

## Προσωρινές Υποστυλώσεις - Αντιστηρίξεις

Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας & Δημ. Έργων  
Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού & Προστασίας

# Βασικές Απαιτήσεις Υποστυλώσεω ν - Αντιστηρίξεω

- Φέρων οργανισμός που υπέστη σοβαρές ζημιές λόγω σεισμού στα κατακόρυφα κυρίως στοιχεία του-όπως θραύση υποστυλωμάτων, ή σοβαρή ρηγματώση τοιχίων-αλλά και σε οριζόντια στοιχεία-όπως δοκοί, πλάκες-πρέπει να **εξασφαλιστεί** με προσωρινές υποστυλώσεις-αντιστηρίξεις για:

- **Μερική μεταφορά φορτίων** σε άλλα στοιχεία του δομήματος που δεν έχουν αστοχήσει.

- **Ανακούφιση** των “βλαμμένων” κατακόρυφων φερόντων στοιχείων από τα φορτία τους.

- **Προφύλαξη** των “βλαμμένων” στοιχείων του δομήματος από φαινόμενα **ερπυσμού**.

- **Μείωση του κινδύνου κατάρρευσης του δομήματος** από ισχυρούς μετασεισμούς.

- Η υποστύλωση πρέπει να γίνεται στον όροφο που έχουμε τα κατακόρυφα στοιχεία που αστόχησαν. **Συνιστάται ιδιαίτερα** η υποστύλωση σε **περισσότερους από έναν ορόφους**.

- Η υποστύλωση πρέπει να γίνεται σε όσο το δυνατόν **μικρότερη απόσταση (20-30 εκ .)** από το ρηγματωμένο κατακόρυφο στοιχείο.

- Δίνεται **προτεραιότητα** στην υποστύλωση των **κατακόρυφων στοιχείων** του φορέα, που υπέστησαν βλάβη.

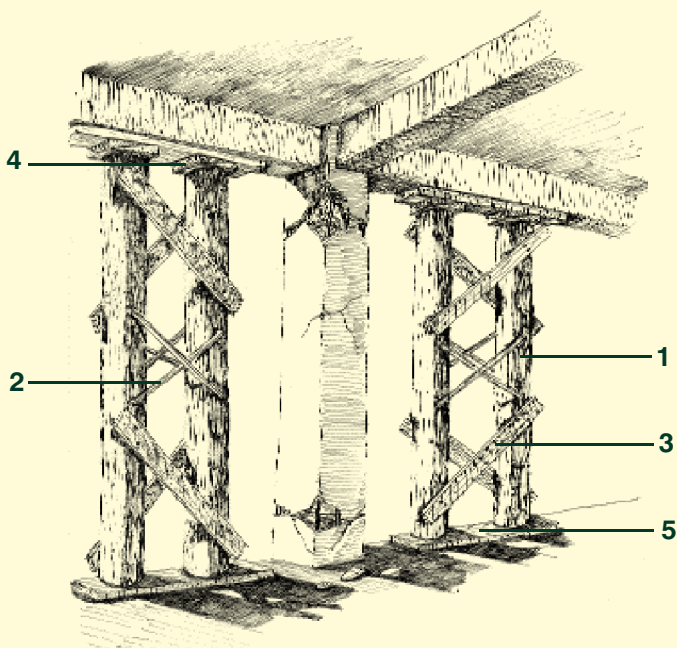
- Απαραίτητη προϋπόθεση μιας αποτελεσματικής υποστύλωσης είναι η **καλή σφήνωση**.

- Πρέπει να εξασφαλίζεται:

**Η μέγιστη δυνατή ασφάλεια των συνεργείων.**

Η πλήρης **αυτοδυναμία** των συνεργείων σε έμπυχο υλικό, εξοπλισμό και μέσα και φυσικά η απλή διαδικασία για ταχεία προμήθεια υλικών.

