 tons) → (σκ. 19)
- Επίπεδοι → (σκ. 20)



Σκίτσο 19.
(Μηχανικοί – υδραυλικοί γρύλοι)



Σκίτσο 20.
(Επίπεδοι γρύλοι)

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται οι παράμετροι που απαιτούνται προ της χρησιμοποίησης του γρύλου :

Φέρουσα ικανότητα	30 tons	45 tons	91 tons
Ύψος γρύλου	116 mm	122 mm	141 mm
Ύψος εμβόλου	62 mm	60 mm	57 mm
Διάμετρος γρύλου	102 mm	127 mm	165 mm
Διάμετρος εμβόλου	51 mm	57 mm	86 mm

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 σφήνωσης. Για την ασφάλεια των μελών του συνεργείου υποστυλώσεων είναι σκόπιμο η επιβολή των φορτίων γίνεται με τηλεχειριστήριο υδραυλικού συστήματος από απόσταση ασφάλειας εκτός κτιρίου.

3.2.2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΣΩΡΙΝΩΝ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΩΝ

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. pilotis). Γενικά η αντιστήριξη συνίσταται σε δομήματα που έχουν πρόβλημα πλευρικής ευστάθειας.

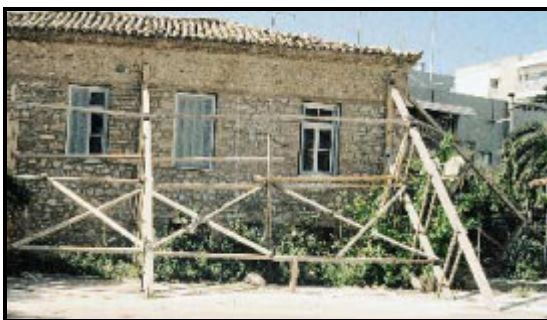
Με την αντιστήριξη επιτυγχάνουμε :

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

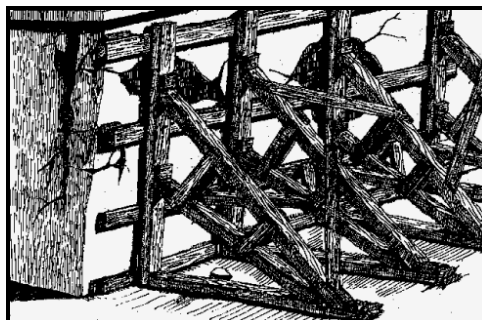
Παρακάτω παρουσιάζονται οι μέθοδοι με τους οποίους γίνεται η παραλαβή των οριζόντιων φορτίων.

3.2.2.α ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΑΝΤΗΡΙΔΕΣ (ΛΟΞΗ)

Η λοξή αντιστήριξη με αντηρίδες (σκ. 21) είναι η πιο συνηθισμένη μέθοδος για παραλαβή οριζόντιων δυνάμεων. 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.



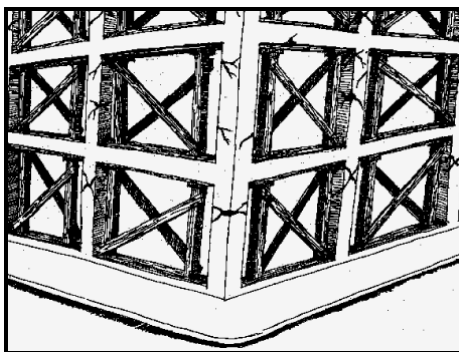
Φωτογραφία 8.



Σκίτσο 21.

3.2.2.β ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΔΙΑΓΩΝΙΟΥΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥΣ

Η εξασφάλιση της ευστάθειας μιας βλαμμένης οικοδομής σε οριζόντια φορτία, όταν δεν είναι δυνατή η εξωτερική αντιστήριξη με αντηρίδες λόγω ελλείψεως χώρου, γίνεται κυρίως με την κατασκευή πλασιού του οποίου οι κατακόρυφοι στύλοι συνδέονται με χιαστί διαγώνιους. Οι διαγώνιοι σύνδεσμοι είναι συνήθως από χονδροξυλεία ή από μεταλλικά γωνιακά.