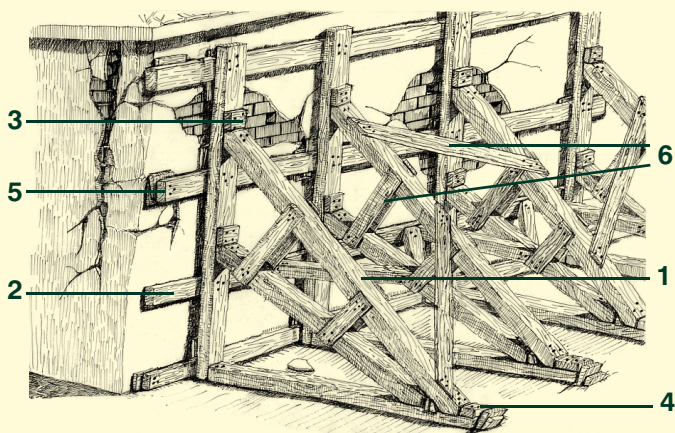
- **Δεν επιτρέπεται ν ’απομακρυνθεί** η υποστύλωση προτού περατωθούν οι εργασίες επισκευών-ενισχύσεων και προτού ο Επιβλέπων Μηχανικός πεισθεί για τη δυνατότητα ανάληψης των φορτίων από τα επισκευασθέντα ή ενισχυθέντα φέροντα στοιχεία.



## Υποσύλωση με στύλους- κορμούς δένδρων

1. Κορμοί δένδρων
2. Μεταλλικά τζινέτια διαγωνίως
3. Διαγώνιες σανίδες υπό γωνία  $45^\circ$
4. Ξύλινες σφήνες από σκληρή ξυλεία
5. Σκληρά μαδέρια στήριξης πάχους 4 εκ.

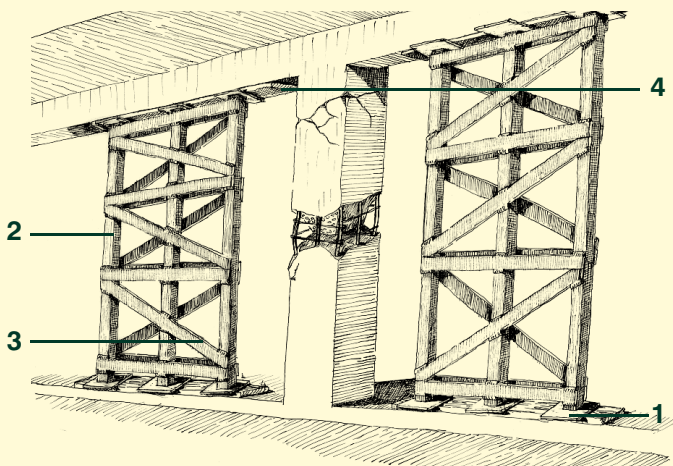




## Λοξή αντιστήριξη ρηγματωμένου τοίχου με ξύλινες αντηρίδες.

1. Αντηρίδα
2. Σανιδώματα στήριξης πάχους 4 εκ.
3. Τάκος
4. Τάκος μπλοκαρίσματος
5. Γέμισμα
6. Συνδετήριοι δοκοί

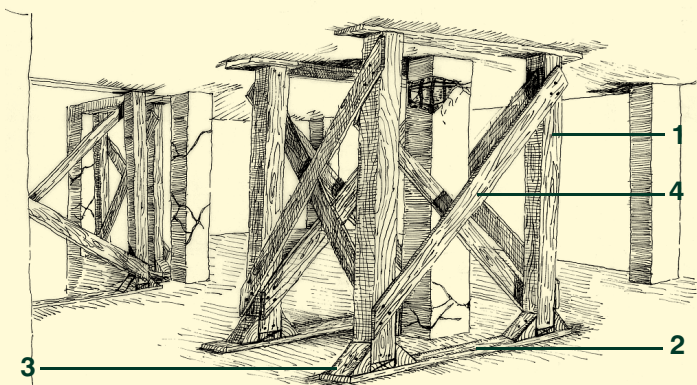




## Υποσύλωση με κοιλοδοκούς ή διπλά Ταυ $\Gamma$

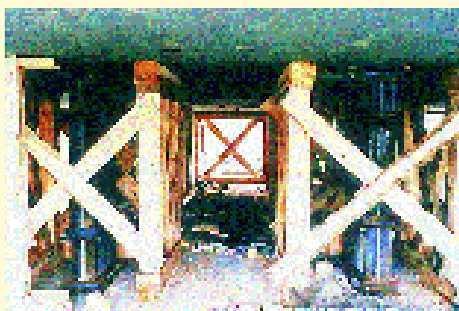
1. Μεταλλικές πλάκες 25x40x4
2. Κοιλοδοκοί  $\geq 10 \times 10$
3. Λάμες Z για σύνδεση των κοιλοδοκών
4. Ξύλινες βάσεις στήριξης πάχους 4 εκ.

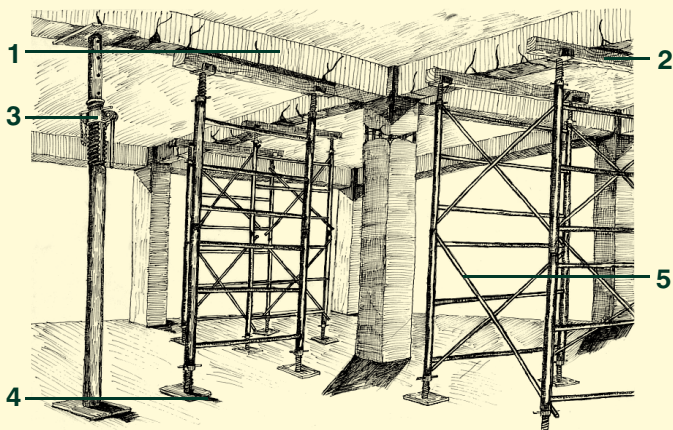




## Υποσύλωση με χονδροξυλεία

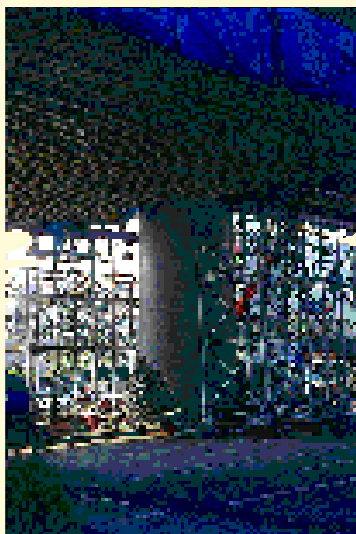
1. Ορθοστάτες
2. Σανίδωμα στήριξης πάχους 4 εκ.
3. Σφήνες τριγωνικές από σκληρή ξυλεία
4. Χιαστί σύνδεσμοι μπρος - πίσω

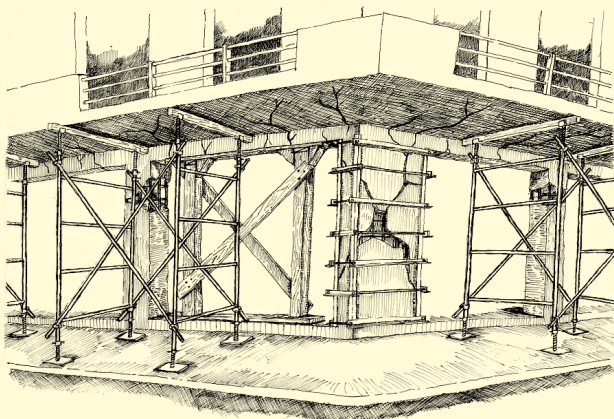




## Υποστύλωση με μεταλλικά βιομηχανικά ικριώματα

1. Δοκοί προς υποστύλωση
2. Λατάκι
3. Γρύλος με κεφαλή
4. Γρύλοι με πλάκα
5. Διαγώνιοι σύνδεσμοι