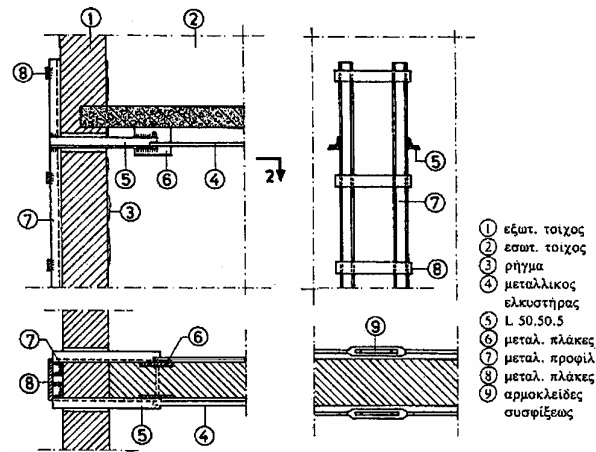
Σκίτσο 22.



Φωτογραφία 9.

3.2.2.γ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΑΓΚΥΡΩΣΕΙΣ

Στην περίπτωση μεικτών κατασκευών για την συγκράτηση τοίχων που αποκλίνουν από την κατακόρυφο ή εξωτερικών τοίχων που έχουν αποκολληθεί χρησιμοποιούνται μεταλλικές αγκυρώσεις οι οποίες προεντείνονται με αρμοκλείδες (σκ. 23).



Σκίτσο 23

3.2.2.δ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ Ή ΔΑΚΤΥΛΙΟΥΣ

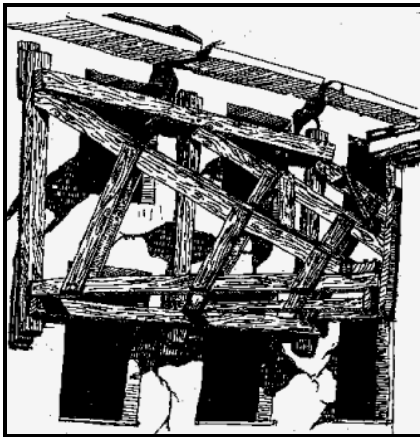
Σε περιπτώσεις απόκλισης από την κατακόρυφο λόγω απωθητικών δυνάμεων τόξου χρησιμοποιούνται προεντεταμένοι ελκυστήρες ανάλογα εάν πρόκειται για τρούλους ή για τόξα και θόλους.

3.2.2.ε ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ (ΠΤΑΜΕΝΗ)

Η οριζόντια ή "ιπτάμενη" αντιστήριξη γίνεται όταν :

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

Υπάρχουν δύο τύποι οριζόντιων αντιστηρίξεων : Τύπος Α→Σκ.24, Τύπος Β→Σκ.25.



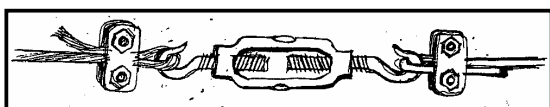
Σκίτσο 24.
(Τύπος Α)



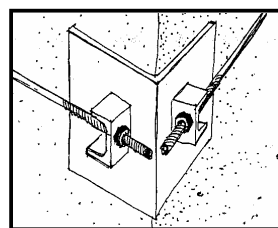
Σκίτσο 25.
(Τύπος Β)

3.2.2.στ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ ΜΕ ΙΜΑΝΤΕΣ (STRAPPING)