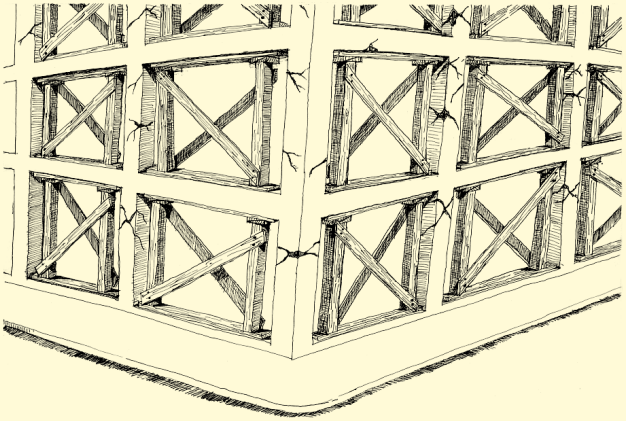


## Συνδυασμοί υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων

Συνδυασμός υποστυλώσεων-αντιστηρίξεων (περίσφιξη, διαγώνιοι σύνδεσμοι, μεταλλικά βιομηχανικά ικριώματα) σε γωνιακό κτίριο με εκτεταμένες ζημιές σε υποστυλώματα, δοκούς και εξώστες.



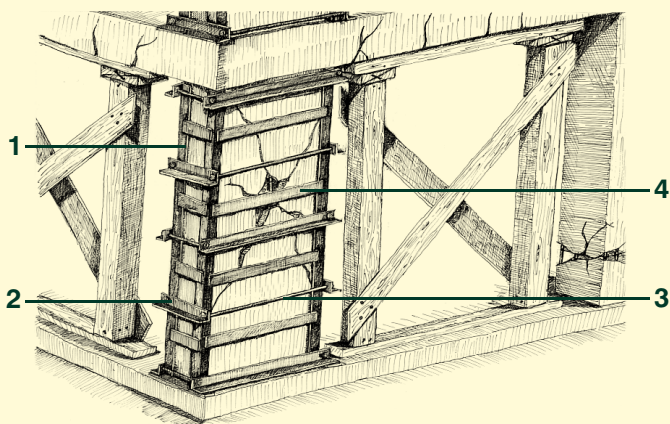




## Αντιστήριξη με διαγώνιους συνδέσμους

Αντιστήριξη με διαγώνιους συνδέσμους (χονδροξυλεία, γωνιακά, διπλά Ταυ  $\Gamma$ ) και δημιουργία πλαισίων σχήματος Π (σε πολλούς ορόφους). Τα πλαίσια αυτά διατάσσονται με τη λογική των τοιχωμάτων ακαμψίας στη περιφέρεια της πυλωτής.





## Υποσύλωση με σιδηρές διατομές

### Περίσφιγξη

1. Γωνιακά  
 $L \geq 100 \times 100 \times 10$
2. Ζευγάρια από  
εγκάρσιες γωνίες  
 $L \geq 120 \times 120 \times 12$
3. Ντίζες  
σύσφιγξης
4. Μεταλλικές  
λαπάτσες  $50 \times 10$



# Υποστύλωση με στύλους-κορμούς δένδρων

## Υλικά

Κορμοί δένδρων 25-30 εκ.

Σανίδες πάχους 2εκ. και πλάτους 4εκ.

Μεταλλικά τζινέτια Φ10

Σκληρά μαδέρια πάχους 4εκ. και διαστάσεων 25Χ40εκ.

Ξύλινες σφήνες από σκληρή ξυλεία.

## Βασικές απαιτήσεις

- Οι κορμοί δένδρων πρέπει να είναι από **σκληρή** και **υγιή** ξυλεία, όπως **οξιά, δρυς** κ.λ.π., να είναι ευθύγραμμοι και **μονοκόμματοι** (όχι ματισμένοι) και σταθερής, κατά το δυνατόν, διατομής.
- Τα μαδέρια της βάσης στήριξης πρέπει να είναι από σκληρή ξυλεία και να εξασφαλίζουν το ανένδοτο της υποστυλώσεως.
- Οι σφήνες πρέπει να **καρφώνονται** για εξασφάλιση του **αμετακίνητου**.

## Τρόπος εργασίας

- Μετράμε το ύψος του “βλαμμένου” υποστυλώματος συνυπολογίζοντας  $4 + 4 = 8$  εκ. για τις βάσεις στήριξης ΑΝΩ και ΚΑΤΩ καθώς και 4εκ. ακόμη για τις σφήνες.
  - Τοποθετούμε **δύο ζεύγη** κορμών **εκατέρωθεν** του υποστυλώματος και σε απόσταση 20-30εκ. από αυτό αλλά και μεταξύ τους.
  - Σφηνώνουμε καλά στο άνω μέρος (ή και στο κάτω μέρος) και καρφώνουμε τις σφήνες πάνω στη βάση στήριξης.
  - Οι κορμοί κάθε ομάδας συνδέονται μεταξύ τους:
    - Με 4 τουλάχιστον σανίδες που καρφώνονται από γωνία  $45^\circ$  μπρος-πίσω.
    - Με μεταλλικά τζινέτια Φ10 τοποθετημένα ανά δύο χιαστί στο μέσον του ύψους των κορμών.
- Η υποστύλωση με κορμούς δένδρων είναι η πιο εύκολη και ταχεία μέθοδος.  
Μπορεί να γίνει κι από **μη ειδικευμένα άτομα**.

# Λοξή αντιστήριξη ρηγματωμένου τοίχου με ξύλινες αντηρίδες.

## Υλικά

Χονδροξυλεία ή σπανιότερα Μορφοσίδηρος (Γωνιακά **L** ή Διπλά Ταυ**Ι**).

## Βασικές απαιτήσεις

- **Μία**, τουλάχιστον, λοξή αντηρίδα ανά όροφο.
- **Κλίση** της λοξής αντηρίδας  $60^\circ$ - $70^\circ$ .
- Διασφάλιση της λοξής αντηρίδας από **λυγισμό** είτε **κάθετα** είτε στο **επίπεδό της**.
- Σύνδεση του **κατακόρυφου** σκέλους της αντηρίδας με τη ρηγματωμένη επιφάνεια του κτιρίου ώστε ν' αποφεύγεται σχετική **ολίσθηση**.
- Καλή **αγκύρωση** των αντηρίδων στο έδαφος για παραλαβή των οριζόντιων ωθήσεων.

## Τρόπος εργασίας

Στερεώνουμε τα οριζόντια σανιδώματα στήριξης στον τοίχο συμπληρώνοντας με «γεμίσματα» ή σφήνες όπου απαιτείται.

- Καρφώνουμε τους τάκους στα **κατακόρυφα** σανιδώματα στήριξης.
- Καρφώνουμε τα **κατακόρυφα** σανιδώματα στήριξης πάνω στα οριζόντια.
- Τοποθετούμε τη βάση της αντηρίδας και εξασφαλίζουμε τη **μη ολίσθησή της**.
- Τοποθετούμε τις αντηρίδες με κλίση  $60^\circ$ - $70^\circ$ .
- Τοποθετούμε το κάτω μέρος της αντηρίδας πάνω στη βάση της ώστε να **μπλοκάρει**.
- Όταν η αντηρίδα μπλοκάρει, τοποθετούμε τον **τάκο μπλοκαρίσματος** στο κάτω μέρος της αντηρίδας και καρφώνουμε στη βάση στήριξης.
- Σε περίπτωση εκτεταμένης λοξής αντιστήριξης με αντηρίδες, φροντίζουμε να τοποθετούνται **συνδετήριοι δοκοί** μεταξύ τους.

# Υποστύλωση με κοιλοδοκούς ή διπλά Ταυ **I**

## Υλικά

- Κοιλοδοκοί διατομής τουλάχιστον 10 Χ10 ή
- Διπλά Ταυ **I** διατομής ανάλογα με τη βλάβη του υποστυλώματος
- Λάμες ή γωνιακά **L** ικανού πάχους
- Μαδέρια από σκληρή ξυλεία πάχους 4εκ. και σφήνες
- Μεταλλικά φύλλα 25 Χ40 εκ. και ικανού πάχους.

— Η μέθοδος απαιτεί τη δημιουργία **νέων** υποστυλωμάτων από κοιλοδοκούς ή άλλες σιδηρές διατομές **δεξιά** και **αριστερά** του αστοχήσαντος υποστυλώματος και σε απόσταση 20-30εκ. απ' αυτό.