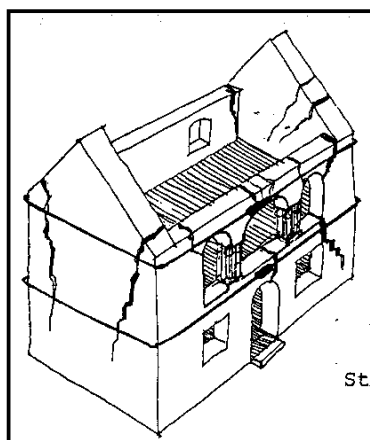
Η μέθοδος αυτή γνωστή ως strapping, χρησιμοποιείται συνήθως ως δευτερεύων τρόπος αντιστήριξης σε κατασκευές. Σε συνδυασμό συνήθως με κάποια λοξή αντιστήριξη βοηθά ώστε η κατασκευή να ανακτήσει προσωρινά την κατασκευαστική της συνέχεια βελτιώνοντας έτσι και την ευστάθειά της. Είτε με χρήση μεταλλικών καλωδίων (ιμάντων) που περισφίγγουν την κατασκευή (σκ.26,27), είτε με χρήση ράβδων οπλισμού που κοχλιώνονται σε γωνιακά ελάσματα σε κάθε πλευρά του κτιρίου (σκ.28,29) γίνεται προσπάθεια να επιτευχθεί το επιθυμητό δέσιμο της κατασκευής. Τέλος πρέπει να σημειωθεί ότι η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται συνήθως για την προστασία παλιών κτιρίων από φέρουσα τοιχοποιία και άλλων σημαντικών αρχιτεκτονικών κτιρίων που έχουν υποστεί μεγάλες ζημιές λόγω ενός ισχυρού σεισμού.



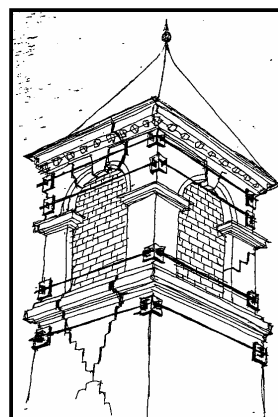
Σκίτσο 26.



Σκίτσο 28.



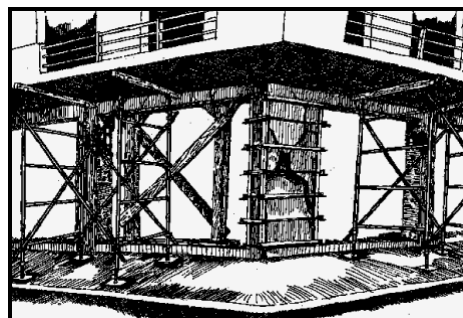
Σκίτσο 27.



Σκίτσο 29.

3.2.3 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΙ ΥΠΟΣΤΥΛΩΜΑΤΩΝ – ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΩΝ

Σε πολλές περιπτώσεις εκτεταμένων και ποικίλων ζημιών εφαρμόζονται συνδυασμοί υποστυλώσεων – αντιστηρίξεων (σκ. 30) π.χ. περίσφιξη για βλαμμένα υποστυλώματα, διαγώνιοι σύνδεσμοι για περιπτώσεις απόκλισης και βιομηχανικά μεταλλικά ικριώματα για εκτεταμένες βλάβες οριζόντιων φερόντων φορτίων.



Σκίτσο 30.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1]→Ρόβηλος Αθανάσιος, "Μετασεισμικός έλεγχος σε κτίρια", 2001
- [2]→Θ. Φ. Αύδης, "Επισκευές κατασκευών μετά από σεισμό (Εμπειρίες από την Θεσσαλονίκη)"
- [3]→Γρ. Φούντας, "Παραδείγματα και επεξηγήσεις στο νέο αντισεισμικό κανονισμό"
- [4]→Τεχνικό εγχειρίδιο Ο.Α.Σ.Π., "Τεχνικές επεμβάσεις έκτακτης ανάγκης μετά από καταστροφικό σεισμό", Αθήνα 2000
- [5]→Ε.Μ.Π., "Συστάσεις για τις επισκευές κτιρίων βλαμμένων από σεισμό", Αθήνα 1988
- [6]→Σεμινάριο Τ.Ε.Ε., "Μέθοδοι και υλικά αποκατάστασης ζημιών από τους πρόσφατους σεισμούς", Κοζάνη 1995
- [7]→UNESCO, "Emergency measures and assessment after an earthquake"
- [8]→Rybicki, "1^{ος} τόμος: Βλάβες δομικών έργων (Ανάλυση και βελτίωση)", 1980