- Για πολύ **σοβαρές βλάβες** μπορούν να υποστυλωθούν **όλες οι δοκοί που συντρέχουν** στο “βλαμμένο” υποστύλωμα.

## Τρόπος εργασίας

- Στο **κάτω** και **άνω** μέρος κάθε κοιλοδοκού συγκολλούμε μεταλλικά φύλλα 25 Χ40 εκ. και πάχους  $\approx$  5 χιλιοστών, αφού μετρήσουμε το ύψος του προς υποστύλωση στοιχείου.
- Τοποθετούμε την ξύλινη βάση στήριξης στο δάπεδο για εξασφάλιση του ανενδότου.
- Κατακορυφώνουμε την πρώτη κοιλοδοκό σε απόσταση 30εκ. απ' το “βλαμμένο” υποστύλωμα.
- Τοποθετούμε το μαδέρι στήριξης στο άνω μέρος και σφηνώνουμε πολύ καλά στο άνω μέρος μεταξύ **μαδερίου** στήριξης και **μεταλλικής πλάκας 25 Χ40 εκ.**
- Ακολουθεί η ίδια διαδικασία για τις υπόλοιπες κοιλοδοκούς και τέλος **συγκολλούμε** τις λάμες ή τα μεταλλικά γωνιακά πάνω στις κοιλοδοκούς και μορφώνουμε τα **Z** για κάθε υποστύλωμα κοιλοδοκών.

# Υποσύλωση με χονδροξυλεία

## Κατακόρυφη υποσύλωση 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 ton. για ύψος 3,0 m.

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

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

Η υποσύλωση με λατάκια/καδρόνια αποτελείται από:

Ορθοστάτες, σανίδωμα στήριξης, δοκό κεφαλής, γέμισμα, τριγωνικές σφήνες.

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

**Το ξύλο έχει την τάση να συστοδιαστέλλεται.**

**Επιδίωξη δική μας είναι να φροντίζουμε ώστε η κατασκευή να μη βρεθεί σε κατάσταση χαλάρωσης στις επαναλαμβανόμενες σεισμικές καταπονήσεις.**

**Μεγάλη προσοχή απαιτείται στις σφηνώσεις**

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

# Υποστύλωση με μεταλλικά βιομηχανικά ικριώματα

Οι μεμονωμένοι μεταλλικοί σωληνωτοί στύλοι μεταβλητού ύψους και 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).

Ο μηχανισμός μεταβολής του ύψους του μεταλλικού στύλου αποτελείται από ασάλινο δακτύλιο πάχους 5 εκ. Το κάτω μέρος του στύλου αποτελείται από σωλήνα Φ 60x3χιλ. Το άνω μέρος του αποτελείται από σωλήνα Φ 48x3χιλ διάτρητο ανά 15εκ. για την αυξομείωση του ύψους.

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

Τα μεταλλικά ικριώματα συναρμολογούνται ανά δύο σε πύργους με τη βοήθεια προκατασκευασμένων διαγωνίων και σε συνδυασμό με ξύλινα λατάκια χρησιμοποιούνται σαν τυποποιημένα στοιχεία στις υποστυλώσεις κυρίως πλακών, δοκών κ.λ.π.

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 τη βοήθεια ειδικών κοχλιών ενσωματωμένων στο στέλεχος κάθε ικριώματος.

## Συνδυασμοί υποστυλώσεων - αντιστηρίξεων

Σε περιπτώσεις εκτεταμένων βλαβών σε διάφορα δομικά στοιχεία της **ίδιας** οικοδομής είναι δυνατή η εφαρμογή διαφορετικών υποστυλώσεων - αντιστηρίξεων όπως:

- Υποστυλώσεις με μεμονωμένους στύλους ή μεταλλικά βιομηχανικά ικριώματα για εκτεταμένες βλάβες σε **πλάκες** και υποστυλώματα.
- Περίσφιγξη με σιδηρές διατομές (γωνιακά **L**) για υποστυλώματα που αστόχησαν και,
- Αντιστήριξη με χιαστί διαγώνιους συνδέσμους αν υπάρχει και **απόκλιση** του κτιρίου από την κατακόρυφο, ή ακόμη,
- **Περίσφιγξη** και **υποστύλωση** για πολύ “**βλαμμένα**” υποστυλώματα και,
- Διαγώνιους χιαστί συνδέσμους μεταξύ υποστυλωμάτων που δεν **αστόχησαν** στα υπόλοιπα τμήματα της ίδιας οικοδομής κ.ο.κ.



# Αντιστήριξη με διαγώνιους συνδέσμους

## Υλικά

Χονδροξυλεία ή Μορφοσίδηρος  
(Γωνιακά L ή Διπλά Ταυ I).

## Περιπτώσεις εφαρμογής

- Η αντιστήριξη με διαγώνιους συνδέσμους εφαρμόζεται όταν υπάρχει έλλειψη χώρου για κατασκευή λοξής αντιστήριξης και προτιμάται στην περίπτωση αστοχιών σε υποστυλώματα ή δοκούς ανοικτού ισογείου (PILOTIS).
- Κατασκευάζονται **πλαίσια** σχήματος  $\square$  ή  $\square$  των οποίων οι κατακόρυφοι στύλοι συνδέονται με **χιαστί διαγώνιους συνδέσμους**.

## Βασικές απαιτήσεις

- Τα πλαίσια με τους διαγώνιους συνδέσμους τοποθετούνται στην **περίμετρο** του κτιρίου, μεταξύ υποστυλωμάτων και σε **ζεύγη για κάθε μια από τις διευθύνσεις** των αξόνων συμμετρίας του κτιρίου.
- Τα πλαίσια διατάσσονται με τη λογική των «**τοιχωμάτων ακαμψίας**».
- Προτιμότερο να τοποθετούνται μεταξύ υποστυλωμάτων με τις μικρότερες βλάβες από τον σεισμό.
- Οι διαγώνιοι σύνδεσμοι αφενός μεν επιτρέπουν τη **μεταφορά** μέρους των φορτίων σε υποστυλώματα ή δοκούς που δεν έχουν αστοχήσει, αφετέρου δε, **παρεμποδίζουν** τις πλευρικές παραμορφώσεις.

# Υποστύλωση με σιδηρές διατομές

## Περίσφιγξη

### Υλικά

Γωνιακά  $L \geq 100 \times 100 \times 10$  και  $L \geq 120 \times 120 \times 12$

Ντίζες περίσφιγξης

Μεταλλικές λαπάτσες 50x10 τουλάχιστον.

### Περιπτώσεις εφαρμογής

- Όταν παρίσταται ανάγκη παραλαβής **μέρους** του **αξονικού φορτίου** του υποστυλώματος που αστόχησε.
- Όταν οι βλάβες στο υποστύλωμα δεν είναι πολύ βαριές και είναι σίγουρο ότι είναι επισκευασμένες.
- Όταν απαιτείται **αύξηση** της **πλαστιμότητας** του υποστυλώματος.

### Τρόπος εργασίας

— Κλειδί για την επιτυχία της μεθόδου αποτελεί η δημιουργία πολύ ισχυρής τριβής μεταξύ των 4 κατακόρυφων γωνιακών και του “βλαμμένου” στοιχείου, ικανή να μεταβιβάσει όλο ή μέρος του φορτίου στα 4 γωνιακά της περίσφιγξης.

— Τοποθετούμε τέσσερα (4) γωνιακά τουλάχιστον 100x100x10 στις τέσσερις γωνίες του “βλαμμένου” υποστυλώματος καθ’ όλο του το ύψος. Έξω από τα γωνιακά αυτά και ανά 60εκ. τοποθετούνται **ζευγάρια από εγκάρσιες γωνίες (  $L \geq 120 \times 120 \times 12$  ) κατά τη 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 x 10 πάνω στα κατακόρυφα γωνιακά ανά 60εκ. και ξανασφίγγονται τα μπουλόνια.

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



**Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας & Δημ. Έργων  
Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού & Προστασίας**

Ξάνθου 32 154 51, Ν. Ψυχικό  
Τηλ. 6728 000 Fax 6779 561 e-mail: info@oasp.gr